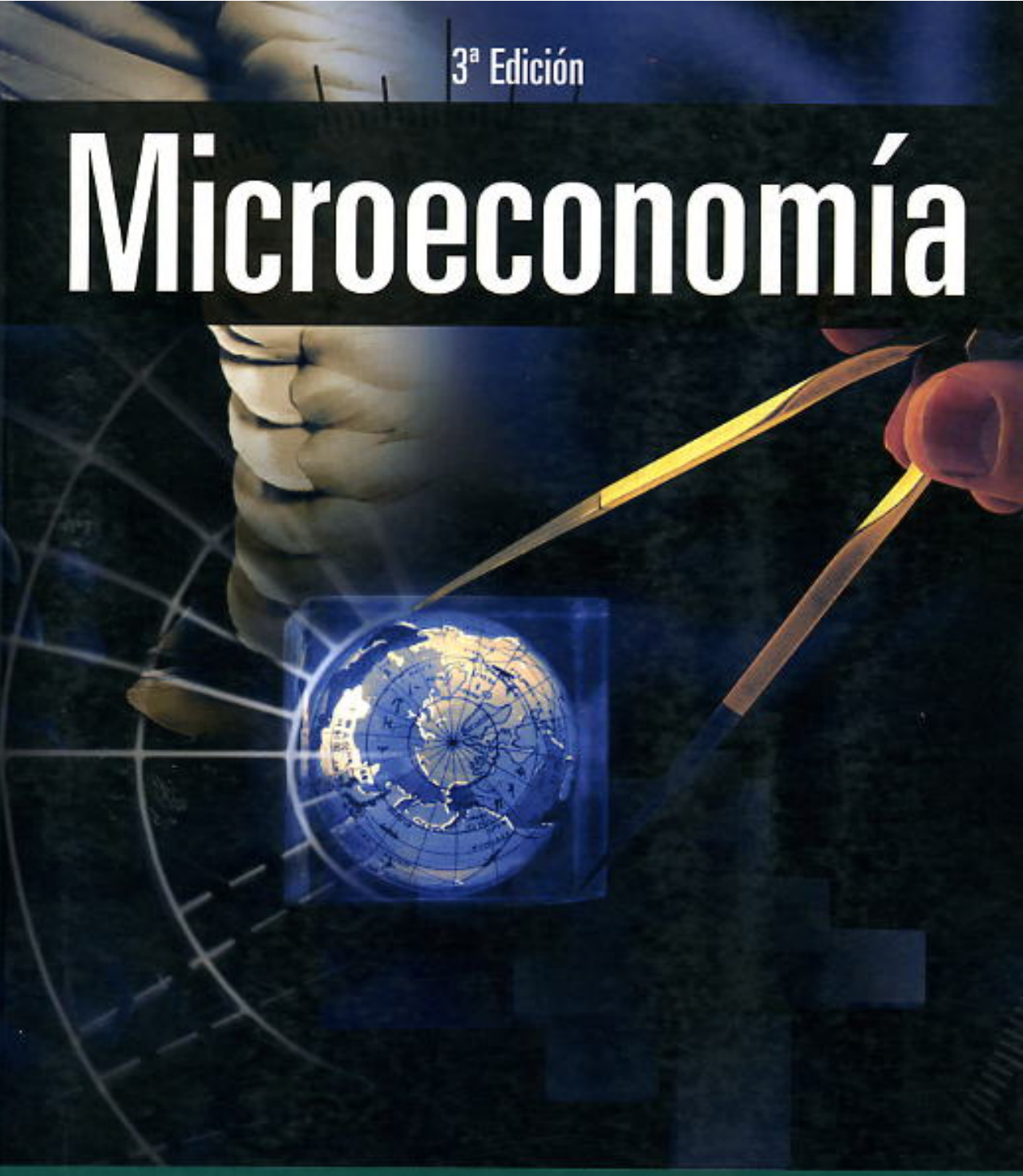
3ª Edición

Microeconomía



PEARSON
Addison Wesley

Jeffrey M. Perloff

CAPÍTULO 1

Introducción

A menudo me he preguntado qué es lo que hay en un perrito caliente. Ahora que lo sé desearía no saberlo.

William Zinsser

Si cada uno de nosotros pudiera conseguir toda la comida, la ropa y los juguetes que queremos sin tener que trabajar, nadie estudiaría economía. Por desgracia, la mayoría de las cosas en la vida son escasas: no podemos tener todos todo lo que queremos. Así pues, la escasez es la madre de la economía.

La **microeconomía** es el estudio de cómo consiguen, tanto los individuos como las empresas, estar en la mejor situación posible en un mundo de escasez, y las consecuencias de esas decisiones individuales para los mercados y para toda la economía. Al estudiar microeconomía, analizamos cómo toman decisiones los consumidores y las empresas individuales, y cómo afectan a los mercados las relaciones entre muchas decisiones individuales.

Se suele denominar a la microeconomía *teoría de los precios* para destacar el importante papel que desempeñan éstos. La microeconomía explica cómo determinan los precios las acciones de todos los compradores y los vendedores y cómo influyen los precios sobre las decisiones y las acciones de los compradores y vendedores individuales.

En este capítulo analizamos tres temas fundamentales

1. Microeconomía: la asignación de recursos escasos: la microeconomía es el estudio de la asignación de recursos escasos.
2. Modelos: los economistas utilizan modelos para realizar predicciones contrastables.
3. Utilización de modelos microeconómicos: los individuos, los gobiernos y las empresas utilizan los modelos y las predicciones de la microeconomía para tomar sus decisiones.

1.1 LA MICROECONOMÍA: LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS ESCASOS

Los individuos y las empresas asignan sus recursos limitados para alcanzar la mejor situación posible. Los consumidores eligen la combinación de bienes y servicios que les hace ser lo más felices posible dada su riqueza limitada. Las empresas deciden qué bienes van a producir, dónde los van a producir, cuánto van a producir para maximizar sus beneficios, y cómo lo harán al menor coste posible utilizando más o menos los diversos factores productivos como el trabajo, el capital, los materiales y la energía. Los propietarios de los recursos naturales no renovables, como el petróleo, deciden cuándo los van a utilizar. Los que toman las decisiones en el gobierno (para beneficiar a los consumidores, a las empresas, o a los burócratas del gobierno) deciden qué bienes y servicios produce el Estado y si hay que dar subsidios, imponer impuestos, o regular las industrias y a los consumidores.

Intercambios

Las personas realizan intercambios porque no pueden tenerlo todo. Una sociedad tiene que tomar decisiones sobre tres tipos de intercambios clave:

- **Qué bienes y servicios producir:** si una sociedad produce más coches, debe producir menos de otros bienes y servicios, porque sólo hay una cantidad determinada de *recursos* —trabajadores, materias primas, capital y energía— disponibles para producir bienes.
- **Cómo producir:** para producir un determinado nivel de producción, una empresa debe utilizar más de un factor si utiliza menos de otro. Los productores de galletas y bizcochos alternan entre aceite de coco y aceite de dátiles en función de cuál sea el más barato.
- **Quién obtiene los bienes y servicios:** cuantos más bienes y servicios de la sociedad obtiene una persona, menos obtiene otra.

Quién toma las decisiones

Estas decisiones de asignación pueden ser tomadas de forma explícita por el gobierno o pueden reflejar las relaciones de decisiones independientes de muchos consumidores y empresas individuales. En la antigua Unión Soviética, el gobierno decía a los productores cuántos coches de cada tipo tenían que fabricar y cuántos factores debían utilizar para fabricarlos. El gobierno también decidía qué consumidores obtendrían un coche.

En la mayoría de los demás países, cuántos coches de cada tipo se producen y quién los consigue depende de cuánto cuesta fabricar los coches de una determinada calidad de la forma más barata, y cuánto están dispuestos a pagar los consumidores por esos coches. Habría más consumidores que tendrían un Rolls-Royce fabricado a mano y menos que comprarían un Ford Taurus fabricado en cadena si el Rolls no costara veintiuna veces más que el Taurus.

Aplicación

OREGÓN DECIDE LA ASISTENCIA SANITARIA QUE VA A OFRECER

En 1989, para limitar el desorbitado crecimiento de los costes del programa sanitario Medicaid, que ofrece asistencia sanitaria a las personas con rentas bajas, Oregón excluyó a algunas de las personas pobres que antes eran asistidas con este programa. Casi de inmediato, los que tomaban las decisiones en ese estado cambiaron de opinión. Decidieron que, en vez de reducir el número de personas pobres que recibirían la ayuda, el gobierno limitaría más la gama de servicios suministrados.

Tras un gran debate, el nuevo plan entró en vigor en 1994. El Estado catalogó 688 actuaciones médicas utilizando factores como la eficacia del tratamiento médico, sus costes y valores sociales subjetivos sobre qué tratamientos o condiciones son más importantes.

Medicaid sólo cubría las primeras 568 actuaciones. Se suministraba tratamiento para todas las grandes enfermedades que afectan a mujeres y niños; todos los servicios preventivos y de diagnóstico; algunos tratamientos que no abarcaba el programa anteriormente, como el cuidado dental, los servicios de los hospicios, los medicamentos con receta, la mayoría de los trasplantes y cuidados rutinarios; los servicios preventivos como maternidad, pediatría y vacunaciones; el cuidado a los enfermos y los diagnósticos. El plan no pagaba el tratamiento de enfermedades que se curan solas, como un dolor de garganta vírico, mareos, u orzuelos en un ojo; las enfermedades para las que las curas

domésticas son eficaces; y las enfermedades en las que el tratamiento suele ser ineficaz, como una intervención quirúrgica agresiva en casos de cáncer avanzado.

En 1999 se criticó el plan porque había poca evidencia médica que respaldara la elección del gobierno de las actuaciones cubiertas, sólo la mitad de la población sin seguro anterior estaba cubierta, y los costes habían aumentado un 160% en cinco años desde la entrada en vigor del plan. Para evitar la quiebra, el Estado redujo el número de enfermedades cubiertas en 32, y empezó a exigir que los beneficiarios pagaran una cantidad fija anual. En 2002, aproximadamente el 75% de los beneficiarios del programa en Oregón recibían asistencia en sus domicilios o en centros comunitarios y no en centros sanitarios. Por el contrario, las tres cuartas partes de los pagos del programa en Georgia estaban destinadas a centros sanitarios.

Así pues, el gobierno de Oregón toma dos de las tres principales decisiones de asignación por sí mismo, en vez de dejar estas decisiones a los individuos.[1] El gobierno decide quién va a recibir asistencia médica: ofrece parte de esta asistencia a más habitantes del estado en vez de simplemente a los más pobres de los pobres. El gobierno también decide qué servicios va a proveer.[2]

Los precios determinan las asignaciones

La teoría de la reencarnación de un economista: si eres bueno, vuelves a un nivel superior. Los gatos se reencarnan en perros, los perros se reencarnan en caballos, y la gente, si realmente ha sido buena como George Washington, se reencarna en dinero.

Los precios relacionan las decisiones sobre *qué bienes y servicios producir, cómo producirlos* y *quién los obtiene*. Los precios afectan a las decisiones de los consumidores y empresas individuales, y las relaciones de estas decisiones de consumidores, empresas y gobierno, determinan los precios.

Las relaciones entre consumidores y empresas tienen lugar en el **mercado**, que es un mecanismo de intercambio que permite que los compradores comercien con los vendedores. Un mercado puede ser la plaza de un pueblo donde la gente va a intercambiar alimentos y vestidos, o puede ser una red internacional de telecomunicaciones en la que la gente compra y vende títulos financieros. Normalmente, cuando hablamos de un único mercado, nos referimos al comercio de un único bien o grupo de bienes que están estrechamente relacionados, como refrescos, películas, novelas o automóviles.[3]

[1] Desde 1997, Oregón es el único estado que permite el suicidio asistido por médicos. En 2002, el Tribunal de Apelaciones estadounidense rechazó la solicitud del Fiscal General de Estados Unidos, John Ashcroft, de declarar ilegal la ley de Oregón (aunque el fiscal ha apelado esta decisión). El Fiscal General Ashcroft está en contra de otorgar a los individuos este tipo de elecciones. (Se supone que su objeción a esta ley no tiene nada que ver con el hecho de que perdiera las elecciones en el año 2000 para ser senador frente a un candidato que había muerto.)

[2] Las fuentes de las Aplicaciones aparecen al final del libro.

[3] Utilizamos el término *mercado* en sentido amplio para ilustrar conceptos económicos en vez de intentar ofrecer una definición legal. Por ejemplo, cuando decimos que «un incremento del precio de la gasolina en el mercado de Chicago afecta al precio de la gasolina en el mercado de San Luis» queremos decir que los precios de la gasolina en las dos ciudades están relacionados entre sí. Los abogados utilizan una definición más explícita de mercado que muestra cuál es la relación exacta entre esos precios. El que estos dos mercados sean independientes o sean un único mercado combinado es una cuestión clave en muchas situaciones legales.

La mayor parte de este libro se ocupa de cómo se determinan los precios en un mercado. Veremos que *el número de compradores y vendedores* en un mercado y la cantidad de *información* de que disponen ayudan a determinar si el precio es igual a los costes de producción. También veremos que si no hay un mercado, y por tanto no hay un precio de mercado, pueden surgir problemas muy graves, como elevados niveles de corrupción.

Aplicación

EL IMPUESTO SOBRE LAS CHUCHERÍAS

Hay propuestas en muchas jurisdicciones estadounidenses, canadienses, británicas y australianas a favor de crear un «impuesto sobre las chucherías» para aquellos alimentos dulces, grasos y perniciosos para la salud con el fin de reducir la obesidad y los problemas relacionados con el colesterol, sobre todo entre los niños. Según una encuesta, el 45% de los adultos respaldaría un impuesto de un céntimo por libra de refrescos, patatas fritas y mantequilla, si se utilizaran los ingresos para financiar programas de educación sobre la salud.

Muchos defensores y opositores a estas nuevas leyes parecen no conocer el hecho de que 19 estados y ciudades estadounidenses ya tienen impuestos sobre los refrescos, los caramelos, el chicle o los aperitivos como las patatas fritas (Jacobson y Brownell, 2000). Desde 1933, California tiene un impuesto del 7,25% sobre las ventas de refrescos, que actualmente genera unos ingresos de 218 millones de dólares. Desde 1951, Virginia Occidental tiene un impuesto de un céntimo por cada medio litro de refrescos carbonatados y no carbonatados, zumos de frutas y batidos de chocolate. Desde 1961, Texas tiene un impuesto del 6,25% sobre estos refrescos y los caramelos. En Canadá, el gobierno federal y siete provincias aplican impuestos sobre las ventas de refrescos, caramelos y aperitivos, pero no sobre los demás alimentos. En 2002, Los Ángeles y otros distritos escolares prohibieron la venta de refrescos.

Los nuevos impuestos afectarán a *qué alimentos se producen*, y a *cómo se produce la comida rápida*, ya que los fabricantes cambiarán la fórmula de sus productos para reducir la carga fiscal. Estos impuestos también afectarán a *quién recibe estos bienes*, ya que los consumidores, especialmente los niños, se cambiarán a productos más baratos que no estén sometidos a impuestos.

1.2 MODELOS

Todo debería hacerse lo más sencillo posible, pero no lo más simple.

Albert Einstein

Para *explicar* cómo asignan los recursos los individuos y las empresas, y cómo se determinan los precios de mercado, los economistas utilizan un **modelo**: una descripción de la relación entre dos o más variables económicas. Los economistas también utilizan modelos para *predecir* cómo afectará el cambio de una variable a otra.

Aplicación

EL MODELO DE LA RENTA UMBRAL Y CHINA

Según un *modelo de la renta umbral*, nadie que tenga un nivel de renta inferior a un determinado umbral comprará un determinado bien de consumo duradero, que es un bien que se puede utilizar durante mucho tiempo, como una nevera o un automóvil. Esta teoría también afirma que casi todo el mundo cuya renta esté por encima del umbral comprará bienes de consumo duradero.

Si esta teoría es cierta, podemos predecir que, a medida que aumenta la renta de las personas por encima del umbral en los países menos desarrollados, las compras de bienes de consumo duradero pasarán de ser casi nulas a un número importante de la noche a la mañana. Esta predicción es coherente con lo que ha ocurrido en Malasia, donde la renta umbral para comprar un coche está en torno a 4.000 dólares.

Dada esta evidencia empírica en otros países, muchas empresas creen que las predicciones de este modelo se pueden aplicar al caso de China. La renta está aumentando rápidamente en China y se está acercando a los niveles umbral de muchos tipos de bienes de consumo duradero. Por tanto, estas empresas predicen que se va a producir la mayor expansión de ventas de bienes de consumo duradero de toda la historia durante la próxima década. Previendo esta gran expansión, muchas empresas han elevado en gran medida su inversión en fábricas de bienes de consumo duradero en China. La inversión extranjera anual ha aumentado de 916 millones de dólares en 1983 a más de 111.000 millones en 1993 (pero cayó a 41.000 millones en 1999 debido a los controles gubernamentales de China). Previendo este potencial de crecimiento, incluso los tradicionales opositores políticos de la República Popular (Taiwán, Corea del Sur y Rusia) han estado invirtiendo en China.

Simplificaciones mediante supuestos

Hemos definido verbalmente el modelo de la renta umbral, pero podíamos haberlo presentado utilizando gráficos o las matemáticas. Independientemente de cómo se describa el modelo, un modelo económico es una simplificación de la realidad que incluye únicamente las características más importantes. Sin simplificaciones, resulta difícil hacer predicciones porque el mundo real es demasiado complejo para poder ser analizado exhaustivamente.

Por analogía, si el manual que viene con el nuevo lector de vídeos (VCR) tuviera un dibujo de todas las relaciones entre todos los componentes del aparato, el dibujo sería excesivamente complejo e inútil. Por el contrario, si muestra una fotografía de los botones en la parte delantera con una etiqueta que describe la función de cada botón, el manual resultará útil e informativo.

Los economistas realizan muchos *supuestos* para simplificar sus modelos.[4] Cuando se utiliza el modelo de la renta umbral para explicar la compra de automóviles en Malasia, *suponemos* que los factores que no son la renta, como el color de los automóviles, son irrelevantes a la hora de decidir la compra de un automóvil. Por tanto, ignoramos el color de los automóviles que se venden en Malasia cuando estamos describiendo la relación entre la renta media y el número de automóviles que desean los consumidores. Si este supuesto es

[4] Un economista, un ingeniero y un físico han naufragado en una isla desierta con una lata de lentejas pero sin un abrelatas. ¿Cómo pueden abrir la lata? El ingeniero propone intentar abrirla con una piedra. El físico sugiere ponerla sobre el fuego para aumentar la presión y que la lata reviente. El economista piensa un momento y luego dice: «*Supongamos* que tuviéramos un abrelatas...».

correcto, al ignorar el color estamos haciendo que nuestro análisis del mercado de los automóviles sea más sencillo sin perder detalles importantes. Si estamos equivocados y estas cuestiones que hemos ignorado son importantes, nuestras predicciones serán inexactas.

A lo largo de este libro partimos de sólidos supuestos para simplificar nuestros modelos. Más adelante añadiremos cuestiones más complejas. Por ejemplo, en la mayor parte del libro suponemos que los consumidores conocen el precio que cobra cada empresa. En muchos mercados, como en la Bolsa de Nueva York, este supuesto es realista. No es realista en otros mercados, como en el mercado de los vehículos de ocasión, en el que los consumidores no conocen el precio que cobra cada empresa. Para crear un modelo preciso de aquellos mercados en los que los consumidores tienen información limitada, tenemos que incorporar la incertidumbre del consumidor respecto al precio en nuestro modelo, tal y como haremos en el Capítulo 19.

Contrastación de las teorías

La *teoría* económica es el desarrollo y la aplicación de un modelo para contrastar *hipótesis*, que no son más que predicciones sobre la causa y el efecto. Estamos interesados en modelos que permitan alcanzar predicciones claras y contrastables, del tipo «si aumenta el precio, la cantidad demandada disminuye». Una teoría que afirme que «el comportamiento de las personas depende de sus gustos, y sus gustos cambian aleatoriamente en períodos aleatorios» no es muy útil porque no permite alcanzar predicciones contrastables.

Los economistas comprueban las teorías verificando si las predicciones son acertadas. Si resulta que una predicción no es cierta, se rechazará la teoría.[5] Los economistas utilizan un modelo hasta que queda rechazado por la evidencia, o hasta que se desarrolla un modelo mejor.

Un buen modelo permite alcanzar predicciones claras consistentes con la realidad. Algunos modelos muy sencillos hacen predicciones directas que son incorrectas, y otros modelos mucho más complejos permiten alcanzar predicciones ambiguas (cualquier resultado es posible) que no son contrastables. La habilidad para construir un modelo consiste en encontrar un punto intermedio.

El objetivo de este libro consiste en enseñarle a pensar como un economista, en el sentido de que pueda crear teorías contrastables utilizando modelos económicos y aplicando los modelos existentes a nuevas situaciones. Aunque los economistas piensan de la misma manera en tanto en cuanto desarrollan y utilizan modelos contrastables, suelen no estar de acuerdo entre sí. Uno puede presentar un argumento lógico y coherente que afirme que los precios van a aumentar el próximo trimestre. Otro, utilizando una teoría distinta pero igualmente lógica, puede afirmar que los precios caerán. Si los economistas son razonables, admitirán que la lógica pura y dura por sí sola no puede resolver su disputa. En efecto, admitirán que tienen que utilizar la evidencia empírica (los hechos del mundo real) para saber cuál de las dos predicciones es la correcta.

Aunque el modelo de un economista puede ser distinto al de otro, un supuesto clave en la mayoría de los modelos microeconómicos es que los individuos asignan sus recursos escasos de forma que estén en la mejor situación posible. De todas las combinaciones de bienes asequibles, los consumidores elegirán la combinación de bienes que les ofrezca el

[5] Podemos utilizar la evidencia relativa a si las predicciones de una teoría son correctas para *rechazar* la teoría, pero no para *demostrarla*. Si la predicción de un modelo no es consistente con lo que ha ocurrido en realidad, el modelo debe ser incorrecto, por lo que lo rechazamos. Sin embargo, incluso si la predicción del modelo se ajusta a la realidad, la predicción del modelo puede ser correcta por la razón equivocada. Por tanto, no podemos demostrar que el modelo sea correcto pero no lo rechazamos.

mayor disfrute posible. Las empresas intentan maximizar sus beneficios dados los recursos limitados y la tecnología existente. El que los recursos sean limitados es un hecho que desempeña un papel crucial en estos modelos. Si no fuera por la escasez, la gente podría consumir cantidades ilimitadas de bienes y servicios, y los vendedores serían ricos sin límite alguno.

Como mostraremos a lo largo de este libro, el comportamiento maximizador de los individuos y las empresas determina las tres principales decisiones de asignación de una sociedad: qué bienes se van a producir, cómo se van a producir, y quién los obtiene. Por ejemplo, sólo se venderán peines con dientes de diamantes si las empresas consideran que resulta rentable venderlos. Las empresas fabricarán y venderán estos peines tan sólo si los consumidores valoran estos peines al menos tanto como cuesta que la empresa los produzca. Los consumidores comprarán peines sólo si obtienen más placer de estos peines que el placer que obtendrían de otros bienes que podrían adquirir con los mismos recursos.

Positivismo frente a normativismo

La utilización de modelos sobre el comportamiento maximizador lleva, algunas veces, a predicciones que parecen duras o insensibles. Por ejemplo, un economista del Banco Mundial predijo que si un gobierno africano utilizaba controles de precios para mantener bajo el precio de los alimentos durante una sequía, se produciría escasez de alimentos y la gente se moriría de hambre. El resultado previsto era horrible, pero el economista no era insensible. El economista estaba únicamente realizando una predicción científica sobre la relación entre causa y efecto: los controles de precios (causa) provocan escasez de alimentos y hambrunas (efecto).

Este tipo de predicción científica se conoce como **enunciado positivo**: una hipótesis contrastable sobre la causa y el efecto. El término «positivo» no significa que estemos seguros de la veracidad de nuestra afirmación: sólo indica que podemos comprobar la veracidad de la afirmación.

Si el economista del Banco Mundial está en lo cierto, ¿debe el gobierno controlar los precios? Si el gobierno cree en las predicciones del economista, sabe que los precios reducidos ayudan a aquellos consumidores que tengan la suerte suficiente como para ser capaces de comprar todos los alimentos que quieran al tiempo que perjudican tanto a las empresas que venden los alimentos como a la gente que es incapaz de comprar todos los alimentos que desee, y parte de esta gente morirá. Por tanto, la decisión del gobierno respecto a la utilización de los controles de precios se convierte en una decisión sobre si el gobierno está más preocupado por los ganadores o por los perdedores. En otras palabras, para tomar la decisión sobre su política, el gobierno debe realizar un juicio de valor.

En vez de realizar primero una predicción y comprobarla, y después realizar el juicio de valor para decidir si se deben utilizar los controles de precios, el gobierno podría realizar directamente el juicio de valor. El juicio de valor podría basarse en la creencia de que «puesto que la gente *debería* haberse preparado para la sequía, el gobierno no *debería* intentar ayudar a la gente reduciendo el precio de los alimentos». Por otro lado, el juicio podría basarse en la opinión de que «la gente *debería* ser protegida frente a la subida de precios durante una sequía, por lo que el gobierno *debería* utilizar controles de precios».

Estas dos afirmaciones *no* son predicciones científicas. Cada una es un juicio de valor o un **enunciado normativo**: una conclusión sobre si algo es bueno o malo. No se puede contrastar una afirmación normativa porque no se puede rechazar un juicio de valor con la evidencia. Es una prescripción más que una predicción. Una afirmación normativa hace referencia a lo que determinada persona considera que *debería* ocurrir; una afirmación positiva hace referencia a lo que *ocurrirá*.

Aunque una conclusión normativa puede alcanzarse sin realizar primero un análisis positivo, un debate político tendrá más información si se realizan primero análisis positivos.[6] La Comisión de Servicios Sanitarios de Oregón, al decidir qué tratamientos médicos iba a proporcionar a las personas pobres, utilizó tanto análisis positivos (pruebas científicas sobre el coste y la eficacia de los tratamientos) como juicios normativos (juicios subjetivos sobre qué tratamientos o qué enfermedades son las más importantes).

Suponga que su creencia normativa es que el gobierno debería ayudar a los pobres. ¿Debe votar a favor de un candidato que defiende un mayor salario mínimo (una ley que exige que las empresas paguen salarios iguales o por encima de un determinado nivel), un sistema de bienestar de estilo europeo (que garantiza la asistencia sanitaria, la vivienda y otros bienes y servicios básicos), la supresión de nuestro actual sistema de bienestar, un impuesto negativo sobre la renta (en el que, cuanta menos renta tenga una persona, más recibirá del gobierno) o programas de formación profesional? El análisis económico positivo se puede utilizar para predecir si estos programas beneficiarán a la gente pobre, pero no para saber si son buenos o malos. La utilización de estas predicciones, junto con sus juicios de valor, le permitirán decidir a quién tiene que votar.

El énfasis de los economistas en el análisis positivo tiene consecuencias sobre lo que estudiamos e incluso sobre cómo utilizamos el idioma. Por ejemplo, muchos economistas destacan que estudiamos cuáles son los *deseos* de la gente, y no sus *necesidades*. Aunque la gente necesita ciertos niveles mínimos de alimentos, vivienda y vestidos para sobrevivir, la mayoría de la gente en las economías desarrolladas tiene suficiente dinero para comprar bienes muy por encima de los niveles mínimos necesarios para mantener la vida. Por consiguiente, en los países ricos, el llamar a algo una «necesidad» suele ser un juicio de valor. Es casi seguro que algún adulto le habrá dicho a usted en alguna ocasión que «*necesitas* una educación superior». Esa persona estaba probablemente realizando un juicio de valor: «*deberías* ir a la universidad», y no una predicción científica de que usted terminará padeciendo una terrible pobreza económica si no va a la universidad. No podemos contrastar estos juicios de valor, pero podemos contrastar hipótesis como «una tercera parte de la población en edad universitaria *quiere* asistir a la universidad con las tasas actuales».

1.3 UTILIZACIÓN DE MODELOS MICROECONÓMICOS

¿Ha imaginado alguna vez un mundo sin situaciones hipotéticas?

Steven Wright

Puesto que los modelos microeconómicos *explican* por qué se toman las decisiones económicas y nos permiten realizar *predicciones*, pueden resultar muy útiles para los individuos, las empresas y los gobiernos que tienen que tomar decisiones. A lo largo de este libro veremos ejemplos de cómo ayuda la microeconomía a tomar decisiones. Aquí, nos fijamos brevemente en algunas aplicaciones por parte de los individuos y los gobiernos, y después analizamos una serie de decisiones recientes tomadas por la empresa General Motors.

[6] Algunos economistas alcanzan la conclusión normativa de que, como científicos sociales, los economistas *deberíamos* limitarnos a los análisis positivos. Otros afirman que no debemos renunciar a nuestro derecho a realizar juicios de valor como cualquier otra persona (que siempre será una persona sesgada, con prejuicios, y testaruda, no como nosotros).

Aplicaciones de la microeconomía por parte de los individuos y los gobiernos

Los individuos utilizan la microeconomía para tomar decisiones de compras y otro tipo de decisiones. En el Capítulo 5 analizaremos cómo la inflación y los ajustes a la inflación afectan a los individuos. En el Capítulo 16 cómo se puede saber si merece la pena, financieramente, ir a la universidad.

Otra aplicación de la microeconomía consiste en ayudarle a decidir a quién tiene que votar en función de las opiniones que tienen los candidatos sobre las cuestiones económicas. ¿Defiende su candidato un mayor gasto público en educación o la reducción de la regulación sobre las empresas para estimular el crecimiento? ¿Conseguirán estas políticas estimular de hecho el crecimiento? ¿Tendrán otros efectos secundarios deseables o indeseables?

Sus representantes en el gobierno utilizan (o podrían utilizar) modelos económicos de muchas formas posibles. Las últimas administraciones norteamericanas han puesto un mayor énfasis en el análisis económico. Hoy en día, los estudios económicos de impacto medioambiental son necesarios antes de poder iniciar muchos proyectos. El Consejo de Asesores Económicos del Presidente, y otros economistas federales, analizan y asesoran a las agencias gubernamentales nacionales sobre los probables efectos económicos de todas las principales políticas.

En efecto, probablemente la principal aplicación de los modelos microeconómicos por los gobiernos consiste en predecir el posible efecto de una política antes de ponerla en marcha. En el Capítulo 3 veremos cómo se puede predecir el probable efecto de un impuesto sobre los precios que pagan los consumidores y sobre los ingresos impositivos obtenidos.

En algunos casos, el análisis microeconómico sugiere soluciones a los problemas, tales como cómo pueden los países protegerse frente a acciones perniciosas coordinadas por las empresas. Los grupos de empresas (incluyendo muchos grupos internacionales de productores de bienes como el petróleo, el mercurio, la pimienta o los diamantes) intentan coordinar sus actividades para aumentar los precios. Algunas de estas organizaciones, denominadas *cárteles*, mantienen los precios por encima de los niveles de precios que existirían si no hubiera un cártel, durante muchos años, mientras que otros fracasan ostensiblemente. La teoría microeconómica predice qué cárteles tendrán éxito y cuáles fracasarán. Utilizando esta teoría, los gobiernos pueden actuar para minar los cárteles previendo determinadas acciones por parte de las empresas, o alterando su comportamiento de compras, como analizaremos en el Capítulo 13. Por ejemplo, la forma en que el gobierno permite que las empresas pujen para obtener determinados proyectos determinará si el cártel tendrá éxito o fracasará.

Aplicación

PUESTA EN ÓRBITA DEL SATURN

Muchas empresas tienen plantillas de economistas para hacer predicciones y evaluar las políticas. En el Capítulo 5, analizaremos cómo utiliza General Motors (GM) un estudio de uno de sus economistas de plantilla para predecir la demanda de sus automóviles.

El análisis microeconómico tuvo particular importancia para GM cuando empezó a vender su línea de automóviles Saturn en 1991. La empresa incumplió muchas de sus antiguas reglas. Se fabricó el modelo de forma distinta a como se fabricaban sus demás automóviles, y alteró su relación con sus concesionarios de forma que vendieran y ofrecieran un servicio posventa de una nueva manera. ¿Funcionó la estratagema de GM?

Costes de fabricación. La puesta en marcha del modelo Saturn constituía un gran riesgo; se estima que GM gastó 5.000 millones de dólares en poner en marcha este modelo.

(Analizaremos las políticas de inversión en el Capítulo 16.) Para mantener reducidos los costes de fabricación, la empresa construyó una nueva fábrica que utilizaba una tecnología moderna y un planteamiento de equipo, así como otras técnicas de gestión de estilo japonés para el ensamblaje de los automóviles. Una de estas técnicas, la de los inventarios *just-in-time*, permite que la empresa mantenga reducidos sus costes de inventario al hacer que los proveedores puedan entregar los componentes casi en el momento exacto en que se necesitan. La fábrica produce relativamente pocos modelos, y al compartir los motores y otros componentes esenciales se reducen los costes de producción. (Analizaremos cómo minimizar los costes de las empresas en el Capítulo 7.)

Al construir su nueva fábrica y diseñar el nuevo automóvil, la empresa tuvo que tener en cuenta los estándares sobre emisiones contaminantes del gobierno federal, y otras normativas sobre la contaminación. (En el Capítulo 18 analizaremos cómo reaccionan las empresas a esta normativa y los efectos de las normativas.)

Algunos expertos de la industria consideran que GM ha perdido 500 millones de dólares anuales en los primeros años porque no pudo fabricar suficientes automóviles para cubrir su inversión. ¿Tiene sentido fabricar con pérdidas durante cierto tiempo? (Analizaremos por primera vez las decisiones de cierre en el Capítulo 8.) Al mantener el funcionamiento de la fábrica, la empresa contaba con que los directivos y los trabajadores obtuvieran experiencia en la fabricación del automóvil, lo que reduciría los costes de producción en el futuro. (En el Capítulo 7 analizaremos el proceso de aprendizaje durante la producción: *learning by doing*).

Fijación de precios. GM no vende el modelo Saturn de la misma forma que vende sus demás modelos. El conocimiento de los gustos de los consumidores respecto a las características, servicios y negociaciones de compra de los automóviles constituyó una parte esencial de la nueva estrategia de GM. (La toma de decisiones por parte de los consumidores se analiza en los Capítulos 4 y 5.)

La innovación de marketing más sorprendente del modelo Saturn fue la «imposibilidad de regatear». Los concesionarios que vendían el modelo Saturn cobraban un precio fijo por cada automóvil: no podían negociar con los consumidores como lo hacen la mayoría de los concesionarios. ¿Por qué? Una razón era que, según una encuesta de J. D. Power, al 78% de los compradores de automóviles estadounidenses no le gusta negociar cuando adquiere un automóvil nuevo. Como poco, este proceso de negociación consume tiempo.

¿Por qué quieren las empresas tradicionales negociar con los consumidores? Les permite cobrar a los consumidores distintos precios. Esta discriminación de precios puede elevar los beneficios de una empresa. (Nos ocupamos de la discriminación de precios en el Capítulo 12.)

Antaño, algunos consumidores que no negociaban bien o que tenían poca información sobre los costes y precios pagaban sustancialmente más que el coste del automóvil que sufragaba el concesionario. Un concesionario afirma que los concesionarios de automóviles solían fijar un precio con un margen del 24% superior al coste en la década de 1960. Ahora, la información sobre los costes de los concesionarios se encuentra disponible en Internet. Utilizando esta información, algunos consumidores son capaces de obtener mejores tratos que los que podían obtener antes. (En el Capítulo 19 analizaremos el papel de la información desigual sobre los precios que pagan los consumidores.) Por tanto, los márgenes incluidos en los precios han descendido hasta aproximadamente un 6,7% sobre el coste.

El planteamiento del modelo Saturn está ganando cada vez más adeptos. Unos pocos concesionarios de otras marcas han utilizado precios sin posibilidad de regateo. En 2002, aproximadamente 2.000 concesionarios utilizaban estrategias de fijación de precios sin posibilidad de regateo.

Concesionarios. GM quería que sus concesionarios del modelo Saturn no sólo cobraran un precio fijo, sino que también ofrecieran un servicio superior. Con un servicio superior, podrían competir más eficazmente con los concesionarios de automóviles importados de alta calidad y atraer a consumidores que repiten. ¿Cómo podía GM animar a sus concesionarios a ofrecer un servicio superior? (El Capítulo 20 analiza cómo puede una empresa ofrecer incentivos a otra para garantizar que la otra tenga el comportamiento deseado).

Gracias a su método de fijación de precios y a su énfasis en el servicio, a finales del milenio el modelo Saturn era una de las marcas más valoradas por los consumidores en cuanto a servicio, junto con Cadillac, Jaguar, Volvo, Land Rover, Mercedes-Benz y Lexus. Cuando el modelo Saturn celebró su quinto año, entre 30.000 y 40.000 propietarios del modelo, incluyendo un grupo proveniente de Japón, acudieron a la fábrica de la empresa al sur de Nashville.

GM garantizó que sus concesionarios obtendrían unos beneficios anormalmente elevados limitando el número de concesionarios. Inicialmente, la empresa sólo tenía 230 concesionarios en Estados Unidos, en comparación con los 5.000 concesionarios de Chevy. Por tanto, el margen sobre los costes que obtiene un concesionario del modelo Saturn en el precio es superior al que sería si el concesionario tuviera que competir con otros muchos concesionarios locales del mismo modelo (*véase* el Capítulo 13). Según un experto, el margen normal del precio de este modelo es del 13% sobre los costes del concesionario, mientras que los márgenes de los concesionarios tradicionales ascienden, de media, a una cifra en torno a la mitad del porcentaje anterior.

¿Es bueno para General Motors que sus concesionarios tengan precios y beneficios superiores? Por un lado, el mayor precio minorista reduce las ventas actuales de este modelo, lo que perjudica a la empresa fabricante. Por el otro, el resultante beneficio superior otorga a los concesionarios un incentivo para ofrecer un servicio superior. Como afirmaba un concesionario, «si hubiera más concesionarios de este modelo, con más competencia entre nosotros mismos, no podríamos permitirnos el ofrecer un servicio adicional. El problema con los concesionarios de otros modelos de General Motors es que se están ahogando a sí mismos cobrando demasiado poco y eliminando la mayor parte del beneficio en cada venta». Un mejor servicio debería aumentar la demanda del modelo, lo que ayuda a la empresa fabricante.

Puesto que su personal de ventas no tiene que gastar tiempo negociando con cada consumidor, los concesionarios necesitan un menor número de vendedores. Algunos concesionarios calculan que los concesionarios tradicionales necesitan entre un 30 y un 40% más de personal de ventas. Así pues, la relación de trabajo y capital en los concesionarios tradicionales es distinta a la de los concesionarios con un precio fijo. (Los Capítulos 6 y 7 analizan la sustitución entre factores productivos.)

En los concesionarios tradicionales, el vendedor obtiene una comisión de, aproximadamente, la cuarta parte del margen de la venta final. Puesto que ganan dinero con cada venta adicional, estos vendedores utilizan llamadas en frío (llamadas telefónicas a personas desconocidas) y contactos personales para atraer a los consumidores. Por el contrario, el personal de ventas del modelo Saturn tiene un sueldo fijo. Por tanto, estos

vendedores tienen menos incentivos para perseguir agresivamente a los consumidores que los vendedores que ganan una comisión (*véase* el Capítulo 20). Para contrarrestar este efecto, algunos concesionarios del modelo Saturn fomentan la publicidad para atraer al público al concesionario (*véase* el Capítulo 14).

Estrategia. ¿Por qué cambió GM su forma de vender? El motivo fue que su anterior planteamiento no funcionaba: la empresa estaba perdiendo negocio y beneficios frente a otros fabricantes de automóviles.

Por la propia forma de diseñar el nuevo modelo, GM buscaba un tipo de consumidor muy concreto. Tan sólo los individuos relativamente bajos pueden sentarse cómodamente en el modelo Saturn. Los consumidores que quieran características deportivas, u otro tipo de características especiales, no comprarán este modelo. Este modelo está diseñado aparentemente para consumidores que quieren minimizar sus problemas. Un consumidor que quiera este modelo no tiene que negociar el precio y tiene la garantía de recibir un automóvil bien fabricado y bien atendido, disponiendo incluso de un automóvil de sustitución si se tarda mucho en realizar las reparaciones. (El Capítulo 13 analiza cómo intentan las empresas centrarse en nichos específicos del mercado.) Al darse cuenta de que los consumidores estaban empezando a preferir automóviles de mayor tamaño, en 1999 se decidió ampliar la gama del modelo para incluir automóviles de gran tamaño y de corte deportivo. En 2003, el modelo introdujo la versión Ion, un nuevo automóvil pequeño. Otros concesionarios y otros fabricantes reaccionaron. Al elegir sus estrategias, una empresa asume una serie de creencias sobre cómo van a reaccionar sus rivales ante sus propias acciones (*véanse* los Capítulos 13 y 14). Cuando General Motors reduce su precio mayorista, Ford y Honda reaccionan para evitar perder ventas y beneficios. Cuando General Motors empezó a vender los modelos Saturn y algunos de sus otros modelos a precios fijos, Ford empezó a utilizar precios fijos en dos de sus modelos. Los fabricantes rivales también han intentado dirigirse hacia el perfil del consumidor al que estaba dirigido el modelo Saturn. (El Capítulo 13 analiza cómo compiten las grandes empresas entre sí cuando fijan sus precios o sus cantidades. El Capítulo 14 se fija en las estrategias más complejas de inversión que utilizan las empresas para ganar a expensas de sus competidores).

Así pues, General Motors tomó muchas decisiones de producción, de marketing y de estrategias en función de modelos y predicciones microeconómicas. La prueba que utiliza General Motors para ver si sus modelos y predicciones son correctos es si el modelo Saturn obtiene un beneficio o no.

RESUMEN

1. **Microeconomía: la asignación de recursos escasos.** La microeconomía es el estudio de la asignación de recursos escasos. Los consumidores, las empresas y los gobiernos deben tomar decisiones sobre cuestiones de asignación. Los tres principales intercambios que tiene que realizar una sociedad consisten en saber qué bienes y servicios va a producir, cómo producirlos, y quién los va a obtener. Estas decisiones están relacionadas entre sí y dependen de los precios que afrontan tanto consumidores como empresas y de las acciones del gobierno. Los precios del mercado afectarán a las decisiones de los consumidores y empresas individuales. Y la relación entre las decisiones de los consumidores y de las empresas individuales determina los precios del mercado. La organización del mercado, especialmente el número de empresas en el mercado y la información de que disponen tanto consumidores como empresas, desempeña un papel importante para determinar si el precio de mercado es igual o superior al coste marginal.

2. **Modelos.** Los modelos dependen de las teorías económicas y son utilizados para predecir el futuro y para responder a preguntas sobre cómo cierto cambio, como el incremento de un impuesto, afecta a los diversos sectores de la economía. Una buena teoría será fácil de utilizar y alcanzará predicciones claras y contrastables que no serán rechazadas por la evidencia. La mayoría de los modelos microeconómicos están basados en el comportamiento maximizador. Los economistas utilizan modelos para construir hipótesis *positivas* relativas a cómo una causa da lugar a un efecto. Estas cuestiones positivas pueden ser contrastadas. Por el contrario, las afirmaciones *normativas*, que son juicios de valor, no pueden ser contrastadas.

3. **Aplicación de los modelos microeconómicos.** Los individuos, los gobiernos y las empresas utilizan modelos y predicciones microeconómicas para tomar decisiones. Por ejemplo, para maximizar sus beneficios, una empresa tiene que saber cuáles son los criterios con los que toman decisiones los consumidores, las distintas formas de producir y vender su producto, las normativas públicas, y otros factores. Para las grandes empresas, las creencias sobre cómo van a reaccionar los rivales de la empresa a sus propias acciones desempeñan un papel esencial a la hora de diseñar sus estrategias empresariales.

CAPÍTULO 2

Oferta y demanda

Hablar es barato, porque la oferta supera a la demanda.

Cuando se pregunta, «¿qué es lo más importante que sabe usted de economía?» mucha gente contesta, «que la oferta es igual a la demanda». Esa afirmación es una descripción resumida de uno de los modelos más sencillos, pero más poderosos, de la economía. El modelo de oferta y demanda describe cómo se relacionan los consumidores y los proveedores para fijar la *cantidad* de un bien o servicio vendido en un mercado y el *precio* al que se vende. Para utilizar el modelo, usted tiene que determinar tres cosas: el comportamiento de los compradores, el comportamiento de los vendedores, y cómo se relacionan entre sí. Cuando acabe de leer este capítulo usted deberá tener los conocimientos suficientes para analizar algunas de las cuestiones de política más importantes que existen en su país en la actualidad, como las relativas al comercio internacional, los salarios mínimos y los controles de precios en la atención sanitaria.

Tras leer tan grandiosa afirmación, es posible que usted se esté preguntando «¿y eso es toda la economía?, ¿puedo convertirme en un economista experto tan rápidamente?» La respuesta a estas dos preguntas es (por supuesto) no. Además, tiene que conocer los límites de este modelo y qué otros modelos puede utilizar cuando éste no se puede aplicar. (También tendrá que aprender los códigos secretos del oficio de economista.)

Incluso con sus limitaciones, el modelo de oferta y demanda es el modelo económico que más se utiliza. Ofrece una buena descripción de cómo funcionan muchos mercados y funciona especialmente bien en mercados en los que hay muchos compradores y muchos vendedores, como la mayoría de los mercados agrícolas y laborales. Como todas las buenas teorías, el modelo de oferta y demanda se puede contrastar y, posiblemente, se puede demostrar que es falso. Pero, en aquellos mercados en los que se puede aplicar, nos permite alcanzar con facilidad predicciones precisas.

En este capítulo analizamos seis temas fundamentales

1. **Demanda:** la cantidad de un bien o servicio que demandan los consumidores depende del precio y de otros factores, como la renta de los consumidores y el precio de otros bienes.
2. **Oferta:** la cantidad que ofrecen las empresas de un bien o servicio depende del precio y de otros factores, como el coste de los factores productivos que utilizan las empresas para fabricar el bien o servicio.
3. **Equilibrio del mercado:** la relación entre la demanda de los consumidores y la oferta de las empresas determina el precio de mercado y la cantidad de mercado de un bien o servicio que se compra y se vende.
4. **Perturbaciones del equilibrio:** las variaciones de un factor que afecta a la demanda (como la renta de los consumidores), a la oferta (como el incremento del precio de uno de los factores productivos), o una nueva política gubernamental (como un nuevo impuesto) hacen que varíen la cantidad y el precio de mercado de un bien.
5. **Efectos de las intervenciones del gobierno:** las políticas del gobierno pueden afectar al equilibrio y provocar que la cantidad ofertada sea distinta de la cantidad demandada.
6. **Cuándo se puede utilizar el modelo de oferta y demanda:** el modelo de oferta y demanda sólo se puede aplicar a los mercados competitivos.

2.1 DEMANDA

Los consumidores potenciales deciden cuánto van a comprar de un bien o servicio en función de su precio y de otros muchos factores, incluyendo sus propios gustos, la información, los precios de los demás bienes, la renta y las acciones del gobierno. Antes de centrarnos en el papel del precio para determinar la demanda, vamos a ver brevemente algunos de estos otros factores.

Los *gustos* de los consumidores determinan lo que compran. Los consumidores no compran alimentos que no les gustan, obras de arte que odian, o ropa que consideran pasada de moda o incómoda. La publicidad puede influir sobre los gustos de la gente.

Análogamente, la *información* (o desinformación) sobre la utilidad de un bien afecta a las decisiones de un consumidor. Hace algunos años, cuando muchos consumidores creían que la avena podría reducir sus niveles de colesterol, se precipitaron a las tiendas para comprar grandes cantidades de avena (hasta que se acordaron de que odian su sabor).

Los *precios de los demás bienes* también afectan a las decisiones de compra de los consumidores. Antes de decidirse a comprar unos vaqueros Levi's, es posible que compruebe los precios de otras marcas. Si el precio de un *sustitutivo* cercano (un producto que considera análogo o idéntico al que está pensando comprar) es mucho más bajo que el precio de los vaqueros Levi's, puede que opte por esa otra marca. Análogamente, el precio de un *complementario* (un bien que le gusta consumir al mismo tiempo que consume el producto que está pensando comprar) puede afectar a su decisión. Si sólo come tarta con nata, cuanto mayor sea el precio de la nata menos tartas comprará.

La *renta* desempeña un papel esencial a la hora de determinar qué y cuánto va a comprar. La gente que hereda de repente una gran fortuna puede comprar un Rolls-Royce u otros artículos de lujo y, probablemente, deje de comprar herramientas para hacer arreglos en casa.

Las *normas y regulaciones del gobierno* también afectan a las decisiones de compra. Los impuestos sobre las ventas elevan el precio que debe pagar el consumidor por un bien, y los límites impuestos por el gobierno sobre la utilización de un bien pueden afectar a su demanda. Si un ayuntamiento prohíbe la utilización de patinetes en sus calles, disminuirán las ventas de patinetes.

Otros factores también pueden afectar a la demanda de determinados bienes. Es más probable que los consumidores tengan teléfonos móviles si la mayoría de sus amigos tienen teléfonos móviles. La venta de pequeños abetos verdes es sustancialmente mayor en diciembre que en cualquier otro momento del año.

El Dr. David A. Kessler, antiguo Comisario de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos, afirmó que Brown & Williamson Tobacco Corporation había desarrollado un tabaco modificado genéticamente con más del doble de nicotina que otros cigarrillos. Los elevados niveles de nicotina pueden aumentar la adicción al tabaco y, por tanto, fomentar la demanda de cigarrillos.

Aunque muchos factores pueden influir sobre la demanda, los economistas suelen concentrarse en cómo afectan los precios a la cantidad demandada. La relación entre el precio y la cantidad demandada desempeña un papel crucial en la determinación del precio de mercado y la cantidad en un análisis de oferta y demanda. Para determinar cómo afecta una variación del precio a la cantidad demandada, los economistas deben mantener constantes los demás factores como la renta y los gustos que afectan a la demanda.

La curva de demanda

La cantidad de un bien que los consumidores están *dispuestos* a comprar a un determinado precio, manteniendo constantes los demás factores que influyen sobre las compras, es la **cantidad demandada**. La cantidad demandada de un bien o servicio puede ser superior a la cantidad que, *de hecho*, se vende. Por ejemplo, como promoción, una tienda puede vender, sólo hoy, CD de música por un dólar. A ese precio reducido, es posible que quiera comprar veinticinco CD pero, al quedarse las tiendas sin mercancía, sólo puede comprar 10 CD. La cantidad que ha demandado es 25, la cantidad que *quiere*, a pesar de que la cantidad que *compra, de hecho*, asciende únicamente a 10.

Podemos mostrar la relación entre el precio y la cantidad demandada de forma gráfica. Una **curva de demanda** muestra la cantidad demandada a cada precio posible, manteniendo constantes los demás factores que afectan a las compras. La Figura 2.1 muestra la curva de demanda estimada, D^1, de carne de cerdo procesado en Canadá (Moschini y Meilke, 1992). (Aunque esta curva de demanda es una línea recta, las curvas de demanda también pueden ser curvas suaves o líneas onduladas.) Por convención, el eje vertical del gráfico mide el precio, p, por unidad del bien: en este caso, dólares por kilo (kg). El eje horizontal mide la cantidad, Q, del bien, que se suele expresar en alguna *unidad física* (millones de kilogramos de carne de cerdo) *por período de tiempo* (por año).

La curva de demanda corta el eje vertical en 14,30 dólares, indicando que no se demanda ninguna cantidad cuando el precio asciende a 14,30 dólares (o más). La curva de demanda corta al eje horizontal, que representa la cantidad, en 286 millones de kilos: la cantidad de carne de cerdo que quieren los consumidores si el precio es igual a 0. Para saber qué cantidad se demanda a un precio entre esos dos extremos, se elige ese precio sobre el eje vertical (por ejemplo, 3,3 dólares por kilo) y se dibuja una línea horizontal hasta cortar la curva de demanda para después dibujar una línea recta hacia abajo hasta el eje horizontal que representa la cantidad: se demandarán a ese precio 220 millones de kilos de carne de cerdo al año.

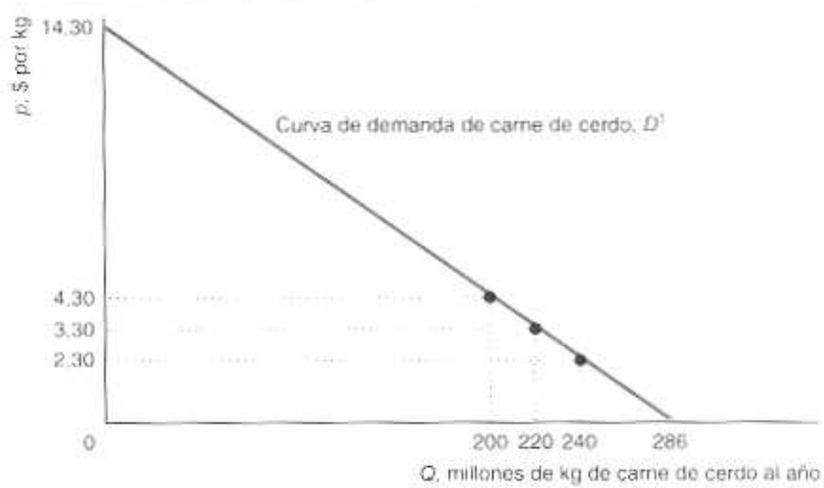


Figura 2.1 Una curva de demanda. La curva de demanda estimada, D^1, de carne de cerdo procesado en Canadá (Moschini y Meilke, 1992) muestra la relación entre la cantidad demandada al año y el precio por kg. La pendiente negativa de la curva de demanda muestra que, manteniendo constantes los demás factores que afectan a la demanda, los consumidores demandan menos de un bien cuando su precio es elevado y más cuando el precio es bajo. Un cambio del precio provoca un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*

Una de las cosas más importantes que hay que saber sobre un gráfico de una curva de demanda es lo que *no* aparece. Todas las variables económicas relevantes que no aparecen explícitamente sobre el gráfico de la curva de demanda (los gustos, la información, los precios de los demás bienes, como la ternera y el pollo, la renta de los consumidores, etcétera) se mantienen constantes. Así, la curva de demanda muestra cómo varía la cantidad con el precio, pero no cómo varía la cantidad cuando cambian los gustos, la información, el precio de los bienes sustitutivos, u otras variables.[1]

Efectos de los precios sobre la cantidad demandada. Muchos economistas afirman que la conclusión *empírica* más importante de la economía es la **ley de la demanda**: los consumidores demandan más de un bien cuanto menor sea su precio, manteniendo constantes los gustos, los precios de los demás bienes y otros factores que influyen sobre la cantidad que consumen. Según la ley de la demanda, *las curvas de demanda tienen pendiente negativa*, como en la Figura 2.1.[2]

Una curva de demanda con pendiente negativa refleja que los consumidores demandan más de un bien cuando su precio es bajo, y menos cuando su precio es alto. ¿Qué ocurre con la cantidad demandada de carne de cerdo si el precio de la carne de cerdo disminuye y todas las demás variables permanecen constantes? Si el precio del bien disminuye en un dólar, de 3,30 a 2,30 en la Figura 2.1, la cantidad que quieren comprar los consumidores aumenta de 220 a 240.[3] Análogamente, si el precio aumenta de 3,30 a 4,30, la cantidad que demandan los consumidores disminuye de 220 a 200. Estas variaciones de la cantidad demandada en respuesta a una variación del precio constituyen *movimientos a lo largo de la curva de demanda*. Así pues, la curva de demanda es un resumen preciso de l a s respuestas a la pregunta «¿qué ocurre con la cantidad demandada a medida que varía el precio, cuando todos los demás factores se mantienen constantes?».

Efectos de los demás factores sobre la demanda. Si la curva de demanda mide los efectos de las variaciones del precio cuando todos los demás factores que afectan a la demanda se mantienen constantes, ¿cómo podemos utilizar las curvas de demanda para mostrar los efectos de una variación de estos otros factores, como por ejemplo, el precio de la ternera? Una solución consiste en dibujar la curva de demanda en un gráfico con tres dimensiones, con el precio de la carne de cerdo en un eje, el precio de la ternera en un segundo eje, y la cantidad de carne de cerdo sobre el tercer eje. Pero sólo pensar en dibujar semejante gráfico probablemente le dé a cualquier dolor de cabeza.

Los economistas utilizan un planteamiento más sencillo para mostrar el efecto sobre la demanda de una variación de un factor que afecta a la demanda y que no es el precio del

[1] Puesto que los precios, las cantidades y los demás factores cambian simultáneamente a lo largo del tiempo, los economistas utilizan técnicas estadísticas para mantener constantes los efectos de los factores que no sean el precio, de forma que puedan determinar cómo afecta el precio a la cantidad demandada (*véase* el Apéndice 2A). Moschini y Meilke (1992) han utilizado estas técnicas para estimar la curva de demanda de carne de cerdo. Al igual que con cualquier otra estimación, sus estimaciones son, probablemente, más precisas en el intervalo observado de precios (uno a seis dólares por kg) que para precios muy elevados o muy reducidos.

[2] Teóricamente, es posible que una curva de demanda tenga pendiente positiva (Capítulo 5); sin embargo, la evidencia empírica disponible respalda con fuerza la ley de la demanda.

[3] Los economistas, algo vagos, no suelen especificar la cantidad física y el periodo del tiempo a no ser que sean particularmente útiles. Suelen hacer referencia a la *cantidad* en vez de a una medida útil como «toneladas cúbicas al año» y al *precio* en vez de a «céntimos por kilo». Siendo tan vago como cualquier otro economista, seguiré esta fácil convención cuando sea improbable que pueda generar confusión alguna. Para evitar que todos nos volvamos locos, a partir de ahora haré referencia al precio como 3,3 dólares (sobrentendiéndose el «por kilogramo») y a la cantidad como 220 (sobrentendiéndose el «millones de kilogramos al año»).

bien. Una variación de cualquier factor que no sea el precio del propio bien provoca un *desplazamiento de la curva de demanda* en vez de un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*.

Mucha gente considera que la ternera es un sustitutivo cercano de la carne de cerdo. Así pues, a un determinado precio de la carne de cerdo, si aumenta el precio de la ternera, alguna gente dejará de consumir ternera para consumir cerdo. La Figura 2.2 muestra cómo se desplaza hacia la derecha la curva de demanda de carne de cerdo de la curva de demanda inicial, D^1, hasta una nueva curva de demanda, D^2, a medida que aumenta el precio de la ternera de 4 a 4,6 dólares por kilogramo. (El eje de la cantidad parte de 176 en vez de partir de cero en el gráfico para destacar cuál es la parte relevante de la curva de demanda.) Sobre la nueva curva de demanda, D^2, se demanda más carne de cerdo para cualquier precio que sobre la curva D^1. Para un precio de la carne de cerdo de 3,3 dólares, la cantidad demandada de carne de cerdo va de 220 sobre D^1, antes de que cambie el precio de la ternera, a 232 sobre D^2, cuando ya ha cambiado el precio.

Análogamente, un cambio de la información disponible puede desplazar la curva de demanda. El número medio de huevos que consume cada estadounidense al año no ha dejado de disminuir desde la Segunda Guerra Mundial, a pesar de que el precio de los huevos ha disminuido respecto al precio de otros bienes durante este mismo período. Brown y Schrader (1990) concluyen que la nueva información sobre la relación entre el colesterol (los huevos tienen un elevado contenido en colesterol) y las enfermedades coronarias ha hecho que la curva de demanda de los huevos se desplace hacia la izquierda. Este desplazamiento es responsable en gran medida de la disminución del consumo per cápita estadounidense de huevos frescos en un 36% entre 1945 y 2001.

Para analizar correctamente los efectos de una variación de alguna variable sobre la cantidad demandada, debemos diferenciar entre un *movimiento a lo largo de la curva de demanda* y un *desplazamiento de la curva de demanda*. Un cambio del *precio del bien* provoca un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*. Un cambio de *cualquier factor que no sea el precio del bien* provoca un *desplazamiento de la curva de demanda*.

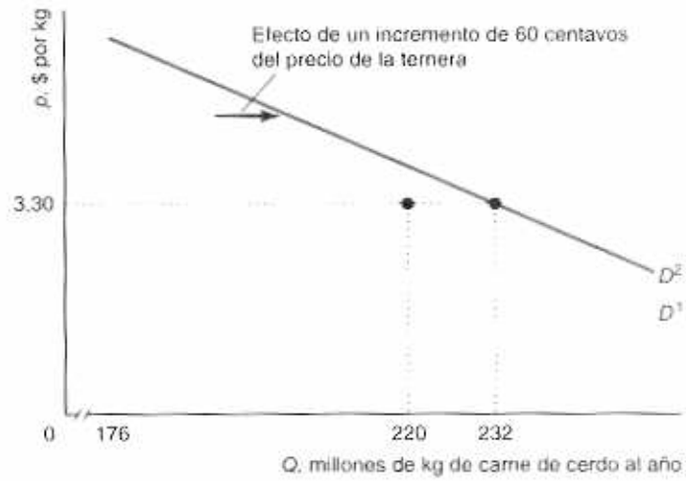


Figura 2.2 **Un desplazamiento de la curva de demanda.** La curva de demanda de carne de cerdo procesado se desplaza hacia la derecha de D^1 a D^2 a medida que aumenta el precio de la ternera de 4 a 4,6 dólares. Debido al incremento del precio de la ternera, se demanda más cerdo a cualquier precio.

La función de demanda

Además de dibujar la curva de demanda, ésta se puede describir como una relación matemática conocida como *función de demanda*. La función de demanda de carne de cerdo procesado es

$$Q = D(p, p_b, p_c, Y) \tag{2.1}$$

donde Q es la cantidad demandada de carne de cerdo, p es el precio de la carne de cerdo, p_b es el precio de la ternera, p_c es el precio del pollo, e Y es la renta de los consumidores. Esta expresión afirma que la cantidad demandada de carne de cerdo varía cuando varía el precio de la carne de cerdo, el precio de los sustitutivos (ternera y pollo), y la renta de los consumidores. Se supone que cualquier otro factor que no aparezca explícitamente en la función de demanda es irrelevante (el precio de las llamas en el Perú) o se mantiene constante (el precio del pescado).

Al mostrar la función de demanda con esta forma general, no estamos explicando exactamente cómo varía la cantidad demandada cuando varían p, p_b, p_c o Y. Por el contrario, podemos volver a escribir la Ecuación 2.1 como una función específica:

$$Q = 171 - 20p + 20p_b + 3p_c + 2Y \tag{2.2}$$

La Ecuación 2.2 es la función de demanda estimada que corresponde a la curva de demanda D^1 en las Figuras 2.1 y 2.2.[4]

Cuando dibujábamos la curva de demanda D^1 en las Figuras 2.1 y 2.2, manteníamos constantes p_b, p_c e Y en sus valores normales durante el período estudiado: $p_b = 4$ (dólares por kg), $p_c = 3\frac{1}{3}$ (dólares por kg), e $Y = 12{,}5$ (miles de dólares). Si sustituimos estos valores en la Ecuación 2.2, podemos volver a escribir la cantidad demandada como una función, únicamente, del precio de la carne de cerdo:

$$\begin{aligned} Q &= 171 - 20p + 20p_b + 3p_c + 2Y \\ &= 171 - 20p + (20 \times 4) + (3 \times 3\tfrac{1}{3}) + (2 \times 12{,}5) \\ &= 286 - 20p \end{aligned} \tag{2.3}$$

La curva de demanda recta D^1 en las Figuras 2.1 y 2.2 (donde hemos mantenido constantes el precio de la ternera, del pollo y la renta disponible en estos valores normales) queda descrita por la función de demanda *lineal* en la Ecuación 2.3.

El término constante, 286, en la Ecuación 2.3 es la cantidad demandada si el precio es igual a cero. Fijando el precio igual a cero en la Ecuación 2.3, vemos que la cantidad demandada es $Q = 286 - (20 \times 0) = 286$. La Figura 2.1 muestra que $Q = 286$ en el punto en que D^1 corta al eje de la cantidad a un precio igual a cero.

Esta ecuación también muestra cómo varía la cantidad demandada con una variación del precio: un movimiento *a lo largo* de la curva de demanda. Si el precio aumenta de p_1 a p_2, la variación del precio, Δp, es igual a $p_2 - p_1$. (El símbolo Δ, la letra griega delta, significa «una variación de» la siguiente variable, por lo que Δp significa «variación del precio».) Como muestra la Figura 2.1, si el precio de la carne de cerdo aumenta en un dólar de $p_1 = 3{,}3$ a $p_2 = 4{,}3$, $\Delta p = 1$ \$ y $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 200 - 220 = -20$ millones de kg al año.

[4] Las cifras se han redondeado ligeramente para las estimaciones con el fin de simplificar los cálculos. Por ejemplo, la estimación del coeficiente del precio de la ternera es 19,5 y no 20 como muestra la ecuación.

Por lo general, la cantidad demandada a p_1 es $Q_1 = D(p_1)$, y la cantidad demandada a p_2 es $Q_2 = D(p_2)$. La variación de la cantidad demandada, $\Delta Q = Q_2 - Q_1$, en respuesta a la variación del precio (utilizando la Ecuación 2.3) es

$$\begin{aligned}\Delta Q &= Q_2 - Q_1 \\ &= D(p_2) - D(p_1) \\ &= (286 - 20p_2) - (286 - 20p_1) \\ &= -20(p_2 - p_1) \\ &= -20\Delta p\end{aligned}$$

Así pues, la variación de la cantidad demandada, ΔQ, es -20 veces la variación del precio, Δp. Si $\Delta p = 1$, $\Delta Q = -20\Delta p = -20$.

La pendiente de una curva de demanda es $\Delta p/\Delta Q$, la «subida» (Δp, la variación a lo largo del eje vertical) dividido por el «recorrido» (ΔQ, la variación a lo largo del eje horizontal). La pendiente de la curva de demanda D^1 en las Figuras 2.1 y 2.2 es

$$\text{Pendiente} = \frac{\text{subida}}{\text{recorrido}} = \frac{\Delta p}{\Delta Q} = \frac{1 \text{ \$ por kg}}{-20 \text{ millones de kg al año}}$$

$$= -0{,}05 \text{ \$ por millones de kg al año}$$

El signo negativo de esta pendiente es coherente con la ley de la demanda. La pendiente afirma que el precio aumenta en un dólar por kilogramo a medida que la cantidad demandada disminuye en 20 millones de kilogramos al año. Dando la vuelta a esta afirmación: la cantidad demandada disminuye en 20 millones de kilogramos al año a medida que el precio aumenta en un dólar por kilogramo.

Así pues, podemos utilizar la curva de demanda para responder a preguntas sobre cómo afecta una variación del precio a la cantidad demandada, y cómo afecta una variación de la cantidad demandada al precio. También podemos responder a estas preguntas utilizando funciones de demanda.

Para responder a la pregunta de cómo afecta un cambio de la cantidad al precio, utilizamos el álgebra para volver a escribir la Ecuación 2.3 de forma que se muestra el precio en función de la cantidad. Llamamos a esta nueva curva de demanda *curva de demanda inversa*. Restando Q de ambos lados de la Ecuación 2.3 y sumando $20p$ a ambos lados, vemos que $20p = 286 - Q$. Dividiendo ambos lados de la ecuación por 20 obtenemos la función de demanda inversa:

$$p = 14{,}30 - 0{,}05Q \tag{2.4}$$

La Ecuación 2.4 muestra que si la cantidad aumenta en ΔQ, el precio disminuye en $\Delta p = -0{,}05\Delta Q$ (donde $-0{,}05$ es el número multiplicado por Q en la ecuación).[7] Para que los consumidores demanden un millón de kilos más de carne de cerdo al año, el precio debe disminuir en casi 5 centavos por kilogramo, lo que constituye un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*.

[7] Dejemos que la cantidad aumente de Q_1 a Q_2 de forma que $\Delta Q = Q_2 - Q_1$. La variación del precio es $\Delta p = p_2 - p_1$:

$$\Delta p = (14{,}30 - 0{,}05Q_2) - (14{,}30 - 0{,}05Q_1) = -0{,}05(Q_2 - Q_1) = -0{,}05\Delta Q$$

Suma de las curvas de demanda

Si conocemos la curva de demanda de dos consumidores, ¿cómo calculamos la demanda total de estos dos consumidores juntos? La cantidad demandada total *a un precio dado* es la suma de la cantidad que demanda cada consumidor a ese precio.

Podemos utilizar las funciones de demanda para determinar la demanda total de varios consumidores. Suponga que la función de demanda para el consumidor 1 es

$$Q_1 = D^1(p)$$

y que la función de demanda del consumidor 2 es

$$Q_2 = D^2(p)$$

Al precio p, el consumidor 1 demanda Q_1 unidades, el consumidor 2 demanda Q_2 unidades, y la demanda total de ambos consumidores es la suma de las cantidades que demanda cada uno de ellos:

$$Q = Q_1 + Q_2 = D^1(p) + D^2(p)$$

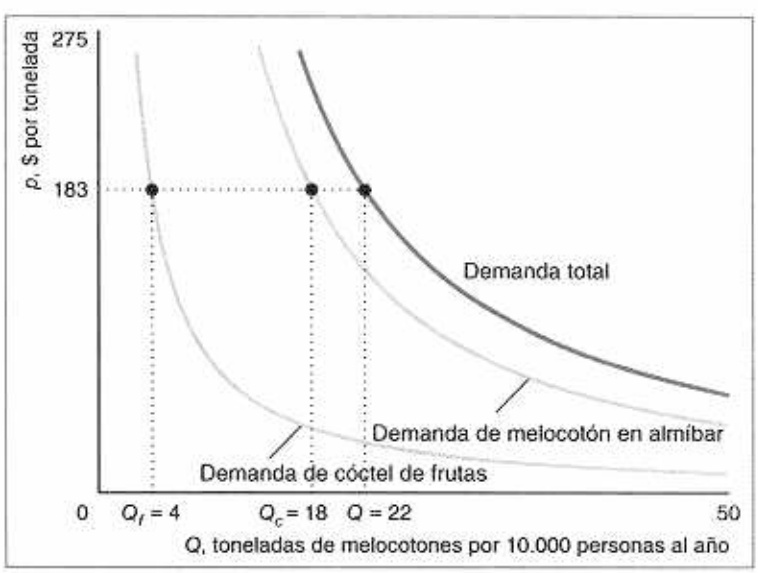
Podemos generalizar este planteamiento para fijarnos en la demanda total de tres o más consumidores.

Tiene sentido sumar las cantidades demandadas únicamente si todos los consumidores pagan el mismo precio. La suma de la cantidad que demanda el consumidor 1 a un precio y la cantidad que demanda el consumidor 2 a un precio distinto sería como sumar manzanas y naranjas.

Aplicación

AGREGACIÓN DE LA DEMANDA DE MELOCOTONES

Podemos ilustrar cómo se combinan las curvas de demanda individuales para obtener gráficamente una curva de demanda total utilizando las curvas de demanda estimadas de los melocotones (French y King, 1986). Los melocotones se utilizan para hacer



melocotones en almíbar. La demanda total de melocotones en el gráfico es la suma de la demanda de melocotones para hacer melocotones en almíbar y la demanda de melocotones para hacer cóctel de frutas.

Los agricultores vendieron los melocotones por 183 dólares por tonelada en 1984. A ese precio, los fabricantes de cóctel de frutas demandaron $Q_f = 4$ toneladas por 10.000 consumidores al año y los fabricantes de melocotón en almíbar demandaron $Q_c = 18$, por lo que la cantidad demandada total ascendió a $Q = Q_f + Q_c = 4 + 18 = 22$.

2.2 OFERTA

No basta con saber cuánto quieren los consumidores para conocer cuáles serán los precios y cantidades observadas en el mercado. Para determinar el precio y la cantidad de mercado también tenemos que saber cuánto quieren proporcionar las empresas a los distintos precios.

Las empresas fijan la oferta de un bien en función del precio de ese bien y de otros factores, incluyendo los costes de producción y las normativas y regulaciones del gobierno. Normalmente, esperamos que las empresas ofrezcan más a un precio superior. Antes de centrarnos en el papel del precio para determinar la oferta, vamos a describir brevemente el papel de algunos de estos otros factores.

Los *costes* de producción afectan a cuánto quieren ofrecer las empresas de un bien. A medida que disminuye el coste de la empresa, estará dispuesta a ofertar más, si todo lo demás permanece igual. Si los costes de la empresa son superiores a lo que puede obtener de la venta del bien, la empresa no ofertará nada. Así pues, aquellos factores que afectan a los costes también afectan a la oferta. Un adelanto tecnológico que permita que la empresa produzca un bien a un coste menor hará que la empresa ofrezca más de ese bien, si todo lo demás permanece igual.

Las *normativas y regulaciones del gobierno* afectan a cuánto quieren vender las empresas, y a cuánto se permite que vendan. Los impuestos y muchas normativas gubernamentales (como las relativas a la contaminación, la higiene y los seguros médicos) afectan a los costes de producción. Otras normativas afectan a cuándo y cómo se puede vender el producto. En Alemania, las tiendas no pueden vender la mayoría de los bienes y servicios durante los domingos o por la noche. En Estados Unidos está prohibida la venta de cigarrillos y alcohol a niños. Nueva York, San Francisco y otras muchas ciudades limitan el número de taxis.

La curva de oferta

La **cantidad ofertada** es la cantidad de un bien que las empresas *quieren* vender a un determinado precio, manteniendo constantes los demás factores que afectan a las decisiones de oferta de las empresas, como los costes y las acciones del gobierno. Podemos mostrar la relación entre precio y cantidad ofertada gráficamente. Una **curva de oferta** muestra la cantidad ofertada a cada precio posible, manteniendo constantes los demás factores que afectan a las decisiones de oferta de las empresas. La Figura 2.3 muestra la curva de oferta estimada, S^1, de carne de cerdo procesado (Moschini y Meilke, 1992). Al igual que con la curva de demanda, el precio sobre el eje vertical se mide en dólares por unidad física (dólares por kilogramo), y la cantidad sobre el eje horizontal se mide en unidades físicas por período de tiempo (millones de kilogramos al año). Puesto que mantenemos fijas las demás variables que pueden afectar a la oferta, como los costes y las normativas gubernamentales, la curva de oferta responde con precisión a la pregunta «¿qué ocurre con la cantidad ofertada a medida que varía el precio, manteniendo constantes todos los demás factores?».

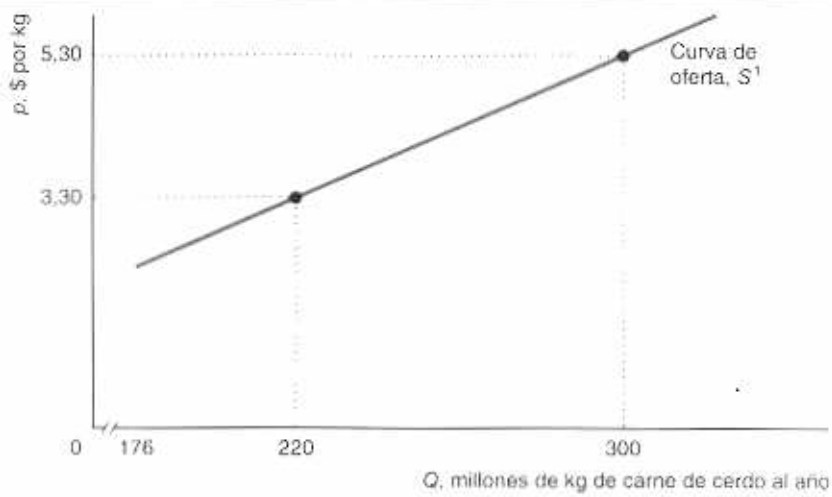


Figura 2.3 Una curva de oferta. La curva de oferta estimada, S^1, de carne de cerdo en Canadá (Moschini y Meilke, 1992) muestra la relación entre la cantidad ofertada al año y el precio por kg, manteniendo constantes los costes y otros factores que afectan a la oferta. La pendiente positiva de esta curva de oferta indica que las empresas ofrecen más de este bien cuando su precio es mayor y menos cuando el precio es inferior. Un incremento del precio de la carne de cerdo provoca un movimiento *a lo largo de la curva de oferta*, lo que da lugar a una mayor cantidad ofertada de carne de cerdo.

Efecto del precio sobre la oferta. Ilustramos cómo afecta el precio a la cantidad ofertada utilizando la curva de oferta de carne de cerdo procesado de la Figura 2.3. La curva de oferta de carne de cerdo tiene pendiente positiva. A medida que aumenta el precio de la carne de cerdo, las empresas ofertarán más. Si el precio es 3,3 dólares, el mercado oferta una cantidad de 220 (millones de kg al año). Si el precio aumenta a 5,3 dólares, la cantidad ofertada aumenta a 300. Un incremento del precio de la carne de cerdo provoca un *movimiento a lo largo de la curva de oferta*, lo que da lugar a que se oferte más carne de cerdo.

Aunque la ley de la demanda exige que la curva de demanda tenga pendiente negativa, *no* hay una «ley de la oferta» que exija que la curva de oferta del mercado tenga determinada pendiente. Muchas curvas de oferta tienen pendiente positiva, como la de carne de cerdo. A lo largo de estas curvas de oferta, cuánto mayor sea el precio, más cantidad estarán dispuestas a vender las empresas, manteniendo constantes los costes y las normativas gubernamentales.

Efectos de otras variables sobre la oferta. Una variación de una variable distinta del precio de la carne de cerdo hace que *se desplace toda la curva de oferta*. Suponga que el precio de un puerco, p_h (el principal factor utilizado para producir carne de cerdo), aumenta de 1,5 dólares por kg a 1,75 dólares. Puesto que ahora es más caro producir carne de cerdo, la curva de oferta se desplaza hacia la izquierda, de S^1 a S^2 en la Figura 2.4. Las empresas quieren ofertar menos carne de cerdo a cualquier precio que antes de que aumentara el precio de los puercos. A un precio de la carne de cerdo de 3,3 dólares, la cantidad ofertada disminuye de 220 en S^1, antes de que aumentara el precio de los puercos, hasta 205 en S^2, tras el incremento del precio de los puercos.

De nuevo, es importante diferenciar entre un *movimiento a lo largo de la curva de oferta* y un *desplazamiento de la curva de oferta*. Cuando cambia el precio de la carne de cerdo, la variación de la cantidad ofertada refleja un *movimiento a lo largo de la curva de oferta*. Cuando los costes, la normativa gubernamental, u otras variables que afectan a la oferta cambian, *se desplaza* toda *la curva de oferta*.

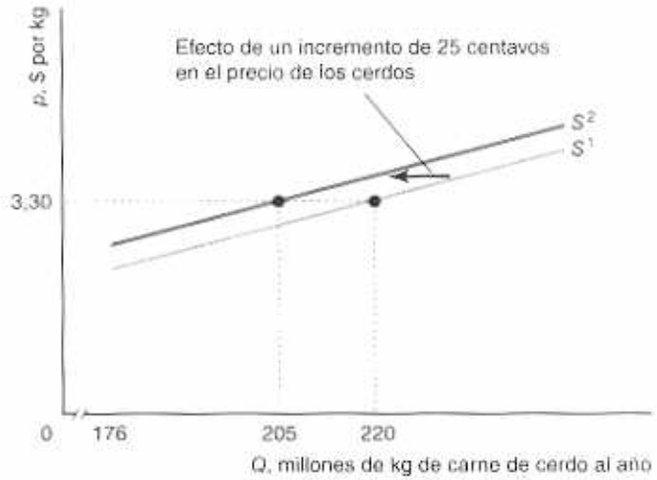


Figura 2.4 **Un desplazamiento de la curva de oferta.** Un incremento del precio de los puercos de 1,5 dólares a 1,75 por kg hace que la curva de oferta de la carne de cerdo se desplace de S^1 a S^2. A un precio de la carne de cerdo de 3,3 dólares, la cantidad ofertada disminuye de 220 en S^1 a 205 en S^2.

La función de oferta

Podemos escribir la relación entre la cantidad ofertada y el precio y todos los demás factores como una relación matemática conocida como *función de oferta*. Escrita en forma general, la función de oferta de la carne de cerdo es

$$Q = S(p, p_h) \tag{2.5}$$

donde Q es la cantidad ofertada de carne de cerdo, p es el precio de la carne de cerdo, y p_h es el precio de un puerco. La función de oferta, la Ecuación 2.5, también puede ser una función de otros factores como los salarios pero, al dejarlos fuera de la función, estamos, implícitamente, manteniéndolos constantes.

A partir de los resultados de Moschini y Meilke (1992), la función de oferta lineal de la carne de cerdo en Canadá es

$$Q = 178 + 40p - 60p_h \tag{2.6}$$

donde la cantidad está en millones de kilogramos al año y los precios en dólares canadienses por kilogramo. Si mantenemos constante el precio de los puercos en su valor habitual de 1,5 dólares por kilogramo, podemos volver a escribir la función de oferta de la Ecuación 2.6 como[6]

$$Q = 88 + 40p \tag{2.7}$$

¿Qué pasa con la cantidad ofertada si el precio de la carne de cerdo aumenta en $\Delta p = p_2 - p_1$? Utilizando el mismo planteamiento que antes, vemos en la Ecuación 2.7 que $\Delta Q = 40\Delta p$.[7] Un incremento del precio en un dólar ($\Delta p = 1$) hace que la cantidad

[6] Sustituyendo $p_h = 1,5$ dólares en la Ecuación 2.6 vemos que

$$Q = 178 + 40p - 60p_h = 178 + 40p - (60 \times 1,50) = 88 + 40p$$

[7] A medida que el precio aumenta de p_1 a p_2, la cantidad ofertada pasa de Q_1 a Q_2, por lo que la variación de la cantidad ofertada, $\Delta Q = Q_2 - Q_1$, es

$$\Delta Q = (88 + 40p_2) - (88 + 40p_1) = 40(p_2 - p_1) = 40\Delta p$$

ofertada aumente en $\Delta Q = 40$ millones de kg al año. Esta variación de la cantidad ofertada de carne de cerdo a medida que aumenta p constituye un *movimiento a lo largo de la curva de oferta*.

Suma de las curvas de oferta

La curva de oferta total muestra la cantidad total producida por todos los proveedores a cada uno de los precios posibles. Por ejemplo, la oferta total de arroz en Japón es la suma de las curvas de oferta de arroz nacional y extranjera.

Suponga que la curva de oferta nacional (panel a) y la curva de oferta extranjera (panel b) de arroz en Japón son las que se muestran en la Figura 2.5. La curva de oferta total, S en el panel c, es la suma horizontal de la curva de oferta japonesa *nacional*, S^d, y la curva de oferta *extranjera*, S^f. En el gráfico, las ofertas japonesa y extranjera son nulas a cualquier precio igual o inferior a $\underline{p}$, por lo que la oferta total es nula. Para precios superiores a $\underline{p}$, las ofertas japonesa y extranjera son positivas, por lo que la oferta total es positiva. Por ejemplo, cuando el precio es igual a p^* la cantidad ofertada por las empresas japonesas es Q_d^* (panel a), la cantidad ofertada por las empresas extranjeras es Q_f^* (panel b), y la cantidad total ofertada es $Q^* = Q_d^* + Q_f^*$ (panel c). Puesto que la curva de oferta total es la suma horizontal de las curvas de oferta nacional y extranjera, la curva de oferta total es más plana que cualquiera de las otras dos curvas de oferta.

Efectos de las políticas gubernamentales de importación sobre las curvas de oferta

Podemos utilizar este planteamiento de derivación de la curva de oferta total para analizar el efecto de las políticas gubernamentales sobre la curva de oferta total. Tradicionalmente, el gobierno japonés prohibió la importación de arroz extranjero. Queremos determinar cuánto menos se oferta a cualquier precio en el mercado japonés debido a esta prohibición.

Sin la prohibición, la curva de oferta extranjera es S^f en el panel b de la Figura 2.5. Una prohibición sobre las importaciones suprime la oferta extranjera, por lo que la curva de oferta extranjera tras la prohibición es $\bar{S}^f$, una línea vertical al nivel de $Q_f = 0$. La pro-

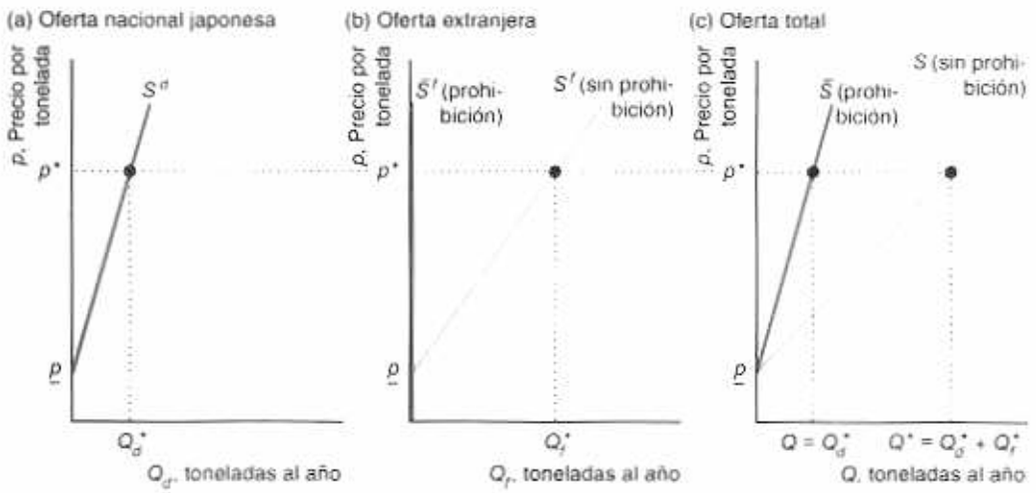


Figura 2.5 **Oferta total: la suma de la oferta nacional y extranjera.** Si los extranjeros pueden vender su arroz en Japón, la oferta de arroz total en Japón, S, es la suma horizontal de la oferta nacional japonesa, S^d, y la oferta importada del extranjero, S^f. Si se prohiben las importaciones del extranjero, la curva de oferta del extranjero, $\bar{S}^f$, es nula a cualquier precio, por lo que la curva de oferta total, S, es la misma que la curva de oferta nacional, S^d.

hibición de las importaciones no tiene efectos sobre la curva de oferta nacional, S^d, por lo que la curva de oferta es la misma que en el panel a.

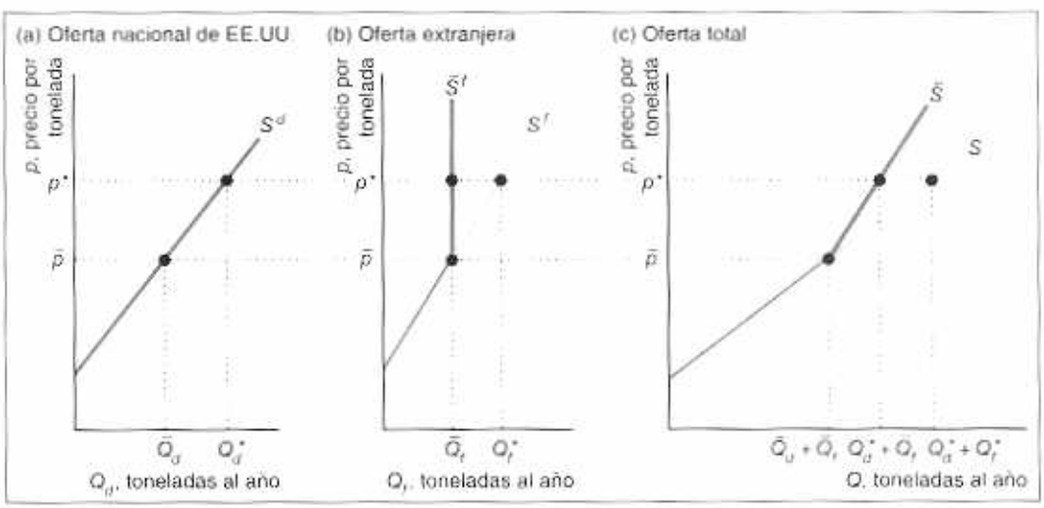
Puesto que la oferta extranjera con la prohibición, $\bar{S}^f$, es nula a cualquier precio, la oferta total con la prohibición, $\bar{S}$, en el panel c, es la misma que la curva nacional japonesa, S^d, para cualquier precio. La curva de oferta total bajo la prohibición está a la izquierda de la curva de oferta total sin la prohibición, S. Así pues, el efecto de una prohibición de las importaciones consiste en girar la curva de oferta total hacia el eje vertical.

El límite que impone un gobierno sobre la cantidad de bienes extranjeros que se pueden importar se denomina **cuota**. Al prohibir totalmente la importación de arroz, el gobierno japonés impone una cuota de importaciones nulas de arroz. Algunas veces los gobiernos imponen cuotas positivas, $\bar{Q} > 0$. Las empresas extranjeras pueden ofertar todo lo que quieran, Q_f, siempre que no oferten más que la cuota: $Q_f \leq \bar{Q}$.

Analizamos el efecto de esta cuota en el Problema Resuelto 2.1. En la mayoría de los problemas resueltos de este libro, se le pedirá que determine cómo *afecta* la *variación* de una variable o política a una o más variables. En este problema, la *variación* de la política de no imponer a imponer una cuota *afecta* a la curva de oferta total.

PROBLEMA RESUELTO 2.1

¿Cómo afecta una cuota $\bar{Q}$ impuesta por los Estados Unidos a las importaciones de acero extranjero a la curva de oferta total estadounidense de acero dada la oferta nacional, S^d en el panel a del gráfico, y la oferta extranjera, S^f en el panel b?



Respuesta

1. *Determine la curva de oferta estadounidense sin la cuota:* la curva de oferta total *sin cuota*, S en el panel c, es la suma horizontal de la curva de oferta estadounidense, S^d, y la curva de oferta extranjera sin cuota, S^f.
2. *Muestre el efecto de la cuota sobre la oferta extranjera:* a precios inferiores a $\bar{p}$, los oferentes extranjeros quieren ofertar cantidades inferiores a la cuota, $\bar{Q}$. Por tanto, la curva de oferta extranjera con la cuota, S^f, es la misma que la curva de oferta extranjera sin cuota, S^f, para precios inferiores a p. Para precios superiores a $\bar{p}$, los oferentes extranjeros quieren ofertar más pero están limitados a $\bar{Q}$. Por tanto, la curva de oferta extranjera con la cuota, S^f, es vertical al nivel de $\bar{Q}$ para precios superiores a $\bar{p}$.

3. *Determine la curva de oferta total estadounidense con la cuota*: la curva de oferta total con la cuota, $\bar{S}$, es la suma horizontal de S^d y $\bar{S}^f$. A cualquier precio superior a $\bar{p}$, la oferta total es igual a la cuota más la oferta nacional. Por ejemplo, a p^*, la oferta nacional es Q_d^* y la oferta extranjera es Q_f, por lo que la oferta total es $Q_d^* + Q_f$. Por encima de $\bar{p}$, $\bar{S}$ es la curva de oferta nacional desplazada Q unidades hacia la derecha. Por tanto, la parte de $\bar{S}$ por encima de $\bar{p}$ tiene la misma pendiente que S^d.

4. *Compare las curvas de oferta total estadounidense con y sin la cuota*: a precios inferiores o iguales a $\bar{p}$, se ofrece la misma cantidad con y sin cuota, por lo que $\bar{S}$ es la misma que S. A precios superiores a $\bar{p}$, se oferta menos con la cuota que sin ella, por lo que $\bar{S}$ tiene más pendiente que S, lo que indica que un determinado incremento del precio aumenta en menos la cantidad ofertada con una cuota que sin ella.

2.3 EQUILIBRIO DEL MERCADO

Las curvas de oferta y demanda determinan el precio y la cantidad a la que los bienes y servicios se compran y venden. La curva de demanda muestra las cantidades que quieren comprar los consumidores a los diversos precios, y la curva de oferta muestra las cantidades que quieren vender las empresas a los diversos precios. A no ser que se fije el precio de tal forma que los consumidores quieran comprar exactamente la misma cantidad que quieren vender los proveedores, algunos compradores no podrán comprar todo lo que quieren, o algunos vendedores no podrán vender todo lo que quieren.

Cuando todos los agentes son capaces de comprar o vender todo lo que quieren, decimos que el mercado se encuentra en **equilibrio**: una situación en la que no hay ningún agente que quiera cambiar su comportamiento. Un precio al que los consumidores pueden comprar todo lo que quieren y los vendedores pueden vender todo lo que quieren se denomina *precio de equilibrio*. La cantidad que es comprada y vendida al precio de equilibrio se llama *cantidad de equilibrio*.

Utilización de un gráfico para determinar el equilibrio

Este cerdito fue al mercado...

Para ilustrar cómo determinan las curvas de oferta y demanda el precio y la cantidad de equilibrio, vamos a utilizar el ejemplo de nuestro viejo amigo, el cerdo. La Figura 2.6 muestra las curvas de oferta, S, y de demanda, D, de cerdo. Las curvas de oferta y demanda se cortan en el punto e, el equilibrio del mercado, donde el precio de equilibrio es 3,3 dólares y la cantidad de equilibrio es 220 millones de kilos al año, que es la cantidad que las empresas quieren vender y la cantidad que los consumidores quieren comprar.

Utilización de las matemáticas para determinar el equilibrio

Podemos determinar el equilibrio del mercado de carne de cerdo matemáticamente, utilizando las funciones de oferta y demanda. Utilizamos estas dos funciones para resolver el precio de equilibrio al que la cantidad demandada es igual a la cantidad ofertada (la cantidad de equilibrio).

La función de demanda, la Ecuación 2.3, muestra la relación entre la cantidad demandada, Q_d, y el precio:

$$Q_d = 286 - 20p$$

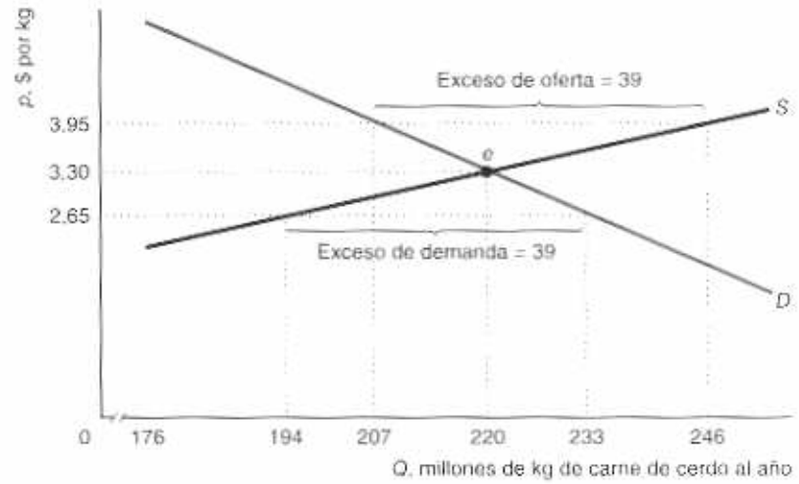


Figura 2.6 **Equilibrio del mercado.** El punto de corte entre la curva de oferta, *S*, y la curva de demanda, *D*, de carne de cerdo determinará el punto de equilibrio del mercado, *e*, donde $p = 3{,}3$ $ por kg y $Q = 220$ millones de kg al año. A un precio inferior de $p = 2{,}65$ dólares, la cantidad ofertada sólo asciende a 194, que es menos que la cantidad demandada que asciende a 233, por lo que existe un exceso de demanda de 39. A un precio $p = 3{,}95$ dólares, un precio superior al precio de equilibrio, existe un exceso de oferta de 39 porque la cantidad demandada, 207, es inferior a la cantidad ofertada, 246. Cuando existe un exceso de demanda o de oferta, las fuerzas del mercado devuelven el precio al precio de equilibrio de 3,3 dólares.

La función de oferta, la Ecuación 2.7, nos dice la relación entre la cantidad ofertada, Q_s, y el precio:

$$Q_s = 88 + 40p$$

Queremos encontrar el p para el que $Q_d = Q_s = Q$, la cantidad de equilibrio. Puesto que los lados de la izquierda de las dos ecuaciones son iguales en el equilibrio, $Q_s = Q_d$, los lados de la derecha de las dos ecuaciones deben ser iguales:

$$286 - 20p = 88 + 40p$$

Si sumamos $20p$ en ambos lados de esta expresión y restamos 88 de ambos lados, encontramos que $198 = 60p$. Dividiendo ambos lados de esta última expresión por 60, vemos que el precio de equilibrio es $p = 3{,}3$ dólares. Podemos determinar la cantidad de equilibrio sustituyendo este precio, o bien en la ecuación de demanda, o bien en la ecuación de oferta:

$$Q_d = Q_s$$
$$286 - (20 \times 3{,}30) = 88 + (40 \times 3{,}30)$$
$$220 = 220$$

Así pues, la cantidad de equilibrio es 220.

Fuerzas que llevan al equilibrio del mercado

Un equilibrio del mercado no es únicamente un concepto abstracto o una posibilidad teórica. Podemos observar a los mercados en equilibrio. Una prueba indirecta de que un mercado está en equilibrio es que se puede comprar todo lo que se quiera de ese bien al precio de mercado. Casi siempre se puede comprar todo lo que se quiera de bienes tan habituales como la leche o los bolígrafos.

Sorprendentemente, un equilibrio del mercado se produce sin ninguna coordinación explícita entre consumidores y empresas. En un mercado competitivo como el de los bienes agrícolas, millones de consumidores y miles de empresas toman sus decisiones de comprar y vender de forma independiente. Sin embargo, todas las empresas pueden vender todo lo que quieran; todos los consumidores pueden comprar todo lo que quieran. Es como si una fuerza del mercado que no se puede ver, algo así como una *mano invisible*, dirigiese a la gente para coordinar sus actividades de forma que se alcance el equilibrio del mercado.

¿Qué es lo que realmente hace que el mercado se dirija hacia su punto de equilibrio? Si el precio no está en su nivel de equilibrio, los consumidores o las empresas tendrán un incentivo para alterar su comportamiento de tal forma que harán que el precio se mueva hacia su nivel de equilibrio, como describiremos a continuación.

Si el precio fuera inicialmente inferior al precio de equilibrio, los consumidores querrían comprar más que lo que los proveedores querrían vender. Si el precio de la carne de cerdo es de 2,65 dólares en la Figura 2.6, las empresas estarán dispuestas a ofertar 194 millones de kg al año, pero los consumidores demandarán 233 millones de kg. A este precio, el mercado se encuentra en un *desequilibrio*, lo que quiere decir que la cantidad demandada no es igual a la cantidad ofertada. Existe un **exceso de demanda** (la cantidad en la que la cantidad demandada es superior a la cantidad ofertada a un precio determinado) de 39 (=233 − 194) millones de kg al año a un precio de 2,65 dólares.

Algunos consumidores tendrán la suerte suficiente como para comprar carne de cerdo a 2,65 dólares. Otros consumidores no podrán encontrar a nadie que esté dispuesto a vender la carne de cerdo a ese precio. ¿Qué pueden hacer? Algunos consumidores frustrados ofrecerán pagar más de 2,65 dólares a los proveedores. Por otro lado, los proveedores, al darse cuenta de que hay consumidores decepcionados, subirán sus precios. Estas acciones de los consumidores y productores hacen que aumente el precio de mercado. A medida que aumenta el precio, la cantidad que quieren ofertar las empresas aumenta, y disminuye la cantidad que quieren adquirir los compradores. Esta presión al alza sobre el precio proseguirá hasta que se alcance el precio de equilibrio, 3,3 dólares, donde no existe un exceso de demanda.

Si, por el contrario, el precio se encuentra inicialmente por encima de su nivel de equilibrio, los proveedores querrán vender más que lo que quieren adquirir los compradores. Por ejemplo, a un precio de la carne de cerdo de 3,95 dólares, los proveedores quieren vender 246 millones de kg al año, pero los consumidores sólo quieren adquirir 207 millones, como muestra el gráfico. A 3,95 dólares, el mercado está en una situación de desequilibrio. Existe un **exceso de oferta** (la cantidad en la que la cantidad ofertada es superior a la cantidad demandada a ese precio) de 39 (=246 − 207) a un precio de 3,95 dólares. No todas las empresas pueden vender todo lo que quieren. En vez de tener que asumir costes de almacenamiento (y posiblemente perder la carne que no se vende), las empresas reducen el precio para atraer a nuevos consumidores. Siempre que el precio esté por encima del precio de equilibrio, algunas empresas tendrán carne de cerdo sin vender y querrán reducir aún más el precio. El precio disminuye hasta que alcanza el nivel de equilibrio, 3,3 dólares, donde no hay ningún exceso de oferta y por tanto no hay más presión para reducir aún más el precio.

En resumen, a cualquier precio distinto al precio de equilibrio, o bien los consumidores o bien los proveedores son incapaces de comerciar las cantidades que desean. Esta gente decepcionada actúa para alterar el precio, devolviendo el precio a su nivel de equilibro. El precio de equilibrio se denomina *precio que vacía el mercado*, porque elimina del mercado a todos los compradores y vendedores frustrados. No hay exceso de demanda o exceso de oferta al precio de equilibrio.

2.4 PERTURBACIÓN DEL EQUILIBRIO

Una vez que se ha alcanzado el equilibrio, puede persistir indefinidamente porque nadie presiona sobre el precio para que varíe. El equilibrio sólo cambia si se produce una perturbación que desplaza la curva de demanda o la curva de oferta. Estas curvas sólo se desplazan si cambia una de las variables que estamos manteniendo constantes. Si los gustos, la renta, las políticas públicas, o los costes de producción cambian, la curva de demanda, o la curva de oferta, o ambas, se desplazarán, cambiando el equilibrio.

Efectos de un desplazamiento de la curva de demanda

Suponga que el precio de la ternera aumenta en 60 centavos, por lo que los consumidores sustituyen ternera por cerdo. Por tanto, la curva de demanda de carne de cerdo se desplaza hacia fuera de D^1 a D^2 en el panel a de la Figura 2.7. A cualquier precio dado, los consumidores quieren más carne de cerdo de la que querían antes de que aumentara el precio de la ternera. Concretamente, al precio inicial de equilibrio de la carne de cerdo, 3,3 dólares, los consumidores quieren comprar ahora 232 millones de kg de carne de cerdo al año. A ese precio, sin embargo, los proveedores siguen queriendo vender sólo 220. Por tanto, existe un exceso de demanda de 12. Las presiones del mercado hacen que aumente el precio hasta que se alcanza un nuevo precio de equilibrio igual a 3,5 dólares. A ese precio, las empresas quieren vender 228 y los consumidores quieren comprar 228, la nueva cantidad de equilibro. Así pues, el equilibrio del mercado de carne de cerdo va de e_1 a e_2 debido al incremento del precio de la ternera. Tanto el precio de equilibrio como la cantidad de equilibrio de carne de cerdo aumentan debido al desplazamiento hacia fuera de la curva de demanda. Aquí, el incremento del precio de la ternera provoca un *desplazamiento de la curva de demanda*, provocando un *movimiento a lo largo de la curva de oferta*.

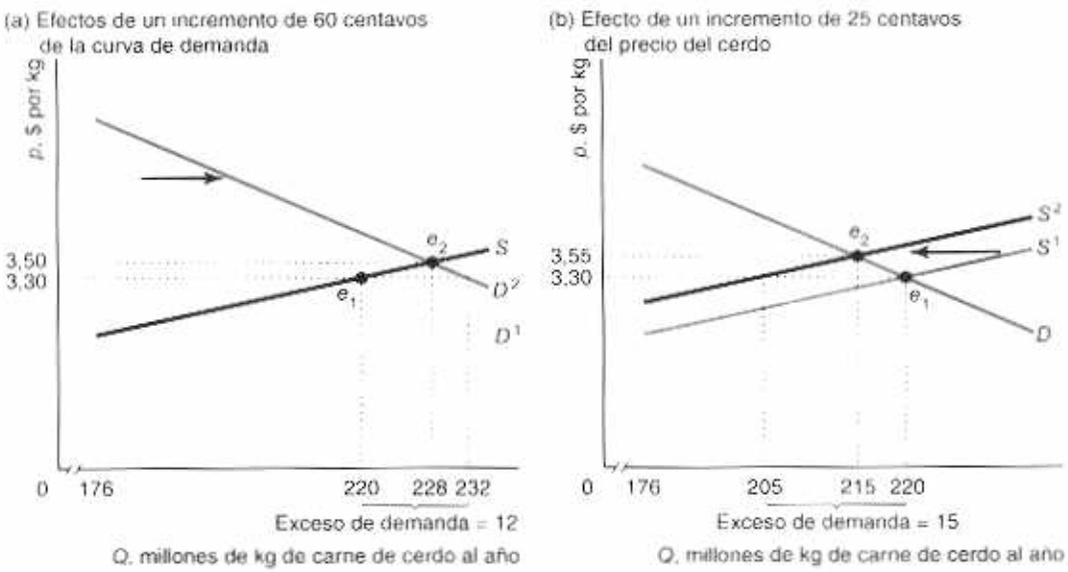


Figura 2.7 **Efectos de un desplazamiento de la curva de demanda.** (a) Un incremento del precio de la ternera de 60 centavos hace que la curva de demanda de carne de cerdo se desplace hacia fuera de D^1 a D^2. Al precio del equilibro inicial, e_1, 3,3 dólares, existe un exceso de demanda de 12. Las presiones del mercado impulsan el precio al alza hasta alcanzar 3,5 dólares en el nuevo equilibrio, e_2. (b) Un incremento del precio del puerco de 25 centavos hace que la curva de ofertade carne de cerdo se desplace hacia la izquierda de S_1 a S_2, empujando el equilibrio del mercado de e_1 a e_2.

Efectos de un desplazamiento de la curva de oferta

Suponga ahora que el precio de la ternera se mantiene constante en su nivel inicial, pero que el precio de los cerdos aumenta en 25 centavos. Ahora resulta más caro producir carne de cerdo porque el precio del principal factor, los puercos, ha aumentado. Por tanto, la curva de oferta de carne de cerdo se desplaza hacia la izquierda, de S^1 a S^2 en el panel b de la Figura 2.7. A cualquier precio dado, las empresas quieren ofrecer menos carne de cerdo que antes de que aumentara el precio de los puercos. Al precio inicial de equilibrio de la carne de cerdo de 3,3 dólares los consumidores siguen queriendo 220, pero los proveedores sólo están dispuestos a ofertar ahora 205, por lo que existe un exceso de demanda de 15. Las presiones del mercado fuerzan al alza el precio de la carne de cerdo hasta que alcanza su nuevo equilibrio en e_2, donde el precio de equilibrio es 3,55 dólares y la cantidad de equilibrio es 215. El incremento del precio del cerdo hace que el precio de equilibrio aumente pero que la cantidad de equilibrio disminuya. Aquí, un *desplazamiento de la curva de oferta* da lugar a un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*.

En resumen, una variación de un factor subyacente, como el precio de un sustitutivo o el precio de un factor productivo, hace que se desplace la curva de oferta o de demanda. Debido a este desplazamiento de la curva de oferta o demanda, el equilibrio cambia. Para describir el efecto de este cambio del factor subyacente en el mercado, comparamos el precio y la cantidad de equilibrio iniciales con los nuevos valores de equilibrio.

PROBLEMA RESUELTO 2.2

Matemáticamente, ¿cómo varía el precio de equilibro de la carne de cerdo cuando varía el precio del ganado porcino si las variables que afectan a la demanda se mantienen constantes en sus valores normales?

Respuesta

1. *Calcule el precio de equilibrio de la carne de cerdo en función del precio del cerdo:* la función de demanda no depende del precio del cerdo, por lo que podemos utilizar la Ecuación 2.3 de antes.

$$Q_d = 286 - 20p$$

Para ver cómo depende el equilibrio del precio del cerdo, utilizamos la función de oferta de la Ecuación 2.6:

$$Q_s = 178 + 40p - 60p_h$$

El equilibrio se calcula igualando los lados de la derecha de estas ecuaciones de oferta y demanda:

$$286 - 20p = 178 + 40p \quad 60p_h$$

Volviendo a ordenar los términos de esta última expresión, vemos que $60p - = 108 + 60p_h$. Dividiendo ambos lados por 60 tenemos una expresión del precio de equilibrio de la carne de cerdo como una función del precio del cerdo:

$$p = 1{,}8 + p_h \qquad (2.8)$$

(Como comprobación, cuando p_h es igual a su valor habitual, 1,5 dólares, la Ecuación 2.8 afirma que el precio de equilibrio de la carne de cerdo es $p = 3{,}3$ dólares, que sabemos que es correcto por nuestros cálculos anteriores).

Encontramos la cantidad de equilibrio como una función del precio del ganado porcino sustituyendo esta expresión por el precio de equilibrio, Ecuación 2.8, en la ecuación de demanda (aunque podríamos utilizar también la función de oferta):

$$Q = 286 - 20p = 286 - 20(1{,}8 + p_h) = 250 - 20p_h$$

(De nuevo, compruebe que si p_h es igual a su valor habitual de 1,5 dólares, $Q = 220$, que sabemos que es la cantidad de equilibrio inicial.)

2. *Demuestre que el precio de equilibrio de la carne de cerdo varía en función del precio del cerdo:* sabemos por la Ecuación 2.8 que $\Delta p = \Delta p_h$. Cualquier incremento del precio del puerco provoca un aumento igual del precio de la carne de cerdo. Como muestra el panel b de la Figura 2.7, si el precio del cerdo aumenta en $\Delta p_h = 0{,}25$ dólares (de 1,5 a 1,75), el precio de la carne de cerdo, p, aumenta en $\Delta p = \Delta p_h = 0{,}25$ dólares (de 3,3 a 3,55).

2.5 EFECTOS DE LAS INTERVENCIONES DEL GOBIERNO

Un gobierno puede influir en el equilibrio del mercado de muchas formas distintas. Algunas veces, las acciones del gobierno provocan un desplazamiento de la curva de oferta, de la curva de demanda, o de ambas curvas, lo que altera el equilibrio. Algunas intervenciones del gobierno, no obstante, hacen que la cantidad demandada sea distinta de la cantidad ofertada.

Políticas que desplazan las curvas de oferta

Como vimos antes, las cuotas a las importaciones afectan a la curva de oferta. Podemos representar los efectos de las cuotas sobre el equilibrio del mercado.

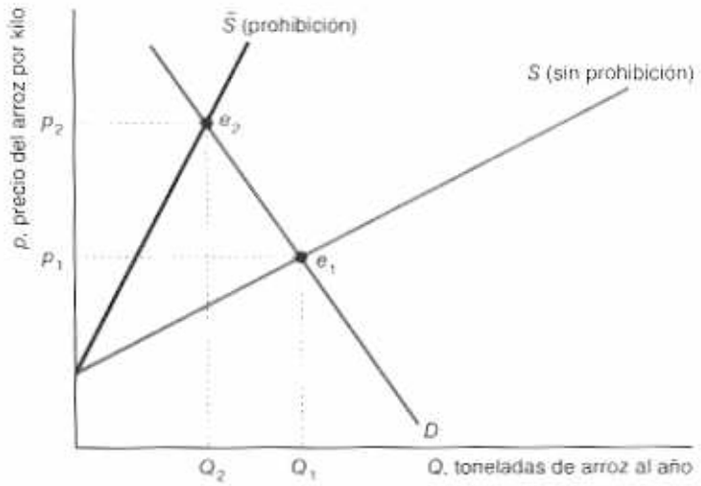


Figura 2.8 **Una prohibición sobre las importaciones de arroz aumenta el precio en Japón.** Una prohibición de importar arroz desplaza la curva de oferta total de arroz en Japón sin la prohibición, S, a $\bar{S}$, que es igual únicamente a la oferta nacional. Por tanto, el equilibrio cambia de e_1 a e_2. La prohibición hace que el precio aumente de p_1 a p_2 y que la cantidad de equilibrio disminuya de Q_1 a Q_2.

La prohibición de importar arroz impuesta por el gobierno japonés eleva sustancialmente el precio del arroz en Japón. La Figura 2.8 muestra la curva de demanda japonesa de arroz, D, y la curva de oferta total sin prohibición, S. El punto de corte entre S y D determina el equilibrio, e_1, si se permiten las importaciones de arroz.

¿Cuál es el efecto de una prohibición del arroz extranjero sobre la oferta y la demanda japonesa? La prohibición no tiene ningún efecto sobre la demanda si a los consumidores japoneses no les importa comer arroz nacional o extranjero. La prohibición hace que la curva de oferta total gire hacia la izquierda desde S (la oferta total es la suma horizontal de la oferta nacional y la oferta extranjera) hasta $\bar{S}$ (la oferta total es igual a la oferta nacional).

El punto de corte de $\bar{S}$ y D determina el nuevo equilibrio, e_2, que está por encima y a la izquierda de e_1. La prohibición provoca un desplazamiento de la curva de oferta y un movimiento a lo largo de la curva de demanda. Provoca una disminución de la cantidad de equilibrio de Q_1 a Q_2 y un incremento del precio de equilibrio de p_1 a p_2. Debido a la prohibición japonesa de importar arroz, el precio del arroz en Japón ha sido, en ocasiones, siete veces mayor que el precio del arroz en el resto del mundo.

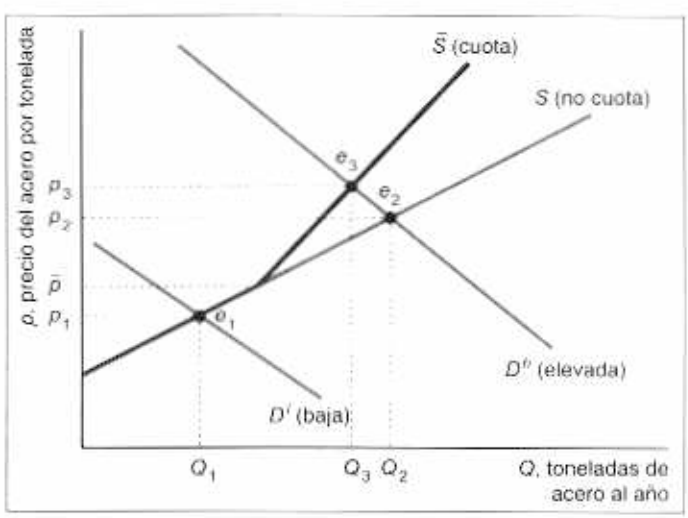
Una cuota de $\bar{Q}$ puede tener un efecto análogo a una prohibición directa; sin embargo, una cuota puede no tener ningún efecto sobre el equilibrio si la cuota se fija tan alta que no limita las importaciones. Analizamos esta posibilidad en el Problema Resuelto 2.3 y en la aplicación que lo sigue.

PROBLEMA RESUELTO 2.3

¿Cuál es el efecto de una cuota estadounidense sobre el acero de $\bar{Q}$ sobre el equilibrio en el mercado estadounidense del acero? *Pista*: la respuesta depende de si la cuota es eficaz (es lo suficientemente baja como para afectar al equilibrio).

Respuesta

1. *Demuestre que la cuota, $\bar{Q}$, afecta a la oferta total de acero en Estados Unidos:* el gráfico reproduce la curva de oferta estadounidense total de acero sin cuota, S, y la curva de oferta total con la cuota, $\bar{S}$, (que hemos derivado en el Problema Resuelto 2.1). A un precio inferior a $\bar{p}$, las dos curvas de oferta son idénticas porque la cuota no es eficaz: es mayor que la cantidad que quieren ofertar las empresas extranjeras. Por encima de $\bar{p}$, $\bar{S}$ se encuentra a la izquierda de S.



2. *Muestre el efecto de la cuota si la cantidad de equilibrio inicial es inferior a la cuota, de forma que la cuota no es eficaz:* suponga que la demanda estadounidense es relativamente *baja* para cualquier precio, de forma que la curva de demanda, D^1, corta a ambas curvas de oferta a un precio inferior a p. Los equilibrios, tanto antes como después de imponer la cuota, se encuentran en e_1, donde el precio de equilibrio, p_1, es inferior a $\bar{p}$. Así, si la curva de demanda está suficientemente cerca del origen hasta el punto de que la cuota no es eficaz, la cuota no tiene ningún efecto sobre el equilibrio.

3. *Muestre el efecto de la cuota si la cuota es eficaz:* con una curva de demanda relativamente *elevada*, D^0, la cuota afecta al equilibrio. El equilibrio sin cuota es e_2, donde D^0 corta la curva de oferta total sin cuota, S. Una vez impuesta la cuota, el equilibrio es e_4, donde D^0 corta a la curva de oferta total con la cuota, $\bar{S}$. La cuota aumenta el precio del acero en Estados Unidos de p_2 a p_4 y reduce la cantidad de Q_2 a Q_4.

Aplicación

CUOTAS ESTADOUNIDENSES AL ACERO

El gobierno estadounidense ha limitado en repetidas ocasiones las importaciones de acero a Estados Unidos. En algunos años, el gobierno de Estados Unidos negoció con los gobiernos de Japón y de diversos países europeos para limitar la cantidad de acero que esos países vendían en Estados Unidos. Hubo varios acuerdos en vigor entre 1969 y 1974. Pero, a menudo, las cuotas eran tan elevadas que no tenían ningún efecto.

Sin embargo, en 1971 y 1972, las cuotas fueron eficaces para la mayoría de los productos de acero. Estas cuotas elevaron los precios medios del acero en Estados Unidos entre un 1,2% y un 3,5%.

En 1984 el presidente Ronald Reagan anunció un nuevo conjunto de cuotas *voluntarias*, que abarcaba a la mayoría de los países exportadores de acero y limitaba las importaciones de acero acabado a los Estados Unidos hasta el 18,5% de las ventas estadounidenses totales para 1985-1989. Estas limitaciones a las importaciones elevaron los precios. En 1979-1980, cuando no había cuotas, el precio estadounidense medio del acero era aproximadamente el mismo que el precio de mercado en Amberes, Bélgica. En 1984 y 1985, con las cuotas impuestas por Reagan, el precio medio estadounidense era aproximadamente un 25% superior al precio en Amberes.

En 1980, el hierro y las importaciones de acero semiacabado representaban únicamente el 3,5% de la utilización nacional de acero, una proporción que permaneció invariable hasta 1992. Posteriormente, sin la existencia de cuotas, las importaciones aumentaron sustancialmente, y la proporción de las importaciones alcanzó el 26,4% en 1998.

En 1999, la Cámara de Representantes estadounidense aprobó una ley que exigía la reducción de las importaciones de acero en un 30%; sin embargo, el Senado rechazó esta ley dada la amenaza de veto por parte del presidente Bill Clinton. En 2002, el presidente George W. Bush impuso un *arancel*, que es un impuesto sobre los bienes importados (*véase* el Capítulo 9), para reducir las importaciones de acero. La Unión Europea respondió amenazando con aranceles sobre las importaciones de bienes estadounidenses.

Políticas que hacen que la demanda sea distinta de la oferta

Algunas políticas gubernamentales hacen algo más que simplemente desplazar la curva de oferta o de demanda. Por ejemplo, los gobiernos pueden controlar directamente los precios, unas políticas que provocan, o bien un exceso de oferta, o bien un exceso de demanda si el precio que fija el gobierno es distinto al precio de equilibrio. Ilustramos este resultado con distintos tipos de programas de control de precios. Cuando el gobierno fija un *precio máximo* igual a $\bar{p}$, el precio al que se pueden vender los bienes no puede ser superior a $\bar{p}$. Cuando el gobierno fija un *precio mínimo* igual a $\underline{p}$, el precio por el que se venden los bienes no puede ser inferior a $\underline{p}$.

Precios máximos. Los precios máximos no tienen ningún efecto si se fijan por encima del precio de equilibrio que se observaría sin los controles de precios. Si el gobierno dice que las empresas no pueden cobrar más de $\bar{p} = 5$ dólares por litro de gasolina, y las empresas están cobrando, de hecho, $p = 1$ dólar, la política de control de precios del gobierno es irrelevante. Sin embargo, si el precio de equilibrio, p, estuviera por encima del precio máximo $\bar{p}$, el precio que se observa de hecho en el mercado es el precio máximo.

Para evitar que los precios aumentaran en tiempos de guerra, el gobierno de Estados Unidos ha utilizado precios máximos. Por ejemplo, durante la Segunda Guerra Mundial, el precio de todos los productos básicos (como el azúcar y la gasolina) estaban bajo control. Para limitar la inflación, el presidente Richard Nixon impuso controles de precios y salarios sobre muchos bienes entre 1971 y 1972. Desde 1992 se han producido debates periódicos en el Congreso sobre la necesidad de imponer controles de precios a los servicios médicos.

La experiencia estadounidense con la gasolina ilustra los efectos de los controles de precios. En la década de 1970, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) redujo la oferta de petróleo (que se utiliza para producir gasolina) a los países occidentales. Por tanto, la curva de oferta total de gasolina en Estados Unidos (la suma horizontal de las curvas de oferta de la OPEP y de la oferta nacional) se desplazó hacia la izquierda de S^1 a S^2 en la Figura 2.9. Debido a este desplazamiento, el precio de equilibrio de la gasolina

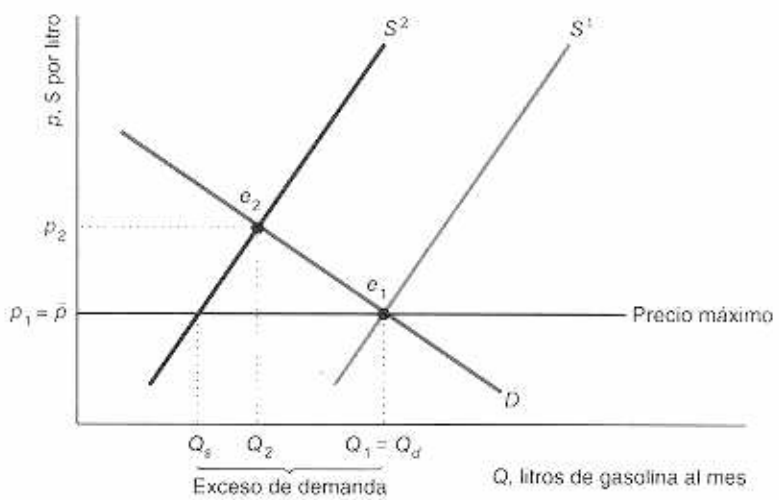


Figura 2.9 Precio máximo de la gasolina. La oferta se desplaza de S^1 a S^2. Con el programa de control de precios del gobierno, las gasolineras no pueden cobrar un precio superior al precio máximo $\bar{p} = p_1$. A este precio, los productores sólo estarán dispuestos a ofertar Q_s, que es menos que la cantidad $Q_1 = Q_d$ que quieren comprar los consumidores. El resultado es una demanda excesiva, o una escasez de $Q_d - Q_s$.

habría aumentado sustancialmente, de p_1 a p_2. En un intento por proteger a los consumidores de que aumentara el precio de la gasolina, el gobierno estadounidense fijó precios máximos para la gasolina en 1973 y 1979.

El gobierno dijo a las gasolineras que no podían cobrar más de $\bar{p} = p_1$. La Figura 2.9 muestra el precio máximo como una línea recta horizontal que parte del eje de precios al nivel de $\bar{p}$. El control de precios es eficaz porque $p_2 > \bar{p}$. El precio observado es el precio máximo. En $\bar{p}$, los consumidores *quieren* comprar $Q_d = Q_1$ litros de gasolina, que es la cantidad de equilibrio que adquirían antes de que actuara la OPEP. Sin embargo, las empresas sólo ofertan Q_s litros, que se determina por el punto de corte de la línea de control de precios con S[2]. Debido al eficaz control de precios, existe un exceso de demanda de $Q_d - Q_s$.

Si no fuera por los controles de precios, las fuerzas del mercado elevarían el precio de mercado hasta p_2, donde quedaría eliminado el exceso de demanda. El precio máximo impuesto por el gobierno impide que se produzca este ajuste. Por tanto, la imposición de un precio máximo provoca **escasez**: un exceso de demanda persistente.

Cuando se impusieron los controles, algunos funcionarios del gobierno afirmaron que las escaseces habían sido provocadas por la reducción de la oferta de petróleo a Estados Unidos por parte de la OPEP, lo cual no es cierto. Sin los controles de precios, el nuevo equilibrio se encontraría en e_2. En este equilibrio, el precio p_2 es muy superior al anterior, p_1; sin embargo, no hay ninguna escasez. Además, sin los controles, la cantidad vendida, Q_2, es mayor que la cantidad vendida con el programa de control, Q_s.

Con un precio máximo eficaz, el modelo de oferta y demanda predice un *equilibrio con escasez*. En este equilibrio, la cantidad demandada no es igual a la cantidad ofertada. La razón por la que llamamos a esta situación equilibrio, a pesar de que existe escasez, es que ni los consumidores ni las empresas quieren actuar de forma distinta dada la ley en vigor. Sin los controles de precios, los consumidores que padecen la escasez intentarían obtener más producto ofreciendo pagar más, o las empresas elevarían los precios. Con un control de precios gubernamental eficaz, saben que no pueden empujar el precio al alza, por lo que padecen escasez.

¿Qué ocurre? Algunos consumidores con suerte consiguen comprar Q_s unidades al precio inferior $\bar{p}$. Otros posibles consumidores quedarán decepcionados: quisieran comprar a ese precio, pero no pueden encontrar a nadie dispuesto a venderles gasolina.

¿Qué es lo que determina cuáles son los consumidores que tienen suficiente suerte para encontrar bienes que comprar al precio reducido cuando existen controles de precios? Con la imposición de controles de precios, los vendedores utilizan otros criterios distintos al precio para asignar el bien escaso. Las empresas ofrecerán sus productos a sus amigos, a los consumidores de toda la vida, o a personas de determinada raza, sexo, edad o religión. Puede que sirvan sus bienes al primero que llegue. O puede que limiten la venta a todo el mundo a unos pocos litros.

Otra posibilidad es que las empresas y los consumidores eviten los controles de precios. Un consumidor podría acudir a una gasolinera y decirle al propietario, «no se lo digas a nadie, pero te pagaré el doble del precio fijado por el gobierno si me vendes toda la gasolina que yo quiera». Si hay suficientes consumidores y propietarios de gasolineras que se comportan de esta forma, no se producirá escasez. Un estudio de 92 grandes ciudades estadounidenses durante los controles de precios de la gasolina de 1972 concluyó que no se habían producido colas en las gasolineras en 52 ciudades. Sin embargo, en ciudades como Chicago, Hartford, Nueva York, Portland y Tucson, los consumidores potenciales esperaban durante una hora o más en las gasolineras.[8] Deacon y Sonstelie (1989) calculan que,

[8] *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 2, «Gas Lines» para un análisis de los efectos de los controles de precios de la gasolina en 1973 y 1979.

por cada dólar que ahorraron los consumidores durante los controles de precios de la gasolina en 1980, perdieron 1,16 $ en tiempo de espera y otros factores. Esta experiencia puede ser importante para Hawai, donde una ley de 2002 ha impuesto controles de precios sobre la gasolina hasta 2004.

Aplicación

CONTROLES DE PRECIOS EN ZIMBABWE

En octubre de 2001, durante la campaña presidencial, el gobierno de Zimbabwe impuso controles de precios en muchos productos básicos, incluyendo los alimentos (lo que representaba aproximadamente la tercera parte del consumo diario de los ciudadanos), el jabón y el cemento. Los controles han provocado escaseces de estos productos básicos en las tiendas minoristas. Por consiguiente, tal y como ha reconocido el Ministro de Finanzas y Desarrollo Económico, se ha desarrollado un creciente *mercado negro o paralelo*, donde se ignoran los controles de precios. Los precios en el mercado negro son dos o tres veces superiores a los precios controlados.

Los fabricantes de cemento dejaron de aceptar nuevos pedidos cuando se impusieron los controles de precios. Los distribuidores transfirieron rápidamente las producciones existentes al mercado paralelo. La falta de cemento detuvo la industria de la construcción. En mayo de 2002, el gobierno había casi duplicado el precio controlado del cemento en un esfuerzo por animar a las empresas a reiniciar la venta de cemento.

A medida que los controles de precios provocaron que el azúcar de Zimbabwe fuera significativamente más barato que en el resto de la región circundante, aumentaba el estraperlo a otros países. Entretanto, Zimbabwe padecía una escasez de azúcar. Análogamente, se ha producido una crítica escasez de maíz (que se ha visto exacerbada por otras políticas miopes que han provocado que la producción de maíz disminuya un 30%). Los principales supermercados carecen de maíz, azúcar y aceite durante muchos días. Los panaderos han reducido la producción porque sólo pueden obtener la mitad de la harina que podían obtener antes de los controles. Estas carestías han empujado a mucha gente al borde de la inanición.

Precios mínimos. Los gobiernos también suelen utilizar precios mínimos. Uno de los ejemplos más importantes de un precio mínimo es el salario mínimo en los mercados de trabajo.

La ley del salario mínimo prohíbe a los empresarios pagar menos de un determinado salario mínimo $\underline{w}$. Actualmente, el salario mínimo nacional estadounidense asciende a 5,15 dólares por hora. Desde abril de 1999, Gran Bretaña dispone de un salario mínimo nacional, que ascendía a 4,20 libras esterlinas en octubre de 2002. El salario mínimo en la Unión Europea va de los 1,8 euros en España a los 6,43 euros en Irlanda y los 9,67 euros en Luxemburgo. Si el salario mínimo es eficaz (es superior al salario de equilibrio, w^*) el salario mínimo provoca *desempleo*, que es un exceso de oferta de trabajo persistente.[9]

[9] Cuando el salario mínimo sólo se puede aplicar a unos pocos mercados de trabajo (Capítulo 10) o cuando sólo hay una empresa que contrata a todos los trabajadores del mercado (Capítulo 15), es posible que el salario mínimo no provoque desempleo (véase Card y Krueger, 1995, para la evidencia empírica). El Departamento de Trabajo estadounidense tiene una página web (**www.dol.gov**) en la que aparece un amplio historial de la ley del salario mínimo, de los mercados de trabajo, de las leyes sobre salario mínimo estatales, y otras informaciones.

Por sencillez, suponga que sólo hay un único mercado de trabajo en el que todo el mundo cobra el mismo salario. La Figura 2.10 muestra las curvas de oferta y demanda de servicios laborales (horas trabajadas). Las empresas compran horas de servicios laborales: contratan a trabajadores. La cantidad medida sobre el eje horizontal son las horas trabajadas al año, y el precio se mide mediante el salario por hora.

Sin intervención del gobierno, el equilibrio del mercado es e, donde el salario es w^* y el número de horas trabajadas es L^*. El salario mínimo crea un precio mínimo, una línea horizontal, en $\underline{w}$. A este salario, la cantidad demandada disminuye hasta L_d, y la cantidad ofertada aumenta hasta L_s. Por tanto, existe un exceso de oferta o desempleo igual a $L_s - L_d$. El salario mínimo impide que las fuerzas del mercado eliminen este exceso de oferta, por lo que genera un equilibrio con desempleo.

Es irónico que una ley diseñada para ayudar a los trabajadores a elevar sus salarios pueda perjudicar a algunos trabajadores porque les deja desempleados. La ley del salario mínimo sólo beneficia a aquellos que conservan su empleo.[10]

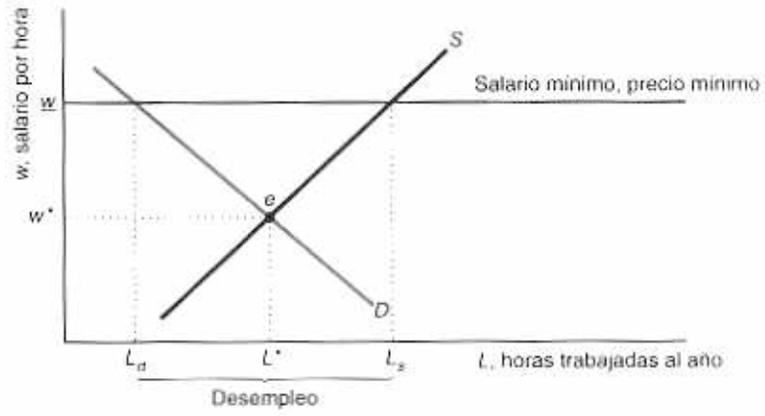


Figura 2.10 **Salario mínimo.** Si no existe un salario mínimo, el salario de equilibrio es w^*, y el número de horas trabajadas de equilibrio es L^*. Un salario mínimo, $\underline{w}$, fijado por encima de w^* provoca desempleo (un exceso de oferta persistente) porque la cantidad demandada, L_d, es inferior a la cantidad ofertada, L_s.

Aplicación

LEY DEL SALARIO MÍNIMO EN PUERTO RICO

En 1938, el Fair Labor Standards Act fijó $\underline{w} = 25$ centavos por hora como salario mínimo para muchas industrias estadounidenses que participaban en el comercio interestatal. Este salario era igual o inferior al salario de equilibrio en la mayoría de estas industrias, por lo que el precio mínimo tenía un efecto reducido. Por desgracia, se aplicó el mismo salario mínimo en Puerto Rico, una isla con autogobierno y una libre asociación comercial con Estados Unidos, cuyos residentes son ciudadanos estadounidenses. El salario

[10] El salario mínimo puede elevar suficientemente el salario de forma que los pagos salariales totales, wL, aumentan a pesar de la disminución de la demanda de servicios laborales. Si los trabajadores pudieran compartir el desempleo repartiéndose el empleo (todo el mundo trabajando menos horas de las que quisiera) todos los trabajadores se podrían beneficiar del salario mínimo.

medio en Puerto Rico era mucho menor: aproximadamente de siete centavos (= w^* en la Figura 2.10) en las industrias del tabaco y el café, de 12 centavos en la industria de enlatado de frutas, 14 centavos en las lavanderías, y 18 centavos en las industrias manufactureras.

Los empresarios de varias industrias importantes portorriqueñas clamaron al cielo. Los empresarios de las industrias de productos derivados del tabaco se negaron a cumplir la ley y bloquearon la entrada de trabajadores, dejándoles desempleados.

Las industrias de exportación se vieron seriamente perjudicadas. Una comparación de 1939-1940 y 1940-1941 muestra que las exportaciones disminuyeron un 61% en las industrias del algodón y el lino, un 71% en la industria de la seda y un 47% en otras industrias exportadoras.

Esta pérdida de puestos de trabajo y de producción devastó Puerto Rico. En respuesta, el Congreso estadounidense fijó salarios mínimos especiales para determinadas industrias portorriqueñas. Por ejemplo, a finales de 1940 el salario mínimo disminuyó a un mínimo de 12,5 centavos en algunas partes de la industria textil. A partir de 1974 el salario mínimo puertorriqueño fue aumentando paulatinamente hasta alcanzar el nivel estadounidense. En 1983 ambos salarios mínimos eran iguales, 3,35 dólares. Incluso en la actualidad, Puerto Rico tiene algunas industrias con unos salarios inferiores.

En 2002, el salario mínimo era la mitad del salario medio por hora en las manufacturas de Puerto Rico, pero sólo aproximadamente una tercera parte (34%) del salario medio por hora en Estados Unidos. Castillo-Freeman y Freeman (1992) estiman que el empleo en la isla habría sido entre un 8 y un 10% superior en 1987 si el salario mínimo hubiera sido fijado de tal forma que la relación entre el salario mínimo y el salario medio fuera comparable a la existente en Estados Unidos. Concluyen que la variación del salario mínimo fue responsable de una tercera parte de la caída de la tasa de empleo (la relación entre empleo y población) en Puerto Rico entre 1975 y 1987.

Por qué no es necesario que la oferta sea igual a la demanda

Los ejemplos del precio máximo y del precio mínimo muestran que la cantidad ofertada no tiene por qué ser igual a la cantidad demandada en el modelo de oferta y demanda. La cantidad ofertada no tiene que ser igual a la cantidad demandada dada la forma en que hemos definido estos dos conceptos. Hemos definido la cantidad ofertada como la cantidad que las empresas *quieren vender* a un determinado precio, manteniendo constantes otros factores que afectan a la oferta, como el precio de los factores productivos. La cantidad demandada es la cantidad que los consumidores *quieren comprar* a un determinado precio, si los demás factores que afectan a la demanda se mantienen constantes. La cantidad que las empresas quieren vender, y la cantidad que los consumidores quieren comprar, a un determinado precio, no tienen por qué ser iguales a la cantidad que, *de hecho*, se compra y se vende.

Cuando el gobierno impone un precio máximo vinculante de $\bar{p}$ sobre la gasolina, la cantidad demandada es mayor que la cantidad ofertada. A pesar de la falta de igualdad entre cantidad ofertada y cantidad demandada, el modelo de oferta y demanda resulta útil para analizar este mercado porque predice el exceso de demanda que, de hecho, se observa.

Podríamos haber definido la cantidad ofertada y la cantidad demandada de forma que tengan que ser iguales. Si definiéramos la cantidad ofertada como la cantidad que las empresas venden, *de hecho*, a un determinado precio, y la cantidad demandada como la cantidad que los consumidores, *de hecho*, adquieren, la oferta tiene que ser igual a la demanda

en todos los mercados porque la cantidad demandada y la cantidad ofertada son *definidas* de tal forma que son la misma cantidad.

Merece la pena señalar esta diferencia porque mucha gente, incluyendo políticos y periodistas, tiene confusiones a este respecto. Alguien que insista en que «la demanda *debe* ser igual a la oferta» debe definir la demanda y la oferta como las cantidades vendidas *de hecho*.

Puesto que definimos las cantidades ofertadas y demandadas en función de los *deseos* de la gente, y no de las cantidades compradas y vendidas *de hecho*, la afirmación de que «la oferta es igual a la demanda» es una teoría, y no simplemente una definición. Esta teoría afirma que el precio y la cantidad de equilibrio en el mercado vienen determinadas por el punto de corte de la curva de oferta y la curva de demanda si el gobierno no interviene. Además, utilizamos el modelo para predecir un exceso de demanda o un exceso de oferta cuando un gobierno controla los precios. Las escaseces observadas de la gasolina durante el período en el que el gobierno estadounidense controló los precios de la gasolina son coherentes con esta predicción.

2.6 CUÁNDO SE UTILIZA EL MODELO DE OFERTA Y DEMANDA

Como hemos visto, la teoría de la oferta y la demanda nos puede ayudar a entender y predecir los acontecimientos del mundo real en muchos mercados. Hasta el Capítulo 10 analizamos los mercados competitivos en los que el modelo de oferta y demanda es una herramienta poderosa para predecir lo que ocurrirá con el equilibrio del mercado si las condiciones subyacentes (gustos, rentas y precios de los factores productivos) cambian. Los tipos de mercados para los que el modelo de oferta y demanda es útil se describen en detalle en estos capítulos, sobre todo en el Capítulo 8. Brevemente, este modelo es aplicable a aquellos mercados en los que:

- **Todo el mundo es precio-aceptante:** puesto que ningún consumidor o ninguna empresa constituye una parte demasiado importante del mercado, nadie puede influir en el precio de mercado. La fácil entrada de empresas en el mercado, que genera un gran número de empresas, suele ser necesaria para garantizar que las empresas sean precio-aceptantes.
- **Las empresas venden productos idénticos:** los consumidores no prefieren el bien producido por una empresa al de otra.
- **Todo el mundo tiene información completa sobre el precio y la calidad de los bienes:** los consumidores saben si una empresa está cobrando un precio superior al precio que fijan las demás, y saben si una empresa intenta venderles bienes de menor calidad.
- **Los costes de transacción son reducidos:** no se necesita mucho tiempo, ni es difícil, ni caro, que un comprador encuentre a un vendedor y realice una transacción, o que un vendedor encuentre y comercie con un comprador.

Los mercados con estas propiedades se conocen como *mercados perfectamente competitivos*.

Cuando hay muchas empresas y consumidores, no hay una única empresa o un único consumidor que constituya una parte suficientemente importante del mercado como para afectar al precio. Si deja de comprar pan, o si uno de los muchos miles de agricultores deja de vender el trigo utilizado para fabricar pan, el precio del pan no cambiará. Los consumidores y las empresas son *precio-aceptantes*: no pueden influir sobre el precio del mercado.

Por el contrario, si sólo hay un vendedor de un bien o servicio (un *monopolio*, *véase* el Capítulo 11), ese vendedor es un *fijador de precios* y puede influir sobre el precio de mer-

cado. Puesto que las curvas de demanda tienen pendiente negativa, un monopolio puede elevar el precio que cobra reduciendo la cantidad de bienes que ofrece. Las empresas también pueden fijar los precios en un *oligopolio* (un mercado con un reducido número de empresas) o en los mercados donde venden productos diferenciados de forma que un consumidor prefiere un producto a otro (*véase* el Capítulo 13). En los mercados en los que las empresas fijan los precios, el precio de mercado suele ser superior al que predice el modelo de oferta y demanda. Esto no significa que el modelo sea malo. Sólo significa que el modelo de oferta y demanda no se puede aplicar a mercados con un reducido número de vendedores o compradores. En estos mercados utilizamos otros modelos.

Si los consumidores tienen menos información que una empresa, la empresa puede aprovecharse de los consumidores vendiéndoles bienes de menor calidad o cobrándoles un precio muy superior al cobrado por otras empresas. En este mercado, en el que el precio observado suele ser mayor que el que prevé el modelo de oferta y demanda, es posible que el mercado no exista en absoluto (los consumidores y las empresas no se ponen de acuerdo) o que las distintas empresas puedan cobrar precios distintos por el mismo bien (*véase* el Capítulo 19).

El modelo de oferta y demanda tampoco es totalmente adecuado en los mercados en los que resulta caro comerciar con otros, porque el coste de que el comprador encuentre al vendedor, o de que el vendedor encuentre al comprador, es elevado. Los **costes de transacción** son los costes de encontrar al socio comercial y de realizar el intercambio de un bien o servicio que difieren del precio pagado por ese bien o servicio. Estos costes incluyen el tiempo y el dinero que se gasta en encontrar a una persona para realizar el intercambio. Por ejemplo, es posible que tenga que pagar para poner un anuncio en el periódico para vender su Honda de 1990 con 200.000 kilómetros. O es posible que tenga que ir a muchas tiendas para encontrar una que venda la camisa del color exacto que quiere, por lo que los costes de transacción incluyen el coste del transporte y de su tiempo. El coste de una llamada a larga distancia para hacer un pedido es un coste de transacción. Otros costes de transacción incluyen los costes de redactar y hacer cumplir un contrato, como el coste del tiempo del abogado. Cuando los costes de transacción son elevados, es posible que no se comercie, o que si se comercia cada intercambio individual se produzca a un precio distinto (*véanse* los Capítulos 12 y 19).

Así pues, el modelo de oferta y demanda no es adecuado para los mercados en los que sólo hay un vendedor o unos pocos (como la electricidad), en los que las empresas fabrican productos diferenciados (CD de música), en los que los consumidores saben menos que los vendedores sobre la calidad o el precio (vehículos de ocasión), o donde hay elevados costes de transacción (motores de las turbinas nucleares). Los mercados en los que el modelo de oferta y demanda es útil son, por ejemplo, los mercados agrícolas, financieros, laborales, de la construcción, de servicios, mayoristas y minoristas.

RESUMEN

1. **Demanda.** La cantidad demandada, de un bien o servicio, por los consumidores depende de sus gustos, del precio del bien, del precio de los bienes sustitutivos y complementarios, de la renta, de la información, de las normativas gubernamentales y de otros factores. La *ley de la demanda*, que parte de la observación, afirma que *la curva de demanda tiene pendiente negativa*. Cuanto mayor sea el precio, menos se demandará de un bien, manteniendo constantes los demás factores que afectan a la demanda. Una variación del precio provoca un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*. Una variación de la renta, de los gustos, o de cualquier otro factor que no sea el precio y que afecta a la demanda provoca un *desplazamiento de la curva de demanda*. Para obtener la curva de demanda total, sumamos horizontalmente las curvas de demanda de los individuos, de los tipos de individuos o de los países. Es decir, sumamos las cantidades demandadas por cada individuo a cada precio para obtener el total demandado.

2. **Oferta.** La cantidad ofertada de un bien o servicio por parte de las empresas depende del precio, de los costes, de las normativas gubernamentales y de otros factores. La curva de oferta del mercado no tiene por qué tener pendiente positiva, pero suele tenerla. Una variación del precio provoca un *movimiento a lo largo de la curva de oferta*. Una variación del precio de un factor productivo, o de una normativa del gobierno, provoca un *desplazamiento de la curva de oferta*. La curva de oferta total es la suma horizontal de las curvas de oferta de las empresas individuales.

3. **Equilibrio del mercado.** El punto de corte de la curva de oferta y de la curva de demanda determina el precio y la cantidad de equilibrio en un mercado. Las fuerzas del mercado (las acciones de los consumidores y las empresas) empujan el precio y la cantidad a los niveles de equilibrio si, inicialmente, son demasiado bajos o elevados.

4. **Perturbación del equilibrio.** Una variación de un factor subyacente distinto al precio provoca un desplazamiento de la curva de oferta o de la curva de demanda, lo que hace que cambie el equilibrio. Por ejemplo, si el precio de la ternera aumenta, la curva de demanda de cerdo se desplaza hacia fuera, provocando un movimiento a lo largo de la curva de oferta y generando un nuevo equilibrio a un precio y una cantidad superiores. Si los cambios de estos factores subyacentes se producen uno tras otro, un mercado que se ajuste lentamente puede estar en desequilibrio durante un largo período de tiempo.

5. **Efectos de las intervenciones del gobierno.** Algunas políticas públicas (como la prohibición de las importaciones) provocan un desplazamiento de las curvas de oferta o demanda, alterando así el equilibrio. Otras políticas públicas, como los controles de precios o un salario mínimo, hacen que la cantidad ofertada sea mayor o menor que la cantidad demandada, provocando excesos o escaseces persistentes.

6. **Cuándo se puede aplicar el modelo de oferta y demanda.** El modelo de oferta y demanda es una herramienta poderosa para explicar lo que ocurre en un mercado o para realizar predicciones sobre lo que ocurrirá si cambia un factor subyacente en un mercado. Sin embargo, este modelo sólo es aplicable en los mercados con muchos compradores y vendedores; con bienes idénticos; con certidumbre e información plena sobre el precio, la cantidad, la calidad, las rentas, los costes y otras características del mercado; y con costes de transacción reducidos.

PREGUNTAS

Si me pregunta cualquier cosa que no sepa, no le contestaré.

El oso Yogi

Las respuestas a determinadas preguntas y problemas aparecen al final del libro.

1. En diciembre de 2000, Japón informó de que las pruebas a los envíos de maíz estadounidense habían detectado StarLink, un maíz modificado genéticamente que no está aprobado para el consumo humano en Estados Unidos. Por tanto, Japón y otros países prohibieron las importaciones de Estados Unidos. Utilice un gráfico para ilustrar esta prohibición, que ha hecho que las exportaciones estadounidenses de maíz hayan disminuido un 4%, lo que provocó que el precio disminuyera un 11,1% en Estados Unidos en 2001-2002.

2. Cada vez más, en vez de anunciarse en los periódicos, los individuos y las empresas utilizan páginas web de Internet que ofrecen anuncios clasificados gratuitos, como Raptor.com, Jobs.com, Monster.com, y portales como Yahoo y America Online. Utilizando un modelo de oferta y demanda, explique lo que ocurrirá con los niveles de equilibrio de la publicidad en los periódicos a medida que aumente la utilización de Internet. ¿Afectará el crecimiento de Internet a la curva de oferta, a la curva de demanda, o a ambas? ¿Por qué?

4. En 2002, el US Fish and Wildlife Service propuso la prohibición de importar caviar beluga para proteger al esturión beluga en el mar Caspio y en el mar Negro, cuya población de esturiones ha disminuido un 90% en las dos últimas décadas. Estados Unidos importa el 80% del caviar beluga del mundo. En el mercado mayorista legal, un kilo de caviar cuesta una media de 500 dólares, y se venden aproximadamente 100 millones de dólares anuales. ¿Qué efecto tendría la prohibición estadounidense sobre los precios y cantidades mundiales? ¿Permitiría esta prohibición la protección del esturión beluga?

5. La oferta estadounidense de zumo de naranja congelado proviene de Florida y Brasil. ¿Cuál es el efecto de una helada que destruya las naranjas de Florida sobre el precio del zumo de naranja congelado en Estados Unidos y sobre la cantidad de zumo de naranja vendido por las empresas de Florida y Brasil?

5. ¿Cuál es el efecto de una cuota $\bar{Q} > 0$ sobre el precio y la cantidad de equilibrio? (*Pista:* muestre con cuidado cómo cambia la curva de oferta total.)

6. Las leyes sobre la usura imponen un límite máximo a los tipos de interés que pueden cobrar los prestamistas, como los bancos, a los prestatarios. Las familias de rentas reducidas en los estados con leyes contra la usura tienen niveles de préstamos al consumo significativamente inferiores a los de las familias análogas en los estados en los que no existen estas leyes (Villegas, 1989). ¿Por qué? (*Pista:* el tipo de interés es el precio de un préstamo, y la cantidad del préstamo es la unidad de medida.)

7. En 1999, tras casi 20 años de control de alquileres en Berkeley, California, la supresión de la ley provocó un aumento estimado de los alquileres en torno al 40%. Utilizando modelos de oferta y demanda, ilustre cómo la ley y su posterior supresión afectan al mercado de alquiler de viviendas. Analice los efectos sobre el alquiler de equilibrio y sobre la cantidad de viviendas alquiladas.

8. Tras un importante terremoto en Los Ángeles, en enero de 1994, varias tiendas elevaron el precio de la leche a más de seis dólares por litro. Las autoridades locales anunciaron que investigarían y que aprobarían una ley que prohibiera incrementos de precios superiores al 10% durante un periodo de emergencia. ¿Cuál es el probable efecto de una ley como ésta?

9. ¿Es posible que una prohibición total de importaciones del extranjero no tengan ningún efecto sobre el precio de equilibrio? (*Pista:* suponga que las importaciones sólo se producen a precios relativamente elevados.)

10. Si determinadas jurisdicciones prohíben la utilización de patinetes en las calles de la ciudad, ¿cuál es el probable efecto sobre el mercado de los patinetes? ¿Cómo afectan estas normas a la curva de oferta, a la curva de demanda, al precio y a la cantidad de equilibrio?

11. El *New York Times* informaba en 1997 de que la detención de un grupo de traficantes de cocaína había provocado que el precio de la cocaína en Manhattan aumentara de 20.000 a 30.000 dólares el kilo. Ilustre, en un gráfico de oferta y demanda, por qué se ha producido este aumento, y explíquelo con palabras.

12. En 1996 un grupo de médicos estadounidenses demandó que se limitara el número de médicos formados en el extranjero que podían ejercer en Estados Unidos. ¿Qué efecto tendría este límite sobre el precio y la cantidad de equilibrio de los servicios médicos en Estados Unidos? ¿Cómo se verán afectados los médicos formados en Estados Unidos y los consumidores?

13. Suponga que sólo se produce algodón en Estados Unidos y China. El gobierno estadounidense afirma que si un agricultor estadounidense vende fardos de algodón al precio mundial, p, el gobierno tendrá que dar al agricultor $(p^* - p)$ por fardo, donde $p^* > p$. ¿Qué ocurre con las cantidades vendidas por los agricultores estadounidenses y chinos y con el precio mundial del algodón?

14. Utilice un gráfico de oferta y demanda para explicar la siguiente afirmación: «Hablar es barato, porque la oferta supera a la demanda». ¿A qué precio se está haciendo esta comparación?

PROBLEMAS

15. Utilizando una función de demanda estimada para la carne de cerdo en Canadá (Ecuación 2.2), determine cómo cambia el precio a medida que aumenta la cantidad demandada en una unidad (es decir, la cantidad demandada aumenta en un millón de kilos al año). (*Pista:* vuelva a escribir la función de demanda de forma que se muestre el precio en función de la cantidad.)

16. Utilizando la función de demanda estimada para la carne de cerdo en Canadá (Ecuación 2.2), muestre que la cantidad demandada a un determinado precio cambia a medida que la renta per cápita, Y, aumenta en 100 dólares anuales.

17. Suponga que el precio de la ternera, p_b, en Canadá aumenta un 30%, de 4 a 5,2 dólares. ¿Cómo se desplaza la curva de demanda de la carne de cerdo?

18. Si la oferta de maíz en Estados Unidos es $Q_u = a + bp$, y la oferta en el resto del mundo es $Q_r = c + ep$, ¿cuál es la oferta mundial?

19. La función de demanda de un bien es $Q = a - bp$, y la función de oferta es $Q = c + ep$, donde a, b, c y e son constantes positivas. Calcule el precio y la cantidad de equilibrio en función de estas cuatro constantes.

20. Muestre cómo varía la cantidad de equilibrio de carne de cerdo cuando varía la renta.

21. Utilizando las ecuaciones de la demanda (Ecuación 2.2) y la oferta (Ecuación 2.6) de carne de cerdo, calcule el precio y la cantidad de equilibrio en función del precio de los puercos, p_h; el precio de la ternera, p_b; el precio del pollo, p_c; y la renta, Y. Si $p_h = 1,5$ (dólares por kilo), $p_b = 4$ (dólares por kilo), $p_c = 3\frac{1}{2}$ (dólares por kilo), e $Y = 12,5$ (miles de dólares), ¿cuáles son el precio y la cantidad de equilibrio?

22. La función de demanda de rosas es $Q = a - bp$, y la función de oferta es $Q = c + ep + ft$, donde a, b, c, e y f son constantes positivas y t es la temperatura media en un mes. Muestre cómo varían el precio y la cantidad de equilibrio con la temperatura.

CAPÍTULO 3

Aplicaciones del modelo de oferta y demanda

Pocos ponemos a prueba nuestros poderes de deducción, excepto cuando estamos cumplimentando el formulario del impuesto sobre la renta.

Laurence J. Peter

¿Cuál debe ser la cuantía del impuesto para reducir a la mitad el número de adolescentes que fuman? Si la empresa telefónica empieza a cobrar a los usuarios 10 centavos por minuto para conectarse a Internet, ¿disminuiría tanto el consumo de Internet que se acabaría la congestión de la Red? Si el gobierno interceptara la mitad del tráfico de cocaína en la ciudad de Nueva York, ¿en cuánto aumentaría el precio de la cocaína a corto y largo plazo? Podemos utilizar el análisis de oferta y demanda para responder a este tipo de preguntas.

Cuando un factor subyacente que afecta a la curva de oferta o de demanda cambia, el precio y la cantidad de equilibrio también cambian. El Capítulo 2 mostraba que se puede predecir la dirección del cambio (el cambio cualitativo) del precio y de la cantidad de equilibrio incluso desconociendo la forma exacta de las curvas de oferta y demanda. En los ejemplos del Capítulo 2 todo lo que había que saber para dar una respuesta cualitativa era la dirección en la que se desplazaban las curvas de oferta o de demanda al cambiar uno de los factores subyacentes.

Para determinar la cantidad exacta del cambio del precio y de la cantidad de equilibrio (el cambio *cuantitativo*), se pueden utilizar ecuaciones estimadas de las funciones de oferta y demanda, tal y como demostramos utilizando el ejemplo de la carne de cerdo en el Capítulo 2. Este capítulo muestra cómo utilizar una única cifra para describir la forma de una curva de oferta o de demanda para un determinado precio, y cómo utilizar estas cifras para obtener respuestas cuantitativas a preguntas relativas a ¿qué ocurriría si...?

En este capítulo analizamos cinco temas fundamentales

1. **La importancia de la forma de las curvas de oferta y demanda:** el efecto de una perturbación (como un nuevo impuesto o el incremento del precio de un factor productivo) sobre el equilibrio del mercado depende de la forma que tengan las curvas de oferta y demanda.
2. **La sensibilidad de la cantidad demandada ante el precio:** la sensibilidad de la cantidad demandada al precio se resume con un único indicador denominado elasticidad-precio de la demanda.
3. **Sensibilidad de la cantidad ofertada al precio:** la sensibilidad de la cantidad ofertada al precio se resume con un único indicador denominado elasticidad-precio de la oferta.
4. **El largo plazo frente al corto plazo:** la sensibilidad de la cantidad demandada u ofertada al precio varía con el tiempo.
5. **Efectos de un impuesto sobre las ventas:** cómo afecta el incremento de un impuesto sobre las ventas al precio y a la cantidad de equilibrio, y si el impuesto recae más sobre los consumidores o los proveedores, depende de la forma que tengan las curvas de oferta y demanda.

3.1 POR QUÉ IMPORTAN LAS FORMAS DE LAS CURVAS DE OFERTA Y DEMANDA

Las formas de las curvas de oferta y demanda determinan en cuánto va a afectar una perturbación al precio y a la cantidad de equilibrio. Ilustramos la importancia de la forma de la curva de demanda utilizando el ejemplo de la carne de cerdo (Moschini y Meilke, 1992) en el Capítulo 2. La oferta de carne de cerdo depende del precio de la carne de cerdo y del precio del ganado porcino, el principal factor productivo necesario para obtener carne de cerdo. Un incremento de 25 centavos en el precio del ganado hace que la curva de oferta de carne de cerdo se desplace hacia la izquierda, de S^1 a S^2 en el panel a de la Figura 3.1. El *desplazamiento de la curva de oferta* provoca un *movimiento a lo largo de la curva de demanda*, D^1, que tiene pendiente negativa. La cantidad de equilibrio disminuye de 220 a 215 millones de kilos al año, y el precio de equilibrio aumenta de 3,3 a 3,55 dólares por kilo. Así pues, esta perturbación de la oferta (un incremento del precio del ganado) perjudica a los consumidores al elevar el precio de equilibrio en 25 centavos por kilo. Los consumidores compran menos (215 en vez de 220).

Una perturbación de la oferta tendría efectos distintos si la curva de demanda tuviera otra forma. Suponga que la cantidad demandada no fuera sensible a las variaciones de precios, por lo que se demanda la misma cantidad independientemente de cuál sea el precio, como en la curva de demanda vertical D^2 del panel b. Un incremento de 25 centavos del precio del ganado vuelve a desplazar la curva de oferta de S^1 a S^2. La cantidad de equilibrio no cambia, pero el precio que pagan los consumidores aumenta en 37,5 centavos, hasta 3,675 dólares. Así pues, la cantidad que gastan los consumidores aumenta más cuando la curva de demanda es vertical en vez de tener pendiente negativa.

Suponga ahora que los consumidores son muy sensibles al precio, como en la curva de demanda horizontal D^3 del panel c. Los consumidores comprarían cantidades ilimitadas de carne de cerdo a 3,3 dólares por kilo (o menos) pero, si el precio aumenta aunque sea ligeramente, dejarían de comprar carne de cerdo. Aquí, un incremento del precio del ganado

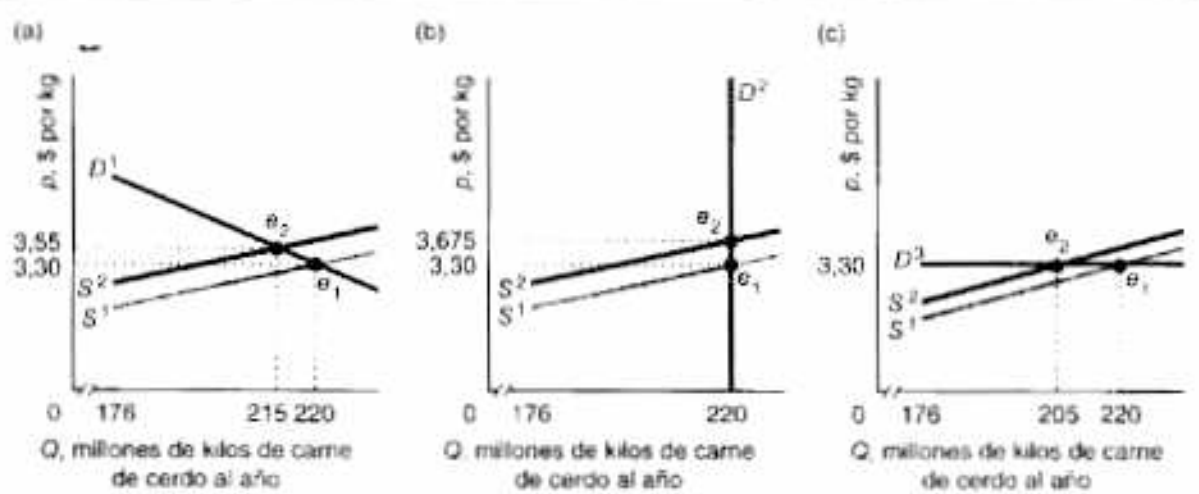


Figura 3.1 Cómo depende el efecto de una perturbación de la oferta de la forma que tenga la curva de demanda. Una reducción del precio del ganado porcino desplaza la curva de oferta de carne de cerdo hacia fuera. (a) Dada la curva de demanda lineal con pendiente negativa, el precio de equilibrio aumenta de 3,3 a 3,55 dólares y la cantidad de equilibrio disminuye de 220 a 215. (b) Si la curva de demanda fuera vertical, la perturbación de la oferta haría que el precio aumentara hasta 3,675 dólares mientras que la cantidad permanecería constante. (c) Si la curva de demanda fuera horizontal, la perturbación de la oferta no afectaría al precio, pero haría que la cantidad disminuyera hasta 205.

no tiene ningún efecto sobre el precio que pagan los consumidores; sin embargo, la cantidad de equilibrio cae sustancialmente hasta 205 millones de kilos al año. Así pues, en cuánto disminuye la cantidad de equilibrio y en cuánto aumenta el precio de equilibrio de la carne de cerdo cuando aumenta el precio del ganado porcino depende de la forma de la curva de demanda.

3.2 SENSIBILIDAD DE LA CANTIDAD DEMANDADA AL PRECIO

Por tanto, es importante saber en cuánto disminuye la cantidad demandada cuando aumenta el precio, manteniendo constante todo lo demás, para predecir el efecto de una perturbación en el modelo de oferta y demanda. Podemos determinar en cuánto disminuye la cantidad demandada a medida que aumenta el precio utilizando un gráfico preciso de la curva de demanda o la función de demanda (la ecuación que describe la curva de demanda). Sin embargo, resulta conveniente ser capaz de resumir la información relevante para responder a preguntas hipotéticas sin tener que escribir una ecuación o dibujar un gráfico. Armadas con este indicador sumario, las empresas oferentes de carne de cerdo pueden predecir el efecto de un desplazamiento de la curva de oferta del mercado sobre el precio de la carne de cerdo y sobre sus ingresos.

En esta sección analizamos el estadístico sumario que describe la forma de la curva de demanda en un determinado punto. Este estadístico nos dice en cuánto cambia la cantidad demandada en respuesta a un incremento o a una reducción del precio. En la próxima sección analizaremos un estadístico análogo que resuma la forma de la curva de oferta. Al final del capítulo veremos cómo puede el gobierno utilizar estos indicadores de la oferta y la demanda para predecir el efecto de un nuevo impuesto sobre las ventas sobre el precio de equilibrio, los ingresos de las empresas y la recaudación fiscal.

Elasticidad-precio de la demanda

El indicador más utilizado para medir la sensibilidad de una variable, como la cantidad demandada, a otra variable, como el precio, es la **elasticidad**, que es la variación porcentual de una variable en respuesta a determinado cambio porcentual de otra variable. Podemos utilizar la *elasticidad-precio de la demanda* (o, sencillamente, *elasticidad de la demanda*) para describir la forma de la curva de demanda. La **elasticidad-precio de la demanda** es la variación porcentual de la cantidad demandada, Q, en respuesta a determinado cambio porcentual del precio, p. La elasticidad-precio de la demanda (representada por ε, la letra griega épsilon) se puede calcular como

$$\varepsilon = \frac{\text{variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{variación porcentual del precio}} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta p/p} \tag{3.1}$$

donde el símbolo Δ (la letra griega delta) indica un cambio, por lo que ΔQ es la variación de la cantidad demandada; $\Delta Q/Q$ es la variación porcentual de la cantidad demandada; Δp es la variación del precio; y $\Delta p/p$ es la variación porcentual del precio. Por ejemplo, si un incremento del precio del 1% da lugar a una reducción del 3% de la cantidad demandada, la elasticidad de la demanda es $\varepsilon = -3\%/1\% = -3$.[1] Así pues, la elasticidad de la demanda es un número puro (no tiene unidades de medida).

[1] Puesto que las curvas de demanda tienen pendiente negativa, cumpliendo la ley de la demanda, la elasticidad de la demanda es una cifra negativa. Dándolo por supuesto, algunos economistas ignoran el signo negativo cuando dan una cifra de la elasticidad de la demanda. En el ejemplo, en vez de decir que la elasticidad es -3, dirían que la elasticidad es 3 (dando por supuesto el signo negativo).

Suele ser más conveniente calcular la elasticidad de la demanda utilizando una expresión equivalente

$$\varepsilon = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta p/p} = \frac{\Delta Q}{\Delta p}\frac{p}{Q} \tag{3.2}$$

donde $\Delta Q/\Delta p$ es el cociente de la variación de la cantidad respecto a la variación del precio.[2]

Podemos utilizar la Ecuación 3.2 para calcular la elasticidad de la demanda de una curva de demanda lineal, que tiene una función de demanda (manteniendo constantes las demás variables que afectan a la demanda) igual a

$$Q = a - bp$$

donde a es la cantidad demandada cuando el precio es igual a cero, $Q = a - (b \times 0) = a$, y $-b$ es el cociente de la disminución de la cantidad ante un aumento del precio, $\Delta Q/\Delta p$.[3] Así pues, para una curva de demanda lineal, la elasticidad de la demanda es

$$\varepsilon = \frac{\Delta Q}{\Delta p}\frac{p}{Q} = -b\frac{p}{Q} \tag{3.3}$$

Como en el ejemplo, calculamos la elasticidad de la demanda de la curva de demanda lineal de carne de cerdo D en el panel a de la Figura 3.1. La función de demanda lineal estimada de la carne de cerdo, que mantiene constantes los demás factores que afectan a la demanda además del precio (Ecuación 2.3 basada en Moschini y Meilke, 1992), es

$$Q = 286 - 20p$$

donde Q es la cantidad demandada de carne de cerdo en millones de kilos al año y p es el precio de la carne de cerdo en dólares por kilo. Para esta ecuación de demanda, $a = 286$ y $b = 20$. Utilizando la Ecuación 3.3 calculamos la elasticidad de la demanda en el equilibrio e_1 del panel a, donde $p = 3{,}3$ dólares y $Q = 220$:

$$\varepsilon = -b\frac{p}{Q} = -20 \times \frac{3{,}30}{220} = -0{,}3$$

El signo negativo de la elasticidad de la demanda de carne de cerdo refleja la ley de la demanda: se demanda menos cantidad a medida que aumenta el precio. La elasticidad de la demanda responde con precisión a la pregunta «¿en cuánto disminuye la cantidad demandada en respuesta a un incremento del 1% del precio?» Un incremento del 1% del precio provoca una variación de ε% de la cantidad demandada. En el equilibrio, un incremento del 1% del precio de la carne de cerdo provoca una disminución de $-0{,}3$% de la cantidad demandada: un incremento del precio provoca una disminución menos que proporcional de la cantidad demandada.

[2] Al utilizar el cálculo, utilizamos pequeños cambios infinitesimales del precio (Δp se aproxima a cero), de forma que podemos escribir la elasticidad como $\varepsilon = (dQ/dp)(p/Q)$. Cuando analizamos las elasticidades, suponemos que la variación del precio es pequeña.

[3] A medida que el precio aumenta de p_1 a p_2, la cantidad demandada va de Q_1 a Q_2, por lo que la variación de la cantidad demandada es

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = (a - bp_2) - (a - bp_1) = -bp_2 + bp_1 = b(p_2 - p_1) = b\Delta p$$

Así pues, $\Delta Q/\Delta p = -b$. La pendiente de la curva de demanda es $\Delta p/\Delta Q = 1/b$.

Aplicación

TARIFAS DE LA WEB

Actualmente, la mayoría de los usuarios estadounidenses pagan una tarifa plana mensual para conectarse a Internet. Una vez conectados, pueden navegar a gusto y se pueden descargar toda la información que quieran, sin ningún coste adicional. Un usuario normal puede descargar un gran número de archivos, páginas web, música, películas, y otro material rico en información. Este excesivo uso ralentiza todo el sistema, lo que ha llevado a que algunos desesperados usuarios hayan apodado a la Red la «World Wide Wait» (la espera mundial) en vez de la «World Wide Web» (la Red mundial).

¿A cuánto tendría que ascender el precio que cobran los proveedores de Internet para reducir sustancialmente el tiempo de conexión? Tenemos cierta idea de la respuesta fijándonos en lo que ocurrió en diciembre de 1996, cuando America Online (AOL) y la mayoría de los demás proveedores de Internet dejaron de cobrar 9,95 dólares al mes por las primeras cinco horas de conexión y 2,95 dólares la hora por cada hora adicional y empezaron a cobrar una tarifa plana mensual de 19,95 dólares por un acceso ilimitado. En 1998, la tasa media de utilización de AOL había aumentado de 6,4 a 22,1 horas semanales.

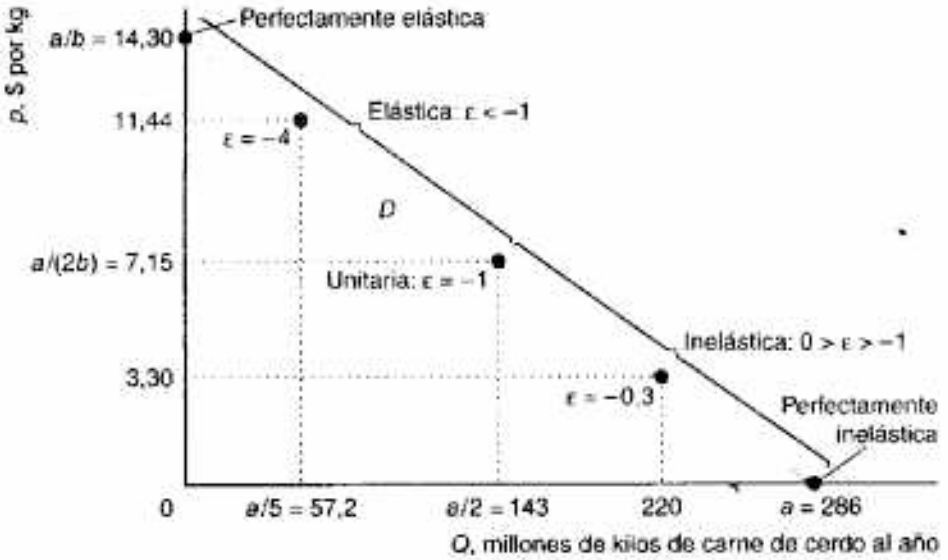
Edell y Varaiya (1999) han realizado un experimento para determinar cómo varía con la velocidad de conexión la elasticidad de la demanda de horas de conexión respecto al precio por minuto de conexión. En función de su experimento, Varian (1999) concluyó que la elasticidad-precio de la demanda es $-1,71$ a una velocidad de conexión de 64 kilobits por segundo (kbps) y $-3,34$ a 96 kbps. Por desgracia, el precio de la banda ancha aumentó un 12% y el precio de la conexión DSL aumentó un 10% en 2001.

La elasticidad a lo largo de la curva de demanda

La elasticidad de la demanda varía a lo largo de la mayoría de las curvas de demanda. En esta sección veremos que la elasticidad de la demanda es distinta en cada punto a lo largo de una curva de demanda lineal con pendiente negativa. Después señalaremos que las elasticidades son constantes a lo largo de las curvas de demanda lineales horizontales y verticales.

Curva de demanda lineal con pendiente negativa. En las curvas de demanda lineales con pendiente estrictamente negativa, es decir, las que no son ni verticales ni horizontales, la elasticidad de la demanda es una cifra más negativa cuánto mayor es el precio. Por consiguiente, a pesar de que la pendiente de una curva de demanda lineal es constante, la elasticidad varía a lo largo de la curva. Un incremento del 1% del precio provoca una mayor caída porcentual de la cantidad cerca de la parte alta (izquierda) de la curva de demanda que cerca de la parte baja (derecha).

La curva de demanda lineal de carne de cerdo en la Figura 3.2 refleja este patrón. En el punto en que la curva de demanda corta al eje de la cantidad ($p = 0$ y $Q = a = 286$ millones de kilos al año), la elasticidad de la demanda es $\varepsilon = -b(0/a) = 0$, según la Ecuación 3.3. En el punto en que el precio es cero, un incremento del precio del 1% no aumenta el precio, por lo que la cantidad no cambia. En un punto donde la elasticidad de la demanda es cero, se dice que la curva de demanda es *totalmente inelástica*. Como analogía con la física, intente estirar una barra inelástica de acero, y la longitud de la barra no cambiará. La variación del precio es la fuerza que tira de la demanda; si la cantidad demandada no cambia en respuesta a este tirón, es totalmente inelástica.



Elasticidad a lo largo de la curva de demanda de carne de cerdo. Con una curva de demanda lineal, como la curva de demanda de carne de cerdo, cuanto mayor sea el precio más elástica será la curva de demanda (ε es mayor en valor absoluto, una cifra negativa mayor). La curva de demanda es perfectamente inelástica ($\varepsilon = 0$) en el punto en que la curva de demanda corta al eje horizontal, es perfectamente elástica donde la curva de demanda corta al eje vertical, y tiene una elasticidad unitaria ($\varepsilon = -1$) en el punto medio de la curva de demanda.

Para las cantidades entre el punto medio de la curva de demanda lineal y el extremo inferior donde $Q = a$, la elasticidad de la demanda varía entre 0 y -1: $0 \geq \varepsilon > -1$. Un punto a lo largo de la curva de demanda donde la elasticidad está entre 0 y -1 es *inelástico* (pero no totalmente inelástico). Cuando la curva de demanda es inelástica, un incremento del precio del 1% provoca una disminución de la cantidad de menos del 1%. Por ejemplo, en el equilibrio competitivo de la carne de cerdo, $\varepsilon = -0{,}3$, por lo que un incremento del precio del 1% hace que la cantidad disminuya en $-0{,}3\%$. Una analogía física es un trozo de cuerda que no se estira mucho (es inelástica) cuando se tira de ella: la variación del precio tiene un efecto relativamente pequeño sobre la cantidad.

En el punto medio de esta curva de demanda lineal, $p = a/(2b)$ y $Q = a/2$, por lo que $\varepsilon = -bp/Q = -b(a/[2b])/(a/2) = -1$. Esta elasticidad de la demanda se denomina *elasticidad unitaria*: un incremento del 1% del precio provoca una disminución de la cantidad del 1%.

A precios superiores al del punto medio de la curva de demanda, la elasticidad de la demanda es inferior a menos uno, $\varepsilon < -1$. En este intervalo, se dice que la curva de demanda es *elástica*. Una analogía física es una tira de goma que se estira mucho cuando se tira de ella. Un incremento del precio del 1% hace que la cantidad disminuya en más del 1%. El gráfico muestra que la elasticidad es -4 donde $Q = a/5$: un incremento del precio del 1% hace que la cantidad disminuya un 4%.

A medida que aumenta el precio, la elasticidad se hace cada vez más negativa, acercándose a menos infinito. Cuando la curva de demanda corta al eje del precio es *perfectamente elástica*.[4] Al precio a/b donde $Q = 0$, una reducción de p del 1% hace que la

[4] La curva de demanda corta al eje del precio en $p = a/b$ y $Q = 0$, por lo que la elasticidad es $-bp/0$. A medida que el precio se aproxima a a/b, la elasticidad se aproxima a menos infinito. Una intuición de esta conversión viene dada por la observación de una secuencia donde -1 dividido por $1/10$ es -10, -1 dividido por $1/100$ es -100, etcétera. Cuanto menor sea el número con el que dividimos, más negativo es el resultado, que se acerca a $-\infty$ (menos infinito) en el límite.

cantidad demandada pase a ser positiva, lo que constituye un incremento infinito de la cantidad.

La elasticidad de la demanda varía a lo largo de la mayoría de las curvas de demanda, y no sólo de las curvas de demanda lineales con pendiente negativa. Sin embargo, a lo largo de un tipo de curva de demanda especial, denominada *curva de demanda con elasticidad constante*, la elasticidad es la misma en todos los puntos de la curva.[5] Los dos casos extremos de estas curvas de demanda con elasticidad constante son las curvas de demanda lineales estrictamente verticales y horizontales.

Curva de demanda horizontal. La curva de demanda que es horizontal al nivel de p^* en el panel a de la Figura 3.3 muestra que la gente está dispuesta a comprar todo lo que quieran vender las empresas a cualquier precio inferior o igual a p^*. Sin embargo, si el precio aumenta, aunque sea ligeramente, por encima de p^*, la demanda disminuye a cero. Así pues, un pequeño incremento del precio provoca una disminución infinita de la cantidad, por lo que la curva de demanda es perfectamente elástica.

¿Por qué sería horizontal una curva de demanda? Una razón es que los consumidores consideran que este bien es idéntico a cualquier otro y no les importa cuál sea el que compran. Suponga que los consumidores consideran que las manzanas de Washington son idénticas a las de Oregón. No comprarán las manzanas de Washington si se venden más caras que las de Oregón. Análogamente, no comprarán manzanas de Oregón si su precio es mayor que el de las de Washington. Si los dos precios son iguales, a los consumidores no les importa de dónde vienen las manzanas. Así pues, la curva de demanda de manzanas de Oregón es horizontal al precio de las manzanas de Washington.

Curva de demanda vertical. Una curva de demanda vertical, como la del panel b en la Figura 3.3, es perfectamente inelástica en todos sus puntos. Esta curva de demanda es un caso extremo de una curva de demanda lineal con una pendiente infinita (vertical). Si el precio aumenta, la cantidad demandada permanece constante ($\Delta Q/\Delta p = 0$), por lo que la elasticidad de la demanda debe ser nula: $(\Delta Q/\Delta p)(p/Q) = 0(p/Q) = 0$.

Figura 3.3 **Curvas de demanda verticales y horizontales.** (a) Una curva de demanda horizontal es perfectamente elástica en p^*. (b) Una curva de demanda vertical es perfectamente inelástica para todos los precios. (c) La curva de demanda de una persona que sea diabética es perfectamente inelástica por debajo de p^* y perfectamente elástica en p^*, que es el precio máximo que puede pagar el individuo.

[5] Las curvas de demanda con elasticidad constante tienen todas la forma $Q = Ap^{\varepsilon}$, donde A es una constante positiva y ε una constante negativa, es la elasticidad de la demanda en todos los puntos de estas curvas de demanda.

Una curva de demanda es vertical para los *bienes esenciales*: bienes que la gente considera que necesita y pagará lo que sea con tal de conseguirlos. Puesto que Jerry es diabético, su curva de demanda de insulina será vertical para la cantidad de una dosis diaria, Q^*. Siendo más realistas, es posible que tenga una curva de demanda (panel c en la Figura 3.3) que sea perfectamente inelástica para precios inferiores a p^*, el precio máximo que se puede permitir pagar. Puesto que no se puede permitir pagar más que p^*, no comprará nada a precios superiores. Por tanto, su curva de demanda es perfectamente elástica hasta Q^* unidades al precio p^*.

Otras elasticidades de la demanda

Hacemos referencia a la elasticidad-precio de la demanda como *la* elasticidad de la demanda. Sin embargo, hay otras elasticidades de la demanda que muestran cómo cambia la cantidad demandada en respuesta a variables distintas del precio que afectan a la cantidad demandada. Dos de estas elasticidades son la elasticidad-renta de la demanda y la elasticidad-precio cruzada de la demanda.

Elasticidad renta. A medida que aumenta la renta, la curva de demanda se desplaza. Si la curva de demanda se desplaza hacia la derecha, se demanda una mayor cantidad a cualquier precio. Si, por el contrario, la curva de demanda se desplaza hacia la izquierda, se demanda una menor cantidad a cualquier precio.

Podemos medir la sensibilidad de la cantidad demandada a un determinado precio ante variaciones de la renta utilizando una elasticidad. La **elasticidad-renta de la demanda** (o *elasticidad-renta*) es la variación porcentual de la cantidad demandada en respuesta a determinada variación porcentual de la renta, Y. La elasticidad-renta de la demanda se calcula como

$$\xi = \frac{\text{variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{variación porcentual de la renta}} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta Y/Y} = \frac{\Delta Q}{\Delta Y}\frac{Y}{Q}$$

donde ξ es la letra griega xi. Si la cantidad demandada aumenta a medida que aumenta la renta, la elasticidad-renta de la demanda es positiva. Si la cantidad no cambia a medida que aumenta la renta, la elasticidad-renta es nula. Finalmente, si la cantidad demandada disminuye a medida que aumenta la renta, la elasticidad-renta es negativa.

Podemos calcular la elasticidad-renta de la carne de cerdo utilizando la función de demanda, Ecuación 2.2:

$$Q = 171 - 20p + 20p_b + 3p_c + 2Y \tag{3.4}$$

donde p es el precio de la carne de cerdo, p_b es el precio de la ternera, p_c es el precio del pollo, e Y es la renta (en miles de dólares). Puesto que la variación de la cantidad a medida que cambia la renta es $\Delta Q/\Delta Y = 2$,[6] podemos escribir la elasticidad-renta como

$$\xi = \frac{\Delta Q}{\Delta Y}\frac{Y}{Q} = 2\frac{Y}{Q}$$

En el equilibrio, la cantidad es $Q = 220$ y la renta $Y = 12{,}5$, por lo que la elasticidad-renta es $2 \times (12{,}5/220) \approx 0{,}114$. La elasticidad-renta positiva muestra que un incremento

[6] Al nivel de renta Y_1 la cantidad demandada es $Q_1 = 171 - 20p + 20p_b + 3p_c + 2Y_1$. Para la renta Y_2, $Q_2 = 171 - 20p + 20p_b + 3p_c + 2Y_2$. Así pues, $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 2Y_2 - Y_1 = 2\Delta Y$, por lo que $\Delta Q/\Delta Y = 2$.

de la renta hace que la curva de demanda de carne de cerdo se desplace hacia la derecha. Manteniendo constante el precio de la carne de cerdo en 3,3 dólares por kilo, un incremento de la renta del 1% hace que la curva de demanda de carne de cerdo se desplace hacia la derecha en 0,25 ($= \xi \times 220 \times 0{,}1$) millones de kilos, lo que es aproximadamente una novena parte de un 1% de la cantidad de equilibrio.

Las elasticidades-renta desempeñan un importante papel en nuestro análisis del comportamiento del consumidor del Capítulo 5. Normalmente, los bienes que la sociedad considera de primera necesidad, como los alimentos, tienen elasticidades-renta cercanas a cero. Los bienes que la sociedad considera de lujo suelen tener elasticidades-renta superiores a uno.

Elasticidad-precio cruzada de la demanda. La **elasticidad-precio cruzada de la demanda** es la variación porcentual de la cantidad demandada en respuesta a determinada variación porcentual del precio de otro bien, p_b. La elasticidad-precio cruzada se puede calcular como

$$\frac{\text{variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{variación porcentual del precio de otro bien}} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta p_b/p_b} = \frac{\Delta Q}{\Delta p_b}\frac{p_b}{Q}$$

Cuando la elasticidad-precio cruzada es negativa, los bienes son *complementarios* (Capítulo 2). Si la elasticidad-precio cruzada es negativa, la gente compra menos del bien cuando aumenta el precio de otro bien: la curva de demanda de este bien se desplaza hacia la izquierda. Por ejemplo, si a la gente le gusta el café con nata consumirá menos café a medida que aumente el precio de la nata, por lo que la elasticidad-precio cruzada de la cantidad de café respecto al precio de la nata es negativa.

Si la elasticidad-precio cruzada es positiva, los bienes son *sustitutivos* (Capítulo 2). A medida que aumenta el precio de otros bienes, la gente compra más de este bien. Por ejemplo, la cantidad demandada de carne de cerdo aumenta cuando aumenta el precio de la ternera, p_b. Por la Ecuación 3.4 sabemos que $\Delta Q/\Delta p_b = 20$. Por tanto, la elasticidad-precio cruzada entre el precio de la ternera y la cantidad de cerdo es

$$\frac{\Delta Q}{\Delta p_b}\frac{p_b}{Q} = 20\,\frac{p_b}{Q}$$

En el equilibrio, donde $p = 3{,}3$ \$ por kilo, $Q = 220$ millones de kilos al año, y $p_b = 4$ \$ por kilo, la elasticidad-precio cruzada es $20 \times (4/220) \approx 0{,}364$. A medida que aumenta el precio de la ternera un 1%, la cantidad demandada de carne de cerdo aumenta en algo menos de una tercera parte de un 1%.

Es importante tener en cuenta las elasticidades-precio cruzadas cuando se toman decisiones políticas y empresariales. General Motors quiere saber cuánto va a afectar una variación del precio de un Toyota a la demanda de su modelo Chevy.

3.3 SENSIBILIDAD DE LA CANTIDAD OFRECIDA AL PRECIO

Para responder a preguntas hipotéticas, necesitamos información sobre la sensibilidad de la cantidad ofrecida a las variaciones del precio. Por ejemplo, para determinar cómo afectará un impuesto sobre las ventas al precio de mercado, el gobierno tiene que conocer la sensibilidad al precio tanto de la cantidad ofrecida como de la cantidad demandada.

Elasticidad de la oferta

Igual que podemos utilizar la elasticidad de la demanda para resumir la información sobre la forma de la curva de demanda, podemos utilizar la elasticidad de la oferta para resumir la información sobre la forma de una curva de oferta. La **elasticidad-precio de la oferta** (o *elasticidad de la oferta*) es la variación porcentual de la cantidad ofrecida en respuesta a una determinada variación porcentual del precio. La elasticidad-precio de la oferta (η, la letra griega eta) es

$$\eta = \frac{\text{variación porcentual de la cantidad ofertada}}{\text{variación porcentual del precio}} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta p/p} = \frac{\Delta Q}{\Delta p}\frac{p}{Q} \qquad (3.5)$$

donde Q es la *cantidad ofrecida*. Si $\eta = 2$, un incremento del precio del 1% provoca un incremento del 2% de la cantidad ofrecida.

La definición de la elasticidad de la oferta, la Ecuación 3.5, es muy parecida a la definición de la elasticidad de la demanda, Ecuación 3.1. La principal diferencia es que la elasticidad de la oferta describe un movimiento a lo largo de la curva de *oferta* a medida que varía el precio, mientras que la elasticidad de la demanda describe el movimiento a lo largo de la curva de *demanda* a medida que varía el precio. Es decir, en el numerador, la elasticidad de la oferta depende de la variación porcentual de la *cantidad ofrecida*, mientras que la elasticidad de la demanda depende de la variación porcentual de la *cantidad demandada*.

Si la curva de oferta tiene pendiente positiva, $\Delta p/\Delta Q > 0$, la elasticidad de la oferta es positiva: $\eta > 0$. Si la curva de oferta tiene pendiente negativa, la elasticidad de la oferta es negativa: $\eta < 0$.

Para ver cómo se calcula la elasticidad de la oferta, utilizamos la función de oferta de la carne de cerdo (basada en Moschini y Meilke, 1992), Ecuación 2.7,

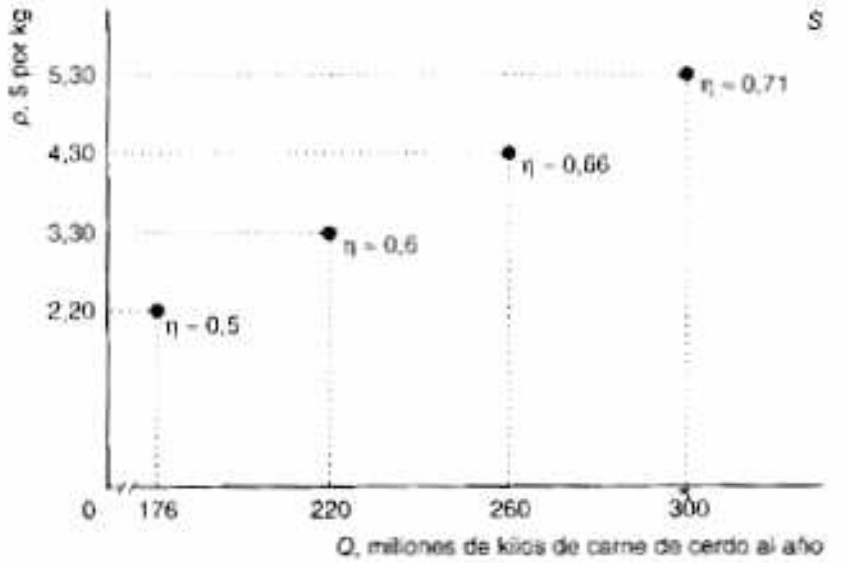
$$Q = 88 + 40p$$

donde Q es la cantidad ofrecida de carne de cerdo en millones de kilos al año y p es el precio de la carne de cerdo en dólares por kilo. Esta función de oferta es una línea recta en la Figura 3.4. (El eje horizontal empieza en 176 en vez de en el origen.) La cifra multiplicada por p en la función de oferta, 40, muestra en cuánto aumenta la cantidad ofrecida a medida que aumenta el precio: $\Delta Q/\Delta p = 40$. En el equilibrio, donde $p = 3{,}3$ dólares y $Q = 220$, la elasticidad de la oferta de carne de cerdo es

$$\eta = \frac{\Delta Q}{\Delta p}\frac{p}{Q} = 40 \times \frac{3{,}30}{220} = 0{,}6$$

A medida que aumenta el precio de la carne de cerdo en un 1%, la cantidad ofertada aumenta en algo menos de dos terceras partes de un punto porcentual.

Utilizamos los términos *inelástica* y *elástica* para describir las curvas de oferta *con pendiente positiva*, al igual que hicimos para las curvas de demanda. Si $\eta = 0$, decimos que la curva de oferta es *perfectamente inelástica*: la oferta no varía cuando aumenta el precio. Si $0 < \eta < 1$, la curva de oferta es *inelástica* (pero no totalmente inelástica): un incremento del precio del 1% hace que la cantidad ofertada aumente en menos de un 1%. Si $\eta = 1$, la curva de oferta tiene una *elasticidad unitaria*: un incremento del precio del 1% hace que la cantidad aumente en un 1%. Si $\eta > 1$, la curva de oferta es *elástica*. Si η es infinito, la curva de oferta es *perfectamente elástica*.



Elasticidad a lo largo de la curva de oferta de carne de cerdo. La elasticidad de la oferta, η, varía a lo largo de la curva de oferta de carne de cerdo. Cuanto mayor sea el precio, mayor será la elasticidad de la oferta.

Elasticidad a lo largo de la curva de oferta

La elasticidad de la oferta puede variar a lo largo de la curva de oferta. La elasticidad de la oferta varía a lo largo de la mayoría de las curvas de oferta lineales.

La función de oferta de una curva de oferta lineal es

$$Q = g + hp$$

donde g y h son constantes. Utilizando el mismo razonamiento que antes, $\Delta Q = h\Delta p$, por lo que $h = \Delta Q/\Delta p$ muestra la variación de la cantidad ofrecida a medida que varía el precio.

La curva de oferta de carne de cerdo es $Q = 88 + 40p$, por lo que $g = 88$ y $h = 40$. Puesto que $h = 40$ es positivo, la cantidad de carne de cerdo ofrecida aumenta a medida que aumenta el precio de la carne de cerdo.

La elasticidad de la oferta de una función de oferta lineal es $\eta = h/(p/Q)$. La elasticidad de la oferta de carne de cerdo es $\eta = 40p/Q$. A medida que aumenta el cociente p/Q, la elasticidad de la oferta aumenta. A lo largo de la mayoría de las curvas de oferta lineales, el cociente p/Q varía a medida que p aumenta.

La curva de oferta de carne de cerdo, Figura 3.4, es inelástica en cada uno de los puntos mostrados. La elasticidad de la oferta varía a lo largo de la curva de oferta de carne de cerdo: es 0,5 cuando $p = 2{,}2$ dólares, 0,6 cuando $p = 3{,}3$ dólares, y aproximadamente 0,71 cuando $p = 5{,}3$ dólares.

Sólo las *curvas de oferta con elasticidad constante* tienen la misma elasticidad en cada uno de los puntos de la curva.[7] Dos ejemplos extremos, tanto de una curva de oferta con elasticidad constante como de una curva de oferta lineal, son las curvas de oferta horizontal y vertical.

[7] Todas las curvas de oferta con elasticidad constante tienen la forma $Q = Bp^{\eta}$, donde B es una constante y η es la elasticidad de la oferta constante en todos los puntos de la curva.

La curva de oferta vertical en la cantidad Q^0 es perfectamente inelástica. Independientemente de cuál sea el precio, las empresas ofrecen Q^0. Un ejemplo de una oferta inelástica es un artículo perecedero como la fruta fresca. Si no se vende el bien perecedero, rápidamente deja de valer nada. Así pues, el vendedor acepta cualquier precio de mercado por el bien.

Una curva de oferta que es horizontal al precio p^0 es perfectamente elástica. Las empresas ofrecen todo lo que quiera el mercado (potencialmente, una cantidad ilimitada) si el precio es p^0 o superior. Las empresas no ofrecen nada a un precio inferior a p^0, que no cubre sus costes de producción.

3.4 EL LARGO PLAZO FRENTE AL CORTO PLAZO

Las formas de las curvas de oferta y demanda dependen del período de tiempo que se esté analizando. Las elasticidades a corto plazo difieren sustancialmente de las elasticidades a largo plazo. La duración del *corto plazo* depende de lo que tarden los consumidores, o las empresas, en ajustarse según sea el bien en concreto.

Elasticidades de la demanda a lo largo del tiempo

Hay dos factores que determinan si las elasticidades de la demanda a corto plazo son mayores o menores que las elasticidades a largo plazo, que son la facilidad de sustitución y la posibilidad de almacenar. A menudo, se pueden sustituir productos entre sí a largo plazo, pero no a corto plazo.

Cuando la OPEP elevó rápidamente los precios del petróleo en las décadas de 1970 y 1980, los consumidores de la mayoría de los países occidentales no variaron en gran medida la cantidad de petróleo que demandaban. Una persona que tuviera que recorrer 40 kilómetros para ir y volver del trabajo todos los días en un Chevy de 1969 no podía reducir fácilmente la cantidad de gasolina que compraba. A largo plazo, sin embargo, esta persona podría comprarse un automóvil más pequeño, conseguir un puesto de trabajo más cerca de casa, juntarse con otros compañeros para compartir el automóvil, o reducir de alguna otra manera la cantidad de gasolina adquirida.

Gallini (1983) estimó que las elasticidades de la demanda a largo plazo son más elásticas que la elasticidad a corto plazo de la gasolina en Canadá. Descubrió que la elasticidad a corto plazo es $-0,35$; la elasticidad a medio plazo, a 5 años, era casi dos veces más elástica, $-0,7$; y la elasticidad a largo plazo, a 5 años, era aproximadamente $-0,8$, ligeramente más elástica. Así pues, un incremento del precio de un 1% reduce la cantidad demandada en aproximadamente sólo 0,35% a corto plazo, pero más del doble, 0,8%, a largo plazo. Análogamente, Grossman y Chaloupka (1998) estiman que un aumento del precio de la cocaína en la calle tiene un mayor efecto a largo plazo que a corto plazo sobre el consumo de los jóvenes (con edades entre 17 y 29 años). La elasticidad de la demanda a largo plazo es $-1,35$, mientras que la elasticidad a corto plazo es $-0,96$.

Para los bienes que se pueden almacenar con facilidad, las curvas de demanda a corto plazo pueden ser más elásticas que las curvas de demanda a largo plazo. Si el zumo de naranja congelado está de oferta esta semana en su supermercado, es posible que compre grandes cantidades y almacene las cantidades adicionales en su congelador. Por tanto, es posible que sea más sensible a las variaciones del precio del zumo de naranja congelado a corto que a largo plazo.

Elasticidades de la oferta a lo largo del tiempo

Las curvas de oferta también pueden tener distintas elasticidades a corto o a largo plazo. Si una empresa manufacturera quiere aumentar su producción a corto plazo, puede hacerlo contratando a trabajadores para que utilicen su maquinaria las 24 horas del día, pero la cantidad en que puede ampliar su producción está limitada por el tamaño fijo de su fábrica y por el número de máquinas que tiene. Sin embargo, a largo plazo la empresa puede construir otra fábrica y comprar o construir más maquinaria. Así, esperaremos que la elasticidad de la oferta a largo plazo de esta empresa sea mayor que su elasticidad a corto plazo.

Análogamente, Adelaja (1991) concluyó que la elasticidad de la oferta de leche a corto plazo es 0,36, mientras que la elasticidad de la oferta a largo plazo es 0,51. Así pues, la respuesta cuantitativa a largo plazo de un incremento del precio del 1% es aproximadamente un 42% (= [0,51 − 0,36]/0,36) más que a corto plazo.

3.5 EFECTOS DE UN IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS

Antes de aprobar un nuevo impuesto sobre las ventas, los legisladores quieren predecir el efecto del impuesto sobre los precios, las cantidades y los ingresos fiscales. Si el nuevo impuesto produjera un importante aumento del precio, los legisladores que aprueben el impuesto podrían perder su trabajo en las próximas elecciones. Es probable que la ira de los votantes sea aún mayor si el impuesto no permite recaudar unos ingresos impositivos significativos.

En esta sección analizamos tres cuestiones sobre los efectos de un impuesto sobre las ventas:

1. ¿Qué efecto tiene un impuesto sobre las ventas sobre los precios y la cantidad de equilibrio?
   ¿Es cierto, como afirma mucha gente, que los impuestos dirigidos a los productores son *transferidos* a los consumidores? Es decir, ¿son los consumidores los que pagan todo el impuesto?
2. ¿Dependen el precio y la cantidad de equilibrio de si el impuesto es pagado por los consumidores o por los productores?

En cuánto afecta un impuesto al precio y a la cantidad de equilibrio, y qué parte del impuesto recae sobre los consumidores, depende de la forma de las curvas de oferta y de demanda, que quedan resumidas en las elasticidades. Con sólo conocer las elasticidades de la oferta y la demanda se pueden hacer predicciones precisas sobre los efectos de un nuevo impuesto y determinar qué parte del impuesto recae sobre los consumidores.

Dos tipos de impuestos sobre las ventas

Los gobiernos utilizan dos tipos de impuestos sobre las ventas. El impuesto más común sobre las ventas se denomina impuesto *ad valorem* por parte de los economistas y *el* impuesto sobre las ventas por la gente normal. Por cada dólar que gasta el consumidor, el gobierno se queda con una parte, α, que es el tipo impositivo *ad valorem*. Desde 1997, el impuesto nacional sobre las ventas en Japón ha sido $\alpha = 5\%$. Si un consumidor japonés compra un lector de CD por 100 dólares, el gobierno recauda $\alpha \times 100 = 5\% \times 100 = 5\$$ en concepto de impuestos, y el vendedor recibe $(1 - \alpha) \times 100 = 95\$$.*

* Para ser más concretos, supongamos que el precio que recibe la empresa es $p = (1 - \alpha)p^c$, donde p^c es el precio que pagan los consumidores y α es el impuesto *ad valorem* sobre el precio que pagan los consumidores. Sin embargo, muchos gobiernos fijan el impuesto sobre las ventas *ad valorem*, β, como una cantidad sumada al precio que cobran los vendedores, de forma que los consumidores pagan $p^c = (1 + \beta)p$. Si se fijan α y β correctamente, ambos impuestos son equivalentes. Aquí, $p = p^c/(1 + \beta)$, por lo que $(1 - \alpha) = 1/(1 + \beta)$. Por ejemplo, si $\beta = \frac{1}{4}$, entonces $\alpha = \frac{1}{5}$.

El otro tipo de impuesto sobre las ventas es un impuesto *específico* o *unitario*, donde se recauda una determinada cantidad de dólares, τ, por unidad de producto. El gobierno federal recauda $\tau = 18{,}4$ centavos por litro de gasolina vendido en Estados Unidos. Muchas comunidades cobran unos honorarios o impuestos fijos por cada casa vendida.

Efectos sobre el equilibrio de un impuesto específico

Para responder a nuestras tres preguntas, debemos ampliar el análisis estándar de oferta y demanda para tener en cuenta los impuestos. Vamos a empezar suponiendo que el impuesto específico recae sobre las ventas en el momento de la venta. Si el consumidor paga p por un bien, el gobierno recauda τ y el vendedor recibe $p - \tau$.

Efecto de un impuesto específico en el mercado de la carne de cerdo Suponga que el gobierno recauda un impuesto específico de $\tau = 1{,}05$ dólares por kg de carne de cerdo de los productores. Debido al impuesto, los proveedores sólo reciben $p - \tau$ del precio p que pagan los consumidores. Así, para cada precio posible que pagan los consumidores, las empresas están dispuestas a ofertar menos que cuando recibían la cantidad total pagada por los consumidores. Antes del impuesto, las empresas estaban dispuestas a ofrecer 206 millones de kilos anuales a un precio de 2,95 dólares como muestra la curva de oferta antes del impuesto S^1 en la Figura 3.5. Después del impuesto, las empresas sólo reciben 1,9 dólares si los consumidores pagan 2,95 dólares, por lo que no estarán dispuestas a ofrecer 206. Para que las empresas ofrezcan 206, tienen que recibir 2,95 dólares después del impuesto, por lo que los consumidores deben pagar 4 dólares. Por tanto, la curva de oferta después del impuesto, S^2, está $\tau = 1{,}05$ dólares por encima de la curva de oferta inicial S^1 para cualquier cantidad, como se muestra en el gráfico.

Podemos utilizar este gráfico para reflejar la respuesta a nuestra primera pregunta relativa al efecto de un impuesto sobre el equilibrio. *El impuesto específico hace que aumente el precio de equilibrio que pagan los consumidores, que disminuya la cantidad de equilibrio y que aumenten los ingresos fiscales.*

El punto de corte de la curva de oferta antes del impuesto S^1 y la curva de demanda D en la Figura 3.5 determina el equilibrio antes del impuesto, e_1. El precio de equilibrio es $p_1 = 3{,}3$ dólares, y la cantidad de equilibrio es $Q_1 = 220$. El impuesto desplaza la curva de oferta a S^2, por lo que el equilibrio después del impuesto es e_2, donde los consumidores pagan $p_2 = 4$ dólares, las empresas reciben $p_2 - 1{,}05 = 2{,}95$ dólares y $Q_2 = 206$. Así pues, el impuesto hace que el precio que pagan los consumidores aumente ($\Delta p = p_2 - p_1 = 4\,\$ - 3{,}30\,\$ = 70$ centavos) y que la cantidad disminuya ($\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 206 - 220 = -14$).

Aunque los consumidores y los productores están peor debido al impuesto, el gobierno recibe unos nuevos ingresos impositivos de $T = \tau Q = 1{,}05$ dólares por kilo × 206 millones de kilos al año = 216,3 millones de dólares al año. La longitud del rectángulo sombreado en el gráfico es $Q_2 = 206$ millones de kilos al año, y su altura es $\tau = 1{,}05$ dólares por kilo, por lo que el área del rectángulo es igual a los ingresos impositivos. (El gráfico sólo muestra parte de la longitud del rectángulo porque el eje horizontal parte de 176.)

Cómo dependen los efectos del impuesto específico de la elasticidad Los efectos del impuesto sobre el precio y la cantidad de equilibrio dependen de las elasticidades de la oferta y la demanda. El gobierno eleva el impuesto de cero a τ, por lo que la varia-

ción del impuesto es $\Delta\tau = \tau - 0 = \tau$. En respuesta a esta variación del impuesto, el precio que pagan los consumidores aumenta en

$$\Delta p = \left(\frac{\eta}{\eta - \varepsilon}\right)\Delta\tau \tag{3.6}$$

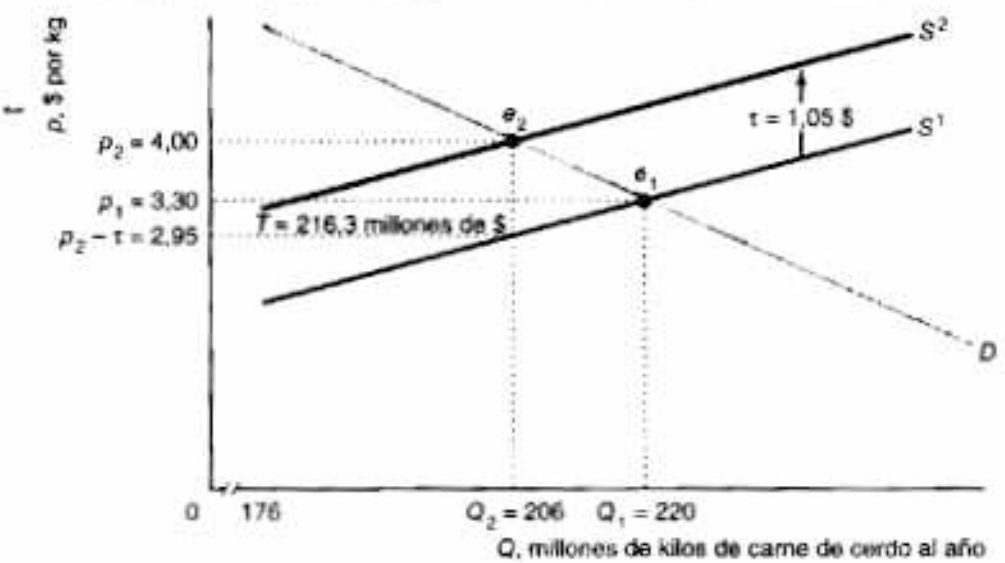
donde ε es la elasticidad de la demanda y η es la elasticidad de la oferta en el equilibrio (esta ecuación se deriva en el Apéndice 3A). La elasticidad de la demanda de carne de cerdo es $\varepsilon = -0{,}3$, y la elasticidad de la oferta es $\eta = 0{,}6$, por lo que una variación del impuesto de $\Delta\tau = 1{,}05$ dólares hace que el precio que pagan los consumidores aumente en

$$\Delta p = \left(\frac{\eta}{\eta - \varepsilon}\right)\Delta\tau = \frac{0{,}6}{0{,}6 - [-0{,}3]} \times 1{,}05 = 70 \text{ centavos}$$

como muestra la Figura 3.5.

Para una determinada elasticidad de la oferta, cuanto más elástica sea la demanda menos aumentará el precio de equilibrio cuando se fija un impuesto. En el equilibrio de la carne de cerdo en el que la elasticidad de la oferta es $\eta = 0{,}6$, si la elasticidad de la demanda fuera $\varepsilon = -2{,}4$ en vez de $-0{,}3$ (es decir, la curva de demanda lineal tiene una menor pendiente en el punto de equilibrio inicial), el precio que paga el consumidor sólo aumentaría $0{,}6/(0{,}6 - [-2{,}4]) \times 1{,}05 = 21$ centavos en vez de 70 centavos.

Análogamente, para determinada elasticidad de la demanda, cuanto mayor sea la elasticidad de la oferta, mayor será el incremento del precio de equilibrio que pagan los consumidores cuando se fija el impuesto. En el ejemplo de la carne de cerdo, en el que la elasticidad de la demanda es $\varepsilon = -0{,}3$, si la elasticidad de la oferta fuera $\eta = 1{,}2$ en vez de 0,6, el precio que pagaría el consumidor aumentaría en $1{,}2/(1{,}2 - [-0{,}3]) \times 1{,}05 = 84$ centavos en vez de 70 centavos.



Efecto de un impuesto específico de 1,05 dólares en el mercado de carne de cerdo, recaudado de los productores. El impuesto específico de $\tau = 1{,}05$ $ por kg recaudado de los productores desplaza la curva de oferta de cerdo antes del impuesto de S^1 a la curva de oferta después del impuesto S^2. El impuesto hace que el equilibrio se desplace de e_1 (determinado por el punto de corte entre S^1 y D) a e_2 (punto de corte de S^2 y D). El precio de equilibrio aumenta de 3,3 dólares a 4. Dos terceras partes de la incidencia del impuesto recaen sobre los consumidores que gastan 70 centavos más por unidad. Los productores reciben 35 centavos menos por unidad después del impuesto. El gobierno recauda unos ingresos fiscales de $T = \tau Q_2 = 216{,}3$ millones de dólares al año.

Si el gobierno realmente quiere que la gente deje de fumar, sobre todo los adolescentes, ¿qué tendría que hacer? Podría gastarse millones en programas de educación y en publicidad. Por otra parte, el gobierno puede recaudar impuestos de los cigarrillos, lo que reduciría el consumo de tabaco y elevaría los ingresos en vez de costar dinero.

Cuanto más elástica sea la demanda, más eficaces son los impuestos para desanimar el consumo de tabaco. Varios estudios económicos estiman que un incremento del 10% del precio real de los cigarrillos reduciría el consumo total de cigarrillos en Estados Unidos entre un 3 y un 6% y reduciría el número de niños que fuman entre un 6 y un 7%.

Cuando el precio de los cigarrillos en Canadá aumentó un 158% entre 1979 y 1991 (después de hacer un ajuste por la inflación e incluyendo los impuestos), el consumo de tabaco entre los adolescentes disminuyó un 61%, y el consumo de tabaco en general disminuyó un 38%. Así pues, un impuesto moderado que eleva el precio de los cigarrillos puede reducir significativamente el consumo de tabaco.

En 2002, el impuesto federal canadiense elevó el precio de un paquete de cigarrillos hasta 1,035 dólares canadienses, y las provincias canadienses impusieron impuestos adicionales. El impuesto federal estadounidense sobre los cigarrillos sólo asciende a 39 centavos, pero el impuesto medio de los estados es de 48 centavos. El impuesto por paquete asciende a una media de 8,2 centavos en los principales estados productores de tabaco (2,5 centavos en Virginia, 5 centavos en Carolina del Norte) y a 65,5 centavos en otros estados, desde 1,425 dólares en Washington, 1,5 dólares en Nueva Jersey y Nueva York (la ciudad de Nueva York cobra 1,5 dólares más), y 1,51 dólares en Massachusetts.

Dados estos distintos impuestos en las diversas jurisdicciones, un incremento de los impuestos en una jurisdicción puede no provocar un incremento sustancial del precio para todos los consumidores en esa jurisdicción debido a prácticas comunes como el comercio ilegal y la compra por Internet. La Comisión Europea ha acusado a Philip Morris y a R. J. Reynolds de hacer contrabando de cigarrillos en Europa. La filial canadiense de R. J. Reynolds, Northern Brands, y su anterior presidente reconocieron haber introducido ilegalmente cigarrillos en Canadá provenientes de Estados Unidos. Cuando el estado de Michigan elevó su impuesto sobre los cigarrillos de 25 a 75 centavos en 1994, la venta legal de cigarrillos disminuyó casi un 27%, mientras que las ventas a través de la frontera con Indiana, donde el impuesto es de 15,5 centavos, se dispararon un 40%. Por tanto, si se quiere desanimar el consumo de tabaco en un determinado estado, un impuesto nacional es más eficaz que impuestos elevados en un único estado. Además, los estados están perdiendo millones de dólares en impuestos a medida que la gente compra cigarrillos a través de Internet, ya que el 78% de los que venden tabaco a través de Internet ignoran la ley federal que les exige informar de las ventas a las autoridades locales para que éstas puedan cobrar impuestos a los consumidores.

Sin embargo, el comercio ilegal y la evasión de impuestos no siempre representan importantes problemas. Una encuesta en California concluyó que, tras un aumento de los impuestos totales de 5 centavos por paquete en 1999, menos del 5% de todos los fumadores compraron cigarrillos en estados colindantes, México, las reservas indias, las bases militares, o a través de Internet. Seis meses después de elevarse el impuesto, el consumo per cápita de cigarrillos disminuyó un 30% en California.

El consumo de tabaco en Estados Unidos se reduciría significativamente si los impuestos federales estadounidenses sobre el tabaco fueran mayores. Además del efecto directo de los impuestos federales superiores, Besley y Rosen (1998) concluyen que un incremento de 10 centavos del impuesto federal sobre el paquete de cigarrillos provocaría un incremento medio de 2,8 centavos de los impuestos estatales sobre el tabaco.

La carga fiscal estadounidense sobre el tabaco es la menor de todos los países industrializados. En 1999, el impuesto estadounidense por paquete de cigarrillos ascendía a una media de 66 centavos en todos los estados. La media en Canadá era de 1,97 dólares, desde 1,12 dólares hasta 2,97 dólares. Los impuestos en otros países eran de 1,76 dólares en Hong Kong, 2,76 dólares en Nueva Zelanda, 2,92 dólares en Australia, 3,13 dólares en Suecia, 4,02 dólares en Dinamarca, 4,16 dólares en Irlanda, 4,30 dólares en el Reino Unido, y 5,23 dólares en Noruega. Realizando el ajuste por la inflación, el impuesto federal estadounidense es ahora la mitad aproximadamente del que era hace dos décadas.

Incidencia fiscal de un impuesto específico

Ahora podemos responder a nuestra segunda pregunta: ¿a quién perjudica el impuesto? La **incidencia de un impuesto sobre los consumidores** es la parte del impuesto que recae sobre los consumidores. La incidencia de un impuesto que recae sobre los consumidores es $\Delta p/\Delta t$, la cantidad en que aumenta el precio que deben pagar los consumidores como proporción del incremento de los impuestos.

En nuestro ejemplo de la carne de cerdo en la Figura 3.5, un incremento, $\Delta t = 1{,}05$ dólares, del impuesto hace que los consumidores paguen $\Delta p = 70$ centavos más por kilo de lo que pagarían si no hubiera impuesto. Así pues, los consumidores soportan las dos terceras partes de la incidencia del impuesto sobre la carne de cerdo:

$$\frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{0{,}70\,\$}{1{,}05\,\$} = \frac{2}{3}$$

Las empresas reciben $(p_2 - t) - p_1 = (4 - 1{,}05) - 3{,}30 = 2{,}95 - 3{,}30 = -35$ centavos menos por kilogramo de lo que recibirían si no hubiera un impuesto. La incidencia del impuesto sobre las empresas es la cantidad en que disminuye el precio que reciben, dividido por el impuesto, en este caso $0{,}35/1{,}05 = \frac{1}{3}$. La parte del impuesto que recae sobre los consumidores, $\frac{2}{3}$, y la que recae sobre las empresas, $\frac{1}{3}$, representa el efecto total del impuesto, 1. Análogamente, el incremento del precio para los consumidores menos la disminución del precio para las empresas es igual al impuesto: $70\,¢ - (-35\,¢) = 1{,}05\,\$ = t$.

Cómo depende la incidencia del impuesto de las elasticidades. Si la curva de demanda tiene pendiente negativa y la curva de oferta tiene pendiente positiva, como en la Figura 3.5, la incidencia del impuesto *no recae* únicamente sobre los consumidores. Las empresas no hacen recaer todo el impuesto en forma de precios superiores.

Las empresas sólo pueden hacer repercutir todo el coste del impuesto cuando la elasticidad de la oferta o de la demanda tiene determinado valor extremo. Para determinar las condiciones en las que las empresas pueden hacer repercutir todo el impuesto, tenemos que saber cómo depende la incidencia del impuesto de las elasticidades de oferta y de demanda

en el equilibrio antes de impuestos. Dividiendo ambos lados de la Ecuación 3.6 por $\Delta\tau$ podemos escribir la incidencia del impuesto sobre los consumidores como

$$\frac{\Delta p}{\Delta \tau} = \frac{\eta}{\eta - \varepsilon} \tag{3.7}$$

Puesto que la elasticidad de la demanda de carne de cerdo es $\varepsilon = -0{,}3$, y la elasticidad de la oferta es $\eta = 0{,}6$, la incidencia del impuesto sobre la carne de cerdo sobre los consumidores es

$$\frac{0{,}6}{0{,}6 - (-0{,}3)} = \frac{2}{3}$$

Cuanto más elástica sea la demanda en el equilibrio, manteniendo constante la elasticidad de la oferta, menor será la carga del impuesto sobre los consumidores. Análogamente, cuanto mayor sea la elasticidad de la oferta, manteniendo constante la elasticidad de la demanda, mayor será la carga sobre los consumidores. Así pues, a medida que la curva de demanda se hace relativamente inelástica (η se aproxima a cero) o la oferta se va haciendo relativamente elástica (η se hace muy grande) la incidencia del impuesto recae fundamentalmente sobre los consumidores.

Si la curva de oferta es perfectamente elástica y la demanda es lineal y con pendiente negativa, ¿cuál es el efecto de un impuesto de un dólar recaudado de los productores sobre el precio y la cantidad de equilibrio, y cuál es la incidencia del impuesto sobre los consumidores? ¿Por qué?

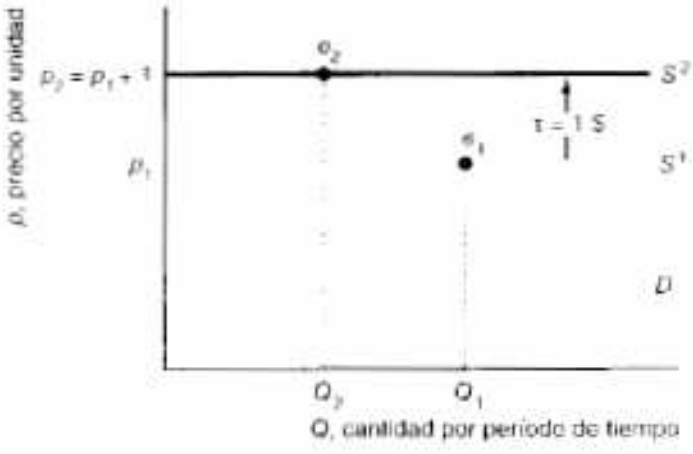
Respuesta

1. *Determine el equilibrio sin el impuesto*: antes del impuesto, la curva de oferta perfectamente elástica, S^1 en el gráfico, es horizontal en p_1. La curva de demanda lineal de pendiente negativa, D, corta a S^1 en el equilibrio antes de impuestos, e_1, donde el precio es p_1 y la cantidad es Q_1.

2. *Muestre cómo desplaza el impuesto a la curva de oferta y determine el nuevo equilibrio*: un impuesto específico de un dólar desplaza hacia arriba la curva de oferta antes de impuestos en un dólar hasta S^2 que es horizontal en $p_1 + 1$. El punto de corte entre D y S^2 determina el equilibrio después de impuestos, e_2, donde el precio que pagan los consumidores es $p_2 = p_1 + 1$, el precio que reciben las empresas es $p_2 - 1 = p_1$, y la cantidad es Q_2.

3. *Compare el equilibrio antes y después de impuestos*: el impuesto hace que la cantidad de equilibrio disminuya de Q_1 a Q_2, el precio que reciben las empresas permanece en p_1, y el precio de equilibrio que pagan los consumidores aumenta de p_1 a $p_2 = p_1 + 1$. Toda la incidencia del impuesto recae sobre los consumidores:

$$\frac{\Delta p}{\Delta \tau} = \frac{p_2 - p_1}{1\,\$} = \frac{1\,\$}{1\,\$} = 1$$



Explique por qué: la razón por la que los consumidores deben asumir todo el impuesto es que las empresas no ofrecerán el bien a un precio inferior al que recibían antes del impuesto, p_1. Así, el precio debe aumentar lo suficiente como para que el precio que reciben los proveedores después del impuesto permanezca igual. Puesto que los consumidores no quieren consumir tanto a un precio superior, la cantidad de equilibrio disminuye.

[illegible]. Los gobiernos suelen utilizar un impuesto sobre las ventas para aumentar sus ingresos. Sin embargo, este tipo de impuestos perjudica a consumidores y productores reduciendo la cantidad de equilibrio.

Algunos economistas y políticos afirman que, si todo lo demás permanece igual, deberíamos gravar más los bienes con demandas relativamente inelásticas. Afirman que cuanto menos elástica sea la demanda, menos daño generará el impuesto sobre las ventas en cuanto a reducción del consumo, y más aumentarán los ingresos (*véase* el Problema 21 al final del capítulo). Si la curva de demanda es vertical en Q_1, la cantidad demandada permanece invariable cuando se grava un impuesto τ, y el impuesto reduce la cantidad demandada de la cantidad inicial Q_1 a Q_2, por lo que el impuesto es únicamente τQ_2 que es menos que τQ_1.

Es de suponer que la mayoría de los votantes se mostraría de acuerdo en reducir el perjuicio de los impuestos. Pero no está tan claro que estén a favor de elevar los ingresos impositivos. Además, cuanto menos elástica es la demanda, mayor es la incidencia del impuesto sobre los consumidores.

Aplicación

[illegible]

Muchos gobiernos dependen en gran medida de los impuestos sobre la gasolina para obtener ingresos. Puesto que la demanda de gasolina es relativamente inelástica, un impuesto sobre la gasolina recae fundamentalmente sobre los consumidores y tiene un efecto reducido sobre la cantidad de equilibrio de gasolina consumida.

Gallini (1983) estima que la elasticidad de la demanda a corto plazo de gasolina en Canadá es aproximadamente $-0{,}35$. Otro estudio concluye que la elasticidad en Europa

es aproximadamente −0,2. Umberto Rastelli, un economista del Ministerio de Asuntos Exteriores italiano observó que «cuando el impuesto vuelve a subir, podemos observar una pequeña reducción del tráfico durante unas pocas semanas pero, al poco tiempo, vuelve al nivel normal». Puesto que la demanda es relativamente inelástica, la mayoría de los países desarrollados (excepto Estados Unidos) fijan importantes impuestos específicos sobre la gasolina para obtener ingresos sustanciales.

Los impuestos estadounidenses y canadienses sobre la gasolina son los menores del mundo industrializado. En 2002, el impuesto federal estadounidense sobre la gasolina era de 18,4 centavos por galón, y el impuesto medio estatal y local elevaba el impuesto total a 38,2 centavos por galón, lo que representa el 28% de lo que pagan los consumidores. El gobierno federal estadounidense obtiene menos del 1% de su presupuesto final de los impuestos sobre la gasolina. Los canadienses pagan un impuesto de 73,4 centavos por galón, lo que representa el 43% del precio final.

Otros países industrializados tienen impuestos sobre la gasolina muy superiores. El impuesto japonés de 1,81 dólares por galón representa el 5% de los ingresos del gobierno. Los impuestos europeos por galón son, de media, 20 veces más que el tipo impositivo federal estadounidense. El impuesto británico asciende a 3,19 dólares por galón, que es el 77% de los 4,18 dólares que pagan los consumidores por galón. Este impuesto genera el 17% de los ingresos presupuestarios del gobierno. Los impuestos son casi igual de elevados en Italia (2,6 dólares), Francia (2,68 dólares) y Alemania (2,79 dólares), donde estos impuestos representan entre el 4 y el 5% de los ingresos presupuestarios nacionales.

Estados Unidos podría aumentar sustancialmente los ingresos del gobierno elevando su impuesto sobre la gasolina. Se estima que cada centavo adicional por galón del impuesto de la gasolina permite elevar los ingresos en 1.000 millones de dólares adicionales. Un incremento del impuesto sobre la gasolina de 50 centavos por galón costaría a la familia típica estadounidense entre 500 y 1.200 dólares anuales.

El mismo equilibrio independientemente de sobre quién recaiga el impuesto

Nuestra tercera pregunta es «¿depende el equilibrio o la incidencia del impuesto de si el impuesto se recauda de los proveedores o de los demandantes?». Sorprendentemente, en el modelo de oferta y demanda el equilibrio y la incidencia del impuesto son iguales independientemente de si el gobierno recauda el impuesto de los consumidores o de los productores.

Ya hemos visto que las empresas son capaces de hacer recaer parte o todo el impuesto recaudado en los consumidores. Ahora vamos a demostrar que, si el impuesto es recaudado de los consumidores, éstos pueden hacer repercutir la parte del productor en las empresas.

Suponga que se recauda un impuesto específico de $t = 1{,}05$ dólares de los consumidores de carne de cerdo, en vez de recaudarlo de los productores. Puesto que el gobierno recauda t de cada p que gastan los consumidores, los vendedores sólo reciben $p - t$. Así, la curva de demanda, tal y como es percibida por las empresas, se desplaza hacia abajo en 1,05 dólares de D^1 a D^2 en la Figura 3.6.

El punto de corte de D^2 y la curva de oferta S determina el equilibrio después de impuestos, e_2, donde la cantidad de equilibrio es Q_2 y el precio recibido por los productores es $p_2 - t$. El precio pagado por los consumidores, p_2 (sobre la curva de demanda inicial D^1 en Q_2), es t por encima del precio recibido por los productores.

Si comparamos la Figura 3.6 con la Figura 3.5, podemos ver que el equilibrio después de impuestos es el mismo, independientemente de que el impuesto se recaude de los con-

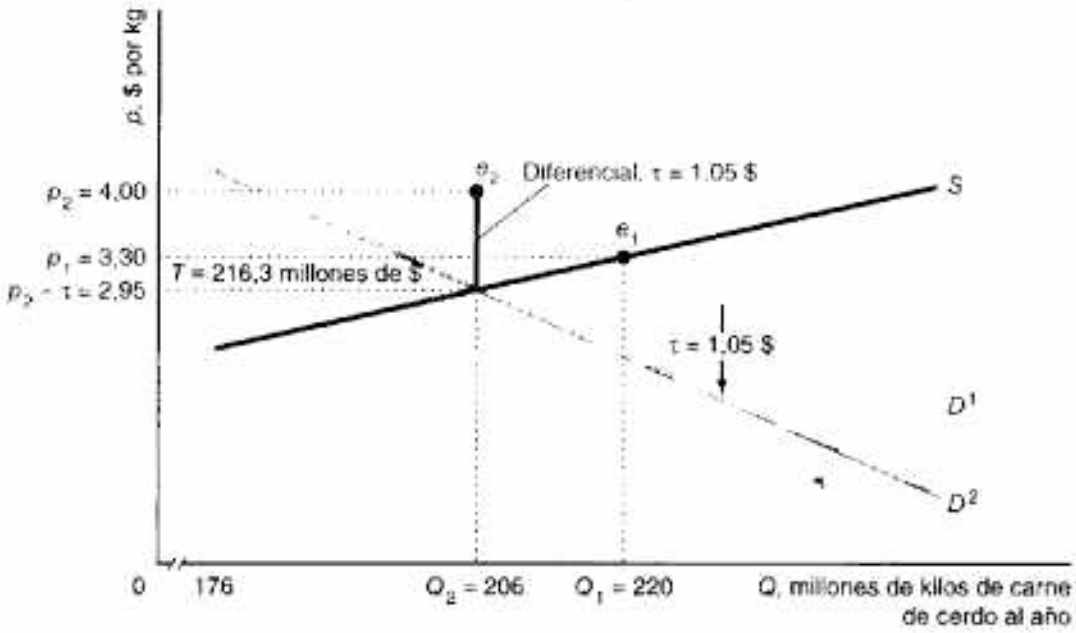


Figura 3.6 **Efecto de un impuesto específico de 1,05 dólares sobre la carne de cerdo recaudado de los consumidores.** El impuesto desplaza hacia abajo la curva de demanda en τ = 1,05 dólares de D^1 a D^2. El nuevo equilibrio es el mismo cuando el impuesto se aplica sobre los proveedores en la Figura 3.5. También podemos determinar el equilibrio después de impuestos fijando un diferencial con longitud τ = 1,05 dólares entre S y D^1.

sumidores o de los vendedores. El precio que pagan los consumidores aumenta en exactamente la misma cantidad, Δp, por lo que la incidencia del impuesto, $\Delta p/\Delta\tau$, también es la misma.

Un impuesto específico, independientemente de que se imponga a los consumidores o a los productores, genera un *diferencial* igual al impuesto por unidad, τ, entre el precio que paga el consumidor, p, y el precio que recibe el productor, $p - \tau$. En efecto, podemos insertar un diferencial (la línea vertical denominada τ = 1,05 dólares en el gráfico) entre las curvas de oferta inicial y la curva de demanda para determinar el equilibrio después del impuesto.

En definitiva, independientemente de que sean las empresas o los consumidores los que paguen el impuesto al gobierno, puede resolver los problemas de impuestos desplazando la curva de oferta, la curva de demanda, o utilizando un diferencial. Los tres planteamientos dan la misma respuesta.

Los efectos análogos de los impuestos *ad valorem* y los impuestos específicos

Frente a los impuestos específicos sobre las ventas, los gobiernos imponen impuestos *ad valorem* en varios bienes. La mayoría de los estados aplican impuestos sobre las ventas *ad valorem* a la mayoría de los bienes y servicios, excluyendo unos pocos bienes básicos como los alimentos y las medicinas. En Estados Unidos hay 6.400 impuestos sobre la venta *ad valorem* distintos, que pueden llegar hasta el 8,5% (Besley y Rosen, 1999).

Suponga que el gobierno impone un impuesto *ad valorem* de α, en vez de un impuesto específico, sobre el precio que pagan los consumidores por la carne de cerdo. Ya sabemos que el precio de equilibrio es de 4 dólares con un impuesto específico de 1,05 dólares por

kilo. A ese precio, un impuesto *ad valorem* de $\alpha = 1{,}05/4 = 26{,}25\%$ representa la misma cantidad de impuesto por unidad que un impuesto específico de 1,05 dólares.

Suele ser más fácil analizar los efectos de un impuesto *ad valorem* desplazando la curva de demanda. La Figura 3.7 muestra cómo desplazan la curva de demanda de carne de cerdo el impuesto específico y el impuesto *ad valorem*. El impuesto específico desplaza la curva de demanda antes de impuestos, D, hacia abajo hasta que es paralela a la curva original. El impuesto *ad valorem* desplaza la curva de demanda hasta D^{t}. A cualquier precio p, la diferencia entre D y D^{t} es αp, que es mayor para precios elevados que para precios reducidos. El diferencial es 1,05 dólares ($= 0{,}2625 \times 4$) por unidad cuando el precio es 4, y 2,1 cuando el precio es 8 dólares.

La creación de un impuesto *ad valorem* hace que la cantidad de equilibrio después de impuestos, Q_2, disminuya por debajo de la cantidad inicial, Q_1 y que el precio después de impuestos, p_2, aumente por encima del precio inicial, p_1. El impuesto recaudado por unidad de producto es $\tau = \alpha p_2$. La incidencia del impuesto que recae sobre los consumidores es la variación del precio, $\Delta p = (p_2 - p_1)$, dividido por la variación del impuesto por unidad, $\Delta t = \alpha p_2 - 0$, recaudado, $\Delta p/(\alpha p_2)$. La incidencia de un impuesto *ad valorem* suele ser compartida entre consumidores y proveedores. Puesto que el impuesto *ad valorem* de $\alpha = 26{,}25\%$ tiene exactamente el mismo efecto sobre el precio de equilibrio de la carne de cerdo, y permite recaudar la misma cantidad de impuesto por unidad que el impuesto específico de 1,05 dólares, la incidencia es la misma para ambos tipos de impuestos. (Al igual que con los impuestos específicos, la incidencia del impuesto *ad valorem*, depende de las elasticidades de la oferta y la demanda, pero le vamos ahorrar ver todo eso.)

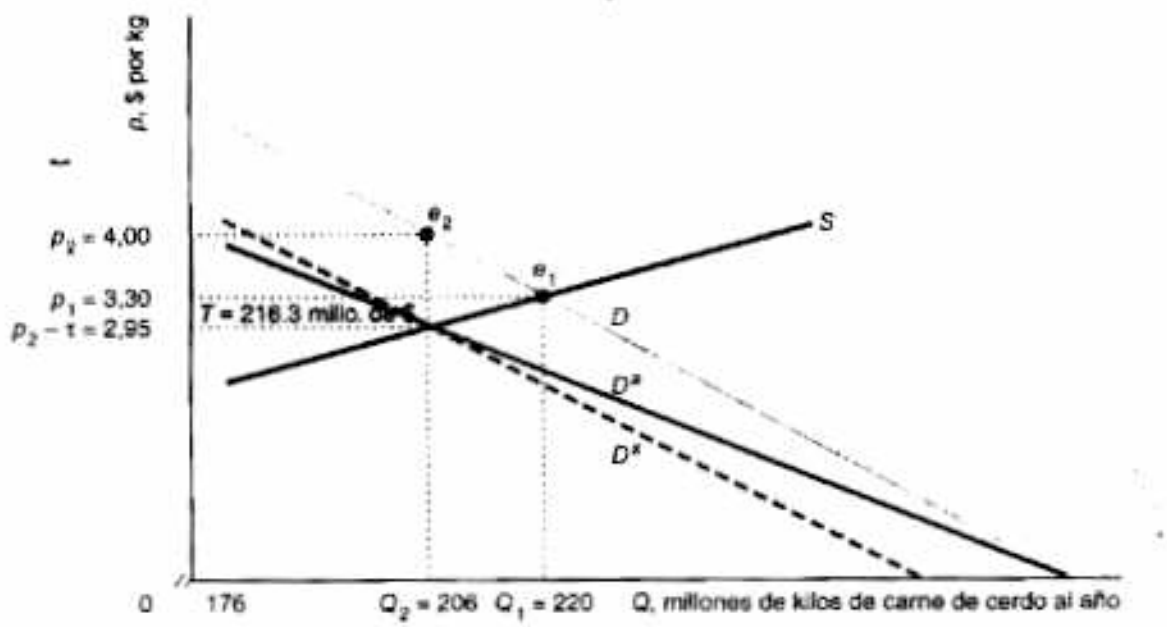
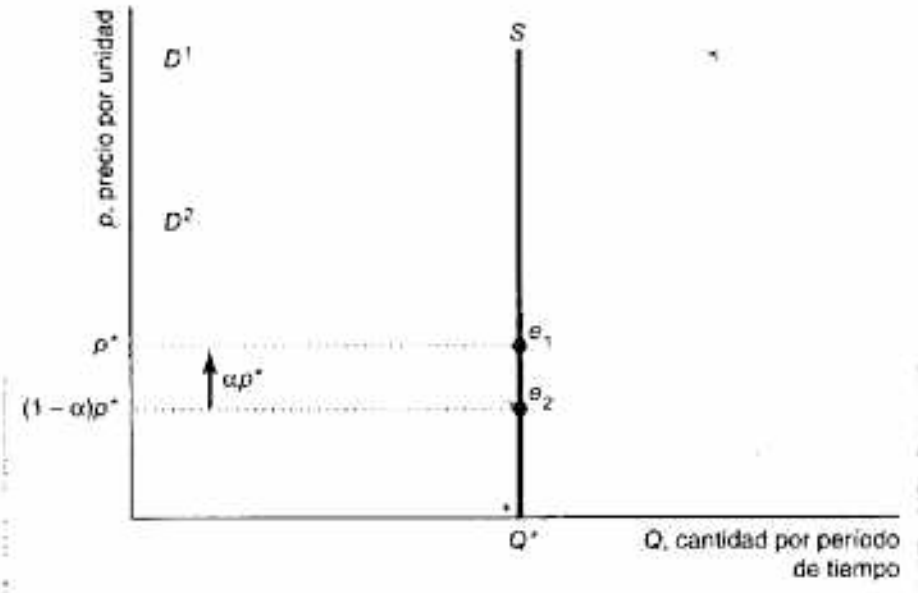


Figura 3.7 Comparación de un impuesto *ad valorem* y un impuesto específico sobre la carne de cerdo. Sin el impuesto, la curva de demanda es D y la curva de oferta es S. El impuesto *ad valorem* de $\alpha = 26{,}25\%$ desplaza la curva de demanda que perciben la empresas hasta D^{t}. La diferencia entre D y D^{t}, el impuesto por unidad, es mayor para precios superiores. Por el contrario, la curva de demanda que perciben las empresas con un impuesto específico de 1,05 dólares por kilo, D^{s}, es paralela a D. El equilibrio después de impuestos es el mismo con estos dos impuestos.

PROBLEMA RESUELTO 3.2

Si la curva de oferta a corto plazo de la fruta fresca es perfectamente inelástica y la curva de demanda es una línea recta con pendiente negativa, ¿cuál es el efecto de un impuesto *ad valorem* sobre el precio y la cantidad de equilibrio, y cuál es la incidencia sobre los consumidores? ¿Por qué?

Calcule el equilibrio antes del impuesto: la curva de oferta perfectamente inelástica, S, es vertical en Q^* en el gráfico. La curva de demanda antes de impuestos, D^1, corta a S en e_1, donde el precio de equilibrio, tanto para consumidores como para proveedores, es p^*, y la cantidad de equilibrio es Q^*.



Muestre cómo desplaza el impuesto la curva de demanda, y calcule el equilibrio después de impuestos: cuando el gobierno impone un impuesto *ad valorem* con un tipo impositivo igual a α, la curva de demanda percibida por las empresas gira hacia abajo hasta D^2, donde la diferencia entre las dos curvas de demanda es αp. El punto de corte entre S y D^2 determina el equilibrio después de impuestos, e_2. La cantidad de equilibrio permanece constante en Q^*. Los consumidores siguen pagando p^*. El gobierno recauda αp^* por unidad, por lo que las empresas reciben menos, $(1 - \alpha)p^*$, que el p^* que recibían antes del impuesto.

Calcule la incidencia del impuesto sobre los consumidores: los consumidores siguen pagando el mismo precio, por lo que $\Delta p = 0$, cuando el precio aumenta en αp^* (desde 0), y la incidencia del impuesto que recae sobre los consumidores es $0\,\$/(\alpha p^*) = 0\%$.

Explique por qué la incidencia del impuesto recae totalmente sobre las empresas: la razón por la que las empresas absorben todo el impuesto es que las empresas ofrecen la misma cantidad de fruta, Q^*, independientemente del impuesto que fije el gobierno. Si las empresas aumentaran el precio, los consumidores comprarían menos fruta y los proveedores se encontrarían con el exceso de cantidad que no vale nada ya que se estropearía rápidamente. Así pues, puesto que los productores prefieren vender su producto a un precio positivo en vez de a un precio nulo, absorben cualquier caída del precio provocada por un impuesto.

Aplicación

INCIDENCIA DE LOS IMPUESTOS FEDERALES *AD VALOREM*

Gracias a un cambio de la ley federal, tenemos un experimento natural que muestra en qué mercados son los consumidores los que asumen la incidencia total de un impuesto sobre las ventas. El 1 de julio de 1965 se suprimieron los impuestos federales *ad valorem* sobre muchos bienes y servicios, y se redujo el impuesto del 10% sobre los automóviles al 7%. A finales de 1965 también se suprimieron los impuestos sobre las entradas a los teatros, espectáculos de variedades, acontecimientos deportivos y suscripciones a clubes y asociaciones.

Comparando los precios antes y después de este cambio, podemos determinar en cuánto disminuyó el precio en respuesta a la supresión del impuesto. Cuando el impuesto existía, el impuesto por unidad de un bien que se vendiera por p era de αp. Si el precio disminuyó en αp cuando se suprimió el impuesto, los consumidores debían de haber estado asumiendo toda la incidencia del impuesto. Por tanto, los consumidores obtuvieron todas las ventajas de la supresión de los impuestos en estos bienes.

Brownlee y Perry (1967) concluyeron que la cuantía total de la supresión del impuesto repercutió inmediatamente en los consumidores en muchos bienes. Estos bienes y servicios eran todos los estudiados para los que los impuestos eran recaudados a los minoristas (excepto en los clubes) y la mayoría de los bienes en los que los impuestos se gravaban en el ámbito mayorista. Los bienes en los que los consumidores recibieron todas las ventajas de la eliminación del impuesto eran, entre otros, polvos para la cara, plata, relojes de pulsera y bolsos de mano. Cuando la curva de oferta es casi perfectamente elástica, podemos esperar que toda la incidencia de un impuesto (y, por tanto, todas las ventajas de su eliminación) recaiga sobre los consumidores (como en el Problema Resuelto 3.1). Es probable que la curva de oferta sea perfectamente elástica cuando todas las empresas tienen los mismos costes, como cabría esperar en el ámbito minorista. La incidencia total del impuesto también recae sobre los consumidores si la curva de demanda es totalmente inelástica (Pregunta 6 del final del capítulo).

El ahorro impositivo no repercutió en las entradas de los cines ni en las cuotas de pertenencia a los clubes. Esperaríamos este resultado o bien si la elasticidad de la demanda fuera perfectamente elástica (Pregunta 7 al final de este capítulo) o si la elasticidad de la oferta fuera perfectamente inelástica (Pregunta 8 al final de este capítulo).

La disminución del precio fue inferior a la cuantía de la reducción del impuesto para muchos artículos de poco valor para los que se redujeron los impuestos sobre los fabricantes. La reducción de los impuestos en un 10% sólo provocó una disminución del precio del 6,3% para los televisores portátiles, 1,4% en los clubes de golf, y 0,9% en los equipos de música y las pelotas de golf. Así pues, para estos bienes, ni las curvas de demanda ni las curvas de oferta eran perfectamente elásticas o inelásticas.

RESUMEN

1. **Por qué importa la forma de las curvas de oferta y demanda.** El grado en que una perturbación (como el incremento del precio de un factor) desplaza la curva de oferta y afecta al precio y a la cantidad de equilibrio depende de la forma que tenga la curva de demanda. Análogamente, el grado en que una perturbación (como el incremento del precio de un sustitutivo) desplaza la curva de demanda y afecta al equilibro depende de la forma que tenga la curva de oferta.

2. **Sensibilidad de la cantidad demandada al precio.** La elasticidad-precio de la demanda (o elasticidad de la demanda), ε, resume la forma de una curva de demanda en determinado punto. La elasticidad de la demanda es el cambio porcentual de la cantidad demandada en respuesta a un determinado cambio porcentual del precio. Por ejemplo, un incremento del precio de un 1% hace que la cantidad demandada disminuya en ε%. Puesto que las curvas de demanda tienen pendiente negativa debido a la ley de la demanda, la elasticidad de la demanda siempre es negativa.

   La curva de demanda es perfectamente inelástica si $\varepsilon = 0$, inelástica si $0 > \varepsilon > -1$, elástica si $\varepsilon = -1$ y perfectamente elástica cuando ε se aproxima a infinito negativo. Una curva de demanda vertical es perfectamente inelástica para cualquier precio. Una curva de demanda horizontal es perfectamente elástica.

   La elasticidad-renta de la demanda es el cambio porcentual de la cantidad demandada en respuesta a determinado cambio porcentual de la renta. La elasticidad-precio cruzada de la demanda es el cambio porcentual de la cantidad demandada de un bien cuando el precio de otro bien relacionado aumenta en determinado porcentaje.

3. **Sensibilidad de la cantidad ofertada al precio.** La elasticidad-precio de la oferta (o elasticidad de la oferta), η, es el cambio porcentual de la cantidad ofertada en respuesta a determinado cambio porcentual del precio. La elasticidad de la oferta es positiva si la curva de oferta tiene pendiente positiva. Una curva de oferta vertical es perfectamente inelástica. Una curva de oferta horizontal es perfectamente elástica.

4. **Largo plazo frente a corto plazo.** Las elasticidades-precio de la oferta y la demanda a largo plazo pueden diferir de las correspondientes elasticidades a corto plazo. Cuando los consumidores pueden sustituir más fácilmente los bienes a largo plazo, las curvas de demanda a largo plazo son más elásticas que las curvas de demanda a corto plazo. Sin embargo, si los bienes se pueden almacenar fácilmente, las curvas de demanda a corto plazo son más elásticas que las curvas a largo plazo. Si los productores pueden aumentar la producción a un coste adicional menor a largo plazo que a corto plazo, la elasticidad a largo plazo de la oferta es mayor que la elasticidad a corto plazo.

5. **Efectos de un impuesto sobre las ventas.** Los dos tipos más frecuentes de impuestos sobre las ventas son los impuestos *ad valorem*, por los que el gobierno recauda un porcentaje fijo del precio pagado por unidad, y los impuestos específicos, por los que el gobierno recauda una cantidad fija por unidad vendida. Ambos tipos de impuestos sobre las ventas suelen elevar el precio de equilibrio reduciendo la cantidad de equilibrio. Ambos suelen elevar el precio que pagan los consumidores y reducir el precio que reciben los proveedores, por lo que los consumidores no asumen toda la carga o incidencia del impuesto. Los efectos sobre la cantidad, el precio, y la incidencia del impuesto que recae sobre los consumidores dependen de las elasticidades de oferta y demanda. En los mercados competitivos, para los que el análisis de oferta y demanda resulta adecuado, el efecto de un impuesto sobre las cantidades y precios de equilibrio y la incidencia del impuesto no se ven afectados porque el impuesto se cobre a los consumidores o a los productores.

PREGUNTAS

1. Si un incremento del 2% del precio de un determinado bien provoca una disminución del 3% de la cantidad demandada, ¿cuál es la elasticidad de la demanda de este bien?

2. ¿Qué parte de una curva de demanda lineal es elástica?

3. Dé algunos ejemplos de la evidencia que le convencería de que la curva de demanda de determinado producto es inelástica. Análogamente, ¿qué evidencia le convencería de que la curva de oferta es elástica? (*Pista*: considere las perturbaciones provocadas por cambios de los factores que afectan a la demanda o por impuestos.)

4. En 1997 la proporción de consumidores que tenía un servicio de televisión por cable era del 59% para la gente con rentas iguales o inferiores a 25.000 dólares, 66% para la gente con rentas entre 25.000 y 34.999 dólares, 67% para rentas entre 35.000 y 49.999 dólares, 71% para rentas entre 50.0000 y 74.999 dólares y 78% para rentas iguales o superiores a 75.000 dólares. ¿Qué puede afirmar sobre la elasticidad-renta de la televisión por cable?

5. Una ley de control de alquileres limita el precio de alquiler de un apartamento. ¿Cuál es el probable efecto de esta ley a corto plazo? ¿Cuál es el efecto probable de la ley a largo plazo? Asegúrese de que analiza la cantidad y calidad de apartamentos en alquiler.

6. ¿Cuál es el efecto de un impuesto específico de un dólar sobre el precio y la cantidad de equilibrio si la demanda es perfectamente inelástica? ¿Cuál es la incidencia sobre los consumidores? Explique su respuesta.

7. ¿Cuál es el efecto de un impuesto específico de un dólar sobre el precio y la cantidad de equilibrio si la demanda es perfectamente elástica? ¿Cuál es la incidencia sobre los consumidores? Explique su respuesta.

8. ¿Cuál es el efecto de un impuesto específico de un dólar sobre el precio y la cantidad de equilibrio si la oferta es perfectamente inelástica? ¿Cuál es la incidencia sobre los consumidores? Explique su respuesta.

9. ¿Cuál es el efecto de un impuesto específico de un dólar sobre el precio y la cantidad de equilibrio si la demanda es perfectamente elástica y la oferta perfectamente inelástica? ¿Cuál es la incidencia sobre los consumidores? Explique su respuesta.

10. Haga una lista con todas las razones que se le ocurran de por qué puede recaer un impuesto totalmente sobre los consumidores.

11. ¿Le importa que un impuesto de 15 centavos por litro de leche se recaude de los productores o de los consumidores en la tienda? ¿Por qué?

12. California proporciona a Estados Unidos el 80% de las naranjas. A finales de 1998, cuatro días de heladas en Central Valley dañaron sustancialmente la cosecha de naranjas. A principios de 1999 Food Lion, con 1.208 tiendas, sobre todo en el sudeste, afirmó que sus precios de naranjas frescas aumentarían entre un 20 y un 30%, que era menos que el incremento del 100% que había tenido que pagar por las naranjas. Explique por qué el precio para los consumidores no aumentó en la cuantía total del incremento de precios de Food Lion. ¿Qué puede concluir sobre las elasticidades de la oferta y la demanda de naranjas? (*Pista*: recuerde lo que determina la incidencia de un impuesto.)

13. Considere el mercado de servicios laborales. El estado recauda un impuesto de α (donde $0 < \alpha < 1$) centavos por cada dólar que gana un trabajador. Si el estado aumenta el salario mínimo, ¿qué ocurre con la cantidad de ingresos impositivos que recauda? ¿Aumentarán o disminuirán necesariamente los ingresos impositivos?

14. Tradicionalmente se ha fijado un precio superior para las perlas marinas perfectamente redondas y blancas de las ostras que para las pequeñas perlas con formas irregulares y extraños colores de los mejillones. En 2002 los científicos de China (de donde proviene el 99 por ciento de las perlas) han perfeccionado un método para creur perlas más grandes, más redondas y más blancas. Estas mejores perlas de los mejillones se venden actualmente en Tiffany's y en otras joyerías de prestigio (aunque a precios ligeramente inferiores a las perlas marinas). ¿Cuál es el probable efecto de esta innovación en la elasticidad cruzada de la demanda de perlas marinas dado el cambio del precio de las perlas cultivadas?

PROBLEMAS

15. Calcule el precio y la elasticidad-precio cruzada de la demanda de aceite de coco. La función de demanda de aceite de coco (Buschena y Perloff, 1991) es

$$Q = 1.200 - 9{,}5p + 16{,}2p_p + 0{,}2Y$$

donde Q es la cantidad de aceite de coco demandada en miles de toneladas métricas al año, p es el precio del aceite de coco en centavos por libra, p_p es el precio del aceite de palma en centavos por libra, e Y es la renta de los consumidores. Suponga que p inicialmente es 45 centavos por libra, p_p es 31 centavos por libra, y Q es 1.275.000 toneladas métricas al año.

16. Utilizando la función de demanda de aceite de coco del problema anterior, calcule la elasticidad-renta de la demanda de aceite de coco. (Si no tiene todas las cifras necesarias para calcular una respuesta numérica, escriba sus respuestas en función de variables.)

17. La curva de oferta es $Q = g + hp$. Escriba una fórmula de la elasticidad de la oferta en función de p (y no de Q). Dé ahora una fórmula que esté en función de Q.

18. Suponga que la función de demanda de sidra se estima en $Q = 100 - p$, donde p es el precio pagado por los consumidores en centavos por botella y Q es la cantidad demandada en cientos de miles de botellas al día. La curva de oferta de sidra se estima en $Q = \frac{1}{4}p$. Calcule el precio de equilibrio de las botellas de sidra y la cantidad de equilibrio vendida. Ilustre su respuesta con un gráfico. Un grupo ecologista sugiere que el gobierno imponga un impuesto específico por botella de 20 centavos, que se pagará cuando los consumidores compren la sidra y se utilizará para sufragar los costes de retirar las botellas. Determine los efectos de un impuesto de 20 centavos por botella sobre el precio de equilibrio pagado por los consumidores y sobre la cantidad de equilibrio vendida. ¿Qué precio reciben las empresas productoras de sidra? Analice cómo puede mejorar el medio ambiente gracias a este impuesto.

19. Una curva de oferta con elasticidad constante, $Q = Bp^{\eta}$, corta una curva de demanda con elasticidad constante, $Q = Ap^{\varepsilon}$, donde A, B, η y ε son constantes. ¿Cuál es la incidencia de un impuesto específico de un dólar? ¿Depende su respuesta de donde corta la curva de oferta a la curva de demanda? Interprete su resultado.

20. Una curva de oferta con elasticidad constante, $Q = Bp^{\eta}$, corta una curva de demanda lineal $Q = a - bp$. ¿Cuál es la incidencia de un impuesto específico de un dólar? ¿Depende su respuesta de donde corta la curva de oferta a la curva de demanda? Interprete su resultado.

21. Utilice las matemáticas para demostrar que, a medida que la curva de oferta en el equilibrio se hace casi perfectamente elástica, toda la incidencia del impuesto recae sobre los consumidores.

22. Utilice el cálculo matemático para demostrar que un incremento de un impuesto específico sobre las ventas τ reduce la cantidad menos y recauda más ingresos cuanto menos elástica sea la curva de demanda. (*Pista*: la cantidad demandada depende de su precio, que a su vez depende del impuesto específico, $Q(p(\tau))$, y el ingreso impositivo es $R = pQ(p(\tau))$.)

23. Si la función de demanda inversa es $p = a - bQ$ y la función de oferta inversa es $p = c + dQ$, demuestre que la incidencia de un impuesto específico τ por unidad que recae sobre los consumidores es $b/(b + d) = \eta/(\eta - \varepsilon)$.

CAPÍTULO 4

Elección del consumidor

Si esto es café, por favor, tráigame té; pero si esto es té, por favor, tráigame café.

Abraham Lincoln

El jefe de Alex quiere transferirle a la oficina de la empresa en París. Aunque a Alex le gusta la idea de vivir en París, le preocupa el alto coste de la vida allí. La empresa ofrece pagarle lo suficiente en euros para que pueda comprar la misma combinación de bienes en París que actualmente adquiere en Estados Unidos. En términos de lo que consume, ¿conseguirá esta renta superior compensar totalmente, no compensar, o compensar en exceso a Alex por los mayores precios de París?

El gobierno da a los pobres vales de comida, que pueden utilizar en las tiendas para comprar únicamente alimentos. ¿Sería mejor esta prestación para el receptor si recibiera dinero en efectivo en vez de vales? ¿Comprarían los receptores menos comida?

Como vimos en los Capítulos 2 y 3, el modelo de oferta y demanda es útil para analizar cuestiones económicas relativas a los mercados. Podemos utilizar el modelo de oferta y demanda para analizar el precio de mercado de los croassants en París y Nueva York, o el efecto de los vales de comida sobre el precio de mercado de los donuts. Sin embargo, el modelo de oferta y demanda no puede ser utilizado para responder a preguntas relativas a los individuos, como el problema de Alex de trasladarse a París o si el dinero en efectivo o los vales de comida serían mejores para determinado individuo.

Para responder a preguntas sobre la toma de decisiones individual, necesitamos un modelo del comportamiento individual. Nuestro modelo del comportamiento del consumidor parte de las siguientes premisas:

- Los *gustos o preferencias* del individuo determinan la cantidad de satisfacción que obtiene la gente de los bienes y servicios que consume.
- Los consumidores tienen *restricciones* o limitaciones en sus elecciones.
- Los consumidores *maximizan* su bienestar o placer derivado del consumo, sujetos a las restricciones que tienen.

Los consumidores gastan su dinero en una serie de productos que les ofrecen la mayor satisfacción posible. Si le gusta mucho la música pero no demasiado el dulce, gastará gran parte de su dinero en conciertos, cintas y discos y relativamente poco dinero en caramelos. Por el contrario, su amiga adicta al chocolate pero dura de oído gastará mucho en caramelos y muy poco en música.

Todos los consumidores deben elegir qué bienes compran porque las limitaciones de su riqueza les impiden comprar todo aquello que puedan desear en un momento dado. Además, el gobierno limita lo que la gente puede comprar: los jóvenes adolescentes no pueden comprar legalmente ni alcohol ni tabaco, y se prohíbe que la gente de cualquier edad compre *crack* o cualquier otra droga con fines «recreativos». Por tanto, los consumidores compran aquellos bienes que les dan la mayor satisfacción posible sujetos a las restricciones de que no pueden gastar más dinero del que tienen y de que no pueden gastar el dinero de forma prohibida por el gobierno.

En los análisis económicos diseñados para explicar el comportamiento (análisis positivo; *véase* el Capítulo 1) y no para juzgarlo (afirmaciones normativas), los economistas suponen que *el consumidor es el soberano*. Si su hermano deriva placer de fumar, los economistas no dirán que es malo para él, como tampoco le dirían a su hermana, a quien le gusta leer las novelas de Stephen King, que debería leer *La riqueza de las naciones* de Adam Smith. El aceptar los gustos de los consumidores no significa que se apruebe o reproche el comportamiento resultante. Los economistas quieren saber, por ejemplo, si su hermano fumará más el año que viene si el precio de los cigarrillos disminuye un 10%. Es improbable que la predicción sea correcta si los economistas dijeran «no debería fumar; por tanto predecimos que dejará de fumar el año que viene». Es más probable que una predicción sea correcta si parte de los gustos verdaderos de su hermano: dado que le gusta fumar, es probable que fume más el año que viene si el precio disminuye.

En este capítulo analizamos cuatro temas fundamentales

1. **Preferencias:** utilizamos tres propiedades de las preferencias para predecir las combinaciones de bienes que prefiere un individuo a otras combinaciones.
2. **Utilidad:** los economistas resumen las preferencias de un consumidor utilizando una función de *utilidad*, que asigna un valor numérico a cada posible combinación de bienes, reflejando la ordenación relativa que haría el consumidor de estas combinaciones.
3. **Restricción presupuestaria:** los precios, la renta y las restricciones gubernamentales limitan la capacidad de un consumidor de comprar, determinando la tasa a la que el consumidor puede intercambiar un bien por otro.
4. **Elección restringida del consumidor:** los consumidores maximizan la satisfacción que derivan del consumo de diversas combinaciones posibles de bienes dada su renta, que limita la cantidad de bienes que pueden comprar.

4.1 PREFERENCIAS

No supongas que los demás quieren que les hagas lo que tú querrías que te hicieran a ti. Sus gustos pueden ser distintos.

George Bernard Shaw

Iniciamos nuestro análisis del comportamiento del consumidor analizando las preferencias del consumidor. Utilizando tres supuestos básicos, podremos realizar muchas predicciones sobre las preferencias. Una vez que sabemos cuáles son las preferencias de los consumidores, podemos añadir la información sobre las restricciones que tienen los consumidores, de forma que podemos responder a muchas preguntas, tales como las que planteábamos al principio del capítulo, o derivar curvas de demanda, como haremos en el próximo capítulo.

Cada consumidor, elige entre muchos bienes. ¿Prefiere un helado o un pastel como postre? ¿Debe gastar la mayor parte de su dinero en un apartamento grande o alquilar una pequeña habitación y utilizar lo que ahorre para pagarse viajes y conciertos? En definitiva, debe asignar su dinero a una *combinación* (*cesta de mercado*) de bienes.

¿Cómo eligen los consumidores la combinación de bienes que adquieren? Una posibilidad es que los consumidores se comportan de manera aleatoria y elijan ciegamente un bien u otro sin ninguna reflexión. Sin embargo, parece que los consumidores realizan elecciones sistemáticas. Por ejemplo, lo más probable es que un consumidor compre más o menos los mismos artículos cada vez que va al supermercado.

Para explicar el comportamiento del consumidor, los economistas *suponen* que los consumidores tienen un conjunto de gustos o preferencias que utilizan como guía a la hora de elegir entre bienes. Estos gustos difieren sustancialmente en función de cada individuo. Tres de cada cuatro hombres europeos prefieren ropa interior de color, mientras que tres de cada cuatro estadounidenses prefieren ropa interior blanca.[1] Vamos a empezar especificando los supuestos subyacentes en el modelo del comportamiento del consumidor que utilizan los economistas.

Propiedades de las preferencias del consumidor

Los economistas hacen tres supuestos esenciales sobre las propiedades de las preferencias del consumidor. Por brevedad, estas propiedades se conocen como *completitud*, *transitividad*, y *cuanto más mejor*.

Completitud. La propiedad de completitud afirma que, cuando hay que elegir entre dos combinaciones cualesquiera de bienes, el consumidor las clasificará de forma que una, y sólo una, de las siguientes relaciones se cumple: el consumidor prefiere la primera combinación a la segunda, prefiere la segunda a la primera, o es indiferente entre ambas. Esta propiedad excluye la posibilidad de que un consumidor no sea capaz de decidir cuál de las dos combinaciones es preferible.

Sería muy difícil predecir el comportamiento si las clasificaciones de los bienes que realizan los consumidores no fueran lógicamente consistentes. La siguiente propiedad elimina la posibilidad de que se produzcan determinados tipos de comportamiento ilógico.

Transitividad. La transitividad (o lo que alguna gente denomina *racionalidad*) afirma que las preferencias de los consumidores son consistentes en tanto en cuanto, si el consumidor *prefiere débilmente* la combinación z a la combinación y (le gusta z al menos tanto como y) y prefiere débilmente la combinación y a la combinación x, el consumidor también preferirá débilmente la combinación z a la combinación x.[2]

Si su hermana le dijera que prefiere un helado a un trozo de tarta, un trozo de tarta a un caramelo, y un caramelo a un helado, probablemente pensaría que se ha vuelto loca. En cualquier caso, no sabría cuál de estos postres quiere tomar.

Cuanto más mejor. La propiedad de que cuanto más mejor afirma que, si todo lo demás permanece constante, es mejor tener más de un bien que menos (la propiedad de que siempre se quiere más se conoce como supuesto de *no saturación*). En efecto, los economistas definen un **bien** como aquel en el que se prefiere más que menos, al menos a determinados niveles de consumo. Por el contrario, un **mal** es algo que se prefiere tener menos a más, como la contaminación. Ahora nos centraremos en los bienes.

Aunque las propiedades de completitud y transitividad son esenciales para el análisis que sigue y la propiedad de que cuanto más mejor se incluye para simplificar el análisis, nuestros resultados más importantes se derivarían incluso sin esta propiedad.

Por tanto, ¿por qué suponen los economistas que se cumple la propiedad de que cuanto más mejor? La razón más acuciante es que parece cumplirse para la mayoría de la gente.[3]

---

[1] L. M. Boyd, «The Grab Bag», *San Francisco Examiner*, 11 de septiembre de 1994, pág. 5.

[2] El supuesto de transitividad de las preferencias débiles es suficiente para el siguiente análisis. Sin embargo, es más fácil (y posible) suponer que hay otras relaciones de preferencia (preferencias estrictas e indiferencia entre combinaciones) que también son transitivas.

[3] Cuando enseñaba microeconomía a los alumnos del MBA de Wharton, les hablé de un primo mío que se acababa de ir a una comuna en Oregón. Todas sus posesiones en este mundo consistían en una tienda, una estufa, suficiente comida para sobrevivir, y algo de ropa. Mi primo decía que no necesitaba ningún otro bien, que estaba *saciado*. Unos pocos

Una segunda razón es que, si los consumidores pueden disponer libremente de un exceso de bienes, un consumidor nunca estaría peor con más bienes. (Analizamos una tercera razón más adelante en este capítulo: los consumidores sólo compran bienes cuando se cumple esta condición.)

Mapas de preferencias

Sorprendentemente, sólo con estas tres propiedades, podemos decir mucho sobre las preferencias de los consumidores. Una de las formas más sencillas de resumir la información sobre las preferencias de los consumidores consiste en crear una interpretación gráfica (un mapa) de estas preferencias. Por simplicidad gráfica, nos centraremos, a lo largo de este capítulo, en las elecciones entre sólo dos bienes, pero el modelo se puede generalizar para analizar cualquier número de bienes.

Cada semestre, Lisa, que sólo come comida rápida, decide cuántas pizzas y cuántos burritos va a comer. Las diversas combinaciones de pizzas y burritos que puede consumir se muestran en el panel a de la Figura 4.1, mostrándose las pizzas (de tamaño individual) por semestre en el eje horizontal y los burritos por semestre en el eje vertical.

Por ejemplo, en la combinación *e* Lisa consume 25 pizzas y 15 burritos por semestre. Por la propiedad de que cuanto más mejor, todas las combinaciones que estén por encima y a la derecha (área *A*) son preferidas a la combinación *e* porque incluyen al menos tantas pizzas y burritos como la combinación *e*. Así pues, la combinación *f* (30 pizzas y 20 burritos) de esa región es preferida a *e*. Por el mismo razonamiento, Lisa prefiere *e* a todas las combinaciones que se encuentran en el área *B*, por debajo y a la izquierda de *e*, como la combinación *d* (15 pizzas y 10 burritos).

Las combinaciones como *b* (30 pizzas y 10 burritos), en la región por debajo y a la derecha de *e*, o *c* (15 pizzas y 25 burritos), en la región por debajo y a la izquierda, pueden o pueden no ser preferidas a *e*. No podemos utilizar la propiedad de que cuanto más mejor para determinar qué combinación es preferida porque estas combinaciones tienen más de un bien y menos del otro respecto a *e*.

Curvas de indiferencia. Suponga que le pedimos a Lisa que identifique todas las combinaciones que le aportan la misma cantidad de placer que el consumo de la Combinación *e*. Utilizando sus respuestas, dibujamos la curva *I* en el panel b de la Figura 4.1 que pasa por todas las combinaciones que le gustan tanto como *e*. La curva *I* es una **curva de indiferencia**: el conjunto de todas las combinaciones de bienes que un consumidor considera igualmente deseables.

La curva de indiferencia *I* incluye las combinaciones *c*, *e* y *a*, por lo que Lisa es indiferente a consumir la combinación *c*, la *e* o la *a*. Por esta curva de indiferencia, también sabemos que Lisa prefiere *e* (25 pizzas y 15 burritos) a *b* (30 pizzas y 10 burritos). ¿Cómo lo sabemos? La combinación *b* está por debajo y a la izquierda de la combinación *a*, por lo que la combinación *a* es preferida a la combinación *b* debido a la propiedad de que cuanto más mejor. Tanto la combinación *a* como la combinación *e* están sobre la curva de indiferencia *I*, por lo que a Lisa le gusta tanto la combinación *e* como la combinación *a*. Puesto que Lisa es indiferente entre *e* y *a*, y prefiere *a* a *b*, debe preferir *e* a *b* por la transitividad.

---

años más tarde me encontré con uno de estos alumnos en la calle y me dijo: «Profesor, no recuerdo su nombre, ni gran parte de lo que me enseñó en su clase, pero no puedo dejar de pensar en su primo. ¿Es cierto que no quiere *nada más*? Su mera existencia repudia toda mi forma de vida». Lo cierto es que mi primo había abandonado la vida asceta y trabajaba en telemarketing pero, por nobles razones pedagógicas, contesté: «Por supuesto que sigue viviendo así: no puede esperar que todo el mundo tenga los mismos gustos que un MBA».

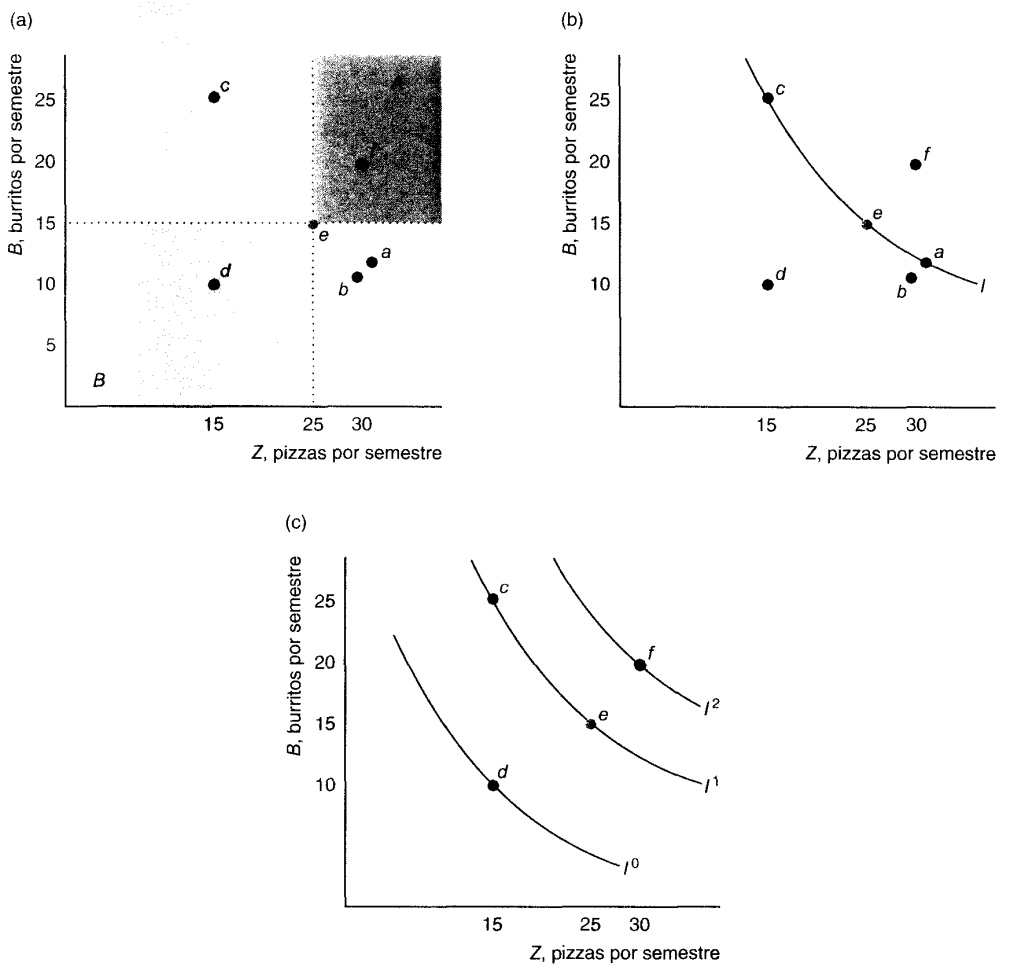


Figura 4.1 **Combinaciones de pizzas y burritos que puede consumir Lisa.** Las pizzas por semestre se muestran en el eje horizontal, y los burritos por semestre en el eje vertical. (a) Lisa prefiere más que menos, por lo que prefiere la combinación *e* a cualquier combinación en el área *B*, que incluye *d*. Análogamente, prefiere cualquier combinación en el área *A*, incluyendo *f*, a *e*. (b) La curva de indiferencia I^1 muestra un conjunto de combinaciones (que incluye *c*, *e*, y *a*) entre las que Lisa es indiferente. (c) Las tres curvas de indiferencia, I^0, I^1 e I^2 forman parte del mapa de preferencias de Lisa, que resume sus preferencias.

Si hiciéramos muchas, muchas preguntas a Lisa, en principio podríamos dibujar un conjunto completo de curvas de indiferencia que pasara por todas las combinaciones posibles de burritos y pizzas. Las preferencias de Lisa están resumidas en un **mapa de curvas de indiferencia** o *mapa de preferencias*, que es un conjunto completo de curvas de indiferencia que resumen los gustos de un consumidor. El panel c de la Figura 4.1 muestra tres curvas de indiferencia de Lisa, I^0, I^1 e I^2.

Suponemos que las curvas de indiferencia son continuas (no tienen cortes), como muestra el gráfico. Las curvas de indiferencia son paralelas en el gráfico, pero no tiene por

qué ser así. Todos los mapas de curvas de indiferencia deben tener cuatro propiedades importantes:

1. Las combinaciones sobre las curvas de indiferencia más alejadas del origen son preferidas a las de las curvas de indiferencia más cercanas al origen.
2. Hay una curva de indiferencia que pasa por cada posible combinación de bienes.
3. Las curvas de indiferencia no se pueden cortar.
4. Las curvas de indiferencia tienen pendiente negativa.

Primero, vamos a ver que las combinaciones sobre las curvas de indiferencia más alejadas del origen (cero unidades de ambos bienes) son preferidas a las de las curvas de indiferencia más cercanas al origen. Por la propiedad de que cuanto más mejor, Lisa prefiere la combinación f a la combinación e en el panel c de la Figura 4.1. Es indiferente entre todas las combinaciones sobre la curva de indiferencia I^2 y la combinación f, al igual que es indiferente entre todas las combinaciones, como la combinación c, que están sobre la curva de indiferencia I^1 y la combinación e. Por la propiedad transitiva prefiere la combinación f a la combinación e, la cual le gusta tanto como la combinación c, por lo que prefiere la combinación f a la combinación c. Por este tipo de razonamiento, prefiere todas las combinaciones sobre I^2 a todas las combinaciones sobre I^1.

Segundo, vemos que hay una curva de indiferencia que pasa por cualquier combinación posible debido a la propiedad de completitud: el consumidor puede comparar cualquier combinación con cualquier otra. En comparación con determinada combinación, algunas combinaciones son preferidas, otras dan el mismo placer, y otras son inferiores. Conectando las combinaciones que producen el mismo placer se obtiene una curva de indiferencia que incluye esa combinación en concreto.

Tercero, las curvas de indiferencia no se pueden cortar: una determinada combinación no puede estar sobre dos curvas de indiferencia. Suponga que hay dos curvas de indiferencia que se cortan en la combinación e como en el panel a de la Figura 4.2. Puesto que las combinaciones e y a se encuentran sobre la misma curva de indiferencia I^0, Lisa es indiferente entre e y a. Análogamente, es indiferente entre a y b. Pero, ¡eso es imposible! La combinación b está por encima y a la derecha de la combinación a, por lo que Lisa *debe* preferir b a a, por la propiedad de que cuanto más mejor. Así pues, puesto que las preferencias son transitivas y más es mejor que menos, las curvas de indiferencia no se pueden cortar.

Cuarto, las curvas de indiferencia deben tener pendiente negativa. Suponga, por el contrario, que una curva de indiferencia tiene una pendiente positiva, como en el panel b de la Figura 4.2. El consumidor es indiferente entre las combinaciones a y b porque ambas se encuentran sobre la misma curva de indiferencia, I. Pero el consumidor prefiere b a a, por la propiedad de que cuanto más mejor: la combinación a está estrictamente por debajo y a la izquierda de la combinación b. Debido a esta contradicción (el consumidor no puede ser indiferente entre a y b y preferir estrictamente b a a) las curvas de indiferencia no pueden tener pendiente positiva.

PROBLEMA RESUELTO 4.1

¿Pueden ser gruesas las curvas de indiferencia?

Respuesta

Dibuje una curva de indiferencia que tenga un grosor tal que incluya, al menos, dos combinaciones, y demuestre que se incumple una propiedad de las preferencias: el panel c de la Figura 4.2 muestra una curva de indiferencia gruesa, I, en la que se muestran dos combinaciones, a y b. La combinación b está por encima y a la derecha de a: la combinación b

tiene más burritos y pizzas. Así, por la propiedad de que cuanto más mejor, la combinación *b* debe ser estrictamente preferida a la combinación *a*. Pero el consumidor debe ser indiferente entre *a* y *b* puesto que ambas combinaciones están sobre la misma curva de indiferencia. Puesto que no se pueden cumplir simultáneamente estas dos relaciones entre *a* y *b*, existe una contradicción. Por tanto, las curvas de indiferencia no pueden ser gruesas. (Reflejamos esta cuestión dibujando curvas de indiferencia con líneas finas en nuestros gráficos.)

Disponibilidad para sustituir bienes. Lisa está dispuesta a hacer algunos intercambios entre bienes. La pendiente negativa de sus curvas de indiferencia muestra que Lisa está dispuesta a renunciar a algunos burritos para tener más pizzas, o viceversa. Es indiferente entre las combinaciones *a* y *b* sobre su curva de indiferencia *I* en el panel a de la Figura 4.3. Si inicialmente tiene la combinación *a* (ocho burritos y tres pizzas), podría conseguir la combinación *b* (cinco burritos y cuatro pizzas) intercambiando tres burritos por una pizza más. Es indiferente a hacer este intercambio o no.

La disponibilidad de Lisa a intercambiar un bien por otro se mide mediante la **relación marginal de sustitución** (*RMS*): la cantidad máxima de un bien que un consumidor sacrificará para obtener una unidad más de otro bien. La relación marginal de sustitución hace referencia al intercambio (tasa de sustitución) de burritos por un cambio marginal (un pequeño incremento) del número de pizzas. La relación marginal de sustitución de Lisa de burritos por pizzas es

$$RMS = \frac{\Delta B}{\Delta Z}$$

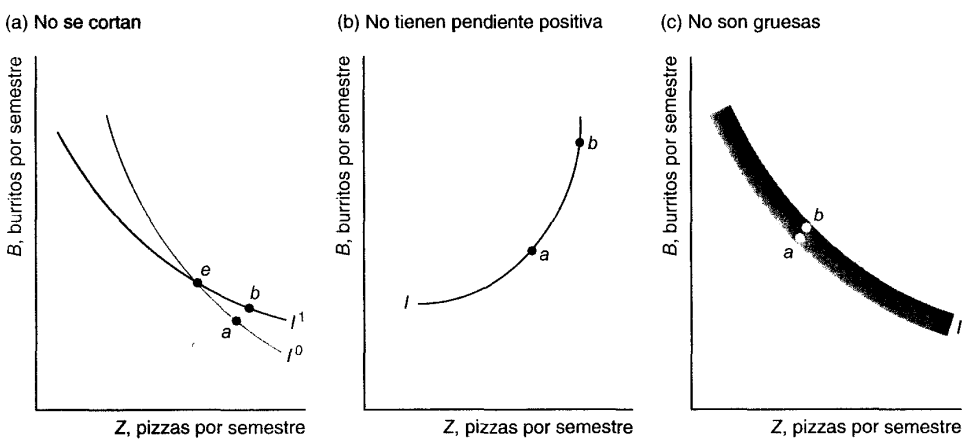


Figura 4.2 **Curvas de indiferencia imposibles.** (a) Suponga que las curvas de indiferencia se cortan en la combinación *e*. Lisa es indiferente entre *e* y *a* sobre la curva de indiferencia I^0 y entre *e* y *b* sobre I^1. Si Lisa es indiferente entre *e* y *a* y es indiferente entre *e* y *b*, debe ser indiferente entre *a* y *b* por la transitividad. Pero *b* tiene más pizzas y burritos que *a*, por lo que *debería* preferir *a* a *b*. Debido a esta contradicción, las curvas de indiferencia no se pueden cortar. (b) Suponga que la curva de indiferencia *I* tiene pendiente positiva. El consumidor es indiferente entre *b* y *a* porque están sobre *I*, pero prefiere *b* a *a* por el supuesto de que cuanto más mejor. Debido a esta contradicción, las curvas de indiferencia no pueden tener pendiente positiva. (c) Suponga que la curva de indiferencia *I* es suficientemente gruesa como para incluir simultáneamente a *a* y *b*. El consumidor es indiferente entre *a* y *b* porque ambas están sobre *I*, pero prefiere *b* a *a* por el supuesto de que cuanto más mejor ya que *b* está por encima y a la derecha de *a*. Debido a esta contradicción, las curvas de indiferencia no pueden ser gruesas.

donde ΔZ es el número de pizzas a las que renunciará Lisa para conseguir ΔB más burritos o viceversa, y las pizzas (Z) están sobre el eje horizontal. *La relación marginal de sustitución es la pendiente de la curva de indiferencia.*[4]

El pasar de la combinación a a la combinación b en el panel a de la Figura 4.3 significa que Lisa renunciará a tres burritos, $\Delta B = -3$, para obtener una pizza más, $\Delta Z = 1$, por lo que su relación marginal de sustitución es $-3/1 = -3$. Es decir, la pendiente de la curva de indiferencia es -3. El signo negativo muestra que Lisa está dispuesta a renunciar a algo de un bien para obtener más de otro: su curva de indiferencia tiene pendiente negativa.

Curvatura de las curvas de indiferencia. ¿Es necesario que una curva de indiferencia, como la I en el panel a de la Figura 4.3, sea *convexa* hacia el origen (es decir, es necesario que la parte media de la curva esté más cerca del origen que en el caso de que la curva de indiferencia fuera una línea recta)? Una curva de indiferencia no tiene que ser convexa, pero la observación sugiere que las curvas de indiferencia de la mayoría de la gente son convexas. Cuando la gente tiene mucho de un bien, está dispuesta a renunciar a una cantidad relativamente grande del bien para conseguir otro del que tienen relativamente poco. Sin embargo, tras el primer intercambio, estarán dispuestos a renunciar a menos del primer bien para conseguir la misma cantidad del segundo.

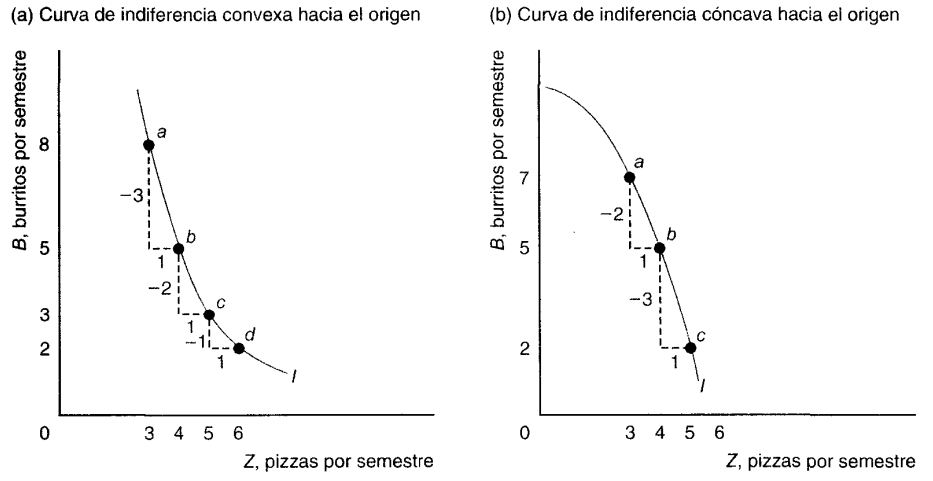


Figura 4.3 Relación marginal de sustitución. (a) En la combinación a, Lisa está dispuesta a renunciar a tres burritos para conseguir una pizza más, mientras que en b sólo está dispuesta a renunciar a dos burritos para obtener otra pizza. Es decir, cuantos más burritos tenga, más estará dispuesta a cambiarlos por otra pizza. (b) Es improbable que se pueda observar una curva de indiferencia con esta forma. Lisa estaría dispuesta a renunciar a más burritos para conseguir una pizza más cuantos menos burritos tenga. El pasar de la combinación c a la b implica intercambiar una pizza por tres burritos, mientras que el pasar de b a a implica intercambiar una pizza por dos burritos, a pesar de que ahora tiene relativamente más burritos que pizzas.

[4] La pendiente es la inclinación de la curva: cuánto nos movemos a lo largo del eje vertical (subida) a medida que nos movemos a lo largo del eje horizontal (recorrido). Técnicamente, por relación marginal de sustitución queremos decir la pendiente en una determinada combinación. Es decir, queremos saber cuál es la pendiente cuando ΔZ es muy pequeño. En términos de cálculo, la pendiente relevante es una derivada. *Véase* el Apéndice 4A.

Lisa está dispuesta a renunciar a tres burritos para obtener una pizza más cuando está en *a* en el panel a de la Figura 4.3. En *b*, sólo está dispuesta a intercambiar dos burritos por una pizza. En *c* está todavía menos dispuesta a hacer el intercambio; sólo renunciará a un burrito por otra pizza. Esta disponibilidad a intercambiar menos burritos por una pizza más a medida que nos desplazamos hacia abajo y hacia la derecha a lo largo de la curva de indiferencia refleja una *relación marginal de sustitución decreciente*: la relación marginal de sustitución se aproxima a cero a medida que nos movemos hacia abajo y hacia la derecha de una curva de indiferencia. Es decir, la curva de indiferencia se hace más plana (tiene menos pendiente) cuando nos movemos hacia abajo y hacia la derecha.

Resulta difícil imaginar las curvas de indiferencia de Lisa como curvas *cóncavas*, como en el panel b de la Figura 4.3, en vez de *convexas*, como en el panel a. Si su curva de indiferencia es cóncava, Lisa estará dispuesta a renunciar a más burritos para conseguir una pizza más cuantos menos burritos tenga. En el panel b intercambia una pizza por tres burritos al pasar de la combinación *c* a la *b*, e intercambia una pizza por sólo dos burritos al pasar de *b* a *a*, a pesar de que la relación de burritos a pizzas es mayor. Aunque es difícil imaginar curvas de indiferencia cóncavas, hay dos versiones extremas de las curvas de indiferencia convexas con pendiente negativa: las curvas de indiferencia rectas y las curvas de indiferencia con un ángulo recto.

Un caso extremo es el de los **sustitutivos perfectos**: bienes entre los que un consumidor es totalmente indiferente. Puesto que Guillermo no encuentra ninguna diferencia entre la Coca-Cola y la Pepsicola, considera que son sustitutivos perfectos: es totalmente indiferente entre una lata más de Coca-Cola o una lata más de Pepsi. Sus curvas de indiferencia para estos dos bienes son líneas rectas paralelas con una pendiente de -1 en todos los puntos de la curva, como en el panel a de la Figura 4.4. Así pues, la relación marginal de sustitución de Guillermo es igual a -1 en cualquier punto a lo largo de estas curvas de indiferencia.

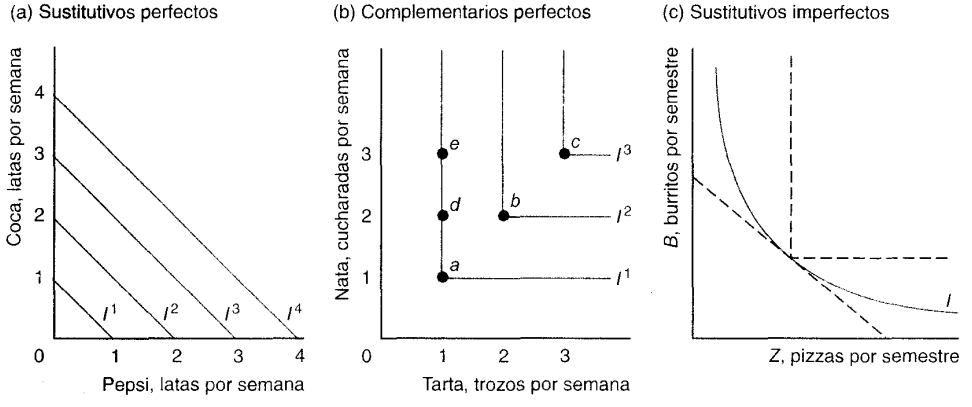


Figura 4.4 Sustitutivos perfectos, complementarios perfectos, sustitutivos imperfectos. (a) Guillermo considera que la Coca-Cola y la Pepsicola son sustitutivos perfectos. Sus curvas de indiferencia son líneas rectas paralelas con una relación marginal de sustitución (pendiente) de -1. Guillermo está dispuesto a intercambiar una lata de Coca-Cola por una lata de Pepsicola. (b) A María le gusta la tarta con nata, pero no le gusta la tarta sola, ni la nata sola: considera que la tarta y la nata son complementarios prefectos. No sustituirá entre ambos; sólo los consume en la misma proporción. (c) Lisa considera que los burritos y las pizzas son sustitutivos imperfectos. Su curva de indiferencia se encuentra entre los casos extremos de los sustitutivos perfectos y los complementarios perfectos.

La pendiente de las curvas de indiferencia entre sustitutivos perfectos no tiene por qué ser siempre igual a -1; puede ser cualquier tasa constante. Por ejemplo, Ben sabe, leyendo las etiquetas, que la lejía Clorox es dos veces más fuerte que cualquier otra marca blanca. Por tanto, Ben es indiferente entre una botella de Clorox o dos de una marca blanca. La pendiente de esta curva de indiferencia es -2 (poniéndose la marca blanca en el eje vertical).[5]

El otro caso extremo es el de los **complementarios perfectos**: bienes que el consumidor sólo está interesado en consumir en proporciones fijas. A María no le gusta la tarta sola, o la nata sola, pero le encanta la tarta con nata: un trozo de tarta con una cucharada de nata encima. Sus curvas de indiferencia tienen ángulos rectos en el panel b de la Figura 4.4. Si sólo tiene un trozo de tarta, obtiene tanto placer de este trozo y de una cucharada de nata, combinación *a*, como de ese trozo de tarta y dos cucharadas de nata, combinación *d*, o de ese trozo de tarta y tres cucharadas de nata, combinación *e*. Es decir, no se comerá las cucharadas adicionales porque no tiene los trozos de tarta que van con esas cucharadas. Por tanto, sólo consume combinaciones como la *a*, *b* y *c*, en las que la tarta y la nata van en la misma proporción.

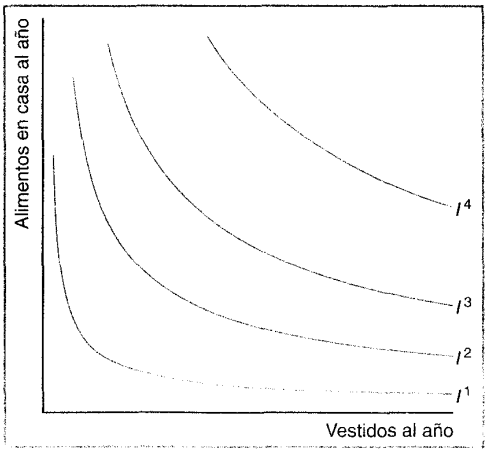
Con combinaciones como *a*, *b* o *c*, no sustituirá un trozo de tarta por una cucharada adicional de nata. Por ejemplo, si estuviera en *b*, no estaría dispuesta a renunciar a un trozo de tarta más para conseguir, por ejemplo, dos cucharadas adicionales de nata, como en el punto *e*. En efecto, no renunciaría al trozo de tarta ni siquiera por una cantidad ilimitada de nata adicional, porque esa nata adicional no tiene ningún valor para ella.

La curva de indiferencia convexa con la forma estándar del panel c de la Figura 4.4 se encuentra entre estos dos ejemplos extremos. Las curvas de indiferencia convexas muestran que los consumidores consideran que ambos bienes son sustitutivos imperfectos.

Aplicación

CURVAS DE INDIFERENCIA ENTRE ALIMENTOS Y VESTIDOS

Utilizando las estimaciones de Eastwood y Craven (1981), el gráfico muestra las curvas de indiferencia del consumidor medio estadounidense entre alimentos consumidos en



[5] Algunas veces resulta difícil saber qué bienes son sustitutivos cercanos. Según Harper's Index (*San Francisco Examiner*, 22 de mayo de 1994, pág. 6), las flores, el perfume y los extintores de incendios se clasifican en las posiciones 1, 2 y 3 respectivamente como regalos para el Día de la Madre y que los estadounidenses clasifican como «muy convenientes».

casa y vestidos. Los alimentos y los vestidos son medias ponderadas de diversos bienes. Para cantidades relativamente bajas de alimentos y vestidos, las curvas de indiferencia, como la curva I^1, tienen un ángulo recto: complementarios prefectos. A medida que nos alejamos del origen, las curvas de indiferencia se hacen más planas: más cercanas a los sustitutivos prefectos.

Una interpretación de estas curvas de indiferencia es que hay niveles mínimos de alimentos y vestidos necesarios para sobrevivir. El consumidor no puede intercambiar un bien por el otro si significa que se va a situar por debajo de los niveles de supervivencia. Sin embargo, a medida que el consumidor consigue más de ambos bienes, estará cada vez más dispuesto a intercambiar entre los dos bienes. Según estas estimaciones, los alimentos y los vestidos son complementarios perfectos cuando el consumidor tiene poco de cualquiera de los bienes, y sustitutivos perfectos cuando el consumidor tiene grandes cantidades de ambos bienes.

4.2 UTILIDAD

En nuestro modelo del comportamiento del consumidor subyace la creencia de que los consumidores pueden comparar diversas combinaciones de bienes y decidir cuál de ellas les ofrece el mayor placer. Podemos resumir las preferencias de un consumidor asignando un valor numérico a cada posible combinación reflejando así la clasificación relativa que hace el consumidor de estas combinaciones.

Según Jeremy Bentham, John Stuart Mill y otros economistas-filósofos británicos del siglo XIX, los economistas aplican el término **utilidad** a este conjunto de valores numéricos que reflejan la clasificación relativa de diversas combinaciones de bienes. La afirmación de que «Blanca prefiere la combinación X a la combinación Y» es equivalente a la afirmación «el consumo de la combinación X otorga a Blanca más utilidad que el consumo de la combinación Y». Blanca prefiere X a Y si la combinación X otorga a Blanca 10 *útiles* (el nombre que se dará a una unidad de utilidad) y la combinación Y le otorga 8 útiles.

Función de utilidad

Si conociéramos la función de utilidad, la relación entre las medidas de utilidad y cada posible combinación de bienes, podríamos resumir esta información en mapas de indiferencia de forma sucinta. Suponga que la utilidad, U, que obtiene Lisa de los burritos y las pizzas es

$$U = \sqrt{BZ}$$

Por esta función sabemos que cuanto más consume de cualquiera de los bienes más utilidad recibe. Utilizando esta función, podemos saber si Lisa estará más contenta con la combinación X con nueve burritos y 16 pizzas o con la combinación Y con 13 unidades de cada bien. La utilidad que obtiene de X es 12 ($= \sqrt{9 \times 16}$) útiles. La utilidad que obtiene de Y es 13 ($= \sqrt{13 \times 13}$) útiles. Por tanto, prefiere Y a X.

La función de utilidad es un concepto que los economistas utilizan para ayudarles a reflexionar sobre el comportamiento del consumidor; pero las funciones de utilidad no existen en sentido estricto. Si le pregunta a su madre cuál es su función de utilidad, no sabrá de qué le está hablando, a no ser, por supuesto, que su madre sea economista. Pero si le hiciera suficientes preguntas sobre sus elecciones entre combinaciones de bienes, podría

construir una función que resumiera con precisión sus preferencias. Por ejemplo, preguntando a la gente, Rousseas y Hart (1951) construyeron curvas de indiferencia entre huevos y beicon, y MacCrimmon y Toda (1969) construyeron curvas de indiferencia entre pasteles franceses y dinero (que se puede utilizar para comprar todos los demás bienes).

Normalmente los consumidores pueden responder con facilidad a las preguntas de si prefieren una combinación a otra, preguntas como «¿prefiere una combinación con una cucharada de nata y dos trozos de tarta a otra combinación con dos cucharadas de nata y un trozo de tarta?», pero los consumidores encuentran difícil responder a preguntas sobre cuánto más prefieren una combinación a otra porque no disponen de una unidad de medida para describir en cuánto varía la satisfacción que obtienen de dos bienes o combinaciones distintas. Por tanto, podemos conocer el orden de preferencia de las combinaciones, pero es improbable que sepamos en cuanto más se prefiere una combinación a otra.

Preferencias ordinales

Si sólo conocemos la clasificación relativa de las combinaciones de bienes por parte de los consumidores, nuestra medida de la satisfacción es *ordinal* y no *cardinal*. Una medida ordinal es una medida que nos dice la clasificación relativa entre dos cosas, pero no en cuánto más se prefiere una a la otra.

Si un profesor sólo asigna clasificaciones con letras en un examen, sabemos que un alumno que haya recibido una A habrá obtenido un resultado mejor que un alumno que haya recibido una B, pero no podemos saber cuánto mejor ha sido con esa escala ordinal. Tampoco podemos saber si la diferencia de rendimiento entre un alumno con A y un alumno con B es mayor o menor que la diferencia entre un alumno con B y un alumno con C.

Una medida cardinal es una medida que permite realizar comparaciones absolutas. El dinero es una medida cardinal. Si tiene 100 dólares, y su hermano tiene 50 dólares, no sólo sabemos que usted tiene más dinero que su hermano, sino que también sabemos que usted tiene exactamente el doble de dinero que su hermano.

Puesto que la utilidad es una medida ordinal, no debemos dar ninguna importancia a las diferencias absolutas entre la utilidad asociada a una combinación o a otra.[6] Sólo nos preocupa la utilidad o clasificación relativa de las dos combinaciones.

Utilidad y curvas de indiferencia

Podemos utilizar la función de utilidad de Lisa para construir un gráfico de tres dimensiones que muestre cómo varía la utilidad cuando cambia el consumo de B y Z. Imagine que está en la esquina de una habitación. Si se mueve paralelamente a la pared hacia la izquierda, está siguiendo el eje de B: cuanto más se aleje de la esquina, más burritos tiene Lisa. Análogamente, volviendo a partir de la esquina, y desplazándose por la pared hacia la derecha, se está moviendo a lo largo del eje de Z. Cuando está en la esquina, se está apoyando contra el eje de la utilidad, donde se juntan las dos paredes. Cuanto más alto sea el punto a lo largo de su espalda, mayor será la utilidad de Lisa. Puesto que si la utilidad está aumentando (se prefiere más a menos) tanto en B como en Z, su utilidad aumenta a medida

[6] Sea $U(B, Z)$ la función de utilidad original y $V(B, Z)$ la nueva función de utilidad tras haber aplicado una *transformación monótona creciente*: una variación que aumenta el valor de la función en cada punto. Estas dos funciones de utilidad ofrecen la misma clasificación ordinal a cualquier combinación de bienes. (Los economistas suelen expresar esta idea afirmando que *una función de utilidad es única sólo hasta una transformación monótona creciente*.) Suponga que $V(B, Z) = \alpha + \beta U(B, Z)$, donde $\beta > 0$. La clasificación es la misma para estas dos funciones de utilidad porque $V(B, Z) = \alpha + \beta U(B, Z) > V(B^*, Z^*) = \alpha + \beta U(B^*, Z^*)$ si y sólo si $U(B, Z) > U(B^*, Z^*)$.

que se aleja de la esquina (origen) a lo largo de cualquiera de las paredes o hacia el centro de la habitación, donde Lisa tiene más B o Z o ambos. La utilidad de Lisa o *montaña de felicidad* sube a medida que se aleja de la esquina.

¿Cuál es la relación entre la utilidad de Lisa y una de sus curvas de indiferencia, aquellas combinaciones de B y Z que otorgan a Lisa un determinado nivel de utilidad? Imagine que la montaña de felicidad está hecha de arcilla. Si tuviera que cortar la colina paralelamente al suelo a determinada altura de la pared (un determinado nivel de utilidad) por debajo del corte obtendría una montaña más pequeña. Suponga ahora que pone la colina más pequeña directamente en el suelo y dibuja el borde externo de la montaña. Al mirar hacia el suelo, el borde externo de la colina representa una curva de indiferencia en el suelo de dos dimensiones. Si hace otros cortes paralelos en la montaña de la felicidad, situando las montañas más pequeñas en el suelo, y dibujando sus bordes externos, obtendría un mapa de curvas de indiferencia en el que cada curva de indiferencia reflejaría un nivel de utilidad distinto.

Utilidad y utilidad marginal

Utilizando la función de utilidad de Lisa para los burritos y las pizzas, podemos ver cómo cambia su utilidad si consigue consumir más de uno de estos bienes. Suponga ahora que Lisa tiene la función de utilidad de la Figura 4.5. La curva en el panel a muestra cómo aumenta la utilidad de Lisa a medida que consume más pizzas mientras mantenemos constante el consumo de burritos en 10. Puesto que la pizza es un *bien*, la utilidad de Lisa aumenta a medida que consume más pizza.

Si su consumo de pizzas aumenta de $Z = 4$ a 5, $\Delta Z = 5 - 4 = 1$, su utilidad aumenta de $U = 230$ a 250, $\Delta U = 250 - 230 = 20$. La utilidad adicional (ΔU) que obtiene de consumir la última unidad de un bien ($\Delta Z = 1$) es la **utilidad marginal** de ese bien. Así pues, la utilidad marginal es la pendiente de la función de utilidad (Apéndice 4A):

$$UMg_Z = \frac{\Delta U}{\Delta Z}$$

La utilidad marginal de Lisa de aumentar su consumo de pizza de 4 a 5 es

$$UMg_Z = \frac{\Delta U}{\Delta Z} = \frac{20}{1} = 20$$

El panel b muestra que la utilidad marginal de Lisa de consumir una pizza más varía con el número de pizzas que consume, manteniendo constante su consumo de burritos. Su utilidad marginal de la pizza disminuye a medida que aumenta su consumo de pizza, pero la utilidad marginal permanece positiva: cada pizza adicional aporta satisfacción a Lisa, pero menos satisfacción que la pizza anterior respecto a los demás bienes.

Utilidad y relación marginal de sustitución

Antes hemos visto que la relación marginal de sustitución (RMS) es la pendiente de la curva de indiferencia. La relación marginal de sustitución también se puede expresar en función de la utilidad marginal. Si Lisa tiene 10 burritos y 4 pizzas en un semestre, y obtiene una pizza más, su utilidad aumenta. La utilidad adicional es la utilidad marginal de la última pizza, UMg_Z. Del mismo modo, si recibe a cambio un burrito más, su utilidad marginal del último burrito es UMg_B.

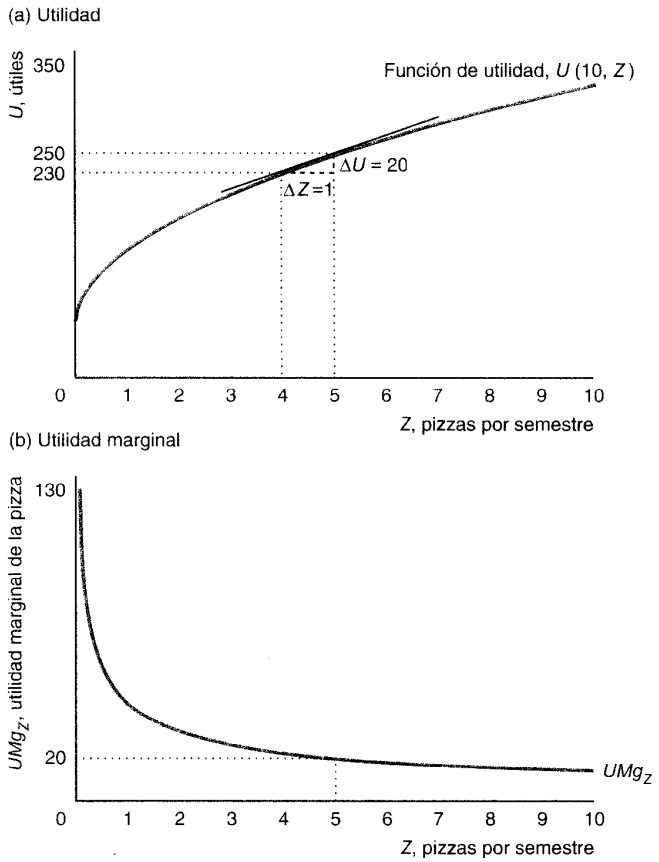


Figura 4.5 **Utilidad y utilidad marginal.** A medida que Lisa consume más pizza, manteniendo el consumo de burritos constante en 10, su utilidad total, U, aumenta y su utilidad marginal de la pizza, UMg_Z, disminuye (aunque sigue siendo positiva).

Suponga que Lisa intercambia una combinación de una curva de indiferencia por otra renunciando a algunos burritos para conseguir más pizzas. Obtiene más utilidad marginal de la pizza adicional, pero pierde utilidad marginal al tener menos burritos. Como muestra el Apéndice 4A, la relación marginal de sustitución se puede escribir como

$$RMS = \frac{\Delta B}{\Delta Z} = -\frac{UMg_Z}{UMg_B} \tag{4.1}$$

La RMS es el cociente negativo de la utilidad marginal de otra pizza y la utilidad marginal de otro burrito.

4.3 RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA

No se puede tener todo... ¿Dónde lo pondrías?

Steven Wright

El conocimiento de las preferencias de un individuo sólo constituye el primer paso para analizar el comportamiento consumidor de esa persona. Los consumidores maximizan su bienestar sujetos a restricciones. La restricción más importante que tenemos todos cuando decidimos qué vamos a consumir es nuestra restricción presupuestaria personal.

Si no podemos ahorrar y pedir prestado, nuestro presupuesto es la renta que recibimos en determinado período. Si podemos ahorrar y pedir prestado, podemos ahorrar dinero al principio para consumir más adelante, cuando nos jubilemos, o podemos pedir prestado dinero cuando somos jóvenes y devolver estas cantidades más adelante. El ahorro es, en efecto, un bien que pueden comprar los consumidores. Por simplicidad, suponemos que cada consumidor tiene una cantidad fija de dinero para gastar ahora, de forma que podemos utilizar los términos *presupuesto* y *renta* como si fueran lo mismo.

Por sencillez gráfica, suponemos que los consumidores gastan su dinero únicamente en dos bienes. Si Lisa gasta todo su presupuesto, Y, en pizzas y burritos, entonces

$$p_B B + p_Z Z = Y \tag{4.2}$$

donde $p_B B$ es la cantidad que gasta en burritos y $p_Z Z$ es la cantidad que gasta en pizzas. La Ecuación 4.2 es su restricción presupuestaria. Muestra que sus gastos en burritos y pizzas agotan todo su presupuesto.

¿Cuántos burritos puede comprar Lisa? Restando $p_Z Z$ de ambos lados de la Ecuación 4.2 y dividiendo ambos lados por $p_B B$, calculamos que el número de burritos que puede comprar es

$$B = \frac{Y - p_Z Z}{p_B} \tag{4.3}$$

Según la Ecuación 4.3, puede comprar más burritos con una renta mayor, un menor precio de los burritos o de la pizza, o comprar menos pizzas.[7] Por ejemplo, si tiene un dólar más de renta (Y), puede comprar $1/p_B$ burritos más.

Si $p_Z = 1$ \$, $p_B = 2$ \$ e $Y = 50$ \$, la Ecuación 4.2 es

$$B = \frac{50\,\$ - (1\,\$ \times Z)}{2\,\$} = 25 - \tfrac{1}{2} Z \tag{4.4}$$

Como muestra esta ecuación, dos pizzas cuestan un burrito. ¿Cuántos burritos puede comprar si gasta todo su dinero en burritos? Haciendo que $Z = 0$ en la Ecuación 4.3 vemos que $B = Y/p_B = 50\,\$/2\,\$ = 25$. Así mismo, si gasta todo su dinero en pizza, $B = 0$ y $Z = Y/p_Z = 50\,\$/1\,\$ = 50$.

[7] Utilizando el cálculo vemos que $dB/dY = 1/p_B > 0$, $dB/dZ = -p_Z/p_B < 0$, $dB/dp_Z = -Z/p_B < 0$ y $dB/dp_B = -(Y - p_Z Z)/(p_B)^2 = -B/p_B < 0$.

En vez de gastar todo su dinero en pizzas o en burritos, puede comprar de ambos. La Tabla 4.1 muestra cuatro posibles combinaciones que puede adquirir. Por ejemplo, puede comprar 20 burritos y 10 pizzas con 50 dólares.

Tabla 4.1 Asignaciones de un presupuesto de 50 $ entre burritos y pizzas

Combinación	Burritos	Pizzas
a	25	0
b	20	10
c	10	30
d	0	50

La Ecuación 4.4 se representa en la Figura 4.6. Esta línea se denomina **recta presupuestaria** o *restricción presupuestaria*: la combinación de bienes que se pueden comprar si se gasta todo el presupuesto en estos bienes a los precios dados. Esta recta presupuestaria muestra las combinaciones de burritos y pizzas que puede comprar Lisa si se gasta sus 50 dólares en estos dos bienes. Las cuatro combinaciones de la Tabla 4.1 se muestran sobre esta recta.

Lisa podría, por supuesto, comprar cualquier combinación que costara menos de 50 dólares. El **conjunto de oportunidades** viene dado por todas las combinaciones que puede comprar el consumidor, incluyendo todas las combinaciones dentro de la restricción presupuestaria y sobre la restricción presupuestaria (todas las combinaciones positivas de Z y B que cumplan $p_B B + p_Z \leq Y$). El conjunto de oportunidades de Lisa es el área sombreada del gráfico. Podría comprar 10 burritos y 15 pizzas por 35 dólares, lo que está dentro de la restricción. A no ser que quiera gastar los otros 15 dólares en otro bien, se puede gastar todo el dinero en la comida que le gusta y elegir una combinación sobre la restricción presupuestaria en vez de una combinación interior.

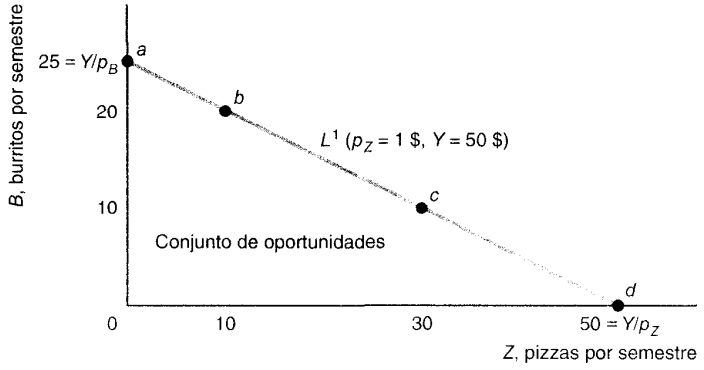


Figura 4.6 Restricción presupuestaria. Si $Y = 50$ dólares, $p_Z = 1$ dólar y $p_B = 2$ dólares, Lisa puede comprar cualquier combinación del conjunto de oportunidades, el área sombreada, incluyendo los puntos sobre la *recta presupuestaria*, L^1, que tiene una pendiente de $-\frac{1}{2}$.

Pendiente de la restricción presupuestaria

Cada unidad adicional de Z que compra Lisa reduce B en $-p_Z/p_B$, según la Ecuación 4.3, por lo que la pendiente de la restricción presupuestaria es $\Delta B/\Delta Z = -p_Z/p_B$. La pendiente de la restricción presupuestaria se conoce como **relación marginal de transformación** (*RMT*): el intercambio que impone el mercado al consumidor en cuanto a la cantidad de un bien a la que debe renunciar para obtener más del otro bien. La relación marginal de transformación es la tasa a la que Lisa puede intercambiar burritos por pizza en el mercado:

$$RMT = \frac{\Delta B}{\Delta Z} = -\frac{p_Z}{p_B} \tag{4.5}$$

Puesto que el precio de la pizza es la mitad que el de los burritos ($p_Z = 1$ dólar y $p_B = 2$ dólares), la relación marginal de transformación que se encuentra Lisa es

$$RMT = -\frac{p_Z}{p_B} = -\frac{1\,\$}{2\,\$} = -\frac{1}{2}$$

Una pizza adicional le cuesta la mitad que un burrito adicional o, lo que es lo mismo, un burrito adicional le cuesta dos pizzas.

Compra de cantidades fraccionales

La restricción presupuestaria de la Figura 4.6 es una línea continua, suave, y el conjunto de oportunidades incluye todos los puntos interiores a esa restricción. Implícitamente, este gráfico implica que Lisa puede comprar fracciones de burritos y pizzas. ¿Es posible? ¿Conoce algún restaurante que le venda la cuarta parte de un burrito? Probablemente no.

Entonces, ¿por qué no dibujamos el conjunto de oportunidades y la restricción presupuestaria como puntos (combinaciones) de números enteros de burritos y pizzas? La razón es que Lisa puede comprar un burrito a una tasa de un medio por período de tiempo. Si Lisa compra un burrito cada dos semanas, compra una media de medio burrito cada semana. Así, es posible que pueda comprar cantidades fraccionales a lo largo del tiempo, y este gráfico muestra su comportamiento a lo largo de un semestre.

Efectos de una variación del precio sobre el consumo

Si el precio de las pizzas se duplica, pero el precio de los burritos permanece constante, la restricción presupuestaria gira hacia el origen en el panel a de la Figura 4.7. Si Lisa gasta todo su dinero en burritos, puede comprar tantos burritos como antes, por lo que la recta presupuestaria sigue cortando el eje de los burritos en 25. Si se gasta todo el dinero en pizza, sin embargo, sólo puede comprar la mitad de las pizzas que podía comprar antes, por lo que la recta presupuestaria corta el eje de las pizzas en 25 en vez de en 50.

La nueva restricción presupuestaria tiene más pendiente, y se encuentra dentro de la inicial. A medida que aumenta el precio de la pizza, la pendiente de la restricción presupuestaria, *RMT*, cambia. Sobre la recta inicial, L^1, $RMT = -\frac{1}{2}$. Sobre la nueva recta, L^2, $RMT = p_Z/p_B = -2/2 = -1$. Lisa está, sin ninguna duda, peor (a no ser que sólo quiera comer burritos), porque ya no se puede permitir las combinaciones de pizzas y burritos del área sombreada.

Una reducción del precio de la pizza tendría el efecto contrario: la recta presupuestaria giraría hacia fuera sobre el punto de corte de la recta y el eje de burritos. Por tanto, el conjunto de oportunidades aumentaría.

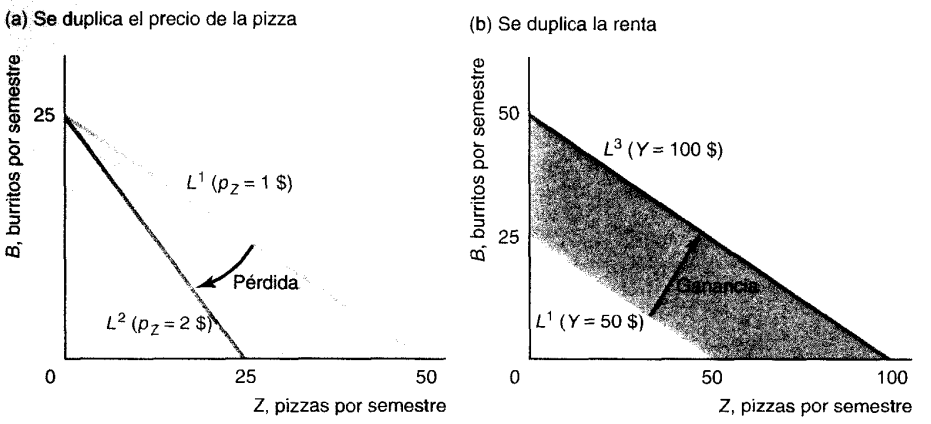


Figura 4.7 Variaciones de la recta presupuestaria. (a) Si el precio de la pizza aumenta de 1 a 2 dólares, la restricción presupuestaria de Lisa gira de L^1 a L^2 respecto al punto de corte con el eje de los burritos. La pendiente de la nueva recta presupuestaria, L^2, es -1. El área sombreada muestra las combinaciones de pizzas y burritos que ya no se puede permitir comprar. (b) A los precios iniciales, su nueva restricción presupuestaria se mueve de L^1 a L^2 si la renta de Lisa aumenta en 50 dólares. Este desplazamiento es paralelo: ambas rectas presupuestarias tienen la misma pendiente de $-1/2$. El nuevo conjunto de oportunidades es mayor en el área sombreada.

Efectos de una variación de la renta sobre el consumo

Si aumenta la renta del consumidor, éste puede comprar más de todos los bienes. Suponga que la renta de Lisa aumenta en 50 dólares por semestre hasta $Y = 100$ dólares. Su restricción presupuestaria se desplaza hacia fuera (alejándose del origen) y es paralela a la restricción inicial en el panel b de la Figura 4.7. ¿Por qué es paralela esta nueva restricción a la inicial? El punto de corte de la restricción presupuestaria sobre el eje de burritos es Y/p_B y el punto de corte con el eje de pizzas es Y/p_Z. Así pues, si se mantienen constantes los precios, los puntos de corte se desplazan hacia fuera en proporción a la variación de la renta. Inicialmente, si gastaba todo su dinero en pizzas, Lisa podía comprar $50 = 50\,\$/1\,\$$ pizzas; ahora puede comprar $100 = 100\,\$/1\,\$$. Análogamente, el punto de corte con el eje de los burritos va de $25 = 50\,\$/2\,\$$ a $50 = 100\,\$/2\,\$$.

Una variación de la renta sólo afecta a la posición, y no a la pendiente, de la recta presupuestaria. La pendiente viene determinada exclusivamente por los precios relativos de las pizzas y los burritos. Si los precios, tanto de la pizza como de los burritos, disminuyen a la mitad, Lisa puede comprar el doble de lo que podía comprar antes con el mismo presupuesto. La recta presupuestaria se desplaza hacia fuera paralelamente en la misma cuantía que si su renta se hubiera duplicado. Así pues, su conjunto de oportunidades es idéntico si los dos precios disminuyen a la mitad *o* si se duplica su presupuesto.

PROBLEMA RESUELTO 4.2

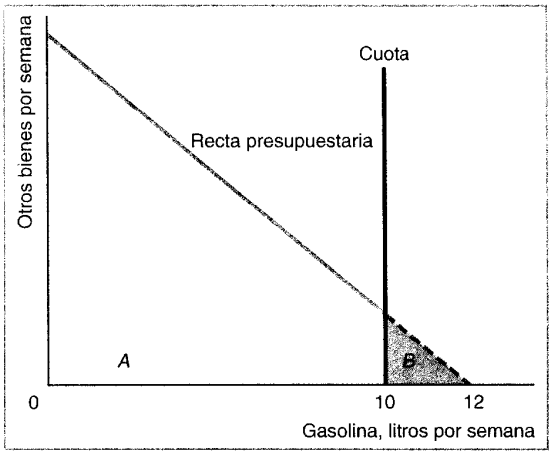
Durante la Segunda Guerra Mundial, los gobiernos británico y estadounidense racionaron la gasolina, estableciendo cuotas sobre la cantidad que podía comprar cada consumidor. Si un consumidor podía pagar 12 litros por semana, pero el gobierno limitaba sus compras a un máximo de 10 litros por semana, ¿qué ocurría con el conjunto de oportunidades del consumidor?[8]

[8] Jack Benny, Gracie Allen y Eddie Cantor describen con humor el racionamiento de la gasolina en **www.ibiscom.com/vogas.htm.**

Respuesta

1. ***Dibuje** el conjunto de oportunidades inicial utilizando la recta presupuestaria entre la gasolina y todos los demás bienes*: en el gráfico, el consumidor se puede permitir comprar hasta 12 litros de gasolina por semana si no tiene ninguna limitación. El conjunto de oportunidades, las áreas *A* y *B*, está limitado por los ejes y por la recta presupuestaria.

2. ***Añada** una recta al gráfico que represente la cuota, y determine el nuevo conjunto de oportunidades*: una línea vertical a la altura de 10 litros de gasolina indica la cuota.



El nuevo conjunto de oportunidades, el área A, está limitado por los ejes, la recta presupuestaria y la recta que refleja la cuota.

3. *Compare los dos conjuntos de oportunidades*: debido al racionamiento, el consumidor pierde parte del conjunto de oportunidades inicial: el triángulo *B* a la derecha de la recta de 10 litros. El consumidor tiene menos oportunidades debido al racionamiento.

4.4 ELECCIÓN CON RESTRICCIONES DEL CONSUMIDOR

Mi problema consiste en reconciliar mis hábitos brutos con mi renta neta.
Errol Flynn

Si no fuera por la restricción presupuestaria, los consumidores que prefieren más a menos consumirían cantidades ilimitadas de todos los bienes. Pero, en fin, ¡no se puede tener todo! Por el contrario, los consumidores maximizan su bienestar sujetos a sus restricciones presupuestarias. Para completar nuestro análisis del comportamiento del consumidor tenemos que determinar cuál es la combinación de bienes que maximiza el bienestar sujeto a la restricción presupuestaria.

La combinación óptima del consumidor

Para determinar cuál de los puntos de la restricción presupuestaria otorga a Lisa el mayor nivel de satisfacción posible, utilizamos sus curvas de indiferencia en el panel a de la Figura 4.8.[9] Veremos que su combinación óptima está sobre la curva de indiferencia que toca a la restricción presupuestaria en un solo punto (*e* sobre I^2): por tanto, la curva de indiferencia no corta la restricción. Demostraremos este resultado rechazando la posibilidad de que la combinación óptima esté localizada fuera de la restricción presupuestaria o se encuentre sobre una curva de indiferencia que corta la restricción presupuestaria.

La combinación óptima debe estar en la restricción presupuestaria. Las combinaciones que están en curvas de indiferencia por encima de la restricción, como las de I^3, no se encuentran en el conjunto de oportunidades. Así pues, aunque Lisa prefiera *f* sobre la curva de indiferencia I^3 a *e* sobre I^2, *f* es demasiado cara y no puede comprar esa combinación. Aunque Lisa podría comprar una combinación interior a la restricción presupuestaria, no quiere hacerlo, porque prefiere más a menos: para cualquier combinación interior a la restricción (como *d* sobre I^1), hay otra combinación en la restricción que tiene más de al menos uno de los dos bienes y, por tanto, prefiere esa combinación. Así, la combinación óptima debe estar en la restricción presupuestaria.

Las combinaciones que se encuentran en curvas de indiferencia que cortan la restricción presupuestaria (como sobre I^1, que corta la restricción en *a* y *c*) son menos deseables que otras combinaciones sobre la restricción. Sólo algunas de las combinaciones de la curva de indiferencia I^1 están dentro del conjunto de oportunidades: las combinaciones *a* y *c*, y todos los demás puntos de I^1 entre esas dos combinaciones, como *d*, pueden adquirirse. Puesto que I^1 corta la restricción presupuestaria, las combinaciones entre *a* y *c* sobre I^1 están estrictamente dentro de la restricción, por lo que hay combinaciones del conjunto de oportunidades (área *A* + *B*) que son preferibles a estas combinaciones sobre I^1 y que, además, son asequibles. En virtud de la propiedad de que más es mejor, Lisa prefiere *e* a *d* porque *e* tiene más pizzas y burritos que *d*. Por la propiedad de la transitividad, se prefiere *e* a *a*, *c* y a todos los demás puntos de I^1, incluso los que, como el punto *g*, no son asequibles para Lisa. Puesto que la curva de indiferencia I^1 corta la restricción presupuestaria, el área B incluye al menos una combinación que se prefiere a (está por encima y a la derecha de) al menos una combinación sobre la curva indiferencia.

Así pues, la combinación óptima debe encontrarse en la restricción presupuestaria y en una curva de indiferencia que no corta dicha restricción. Esta combinación es el *óptimo del consumidor*. Si Lisa está consumiendo esta combinación, no tiene ningún incentivo para alterar su comportamiento sustituyendo un bien por otro.

Hasta ahora hemos demostrado que la combinación óptima debe estar en la curva de indiferencia que toca la restricción presupuestaria pero que no la corta. Hay dos formas de alcanzar este resultado. La primera es una *solución interior*, en la que la combinación óptima tiene cantidades positivas de los dos bienes: la combinación óptima está en la recta presupuestaria pero no en ninguno de sus extremos. La otra posibilidad se conoce como *solución de esquina*, en la que la combinación óptima se encuentra en uno de los extremos de la recta presupuestaria: es un punto de corte con uno de los ejes.

Solución interior. En el panel a de la Figura 4.8, la combinación *e* en la curva de indiferencia I^2 es la combinación óptima. Se encuentra en la recta presupuestaria alejada de las esquinas. Lisa prefiere consumir una dieta equilibrada, *e*, de 10 burritos y 30 pizzas, a comer sólo uno de estos alimentos.

[9] El Apéndice 4B utiliza el álgebra para determinar la combinación que maximiza la utilidad sujeta a la restricción presupuestaria.

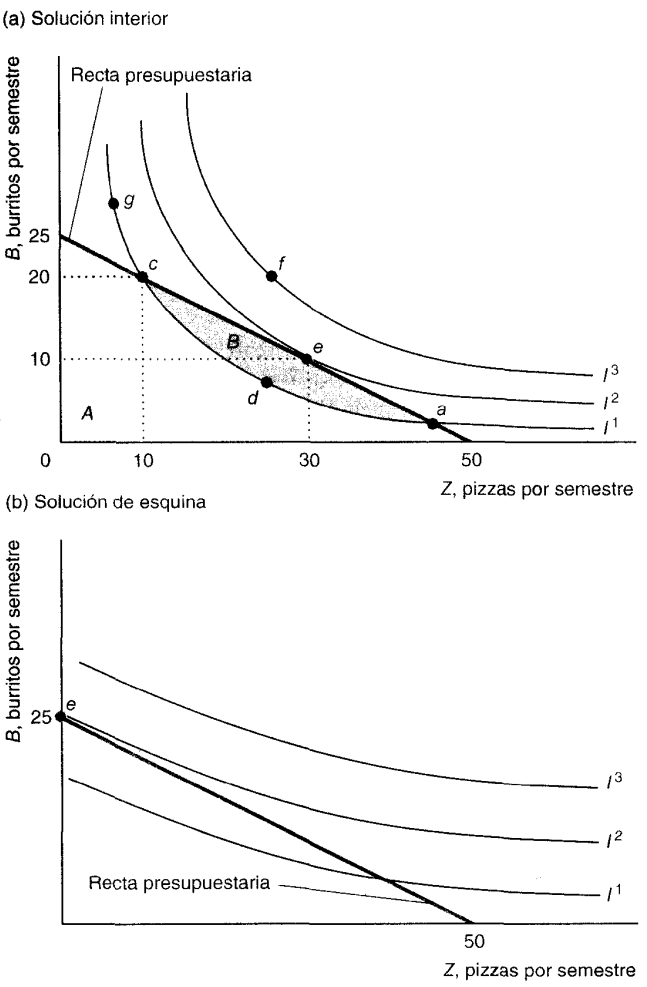


Figura 4.8 Maximización del consumidor. (a) *Solución interior*: la combinación óptima de Lisa es *e* (10 burritos y 30 pizzas) en la curva de indiferencia I^2. Cualquier combinación que se prefiera a *e* (como los puntos sobre la curva de indiferencia I^3) está fuera del conjunto de oportunidades: no se puede comprar. Los puntos dentro del conjunto de oportunidades, como el punto *d*, son menos deseables que *e*. (b) *Solución de esquina*: las curvas de indiferencia de Spenser son relativamente más planas (renunciará a muchas pizzas para conseguir un burrito más), por lo que su combinación óptima se produce en una esquina del conjunto de oportunidades en el punto *e*: 25 burritos y 0 pizzas.

Para que la curva de indiferencia I^2 toque la restricción presupuestaria sin cortarla, debe ser *tangente* a la restricción presupuestaria: la restricción presupuestaria y la curva de indiferencia tienen la misma pendiente en el punto *e* en el que se tocan. La pendiente de la curva de indiferencia, la relación marginal de sustitución, mide la tasa a la que Lisa está *dispuesta* a intercambiar burritos por pizza: $RMS = -UMg_Z/UMg_B$, Ecuación 4.1. La pendiente de la recta presupuestaria, la relación marginal de transformación, mide la tasa

a la que Lisa *puede* intercambiar su dinero por burritos o por pizzas en el mercado: $RMT = -p_Z/p_B$, Ecuación 4.5. Así pues, la utilidad de Lisa se maximiza en la combinación donde la tasa a la que está dispuesta a intercambiar burritos por pizzas es igual a la tasa a la que puede intercambiarlos:

$$RMS = -\frac{UMg_Z}{UMg_B} = -\frac{p_Z}{p_B} = RMT$$

Volviendo a ordenar los términos, esta condición es equivalente a

$$\frac{UMg_Z}{p_Z} = \frac{UMg_B}{p_B} \tag{4.6}$$

La Ecuación 4.6 afirma que la utilidad marginal de la pizza, dividida por el precio de una pizza (la cantidad de utilidad adicional de la pizza por dólar gastado en pizzas), UMg_Z/p_Z, es igual a la utilidad marginal de los burritos dividida por el precio de un burrito, UMg_B/p_B. Así pues, la utilidad de Lisa se maximiza si el último dólar que gasta en pizzas le aporta tanta utilidad adicional como el último dólar que gasta en burritos. Si el último dólar gastado en pizzas otorga a Lisa más utilidad adicional que el último dólar gastado en burritos, Lisa podría aumentar su felicidad gastando más en pizza y menos en burritos.

Solución de Spenser. Las curvas de indiferencia de Spenser en el panel b de la Figura 4.8 son más planas que las de Lisa. Su combinación óptima está en una curva de indiferencia que sólo toca el conjunto de oportunidades una vez, en la esquina superior izquierda del conjunto de oportunidades, *e*, donde sólo compra burritos (25 burritos y 0 pizzas).

La combinación *e* es la combinación óptima porque la curva de indiferencia no corta la restricción adentrándose en el conjunto de oportunidades. Si lo hiciera, habría otra combinación que daría más satisfacción a Spenser.

La curva de indiferencia de Spenser no es tangente a su recta presupuestaria. Cortaría la recta presupuestaria si, tanto la curva de indiferencia como la recta presupuestaria continuaran en la parte «negativa de las pizzas» del gráfico, al otro lado del eje de los burritos.

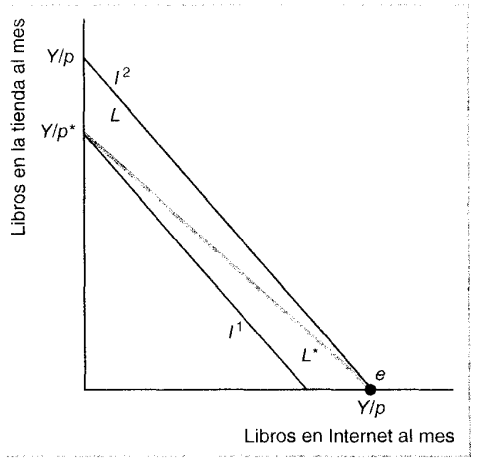
PROBLEMA RESUELTO 4.3

Steven es indiferente entre comprar libros de una tienda local o pedirlos por Internet, porque el precio por libro es *p* independientemente de donde lo compre. El gobierno local introduce un impuesto sobre las compras en la tienda local que eleva el precio por libro a p^*, pero las compras por Internet no pagan impuestos. ¿Cómo afectará el impuesto al número de libros que compra Steven y a dónde los compra?

Respuesta

1. *Describa las curvas de indiferencia de Steven para los libros locales y en Internet*: puesto que Steven considera que estos libros son sustitutivos perfectos, sus curvas de indiferencia, como I^1 e I^2 en el gráfico, son líneas rectas con una pendiente de -1.

2. *Dibuje esta recta presupuestaria inicial y describa el óptimo*: si Steven gasta Y a la semana en libros, puede comprar Y/p libros en la tienda local o Y/p libros en Internet, o cualquier combinación que sume Y/p en cualquiera de los dos sitios. Así pues, su restricción presupuestaria inicial, L, es una línea recta con una pendiente de -1 que corta cada eje en Y/p. Puesto que L es idéntica a su curva de indiferencia I^2, cualquier punto a lo largo de I^2 podría ser su combinación óptima.



3. *Dibuje la nueva recta presupuestaria después de crearse el impuesto local, y muestre dónde está el nuevo óptimo*: después de crearse el nuevo impuesto, la recta presupuestaria de Steven es L^* que corta el eje (horizontal) de Internet en Y/p y el eje (vertical) de la tienda local en Y/p^*. Así pues, sigue pudiendo adquirir Y/p libros en Internet, pero menos libros, Y/p^* en la tienda local. Maximiza su utilidad comprando Y/p libros en Internet, el punto e, donde I^2 corta L^* sobre el eje de Internet.

Aplicación

IMPUESTOS Y COMPRAS POR INTERNET

El Internet Tax Freedom Act de 1998 estableció una moratoria de tres años para los impuestos sobre el comercio electrónico. Los consumidores estadounidenses que compran bienes a través de Internet (o por correo) no deben pagar los impuestos sobre las ventas de las compras que realizan a proveedores de fuera del estado. La ausencia de impuestos ha ayudado a fomentar un crecimiento del 300 por ciento anual de las ventas *online*. Esta exención se amplió para dos años más en 2001.

A medida que los consumidores empiezan a comprar más a través de Internet, los gobiernos estatales y locales pierden ingresos impositivos. Por consiguiente, la National Governors Association (NGA) ha solicitado que se cree un impuesto fijo del 5% para todas las ventas a través de Internet. Además, muchos vendedores tradicionales, incluyendo Wal-Mart, exigieron en 2000 que se cambie la política impositiva sobre el comercio electrónico.

Algunas personas están dispuestas a pagar una prima por comprar en las tiendas locales. Otras pagarían más por la comodidad de comprar a través de Internet. Sin embargo, los que son indiferentes entre los dos medios son sensibles a los mayores impuestos locales.

Goolsbee (2001) concluye que el incremento del uno por ciento de los precios al por menor de un PC en una ciudad eleva la probabilidad de que un residente de dicha ciudad compre a través de Internet en un 1,55%. Goolsbee (2000) concluye que la gente que vive en áreas con elevados impuestos sobre las ventas tienen muchas más probabili-

dades de comprar a través de Internet. Estima que el impuesto fijo del 5% propuesto por la NGA reduciría el número de consumidores *online* en un 18% y las ventas totales en un 23%. Por otro lado, si cada estado pudiera imponer sus propios impuestos (que de media ascienden a 6,33%), el número de compradores disminuiría en un 24% y el gasto en un 30%.

***Combinaciones óptimas en secciones convexas de las curvas de indiferencia**

Antes hemos afirmado, partiendo de la introspección, que la mayoría de las curvas de indiferencia son convexas hacia el origen. Ahora que sabemos cómo se determina la combinación óptima del consumidor, podemos dar una explicación más exhaustiva de por qué suponemos que las curvas de indiferencia son convexas. También podemos demostrar que, si las curvas de indiferencia son suaves, las combinaciones óptimas se encuentran, o bien sobre las secciones convexas de las curvas de indiferencia, o bien en un punto en el que la restricción presupuestaria corta un eje.

Suponga que las curvas de indiferencia fueran estrictamente cóncavas hacia el origen como en el panel a de la Figura 4.9. La curva de indiferencia I^1 es tangente a la recta presupuestaria en d, pero esa combinación no es óptima. La combinación e es superior porque se encuentra en una curva de indiferencia superior, I^2. Si las curvas de indiferencia son estrictamente cóncavas hacia el origen, la combinación óptima, e, está en una esquina. Si las curvas de indiferencia tienen secciones tanto cóncavas como convexas, una combinación

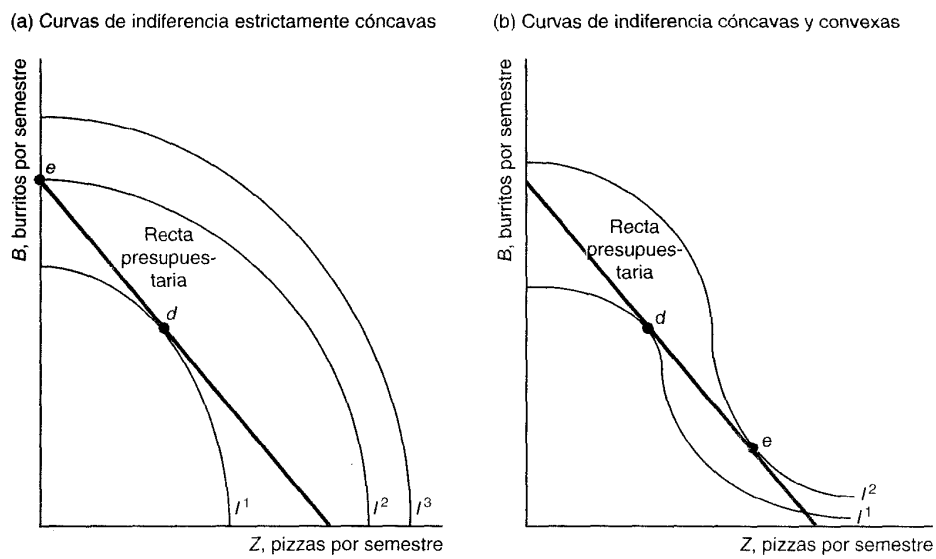


Figura 4.9 Combinaciones óptimas en secciones convexas de las curvas de indiferencia. (a) La curva de indiferencia I^1 es tangente a la recta presupuestaria en la combinación d, pero la combinación e es superior porque se encuentra sobre una curva de indiferencia superior, I^2. Si las curvas de indiferencia son estrictamente cóncavas hacia el origen, la combinación óptima, e, está en una esquina. (b) Si las curvas de indiferencia tienen tanto secciones cóncavas como convexas, una combinación como d, que es tangente a la recta presupuestaria en la parte cóncava de la curva de indiferencia I^1, no puede ser una combinación óptima porque debe haber una combinación preferible en la parte convexa de una curva de indiferencia superior, e sobre I^2 (o en la esquina).

como *d*, que es tangente a la recta presupuestaria en la parte cóncava de la curva de indiferencia I^1, no puede ser una combinación óptima porque debe haber una combinación preferible en la parte convexa de una curva de indiferencia superior, *e* en I^2 (o en una esquina).

Si las curvas de indiferencia tienen secciones cóncavas y convexas, como en el panel b de la Figura 4.9, la combinación óptima se encuentra en una sección convexa o en una esquina. La combinación *d*, donde una sección cóncava de la curva de indiferencia I^1 es tangente a la recta presupuestaria, no puede ser una combinación óptima. Aquí, *e* es la combinación óptima y es tangente a la restricción presupuestaria en la parte convexa de una curva de indiferencia superior I^2. *Si un consumidor compra cantidades positivas de los dos bienes, la curva de indiferencia es convexa y tangente a la recta presupuestaria en la combinación óptima.*

Se compra donde más es mejor

Un supuesto clave de nuestro análisis del comportamiento del consumidor es que se prefiere más a menos: los consumidores nunca están saciados. Ahora vamos a demostrar que, si ambos bienes se consumen en cantidades positivas y sus precios son positivos, se debe preferir más de cada bien a menos. Suponga que lo contrario fuera cierto, y que Lisa prefiere menos burritos a más. Puesto que los burritos le cuestan dinero, podría aumentar su bienestar reduciendo la cantidad de burritos que consume hasta que no consumiera burritos: un escenario que incumple nuestro supuesto de que consume cantidades positivas de ambos bienes.[10] Aunque es posible que los consumidores prefieran menos a más para algunos niveles elevados de compra, no observamos a consumidores haciendo compras donde eso suceda.

En resumen, no observamos óptimos de los consumidores en combinaciones donde las curvas de indiferencia son cóncavas ni observamos a consumidores saciados. Así pues, podemos suponer que las curvas de indiferencia son convexas y que los consumidores prefieren más a menos en los intervalos de bienes que, de hecho, observamos.

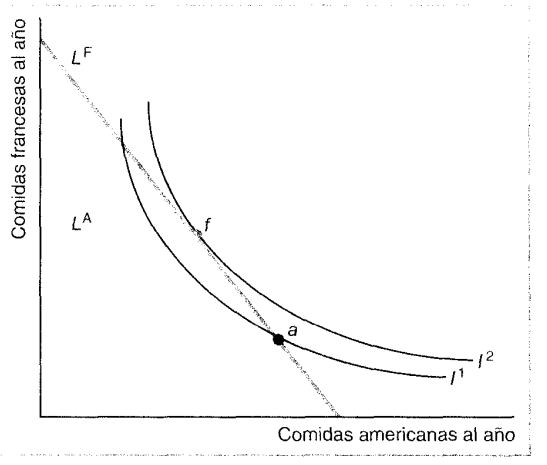
A Alex no le importa donde vive, pero sí le importa lo que come. Alex gasta todo su dinero en comer en restaurantes, ya sean restaurantes franceses o americanos. Su empresa le ofrece transferirle de la oficina de Miami a la oficina de París, donde hay otros precios. La empresa le pagará un salario en euros de tal forma que pueda comprar la misma combinación de bienes en París que actualmente compra en Miami.[11] ¿Se beneficiará Alex del traslado a París?

Respuesta

1. *Calcule el óptimo de Alex en Estados Unidos*: la combinación óptima de Alex, *a*, en Estados Unidos viene dada por la tangencia de su curva de indiferencia I^1 y su restricción presupuestaria americana, L^A en el gráfico.

[10] Análogamente, en su combinación óptima, Lisa no puede estar *saciada*: no puede ser indiferente entre consumir más o menos burritos. Suponga que obtiene su presupuesto trabajando, y que para Lisa la utilidad marginal del trabajo es negativa. Si no fuera por los bienes que puede comprar con lo que gana, no trabajaría tantas horas como trabaja. Así, si estuviera saciada y no le importara si consume más o menos burritos, reduciría el número de horas que trabaja, reduciendo así su renta, hasta que su combinación óptima se produjera en un punto en el que se prefiere más a menos o en el que no consume nada.

[11] Según la Organization Resource Counselors, Inc., el 79% de las empresas internacionales afirman que ofrecen a sus trabajadores una renta suficiente en el extranjero como para mantener el nivel de vida que tenían en su país de origen.



2. *Analice lo que ocurre si los precios fueran superiores en Francia pero los precios relativos entre las comidas francesas y americanas fueran iguales*: si los precios, tanto de las comidas francesas como de las americanas, son x veces mayores en Francia que en Estados Unidos, el coste relativo de las comidas francesas y americanas es el mismo. Si la empresa de Alex eleva su renta x veces, su recta presupuestaria no cambia. Así, si los precios relativos son los mismos en Miami y París, su recta presupuestaria y su combinación óptima no cambian, por lo que tampoco cambia su nivel de utilidad.

3. *Muestre el nuevo óptimo si los precios relativos en Francia son distintos de los de Estados Unidos*: la empresa de Alex ajusta su renta de forma que Alex pueda comprar la misma combinación, a, que en Estados Unidos, por lo que su nueva recta presupuestaria en Francia, L^F, debe pasar por a. Suponga que las comidas francesas son relativamente más baratas que las comidas americanas en París. Si Alex gasta todo su dinero en comidas francesas, podrá comprar más en París que en Estados Unidos, y si gasta todo su dinero en comidas americanas puede comprar menos en París que las que podía comprar en Estados Unidos. Por tanto, L^F corta el eje vertical en un punto superior que el de la recta L^A y corta la recta L^A en la combinación a. La nueva combinación óptima de Alex, f, viene dada por la tangencia de I^2 y L^F. Así, si los precios relativos son distintos en París y Miami, Alex está mejor con el traslado. Estaba en I^1 y ahora está sobre I^2. Alex podría comprar la combinación inicial, a, pero elige sustituir a favor de las comidas francesas, que son relativamente más baratas en Francia, aumentando así su utilidad.[12]

Cupones de comida

He conocido lo que es el hambre, pero siempre me he ido inmediatamente a un restaurante.

Ring Lardner

Podemos utilizar la teoría de la elección del consumidor para analizar si la gente pobre está mejor cuando recibe cupones de comida o cuando recibe una cuantía equivalente de

[12] Si las comidas francesas fueran relativamente más caras que las comidas americanas en París, la recta presupuestaria L^F cortaría la recta presupuestaria L^A desde abajo en vez de desde arriba como se muestra en el gráfico. Sin embargo, el análisis sería fundamentalmente el mismo. El que ambos precios, un precio, o ninguno de los precios sea mayor que en Estados Unidos es irrelevante para nuestro análisis.

dinero en efectivo. Actualmente, los gobiernos locales, estatales y federales cooperan para ofrecer un subsidio de comida a los estadounidenses pobres. Casi un 11% de las familias estadounidenses tiene problemas para comprar comida, y el 3,3% afirma que no tiene la comida adecuada (Sullivan y Choi, 2002). Las familias que cumplen los criterios sobre rentas, activos y empleo reciben cupones que pueden utilizar para comprar comida en las tiendas al por menor. El *Food Stamps Program* es uno de los programas de bienestar social más importantes del país con un presupuesto de 17.700 millones de dólares para casi 17,3 millones de personas al mes en 2001.

Desde que se iniciaron estos programas de cupones de comida a principios de la década de 1960, los economistas, los nutricionistas y los políticos han debatido sobre si se debe dar dinero en efectivo o cheques en vez de los cupones que sólo se pueden gastar en comida. Legalmente no se pueden vender los cupones de comida, aunque existe un mercado negro. Gracias a los avances tecnológicos en transferencias electrónicas de fondos, el paso de los cupones a programas de efectivo reduciría los costes administrativos y las pérdidas provocadas por los fraudes y robos.

¿Aumentaría el bienestar al pasar de los cupones a dar dinero en efectivo? ¿Gastarían menos en alimentos los receptores y más en otros bienes?

Se prefiere el dinero en efectivo a los cupones. La gente pobre que recibe dinero en efectivo tiene más elecciones que la que recibe una cantidad equivalente en cupones de comida. Con los cupones de comida sólo se pueden obtener alimentos adicionales. Con dinero en efectivo se puede comprar comida u otros bienes. Por tanto, un subsidio en efectivo aumenta más el conjunto de oportunidades del receptor que los cupones de alimentos del mismo valor, tal y como vamos a ver ahora.

En la Figura 4.10, el precio de una unidad de alimentos y el precio de todos los demás bienes son ambos de un dólar, con una elección adecuada de las unidades. Una persona con una renta mensual de Y tiene una recta presupuestaria que corta ambos ejes en Y. La persona puede comprar Y unidades de alimentos al mes, Y unidades de todos los demás bienes, o una combinación lineal. El conjunto de oportunidades es el área A.

Si esa persona recibe un subsidio de 100 dólares en efectivo al mes, la nueva recta presupuestaria mensual es $Y + 100$ dólares. La restricción presupuestaria con dinero en efectivo corta ambos ejes en $Y + 100$, y es paralela a la restricción presupuestaria inicial. El conjunto de oportunidades aumenta en $B + C$ hasta $A + B + C$.

Si la persona recibe 100 dólares en cupones de alimentos, la restricción presupuestaria de los cupones de alimentos tiene un altibajo. Puesto que sólo se pueden gastar los cupones en alimentos, la restricción presupuestaria se desplaza 100 unidades hacia la derecha para cualquier cantidad de otros bienes hasta Y unidades. Por ejemplo, si el receptor sólo compra comida, ahora puede comprar $Y + 100$ unidades de comida. Si el receptor sólo compra otros bienes con su renta inicial Y, esa persona puede conseguir Y unidades de otros bienes más 100 unidades de alimentos. Sin embargo, los cupones de alimentos no se pueden convertir en otros bienes, por lo que el receptor no puede comprar $Y + 100$ unidades de otros bienes, tal y como puede hacer con el programa de transferencias de efectivo. El conjunto de oportunidades de cupones de alimentos viene dado por las áreas $A + B$, que es mayor que el conjunto de oportunidades anterior al subsidio que era igual a A. El conjunto de oportunidades con cupones de alimentos es más pequeño que el conjunto con programas de transferencias de efectivo en la cuantía C.

Un receptor se beneficia tanto del efectivo o de la cantidad equivalente de cupones de alimentos si se hubiera gastado al menos 100 dólares en alimentos si le dieran el dinero en efectivo. En otras palabras, el receptor es indiferente entre el efectivo y los cupones si su

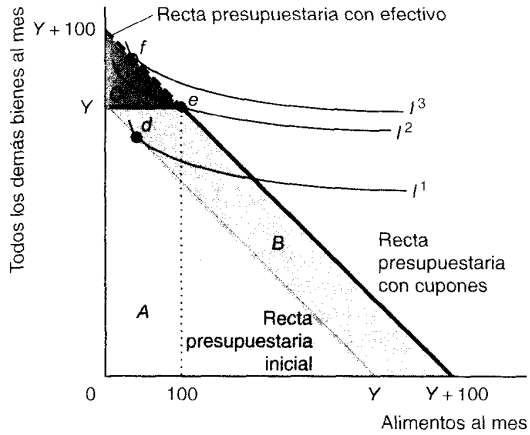


Figura 4.10 Cupones frente a efectivo. La línea más fina muestra la recta presupuestaria inicial de un individuo con una renta Y al mes. La línea más gruesa muestra la restricción presupuestaria con 100 dólares en cupones de alimentos. La restricción presupuestaria con un subsidio de 100 dólares en efectivo es una línea entre $Y + 100$ en ambos ejes. El conjunto de oportunidades aumenta en el área B con cupones, pero en el área $B + C$ con dinero en efectivo. Un individuo con estas curvas de indiferencia consume la combinación d (con menos de 100 unidades de alimentos) sin el subsidio, e (Y unidades de todos los demás bienes y 100 unidades de alimentos) con los cupones de alimentos, y f (más de Y unidades de todos los demás bienes y menos de 100 unidades de alimentos) con el subsidio en efectivo. La utilidad de este individuo es mayor con el subsidio en efectivo que con los cupones de alimentos.

curva de indiferencia es tangente a la sección con pendiente negativa de la restricción presupuestaria con cupones de alimentos.

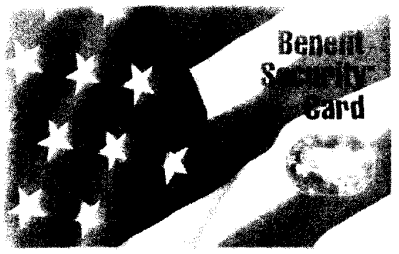
Asimismo, si el receptor no gastara al menos 100 dólares en alimentos si se le diera el dinero en efectivo, el receptor preferiría recibir el dinero en efectivo a los cupones de alimentos. La Figura 4.10 muestra las curvas de indiferencia de un individuo que prefiere el dinero en efectivo a los cupones de alimentos. Esta persona elige la combinación e (Y unidades de todos los demás bienes y 100 unidades de alimentos) si se le dan los cupones de alimentos, pero elige la combinación f (más de Y unidades de todos los demás bienes y menos de 100 unidades de alimentos) si se le da dinero en efectivo. Este individuo está en una curva de indiferencia superior, I^2 en vez de I^1, si se le da dinero en efectivo en vez de cupones de alimentos.

Aplicación

EXPERIMENTOS CON CUPONES DE ALIMENTOS

Se producen cuatro efectos cuando se da dinero en efectivo en vez de cupones de alimentos: (1) algunos individuos consumen menos alimentos y más de otros bienes, (2) algunos individuos consumen menos nutrientes, (3) los costes administrativos de estos programas de bienestar disminuyen y (4) la utilidad de cada receptor permanece igual o aumenta.

Según una revista de análisis estadístico (Fraker, 1990), un dólar adicional de renta hace que la familia media con ingresos bajos aumente sus gastos en alimentos entre 5 y 10 centavos, y un dólar adicional de cupones de alimentos genera un incremento del



gasto en alimentos de entre 20 y 45 centavos. Los experimentos (Moffitt, 1989; Fasciano, Hall y Beebout, 1993; Carlson, 1993) demuestran que las respuestas al cambio en efectivo varían en función del área geográfica y del grupo demográfico. En Puerto Rico, si se da dinero en vez de cupones no se detecta ninguna influencia sobre el gasto en alimentos; sin embargo, el mercado negro de los cupones estaba generalizado. En tres de cada cuatro estudios en Estados Unidos, los investigadores concluyeron que la entrega de efectivo reduce el gasto en alimentos de las familias, pero la magnitud del efecto varía mucho, de ser despreciable a un 17%.

Tres estudios sobre los efectos nutritivos del paso de cupones a dinero en efectivo no encontraron ningún efecto en Alabama, una caída del 5% en San Diego, y una caída de entre el 6 y el 11% de los nutrientes en el estado de Washington. Sin embargo, incluso en Washington, los receptores de efectivo consumían en un gran exceso la cantidad diaria recomendada de la mayoría de los nutrientes. Sin embargo, Gunderson y Olivera (2001) concluyen que los que participan en programas de cupones tienen más probabilidades de alimentarse inadecuadamente que los que no participan pero cumplen los requisitos para beneficiarse del programa, sugiriendo que los que reciben estas prestaciones son los más hambrientos de los pobres.

Un experimento de 1980 en el que participaban receptores de la tercera edad en nueve lugares distintos de Estados Unidos, y un experimento de 1982 en Puerto Rico muestran que los costes administrativos y las pérdidas provocadas por los fraudes y robos podrían reducirse sustancialmente pasando a programas en efectivo. Los costes administrativos disminuyeron de 2,05 dólares a 1,03 dólares por caso y mes en Alabama cuando se utilizaron cheques. El gobierno sustituye los cheques perdidos o robados, pero no los cupones perdidos o robados, una prestación más para los receptores con el programa de efectivo.

Si los receptores gastan menos en alimentos con el programa en efectivo, es de suponer que obtienen una utilidad mayor con ese programa. Los receptores afirman que prefieren el efectivo. De los receptores de San Diego y Alabama, 4 de cada 10 mencionaron la mayor elección entre bienes con el efectivo. Otros afirmaron que las ventajas del programa en efectivo eran la mayor elección de tiendas y un menor sentimiento de vergüenza. En efecto, es posible que el estigma de utilizar cupones de comida pueda desanimar a que se participe en los programas de cupones. Sólo el 54% de las familias con niños y rentas inferiores al umbral de pobreza participaron en el programa en 1999 (Winick, 2001). Para facilitar la participación, el gobierno federal exige que todos los estados proporcionen cupones de alimentos utilizando tarjetas parecidas a las tarjetas de crédito a partir de 2001, como la que se muestra en la foto.

Por qué entreganos cupones. Hay dos grupos que se oponen a que se dé dinero en vez de cupones: algunos políticos, que temen que el dinero se gaste en bebida o drogas, y algunos nutricionistas, que están preocupados por la posibilidad de que los pobres gasten el dinero en alojamiento o en otros bienes y no consuman suficientes nutrientes.

En respuesta, muchos economistas afirman que los pobres son los mejores jueces de cómo deben emplear sus escasos recursos. La cuestión de si es deseable permitir que los pobres elijan lo que consumen es una cuestión normativa (una cuestión de valores) a la que no puede responder la teoría económica. Sin embargo, cómo cambiarán de comportamiento

los pobres es una cuestión positiva (científica), que podemos analizar. Los experimentos realizados hasta la fecha concluyen que los receptores de dinero en efectivo consumen niveles de alimentos ligeramente inferiores pero que reciben al menos la cantidad adecuada de nutrientes y que prefieren recibir dinero en efectivo.

Dado que los receptores están igual de bien, o en mejor situación, cuando reciben dinero que cuando reciben cupones, ¿por qué tenemos programas de cupones en vez de programas de efectivo? La introducción a un informe realizado por el U.S. Department of Agriculture's Food and Nutrition Service, que gestiona el programa de cupones de alimentos (Fasciano, Hall y Beeboot, 1993, pág. 6), ofrece la siguiente explicación:

> Desde la perspectiva de las familias receptoras, el dinero en efectivo es más eficaz que los cupones porque permite que cada familia asigne sus recursos como considere más conveniente [...] Pero, en un sentido más general, el bienestar de los receptores depende claramente del respaldo público al programa. Y la evidencia de que disponemos sugiere que los contribuyentes se sienten más cómodos ofreciendo una ayuda en especie en vez de en efectivo, y que, por consiguiente, serán más generosos en su respaldo a un programa de cupones. La cuestión relativa a cuál es el sistema de prestaciones que fomenta mejor el bienestar de las familias con problemas financieros es, pues, más compleja de lo que podría parecer.

RESUMEN

Los consumidores maximizan su utilidad (bienestar) sujetos a las restricciones derivadas de sus rentas y de los precios de los bienes.

Preferencias. Para predecir las respuestas de los consumidores a los cambios de estas restricciones, los economistas utilizan una teoría sobre las preferencias de los individuos. Una forma de resumir las preferencias de los consumidores es con una familia de curvas de indiferencia. Una curva de *indiferencia* se compone de todas las combinaciones de bienes que aportan al consumidor determinado nivel de utilidad. Partiendo de las observaciones del comportamiento de los consumidores, los economistas suponen que las preferencias de los consumidores tienen tres propiedades: completitud, transitividad, y cuanto más, mejor. Dados estos tres supuestos, las curvas de indiferencia tiene las siguientes propiedades:

- Los consumidores obtienen más satisfacción de las combinaciones de bienes sobre las curvas de indiferencia más alejadas del origen.
- Las curvas de indiferencia no se pueden cortar.
- Por cada combinación de bienes pasa una curva de indiferencia.
- Las curvas de indiferencia son líneas finas.
- Las curvas de indiferencia tienen pendiente negativa.
- Los consumidores compran cantidades de todos los bienes relevantes cuando sus curvas de indiferencia son convexas hacia el origen.

Utilidad. Los economistas denominan al conjunto de valores numéricos que reflejan la clasificación relativa de las combinaciones de bienes *utilidad*. La utilidad es una medida ordinal: al comparar la utilidad que obtiene un consumidor de cada par de combinaciones de bienes, sabemos que el consumidor prefiere la combinación con mayor utilidad, pero no en cuánto más prefiere esa combinación. La utilidad marginal de un bien es la utilidad adicional que obtiene una persona de consumir una unidad más de ese bien, manteniendo constante el consumo de todos los demás bienes. La tasa a la que un consumidor está dispuesto a sustituir el bien 1 por el bien 2, la relación marginal de sustitución, *RMS*, depende de las cantidades relativas de utilidad marginal que obtiene el consumidor de cada uno de los dos bienes.

Restricción presupuestaria. La cantidad de bienes que pueden adquirir los consumidores a determinados precios está limitada por su renta. Por tanto, cuanto mayor sea su renta y menor los precios de los bienes, en mejor situación estarán. La tasa a la que pueden intercambiar el bien 1 por el bien 2 en el mercado, la relación marginal de transformación, *RMT*, depende del precio relativo de los dos bienes.

Elección restringida del consumidor. Cada persona elige una combinación de bienes asequible para consumir de forma que maximice su placer. Si un individuo consume tanto el bien 1 como el bien 2 (una solución interior), la utilidad del individuo se maximiza cuando se cumplen las siguientes cuatro condiciones equivalentes:

- La curva de indiferencia entre los dos bienes es tangente a la restricción presupuestaria.
- El consumidor adquiere la cantidad de bienes que está sobre la curva de indiferencia alcanzable más alta.
- La relación marginal de sustitución del consumidor (la pendiente de la curva de indiferencia) es igual a la relación marginal de transformación (la pendiente de la recta presupuestaria).
- El último dólar gastado en el bien 1 da al consumidor tanta utilidad adicional como el último dólar gastado en el bien 2.

Sin embargo, los consumidores no compran algunos de los bienes posibles (soluciones de esquina). El último dólar gastado en un bien que se adquiere ofrece más utilidad adicional que un dólar de un bien que el consumidor decide no comprar.

PREGUNTAS

1. ¿Cuáles de los siguientes pares de bienes son complementarios y cuáles sustitutivos? ¿Es probable que los bienes que son sustitutivos sean sustitutivos perfectos para algunos o para todos los consumidores?
   - Una novela popular y una revista de cotilleo.
   - Una cámara de fotos y el carrete fotográfico.
   - Una pistola y una barra de mantequilla.
   - Un lector de CD Panasonic y un lector de CD JVC.

2. Hubo un tiempo en que la gasolina era más barata en Estados Unidos que en Canadá, pero ahora la gasolina cuesta menos en Canadá que en Estados Unidos debido a un cambio fiscal. ¿Cómo cambiará el comportamiento de adquisición de gasolina de un canadiense que vive a la misma distancia de una gasolinera en ambos países? Conteste utilizando un gráfico de una curva de indiferencia y una recta presupuestaria.

3. Don es altruista. Muestre la posible forma de sus curvas de indiferencia entre caridad y todos los demás bienes.

4. Dibuje las curvas de indiferencia con un bien en un eje y un producto *neutro* (uno ante el que el consumidor es indiferente si lo consume o no) sobre el otro eje.

5. Dé tantas razones como pueda de por qué creemos que las curvas de indiferencia son convexas.

6. ¿Qué ocurre con el óptimo de un consumidor si se duplican todos los precios y la renta? (*Pista:* ¿qué ocurre con los puntos de corte de la recta presupuestaria?)

7. En el estado de Spenser, se aplica un impuesto sobre las ventas del 10% a los vestidos pero no a los alimentos. Muestre el efecto de este impuesto sobre la elección entre alimentos y vestidos de Spenser utilizando curvas de indiferencia.

8. ¿Qué ocurre con la recta presupuestaria si el gobierno aplica un impuesto específico de un dólar por litro a la gasolina pero no fija ningún impuesto para los demás bienes? ¿Qué ocurre con la recta presupuestaria si el impuesto aplicado sólo afecta a las compras de gasolina superiores a 10 litros por semana?

9. ¿Cuál es el efecto de un impuesto sobre la renta del 50% sobre la recta presupuestaria y el conjunto de oportunidades de una persona?

10. Una persona pobre que tiene una renta de 1.000 dólares recibe 100 dólares en cupones de comida. Dibuje su restricción presupuestaria si el receptor de cupones puede vender estos cupones en el mercado negro por menos de su valor facial.

11. ¿Es más probable que una persona se beneficie de cupones de comida por valor de 100 dólares al mes (que sólo se pueden utilizar para comprar comida) o de 100 dólares de cupones de ropa al mes (que sólo se pueden utilizar para comprar ropa)? ¿Por qué?

12. Desde 1979 se han entregado cupones de comida. Sin embargo, antes de 1979 la gente compraba los cupones a un precio subsidiado. Por ejemplo, para obtener cupones por valor de un dólar una familia tenía que pagar aproximadamente 15 centavos (la cuantía exacta variaba en función de las características de la familia y de otros factores). ¿Cuál es la restricción presupuestaria de un individuo si puede comprar hasta 100 dólares mensuales de cupones a 15 centavos por cada dólar de cupón?

13. Muestre en cuánto aumenta el conjunto de oportunidades de un individuo si el gobierno le entrega cupones de comida en vez de venderlos a precios subsidiados.

14. *Revisión* (Capítulo 2). La administración Clinton retiró la prohibición que impedía a las empresas estadounidenses exportar PC a países de la Europa del Este. Las empresas de otros países también venden PC a estos países. ¿Cuál es el probable efecto de este cambio de política sobre el precio y la cantidad de equilibrio en Europa del Este?

15. *Revisión* (Capítulo 3). Como consumidor, ¿debería importarle que se recaude un impuesto de 15 centavos por galón de leche de las tiendas o de los consumidores? Utilice gráficos para explicar por qué sí o por qué no.

PROBLEMAS

16. Julia consume latas de anchoas, A, y cajas de bizcochos, B. Cada una de sus curvas de indiferencia refleja relaciones marginales de sustitución estrictamente decrecientes. Cuando $A = 2$ y $B = 2$, su relación marginal de sustitución entre latas de anchoas y cajas de bizcochos es igual a -1 ($= UMg_A/UMg_B$). ¿Preferirá una combinación con tres latas de anchoas y una caja de bizcochos a una combinación con dos unidades de ambos bienes? ¿Por qué?

17. La función de utilidad de David es $U = B + 2Z$. Describa la ubicación de su combinación óptima (si es posible) en función de los precios relativos de B y Z.

18. A Linda le encanta comprar zapatos y salir a bailar. La función de utilidad para los pares de zapatos, Z, y el número de veces que va a bailar al mes, B, es $U(Z, B) = 2ZB$. A Linda le cuesta 50 dólares comprar un nuevo par de zapatos o pasar una tarde bailando. Suponga que tiene 500 dólares para gastar en zapatos y baile.

- ¿Cuál es la ecuación de su restricción presupuestaria? Dibújela (con B en el eje vertical), y muestre la pendiente y los puntos de corte con los ejes.
- ¿Cuál es la relación marginal de sustitución de Linda? Explique su respuesta.
- Resuelva matemáticamente su combinación óptima. Muestre cómo se determina esta combinación en un gráfico utilizando curvas de indiferencia y rectas presupuestarias.

19. La función de utilidad de Vasco es $U = 10X^2Z$. El precio de X es $p_X = 10\$$, el precio de Z es $p_Z = 5\$$, y su renta es $Y = 150\$$. ¿Cuál es la combinación de consumo óptima? Muéstrela en un gráfico.

20. Diego tiene una función de utilidad $U(B, Z) = AB^{\alpha}Z^{\beta}$ donde A, α y β son constantes, B son burritos y Z son pizzas. Si el precio de los burritos es de 2 dólares y el de las pizzas de un dólar, ¿cuál es la combinación óptima?

21. La función de utilidad de José María es $U(B, Z) = B + AB^{\alpha}Z^{\beta} + Z$; ¿cuál es la utilidad marginal de Z? ¿Cuál es su relación marginal de sustitución entre estos dos bienes.

*22. Fiona exige un nivel de consumo mínimo, un *umbral*, para obtener utilidad adicional: $U(X, Z)$ es 0 si $X + Z \leq 5$ y es $X + Z$ en caso contrario. Dibuje las curvas de indiferencia de Fiona. ¿Cuál de nuestros supuestos habituales se incumple en este ejemplo?

CAPÍTULO 5

Aplicación de la teoría del consumidor

Tengo suficiente dinero como para que me dure el resto de mi vida, a no ser que compre algo.

Jackie Mason

Hemos utilizado la teoría del consumidor en el Capítulo 4 para ver cómo elige el consumidor una combinación de bienes, sujeto a una restricción presupuestaria, para maximizar su felicidad. Aquí vamos a aplicar la teoría del consumidor para derivar las curvas de demanda y analizar sus propiedades.

Empezamos utilizando la teoría del consumidor para ver cómo determinamos la forma de una curva de demanda de un bien variando el precio del bien, manteniendo constantes otros precios y la renta. Las empresas utilizan información sobre la forma de las curvas de demanda cuando fijan sus precios. Los gobiernos aplican esta información para predecir el efecto de políticas como los impuestos y los controles de precios.

Después utilizamos la teoría del consumidor para ver cómo un incremento de la renta provoca un desplazamiento de la curva de demanda. Las empresas utilizan la información sobre la relación entre la renta y la demanda para predecir qué países menos desarrollados aumentarán sustancialmente su demanda de productos de las empresas.

A continuación veremos que un incremento del precio de un bien tiene dos efectos sobre la demanda. Primero, los consumidores comprarán menos del bien que ahora es relativamente más caro incluso si se les compensa con dinero en efectivo por el incremento del precio. Segundo, las rentas de los consumidores no pueden comprar tanto como antes debido al mayor precio, por lo que los consumidores compran menos de, al menos, algunos bienes.

Utilizamos este análisis de estos dos efectos de un incremento del precio sobre la demanda para ver por qué la medida de la inflación del gobierno, el Índice de Precios al Consumo (IPC) sobrestima el nivel de inflación. Dado este sesgo, alguna gente gana y alguna gente pierde con los contratos que ajustan los pagos en función del índice de la inflación calculado por el gobierno. Si ha firmado un contrato a largo plazo para el alquiler de su apartamento por el que el alquiler aumenta con el tiempo en proporción a la variación del IPC perderá, y su casero ganará debido a este sesgo.

Finalmente, veremos cómo podemos utilizar la teoría de la demanda del consumidor para determinar la curva de *oferta* de trabajo de un individuo. Es importante conocer la forma de las curvas de oferta de trabajo de los trabajadores para analizar el efecto de los tipos impositivos del impuesto sobre la renta sobre el trabajo y las recaudaciones fiscales. Muchos políticos, incluyendo a los presidentes John F. Kennedy, Ronald Reagan, y George W. Bush, han afirmado que si se redujeran los tipos impositivos sobre la renta, los trabajadores trabajarían tantas horas más que los ingresos fiscales aumentarían. Si fuera así, todo el mundo mejoraría gracias a la reducción de los impuestos. De lo contrario, el déficit crecería hasta niveles récord. Los economistas utilizan estudios

empíricos basados en la teoría del consumidor para predecir el efecto de una reducción del tipo impositivo sobre la recaudación fiscal, como analizaremos al final de este capítulo.

En este capítulo analizamos cuatro temas fundamentales

1. **Derivación de las curvas de demanda:** utilizamos la teoría del consumidor para derivar las curvas de demanda, mostrando cómo un cambio del precio provoca un desplazamiento a lo largo de la curva de demanda.
2. **Cómo desplazan los cambios de la renta las curvas de demanda:** utilizamos la teoría del consumo para determinar cómo se desplazan las curvas de demanda debido a una variación de la renta.
3. **Efectos de una variación del precio:** una variación del precio tiene dos efectos sobre la demanda, uno está relacionado con el cambio de los precios relativos y el otro con el cambio de las oportunidades que tiene el consumidor.
4. **Ajustes del coste de la vida:** utilizando este análisis de los dos efectos de los cambios de los precios, veremos cómo el IPC sobrestima la tasa de inflación.
5. **Derivación de las curvas de oferta de trabajo:** utilizando la teoría del consumo para derivar la curva de demanda de ocio, podremos obtener las curvas de oferta de trabajo de los trabajadores y utilizarlas para determinar cómo una reducción del tipo impositivo sobre la renta afecta a la oferta de trabajo y a los ingresos fiscales.

5.1 DERIVACIÓN DE LAS CURVAS DE DEMANDA

Utilizamos la teoría del consumo para ver en cuánto disminuye la cantidad demandada de un bien cuando aumenta su precio. El individuo elige una combinación óptima de bienes eligiendo el punto en la curva de indiferencia más alta que toca a su recta presupuestaria (Capítulo 4). Cuando un precio cambia, la restricción presupuestaria del consumidor se desplaza, por lo que el consumidor tiene que elegir una nueva combinación óptima. Variando un precio y manteniendo constantes los demás precios y la renta, determinamos cómo cambia la cantidad demandada a medida que varía el precio, que es la información que necesitamos para dibujar la curva de demanda. Tras derivar la curva de demanda de un individuo, veremos la relación entre los gustos del consumidor y la forma de la curva de demanda, que queda resumida por la elasticidad de la demanda (Capítulo 3).

Derivamos una curva de demanda utilizando la información sobre los gustos de las curvas de indiferencia (*véase* el Apéndice 4B para ver un planteamiento matemático). Para ilustrar cómo se construye una curva de demanda, estimamos un conjunto de curvas de indiferencia entre vino y cerveza, utilizando datos de los consumidores estadounidenses. El panel a de la Figura 5.1 muestra tres de las curvas de indiferencia estimadas para un consumidor estadounidense típico, a quien llamaremos Mimi.[1] Estas curvas de indiferencia son convexas hacia el origen: Mimi considera que el vino y la cerveza son sustitutivos imperfectos (Capítulo 4). Podemos construir la curva de demanda de cerveza de Mimi manteniendo constantes su presupuesto, sus gustos y el precio del vino, en sus niveles iniciales, y variando el precio de la cerveza.

El eje vertical en el panel a mide el número de galones de vino que consume Mimi cada año, y el eje horizontal mide el número de galones de cerveza que bebe al año. Mimi gasta $Y = 419$ dólares al año en vino y cerveza. El precio de la cerveza, p_b, es de

[1] Mi madre, Mimi, quería que el personaje más degenerado del libro se llamara como ella. Tanto ella como yo esperamos que usted no consuma tanto vino o cerveza como el estadounidense medio de este ejemplo.

12 dólares por unidad, y el precio del vino, p_w, es de 35 dólares por unidad.[2] La pendiente de su recta presupuestaria, L^1, es $-p_b/p_w = -12/35 \approx -\frac{1}{3}$. A estos precios, Mimi consume

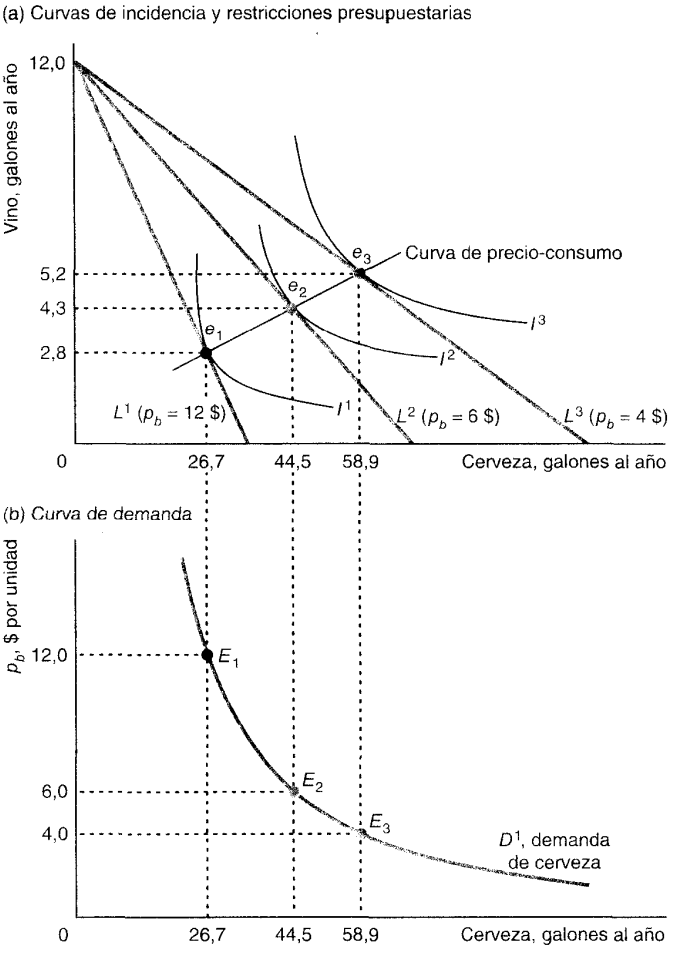


Figura 5.1 Derivación de la curva de demanda de un individuo. Si el precio de la cerveza disminuye, manteniendo constantes el precio del vino, el presupuesto y los gustos, el consumidor estadounidense típico compra más cerveza según nuestras estimaciones. (a) En la recta presupuestaria actual, L^1, donde el precio de la cerveza es de 12 dólares por unidad y el precio del vino es de 35 dólares por unidad, la curva de indiferencia del consumidor medio, I^1, es tangente en la combinación e_1, 26,7 galones de cerveza al año y 2,8 galones de vino al año. Si el precio de la cerveza disminuye a 6 dólares por unidad, la nueva restricción presupuestaria es L^2, y el consumidor medio compra 44,5 galones de cerveza al año y 4,3 galones de vino al año. (b) Variando el precio de la cerveza, podemos derivar la curva de demanda del individuo, D_1. Las combinaciones de precio y cantidad de la cerveza, E_1, E_2 y E_3 en la curva de demanda de la cerveza en el panel b corresponden a las combinaciones óptimas e_1, e_2 y e_3 en el panel a.

[2] Para garantizar que los precios son números enteros, expresamos los precios respecto a una unidad de medida poco habitual (y no en galones).

la combinación e_1, 26,7 galones de cerveza al año y 2,8 galones de vino al año, una combinación que viene dada por el punto de tangencia de la curva de indiferencia I^1 y la recta presupuestaria L^1.[3]

Si el precio de la cerveza se reduce a la mitad, a 6 dólares por unidad, mientras que el precio del vino y el presupuesto se mantienen constantes, la recta presupuestaria de Mimi gira hacia fuera hasta L^2. Si se gastara todo su dinero en vino, podría comprar la misma cantidad de vino que antes, 12 ($\approx 419/35$), por lo que el punto de corte con el eje vertical de L^2 es el mismo que el de L^1. Sin embargo, si se gastara todo su dinero en cerveza podría comprar el doble que antes (70 galones en vez de 35), por lo que L^2 corta el eje horizontal dos veces más lejos del origen que L^1. Por tanto, L^2 tiene una pendiente más plana que L^1, aproximadamente $-\frac{1}{6}$ ($\approx -6/35$). La pendiente es más plana porque el precio de la cerveza ha disminuido respecto al precio del vino.

Puesto que la cerveza ahora es relativamente más barata, Mimi bebe relativamente más cerveza. Elige la combinación e_2, 44,5 galones de cerveza al año, y 4,3 galones de vino al año, donde su curva de indiferencia I^2 es tangente a L^2. Si el precio de la cerveza vuelve a disminuir, por ejemplo hasta 4 dólares por unidad, Mimi consume la combinación e_3, 58,9 galones de cerveza al año y 5,2 galones de vino al año.[4] Cuanto menor sea el precio de la cerveza, más contenta estará Mimi porque puede consumir más con el mismo presupuesto: se sitúa sobre una curva de indiferencia superior.

El panel a también muestra la *curva de precio-consumo*, que es la línea que pasa por todas las combinaciones de equilibrio, como e_1, e_2 y e_3, que consumiría Mimi a cada precio de la cerveza cuando se mantienen constantes el precio del vino y el presupuesto. Puesto que la curva de precio-consumo tiene pendiente positiva, sabemos que el consumo de Mimi, tanto de cerveza como de vino, aumenta a medida que disminuye el precio de la cerveza.

Podemos utilizar la misma información de la curva de precio-consumo para dibujar la curva de demanda de cerveza de Mimi, D^1 en el panel b. Respecto a cada posible precio de la cerveza sobre el eje vertical del panel b, registramos sobre el eje horizontal la cantidad de cerveza demandada por Mimi partiendo de la curva de precio-consumo.

Los puntos E_1, E_2 y E_3 sobre la curva de demanda del panel b se corresponden con las combinaciones e_1, e_2 y e_3 sobre la curva de precio-consumo del panel a. Tanto e_1 como E_1 muestran que, cuando el precio de la cerveza es de 12 dólares, Mimi demanda 26,7 galones de cerveza al año. Cuando el precio disminuye a 6 dólares por unidad, Mimi eleva su consumo a 44,5 galones de cerveza, el punto E_2. La curva de demanda, D^1, tiene pendiente negativa, como predecía la ley de la demanda.

Podemos utilizar la relación entre los puntos de los paneles a y b para mostrar que la utilidad de Mimi es menor en el punto E_1 de D^1 que en el punto E_2. El punto E_1 corresponde a la combinación e_1 de la curva de indiferencia I^1, mientras que E_2 corresponde a la combinación e_2 sobre la curva de indiferencia I^2, que está más lejos del origen que I^1, por lo que la utilidad de Mimi es mayor en E_2 que en E_1. Mimi está mejor en E_2 que en E_1

[3] Estas cifras son el consumo medio per capita anual estadounidense de vino y cerveza. Las cifras son sorprendentemente elevadas dado que reflejan una media entre los abstemios y los (aparentemente muy) bebedores. Según un informe de 2002 de la Organización para el Crecimiento y el Desarrollo Económico, el consumo de alcohol per capita, en litros, de los mayores de 15 años, éstos inclusive, era de 8,3 en Estados Unidos, en comparación con 4,6 en México, 5,6 en Noruega, 6,3 en Islandia, 7,7 en Canadá, 8,7 en Italia, 8,8 en Nueva Zelanda, 9,8 en Australia, 10 en Holanda, 10,2 en el Reino Unido, 10,5 en Alemania, 11,2 en Suiza, 11,8 en la República Checa, 12,3 en Irlanda, 12,9 en Francia, 13 en Portugal y 14,9 en Luxemburgo.

[4] Estas cifras son probablemente más elevadas de lo que serían en realidad ya que estamos suponiendo que Mimi sigue gastando la misma cantidad de dinero en cerveza y vino a medida que disminuye el precio de la cerveza.

porque el precio de la cerveza es menor en E_2, por lo que puede comprar más bienes con el mismo presupuesto.

5.2 CÓMO DESPLAZAN LOS CAMBIOS DE LA RENTA LAS CURVAS DE DEMANDA

Para dibujar la curva de demanda nos hemos fijado en cómo el incremento del precio de un bien (manteniendo constantes la renta, los gustos y los demás precios) provoca un movimiento hacia abajo *a lo largo de la curva de demanda.* Ahora vamos a analizar cómo un incremento de la renta, cuando se mantienen constantes todos los precios, provoca un *desplazamiento de la curva de demanda.*

Las empresas suelen utilizar de forma habitual la información sobre la relación entre la renta y la cantidad demandada. Por ejemplo, cuando decide dónde va a vender sus productos, Whirlpool quiere saber cuáles son los países en los que es más probable que se gaste un porcentaje relativamente mayor de cualquier renta adicional en neveras y lavadoras.

Efectos de un aumento de la renta

Podemos ilustrar la relación entre la cantidad demandada y la renta analizando cómo cambia el comportamiento de Mimi cuando aumenta su renta, manteniendo constantes el precio de la cerveza y del vino. La Figura 5.2 muestra tres formas de fijarse en la relación entre la renta y la cantidad demandada. Estos tres gráficos tienen el mismo eje horizontal: la cantidad de cerveza consumida al año. En el gráfico de la teoría del consumidor, panel a, el eje vertical es la cantidad de vino consumida al año. En el gráfico de la curva de demanda, el panel b, el eje vertical es el precio de la cerveza por unidad. Finalmente, en el panel c, en el que se muestra la relación directa entre la renta y la cantidad, el eje vertical es el presupuesto de Mimi, Y.

Un incremento de la renta de Mimi hace que la restricción presupuestaria se desplace hacia fuera en el panel a, lo que aumenta las oportunidades de Mimi. Su restricción presupuestaria L^1 a su renta inicial, $Y = 419$ dólares, es tangente a su curva de indiferencia I^1 en e_1.

Al igual que antes, la curva de demanda de cerveza de Mimi es D^1 en el panel b. El punto E_1 sobre D^1, que corresponde al punto e_1 en el panel a, muestra cuánta cerveza consume Mimi, 26,7 galones al año, cuando el precio de la cerveza es de 12 dólares por unidad (y el precio del vino es de 35 dólares por unidad).

Suponga ahora que el presupuesto para vino y cerveza de Mimi, Y, aumenta un 50 por ciento hasta 628 dólares al año. Su nueva recta presupuestaria, L^2 en el panel a, está más alejada del origen pero es paralela a su restricción presupuestaria inicial, L^1, porque los precios del vino y la cerveza no han cambiado. Dado este mayor presupuesto, Mimi elige la combinación e_2. El incremento de su renta hace que su curva de demanda se desplace hasta D^2, en el panel b. Manteniendo Y en 628 dólares, podemos derivar D^2 variando el precio de la cerveza, de la misma manera que derivamos D^1 en la Figura 5.1. Cuando el precio de la cerveza es de 12 dólares por unidad, Mimi compra 38,2 galones de cerveza al año, E_2 sobre D^2. Asimismo, si la renta de Mimi aumenta hasta 837 dólares al año, su curva de demanda se desplaza hasta D^3.

La *curva de renta-consumo* a través de las combinaciones e_1, e_2 y e_3 en el panel a muestran cómo aumenta el consumo de vino y cerveza de Mimi a medida que aumenta su renta. A medida que aumenta la renta de Mimi, su consumo, tanto de vino como de cerveza, aumenta.

Podemos mostrar la relación directa entre la cantidad demandada y la renta en vez de desplazar las curvas de demanda para ilustrar el efecto. En el panel c hemos dibujado una

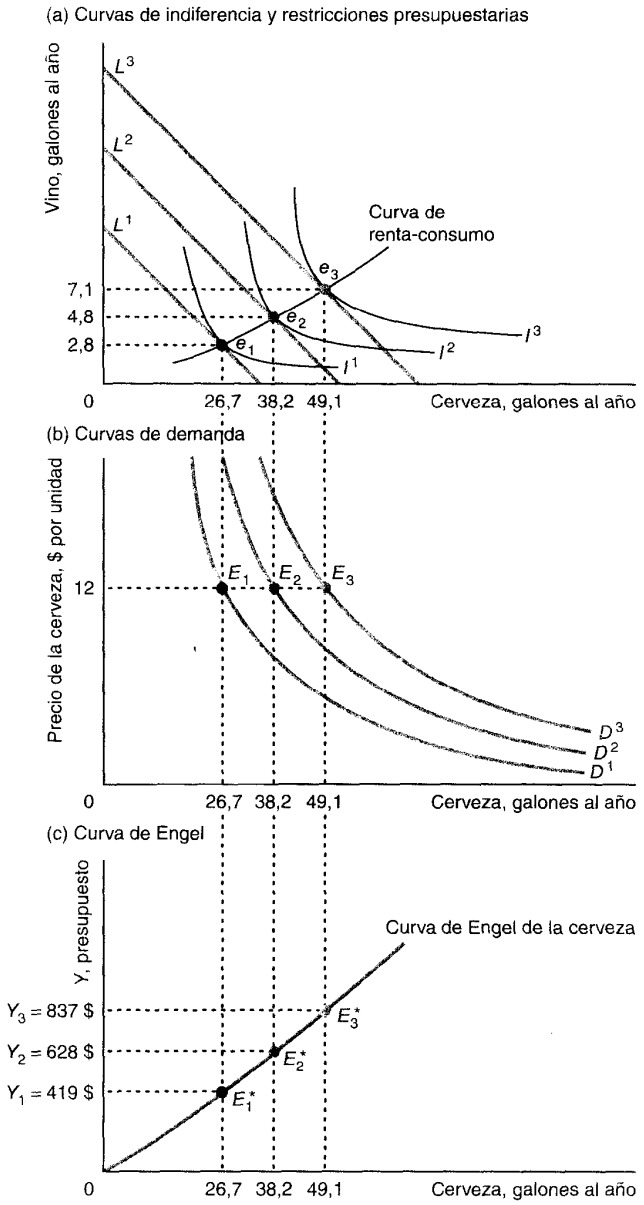
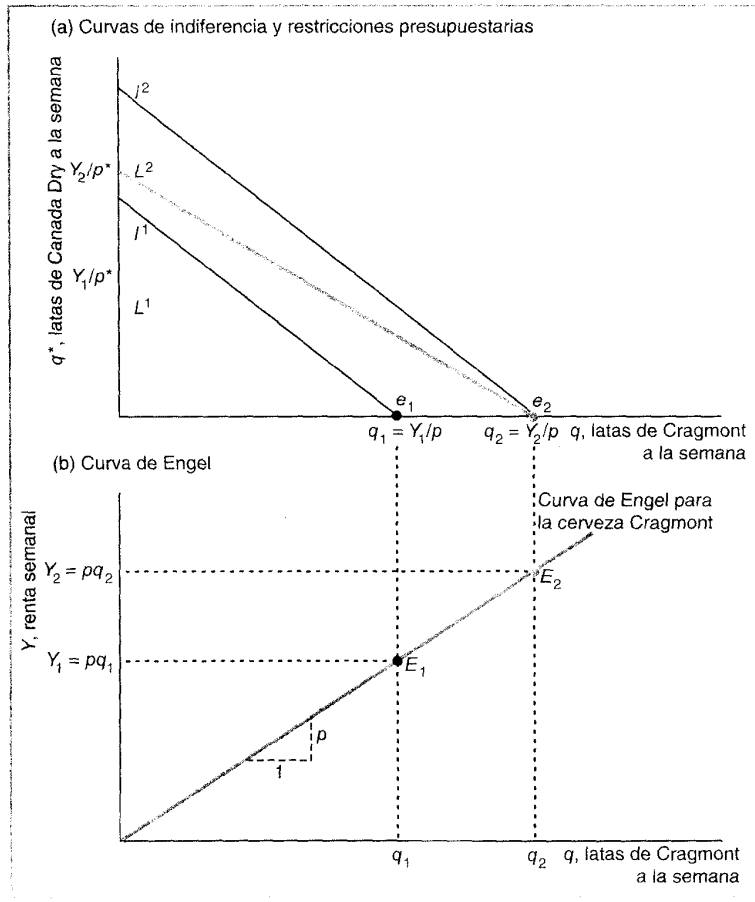


Figura 5.2 **Efectos de un incremento del presupuesto sobre la curva de demanda del individuo.** A medida que aumenta el presupuesto anual, Y, de vino y cerveza, de 419 dólares a 628 dólares, y después a 837 dólares, manteniendo constantes los precios, el consumidor típico compra más de ambos productos, como muestra la pendiente positiva de la curva de renta-consumo (a). El hecho de que el consumidor típico compra más cerveza a medida que aumenta la renta se refleja en el desplazamiento hacia fuera de la curva de demanda de cerveza (b) y en la pendiente positiva de la curva de Engel de cerveza (c).

curva de Engel, que muestra la relación entre la cantidad demandada de un único bien y la renta, manteniendo constantes los precios. La renta está sobre el eje vertical, y la cantidad de cerveza demandada sobre el eje horizontal. Sobre la curva de Engel de cerveza de Mimi, los puntos E_1^*, E_2^* y E_3^* corresponden a los puntos E_1, E_2 y E_3 del panel b y a e_1, e_2 y e_3 del panel a.

Mahdu considera que las cervezas Cragmont y Canada Dry son sustitutivas perfectas: es indiferente ante cual bebe. El precio de una lata de Cragmont, p, es inferior al precio de una lata de Canada Dry, p^*. ¿Qué forma tiene la curva de Engel de Mahdu para la cerveza Cragmont? ¿En cuánto tiene que aumentar su presupuesto semanal de cerveza para que Mahdu pueda comprar una lata más de cerveza Cragmont a la semana?



Respuesta

Utilice curvas de indiferencia para derivar la elección de equilibrio de Mahdu: puesto que Mahdu considera que las dos marcas son sustitutivos perfectos, sus curvas de indiferencia, como I^1 e I^2 en el panel a, son líneas rectas con una pendiente igual a -1

(*véase* el Capítulo 4). Cuando su renta es Y_1, su recta presupuestaria corta el eje de la cerveza Canada Dry en Y_1/p^* y el eje de la cerveza Cragmont en Y_1/p. Mahdu minimiza su utilidad consumiendo Y_1/p latas de la cerveza más barata, Cragmont, y ninguna lata de Canada Dry (una solución de esquina). A medida que aumenta su renta, por ejemplo a Y_2, su recta presupuestaria se desplaza hacia fuera y es paralela a la inicial, con la misma pendiente de $-p/p^*$. Así pues, para cada nivel de renta, sus rectas presupuestarias son más planas que sus curvas de indiferencia, por lo que los equilibrios se encuentran sobre el eje de la cerveza Cragmont.

2. *Utilice el primer gráfico para derivar su curva de Engel*: puesto que todo su presupuesto, Y, se destina a comprar cerveza Cragmont, Mahdu compra $q = Y/p$ latas de cerveza Cragmont. Esta expresión, que muestra la relación entre su renta y la cantidad de Cragmont que compra, es la curva de Engel de Mahdu para la cerveza Cragmont. Esta relación se muestra en el panel b como una línea recta con una pendiente de p. A medida que q aumenta en una lata («recorrido»), Y aumenta en p («subida»). Puesto que todo su presupuesto de cerveza se destina a comprar Cragmont, su renta tiene que aumentar únicamente en p para que pueda comprar una lata más por semana.

Teoría del consumidor y elasticidades-renta

Las elasticidades-renta nos dicen cuánto cambia la cantidad demandada a medida que aumenta la renta. Podemos utilizar las elasticidades-renta para resumir la forma de la curva de Engel, la forma de la curva de renta-consumo, o el movimiento de las curvas de demanda cuando aumenta la renta. Por ejemplo, las empresas utilizan las elasticidades-renta para predecir el efecto de los impuestos de la renta sobre el consumo. Primero analizamos la definición de la elasticidad-renta y después vemos cómo se relaciona con la curva de renta-consumo.

Elasticidades-renta. Definimos la elasticidad-renta de la demanda en el Capítulo 3 como

$$\xi = \frac{\text{variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{variación porcentual de la renta}} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta Y/Y}$$

donde ξ es la letra griega xi. La elasticidad-renta de cerveza de Mimi, ξ_b, es 0,88, y la del vino, ξ_w, es 1,38 (en función de nuestras estimaciones del consumidor medio estadounidense). Cuando su renta aumenta en un 1%, consume 0,88% más de cerveza y 1,38% más de vino. Así pues, según estas estimaciones, si la renta disminuye el consumo de cerveza y vino del estadounidense medio disminuye, en contra de lo que se suele afirmar (sin fundamento) en los medios de comunicación de que la gente bebe más a medida que sus rentas caen durante una recesión.

La mayoría de los bienes, como el vino y la cerveza, tiene elasticidades-renta positivas. Un bien se denomina **bien normal** si se demanda igual o más cuando aumenta la renta. Así pues, un bien es un bien normal si su elasticidad-renta es mayor o igual que cero: $\xi \geq 0$.

Sin embargo, algunos bienes tienen elasticidades-renta negativas: $\xi < 0$. Un bien se denomina **bien inferior** si se demanda menos cuando aumenta la renta. La utilización del término *inferior* no implica ningún juicio de valor. Un bien inferior no tiene que ser un bien defectuoso o de mala calidad. Algunos de los ejemplos más conocidos de bienes inferiores son alimentos como las patatas y la mandioca, que la gente pobre suele consumir en grandes cantidades. Algunos economistas (parece que en serio) afirman que la carne humana es un bien inferior: sólo cuando el precio de los demás alimentos es muy elevado y la gente se muere de hambre se recurre al canibalismo.

Un bien que es inferior para algunas personas pueden ser superior para otras. Un ejemplo extraño es el relativo a la consideración de que los niños son como un bien de consumo. A pesar de que no se pueden comprar niños en el mercado, la gente sí decide cuántos niños quiere tener. Willis (1973) ha estimado la elasticidad-renta del número de hijos en una familia. Concluyó que los niños son un bien inferior, $\xi = -0{,}18$, si la mujer ha recibido poca educación y la familia tiene una renta media: estas familias tienen menos niños a medida que aumenta su renta. Por el contrario, los niños son un bien normal, $\xi = 0{,}044$, en las familias en que la mujer tiene ciertos estudios. Para ambos tipos de familias, la elasticidad-renta se aproxima a cero, por lo que el número de niños no es muy sensible a la renta.

Curvas de renta-consumo y elasticidades-renta. La forma de la curva de renta-consumo para dos bienes nos dice el signo de las elasticidades-renta: si las elasticidades-renta de los bienes son positivas o negativas. Sabemos que las elasticidades-renta de la cerveza y el vino de Mimi son positivas porque la curva de renta-consumo en el panel a de la Figura 5.2 tiene pendiente positiva. A medida que aumenta la renta, la recta presupuestaria se desplaza hacia fuera y corta la recta con pendiente positiva de renta-consumo para mayores niveles de ambos bienes. Así pues, a medida que aumenta su renta, Mimi demanda más cerveza y vino, por lo que sus elasticidades-renta de cerveza y vino son positivas. Puesto que la elasticidad-renta de la cerveza es positiva, la curva de demanda de cerveza se desplaza hacia la derecha en el panel b de la Figura 5.2 a medida que aumenta la renta.

Para ilustrar la relación entre la pendiente de la curva de renta-consumo y el signo de las elasticidades-renta, vamos a analizar la elección de Pedro entre alimentos y vivienda. Pedro comprará la combinación e en la Figura 5.3 cuando su restricción presupuestaria sea L^1. Cuando su renta aumenta, por lo que su restricción presupuestaria sea L^2, elige una combinación sobre L^2. La combinación que compre dependerá de sus gustos: sus curvas de indiferencia.

Las líneas de puntos horizontal y vertical que pasan por e dividen la nueva recta presupuestaria, L^2, en tres secciones. En cuál de estas tres secciones se encuentre la nueva combinación óptima determina las elasticidades-renta de Pedro de los alimentos y la vivienda.

Suponga que la curva de indiferencia de Pedro es tangente a L^2 en un punto de la sección superior izquierda de L^2 (a la izquierda de la línea de puntos vertical que pasa por e) tal como a. Si la curva de renta-consumo de Pedro es ICC^1, que va de e hasta a, compra más vivienda y menos alimentos a medida que aumenta su renta. (Dibujamos las posibles curvas *ICC* como líneas rectas por simplicidad. Por lo general, serán curvas.) La vivienda es un bien normal y los alimentos son un bien inferior.

Si, por el contrario, la nueva combinación óptima se encuentra en la sección intermedia de L^2 (por encima de la línea de puntos horizontal y a la derecha de la línea de puntos vertical), como la combinación b, su curva de renta-consumo ICC^2 que pasa por e y b tiene pendiente positiva. Compra más de ambos bienes a medida que aumenta su renta, por lo que tanto los alimentos como la vivienda son bienes normales.

Tercero, suponga que la nueva combinación óptima se encuentra en el segmento inferior derecha de L^2 (por debajo de la línea de puntos horizontal). Si su nueva combinación óptima es c, su curva de renta-consumo ICC^3 tiene pendiente negativa de e hasta c. A medida que aumenta su renta, Pedro consume más alimentos y menos vivienda, por lo que los alimentos son un bien normal y la vivienda es un bien inferior.

Algunos bienes [illegible] Es imposible que todos los bienes sean inferiores. Podemos ilustrar esto utilizando la Figura 5.3. Con la renta inicial, Pedro tiene una

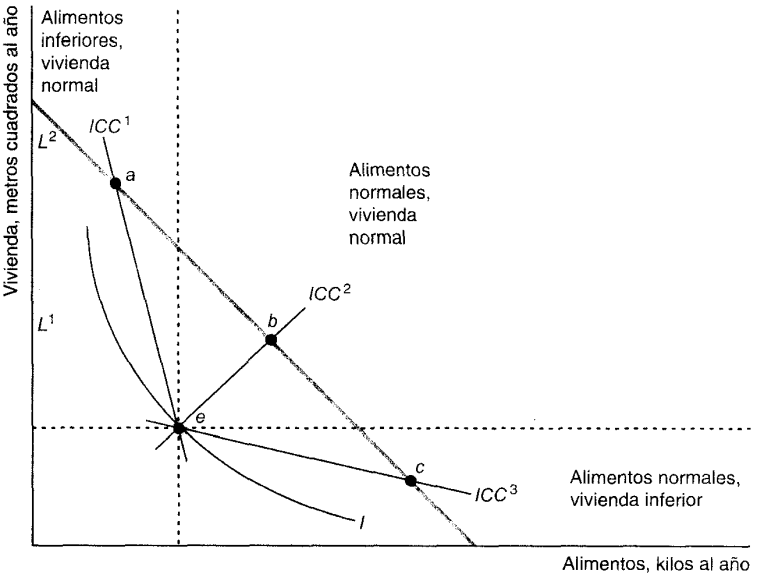


Figura 5.3 **Curvas de renta-consumo y elasticidades-renta.** En el nivel de renta inicial, la restricción presupuestaria es L^1 y la combinación óptima es *e*. Tras el aumento de la renta, la nueva restricción es L^2. Con una curva de renta-consumo con pendiente positiva, como ICC^2, ambos bienes son normales. Con una curva de renta-consumo como ICC^1, que pasa por la sección superior izquierda de L^2 (a la izquierda de la línea de puntos vertical a través de *e*), la vivienda es un bien normal y los alimentos un bien inferior. Con una curva de renta-consumo como ICC^3 que corta a L^2 en la sección inferior derecha (por debajo de la línea de puntos horizontal a través de *e*) los alimentos son un bien normal y la vivienda un bien inferior.

restricción presupuestaria L^1 y compra la combinación de alimentos y vivienda *e*. Cuando su renta aumenta, su restricción presupuestaria se desplaza hacia fuera hasta L^2. Dependiendo de sus gustos (la forma de sus curvas de indiferencia), puede comprar más vivienda y menos alimentos, como en la combinación *a*, más de ambos bienes, como en la combinación *b*, o más alimentos y menos vivienda, como en la combinación *c*. Por tanto, o bien ambos bienes son normales, o bien un bien es normal y el otro inferior.

Si los dos bienes fueran inferiores, Pedro compraría menos de ambos bienes a medida que aumentara su renta, lo cual no tiene sentido. Si comprara menos de ambos bienes, estaría comprando una combinación que se encuentra dentro de su restricción presupuestaria inicial L^1. Incluso con su renta inicial, relativamente baja, podría haber comprado esa combinación, pero decidió no hacerlo, comprando, por el contrario, la combinación *e*. Por el supuesto de que más es mejor del Capítulo 4, hay una combinación sobre la restricción presupuestaria que ofrece a Pedro más utilidad que cualquier otra combinación interior a la restricción.

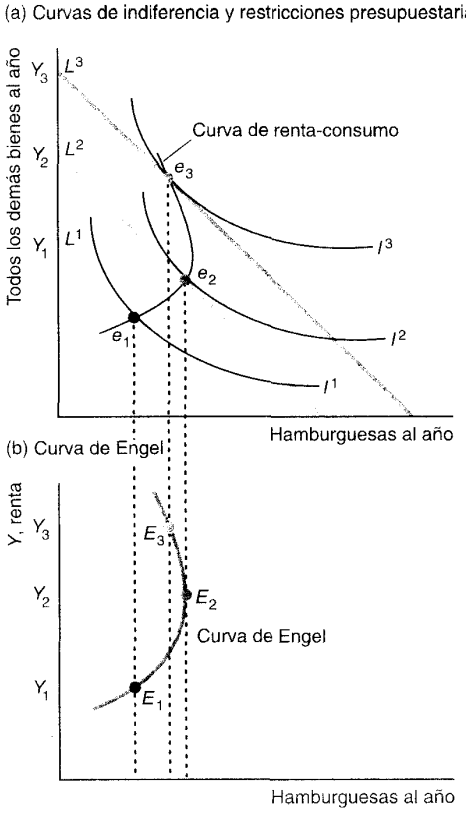
Incluso si un individuo no compra más de los bienes y servicios que suele comprar, esa persona puede poner más dinero en sus ahorros. Los estudios empíricos concluyen que el ahorro es un bien normal.

Las elasticidades-renta de la demanda. Un bien puede ser normal para determinados niveles de renta e inferior para otros. Cuando Laura era pobre y su renta aumentó ligeramente, empezó a comer carne con más frecuencia, y la carne que eligió fue

carne de hamburguesa. Así pues, cuando su renta era reducida, las hamburguesas eran un bien normal. A medida que aumentó su renta, sin embargo, se pasó de las hamburguesas a los filetes de ternera. Así pues, para niveles de rentas superiores, las hamburguesas son un bien inferior.

En el panel a de la Figura 5.4 mostramos la elección de Laura entre hamburguesas (eje horizontal) y todos los demás bienes (eje vertical). A medida que aumenta la renta de Laura, su recta presupuestaria se desplaza hacia fuera, de L^1 a L^2, y compra más hamburguesas: la combinación e_2 se encuentra a la derecha de e_1. A medida que su renta sigue aumentando, desplazando su restricción presupuestaria hacia fuera hasta L^3, Laura reduce su consumo de hamburguesas: la combinación e_3 se encuentra a la izquierda de la combinación e_2.

La curva de Engel de Laura en el panel b refleja la misma relación. Para rentas reducidas, su curva de Engel tiene pendiente positiva, indicando que compra más hamburguesas a medida que aumenta su renta. Para rentas superiores, su curva de Engel se dobla hacia atrás.



Un bien que es tanto inferior como normal. Cuando era pobre y su renta aumentó, Laura compró más hamburguesas; sin embargo, cuando empezó a tener más dinero y aumentó su renta, compró menos hamburguesas y más filetes. (a) La pendiente hacia adelante de la curva de renta-consumo entre e_1 y e_2, y el giro hacia atrás de e_2 a e_3, reflejan este patrón. (b) La pendiente hacia adelante de la curva de Engel para rentas reducidas, de E_1 a E_2, y el giro hacia atrás para rentas superiores, de E_2 a E_3, también reflejan este patrón.

A medida que sus rentas aumentan, muchos consumidores cambian de versiones de baja calidad (hamburguesas) a versiones de alta calidad (filetes de ternera) de un mismo bien. Este comportamiento explica el patrón de las elasticidades-renta entre los automóviles de distinta calidad.

Aplicación

ELASTICIDADES-RENTA DE LA DEMANDA DE AUTOMÓVILES

Tuve que dejar de conducir durante un rato... los neumáticos se habían mareado...

Stephen Wright

A medida que aumenta la renta, algunos consumidores adquieren su primer automóvil, o un automóvil más, pero otros venden el viejo para comprar un nuevo automóvil deportivo o uno de lujo. Esperamos que los consumidores compren automóviles de mayor calidad a medida que aumenta su renta. En la jerga económica, la elasticidad-renta de la demanda es superior para los automóviles deportivos y de lujo que para otros automóviles.

Bordley y McDonald (1993) han calculado las elasticidades-renta de la demanda de diversos tipos de automóviles. La elasticidad-renta de la demanda es, de media, 1,8 para todos los automóviles, 1,5 para un automóvil barato, 1,6 para un automóvil pequeño, 1,8 para un monovolumen o un automóvil de tamaño medio, 1,9 para automóviles grandes y deportivos, y 2,5 para los automóviles de lujo. Así pues, como era de esperar, la compra de todo tipo de automóviles aumenta más deprisa que las rentas y las compras de automóviles grandes y deportivos, o de lujo, aumentan más que las compras de automóviles baratos, pequeños, monovolúmenes y de tamaño medio.

Modelo	Elasticidad-renta	Modelo	Elasticidad-renta
Accord	2,2	Jaguar X-Type	4,5
BMW Series 700	4,4	Jetta	2.1
Buick	2,8	Maxima	2.5
Cadillac	3,3	Mercedes	4,4
Camry	2,3	Mustang	1,9
Chevette	1,2	Olds	2,4
Civic	2,6	Porsche	4,2
Corvette	3,2	Taurus	2,1
Grand Am	1,8	Volvo	3,4

El cuadro muestra las elasticidades-renta de diversos automóviles. Si la renta media aumenta un 1%, la demanda de pequeños Chevettes utilitarios (que ya no se fabrican) aumenta en la misma cantidad (1,2%), pero la demanda de los deportivos Corvettes crece más de tres veces más (3,2%).

Conociendo estas elasticidades-renta, los fabricantes de automóviles esperan que la demanda de sus automóviles más atractivos aumente más rápidamente que la demanda de otro tipo de automóviles durante un período expansivo, cuando la renta está creciendo, y que la demanda de estos automóviles disminuya más rápidamente que la de otros modelos durante las recesiones, cuando la renta disminuye.

¿Se preocupan realmente los fabricantes por este tipo de información? Sin duda. Uno de los autores de este estudio que hemos comentado es un empleado de los Laboratorios de Investigación de General Motors.

5.3 EFECTOS DE UNA VARIACIÓN DEL PRECIO

Un incremento del precio de un bien, manteniendo constantes los demás precios y la renta, tiene dos efectos sobre la demanda de un individuo. Uno es el *efecto sustitución*: si se mantiene constante la utilidad, a medida que aumenta el precio del bien, los consumidores *sustituyen* ese bien por otros que ahora son relativamente más baratos. El otro efecto es el *efecto renta*: un incremento del precio reduce el poder adquisitivo del consumidor reduciendo de forma efectiva la renta del consumidor y provocando que el consumidor compre menos de, al menos, algunos bienes. Una duplicación del precio de todos los bienes que adquiere el consumidor es equivalente a una disminución de la renta a la mitad de su nivel inicial (Capítulo 4). Incluso un incremento del precio de un solo bien reduce la capacidad del consumidor de comprar la misma cantidad que podía comprar antes de todos los bienes. Por ejemplo, si el precio de los alimentos aumenta en China, el poder adquisitivo efectivo del consumidor chino se reduce sustancialmente porque la tercera parte de la renta de los consumidores chinos se gasta en comida.[5]

Cuando aumenta un precio, la variación total de la cantidad adquirida es la suma de los efectos renta y sustitución.[6] Al calcular los efectos de una variación del precio sobre la cantidad que demanda un individuo, los economistas descomponen el efecto combinado en dos elementos independientes. Al descomponer la variación de la demanda en dos efectos, los economistas obtienen información adicional que pueden utilizar para responder a preguntas sobre si las medidas de la inflación son precisas y si un incremento de los tipos impositivos elevará los ingresos fiscales, como demostraremos al final de este capítulo.

Efectos renta y sustitución en el caso de un bien normal

En la Figura 5.5 representamos los efectos renta y sustitución que muestran cómo varía Mimi su asignación de la renta cuando el precio de la cerveza disminuye de 12 a 4 dólares por unidad. Con esta reducción, la restricción presupuestaria de Mimi gira hacia fuera de L^1 a L^2. La nueva restricción presupuestaria es más plana, $-p_b/p_w = -4/35 \approx -\frac{1}{9}$, que la de L^1, $-12/35 \approx -\frac{1}{3}$, porque ahora la cerveza es menos cara respecto al vino.

Mimi puede elegir entre más combinaciones de vino y cerveza de las que podía elegir al anterior precio superior. El área entre las dos restricciones presupuestarias es el incremento de su conjunto de oportunidades (Capítulo 4) producido por la caída del precio de la cerveza.

Al precio inicial de la cerveza, y con un presupuesto de 419 dólares, Mimi elige la combinación e_1 (26,7 galones de cerveza y 2,8 galones de vino al año), donde su curva de indiferencia I^1 es tangente a su restricción presupuestaria L^1. Cuando cae el precio de la cerveza, la nueva combinación de equilibrio de Mimi es e_2 (donde compra 58,9 galones de cerveza), lo que se produce en el punto de tangencia entre su curva de indiferencia I^2 y L^2.

El movimiento de L^1 a L^2 es la variación total de su consumo debido a la disminución del precio de la cerveza. En concreto, el *efecto total* sobre el consumo de cerveza de Mimi debido a la caída del precio de la cerveza es que ahora bebe 32,2 (= 58,9 − 26,7) galones de cerveza más al año. En el gráfico, la flecha que señala hacia la derecha y que se ha denominado «efecto total» muestra este incremento del consumo de cerveza. Podemos dividir el efecto total en un efecto renta y un efecto sustitución.

[5] Oficina Estadística Estatal de China: *Anuario Estadístico de China* (Pekín: publicación de la Oficina Estadística Estatal, 2000).

[6] Véase el Apéndice 5A para una relación matemática denominada ecuación de Slutsky. Véase también el análisis de la ecuación de Slutsky en **www.aw.com/perloff**, «Measuring the Substitution and Income Effects».

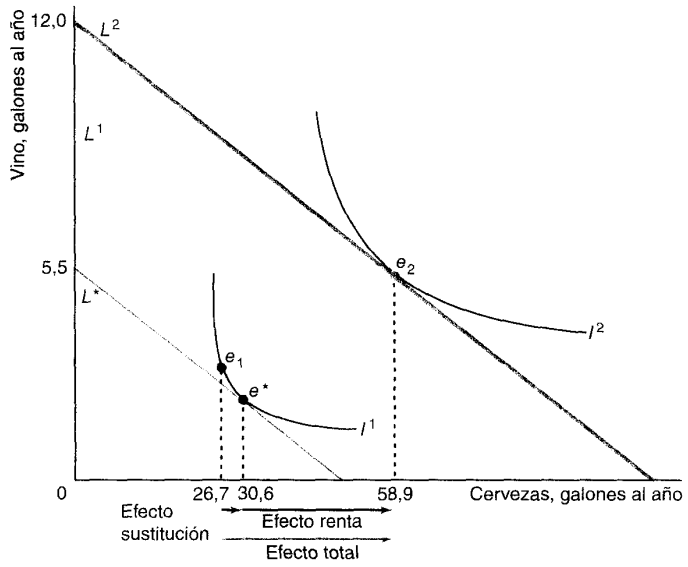


Figura 5.5 Efectos renta y sustitución con bienes normales. Una reducción del precio de la cerveza hace que la recta presupuestaria de Mimi gire de L^1 a L^2. La recta presupuestaria imaginaria L^* tiene la misma pendiente que L^2 y es tangente a la curva de indiferencia I^1. El desplazamiento de la combinación óptima de e_1 a e_2 es el *efecto total* de la variación del precio. El efecto total se puede desagregar en un *efecto sustitución* (el movimiento de e_1 a e^*) y un *efecto renta* (el movimiento de e^* a e_2).

El **efecto sustitución** es la variación de la cantidad de un bien que demanda un consumidor cuando cambia el precio del bien, manteniendo constantes los demás precios y la utilidad del consumidor. Es decir, el efecto sustitución es la variación de la cantidad demandada de una *variación compensada del precio* de la cerveza, es decir, cuando reducimos la renta de Mimi lo suficiente como para compensar la disminución del precio de la cerveza de forma que su nivel de utilidad se mantenga constante. Para calcular el efecto sustitución dibujamos una restricción presupuestaria imaginaria, L^*, paralela a L^2, y tangente a la curva de indiferencia inicial de Mimi, I^1. Esta restricción presupuestaria imaginaria, L^*, tiene la misma pendiente, $-1/9$, que L^2 porque ambas curvas reflejan el mismo precio inferior de la cerveza. Para que L^* sea tangente a I^1, tenemos que reducir el presupuesto de Mimi de 419 dólares a 194 dólares para compensar el beneficio derivado de un menor precio de la cerveza. Si la restricción presupuestaria de Mimi fuera L^*, elegiría la combinación e^*, donde consume 30,6 galones de cerveza.

Así pues, si el precio de la cerveza disminuye respecto al del vino, y se mantiene constante la utilidad de Mimi reduciendo su renta, la combinación óptima de Mimi se desplaza de e_1 a e^*, que es el efecto sustitución. Compra 3,9 ($= 30{,}6 - 26{,}7$) galones de cerveza más al año, como muestra la flecha hacia la derecha denominada «efecto sustitución».

El **efecto renta** es la variación de la cantidad de un bien que demanda un consumidor debido a una variación de la renta, manteniendo constantes los precios. La variación de la renta se debe a la variación del precio de la cerveza que permite a Mimi comprar más con el mismo presupuesto. El desplazamiento paralelo de la restricción presupuestaria de L^* a L^2 captura este incremento efectivo de la renta. El movimiento de L^* a L^2 es el efecto ren-

ta, como muestra la flecha hacia la derecha denominada «efecto renta». A medida que su presupuesto aumenta de 194 dólares a 419 dólares, Mimi consume 28,3 (= 58,9 − 30,6) galones de cerveza más al año.

El *efecto total* debido a la variación del precio es la *suma de los efectos renta y sustitución*, como muestran las flechas. El efecto total de Mimi (en galones de cerveza al año) de una disminución del precio de la cerveza es

$$\begin{array}{ccccc} \text{Efecto total} & = & \text{Efecto sustitución} & + & \text{Efecto renta} \\ 32{,}2 & = & 3{,}9 & + & 28{,}3 \end{array}$$

Puesto que las curvas de indiferencia son convexas hacia el origen, *el efecto sustitución es claro*: se consume más de un bien cuando disminuye su precio. Un consumidor siempre sustituirá un bien más caro por otro más barato, manteniendo constante la utilidad.

La dirección del efecto renta depende de la elasticidad-renta. Puesto que la cerveza es, para Mimi, un bien normal, su efecto renta es positivo. Por tanto, tanto el efecto renta como el efecto sustitución operan en el mismo sentido para Mimi.

Efectos renta y sustitución en el caso de un bien inferior

Si un bien es inferior, el efecto renta opera en sentido opuesto al efecto sustitución. Para la mayoría de los bienes inferiores, el efecto renta es más pequeño que el efecto sustitución. Por ello, el efecto total se mueve en el mismo sentido que el efecto sustitución, pero el efecto total es menor. Sin embargo, el efecto renta puede compensar el efecto sustitución en casos extremos. A continuación examinaremos uno de estos casos.

Daniel debe decidir entre gastar su dinero en acudir a partidos de baloncesto o en ir al cine, como muestra la Figura 5.6. Cuando disminuye el precio de las películas, la recta presupuestaria de Daniel se desplaza de L^1 a L^2. El efecto total de la disminución del precio viene dado por el movimiento de e_1 a e_2. Podemos descomponer este movimiento total en un efecto renta y un efecto sustitución.

El efecto renta de Daniel, el movimiento hacia la izquierda desde la combinación e^* hasta la combinación e_2 es negativo, como muestra la flecha hacia la izquierda denominada «efecto renta». El efecto renta es negativo porque Daniel considera que las películas son un bien inferior.

El efecto sustitución de Daniel de las películas es positivo porque las películas son ahora más baratas de lo que eran antes de la variación del precio. El efecto sustitución viene dado por el movimiento hacia la derecha de e_1 a e^*.

El efecto total de la variación del precio depende, pues, de cuál de ambos efectos sea mayor. Puesto que el efecto renta negativo de Daniel para las películas compensa el efecto sustitución positivo, el efecto total de una disminución del precio de las películas es negativo.[7]

Un bien se denomina **bien Giffen** si una disminución de su precio hace que disminuya la cantidad demandada.[8] Así pues, el ir al cine es un bien Giffen para Daniel. La reducción del precio tiene un efecto análogo a un incremento de la renta: su conjunto de oportunidades aumenta a medida que disminuye el precio de las películas. Daniel gasta el dinero que

[7] Los economistas descomponen matemáticamente el efecto total de una variación del precio en un efecto renta y un efecto sustitución para responder a diversas cuestiones políticas y empresariales: *véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 5, «Measuring the Substitution and Income Effects» e «International Comparison of Substitution and Income Effects».

[8] Robert Giffen, un economista británico del siglo XIX, afirmaba que la gente pobre de Irlanda había aumentado su consumo de patatas cuando aumentó su precio debido a la mala cosecha. Sin embargo, los estudios más recientes ponen en duda esta observación sobre la hambruna irlandesa y las patatas.

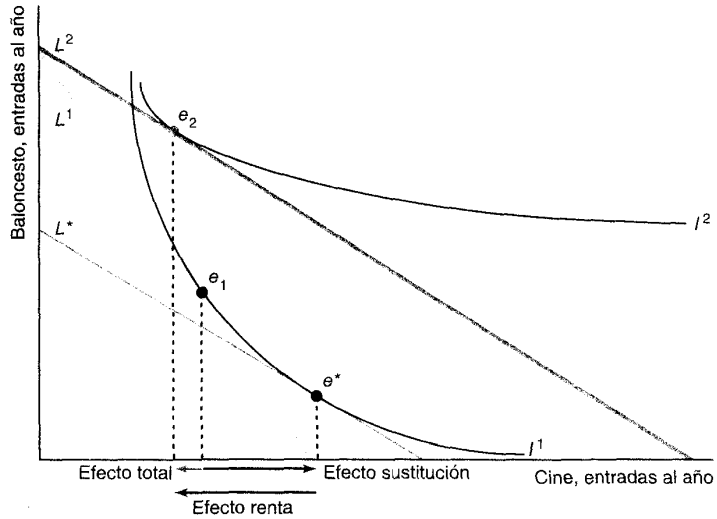


Figura 5.6 Bien Giffen. Puesto que una entrada de cine es un bien inferior para Daniel, el efecto renta, el movimiento de e^* a e_2, resultante de una disminución del precio de las películas, es negativo. Este efecto renta negativo compensa el efecto sustitución positivo, el movimiento de e_1 a e^*, por lo que el efecto total, el movimiento de e_1 a e_2, es negativo. Así pues, una entrada de cine es un bien Giffen porque, a medida que disminuye su precio, Daniel consume menos.

ahorra en películas en ir a ver más partidos de baloncesto. En efecto, decide aumentar su compra de entradas a partidos de baloncesto incluso reduciendo su compra de entradas de cine.

¡La curva de demanda de un bien Giffen tiene una pendiente positiva! La curva de demanda de Daniel de películas tiene pendiente positiva porque va a ver más películas al precio superior, e_1, que al precio inferior e_2.

La ley de la demanda (Capítulo 2) afirma, no obstante, que las curvas de demanda tienen pendiente negativa. Sin duda se está preguntando cómo voy a salir de esta aparente contradicción. La respuesta es que afirmé que la ley de la demanda era una regularidad empírica, y no una necesidad teórica. Aunque teóricamente es posible que la curva de demanda tenga pendiente positiva, los economistas han encontrado pocos ejemplos de bienes Giffen, si es que han encontrado alguno en el mundo real.[9]

PROBLEMA RESUELTO 5.2

Junto a su fábrica, un fabricante de platos tiene una tienda minorista que vende platos tanto de primera calidad (perfectos) como de calidad inferior (con pequeños defectos). La tienda vende una proporción relativamente grande de los segundos. En sus otras tiendas, la empresa vende muchos más platos de primera calidad que de calidad inferior. ¿Por qué? (Suponga que los gustos de los consumidores respecto a los platos es el mismo en todas partes y que hay un coste, s, de enviar cada plato de la fábrica a las demás tiendas de la empresa.)

[9] Sin embargo, Battalio, Kagel y Kogut (1991) demostraron en un experimento que ¡la quinina es un bien Giffen para los ratones de laboratorio!

Respuesta

1. *Determine en cuánto varían los precios relativos de los platos entre los dos tipos de tienda*: la pendiente de la recta presupuestaria de los consumidores en las tiendas de la fábrica es $-p_1/p_2$, donde p_1 es el precio de los platos de primera calidad, y p_2 es el precio de los de calidad inferior. Cuesta lo mismo, s, enviar un plato de primera calidad como uno de calidad inferior, porque pesan lo mismo y se deben manejar con el mismo cuidado. En las demás tiendas, la empresa suma el coste del envío al precio que cobra en su tienda de la fábrica, por lo que el precio de un plato de primera calidad es $p_1 + s$, y el precio de un plato de calidad inferior es $p_2 + s$. Por tanto, la pendiente de la recta presupuestaria que tienen los consumidores en las demás tiendas es $-(p_1 + s)/(p_2 + s)$. Los platos de calidad inferior son relativamente menos caros en la tienda de la fábrica que en las otras tiendas. Por ejemplo, si $p_1 = 2$ dólares, $p_2 = 1$ dólar, y $s = 1$ dólar por plato, la pendiente de la recta presupuestaria es -2 en la tienda de la fábrica y $-3/2$ en las demás tiendas. Así pues, los platos de primera calidad cuestan dos veces más que los de calidad inferior en la tienda de la fábrica pero sólo 1,5 veces más en las otras tiendas.

2. *Utilice la diferencia de los precios relativos para explicar por qué se venden relativamente más platos de calidad inferior en la tienda de la fábrica*: manteniendo constantes los gustos y la renta de un consumidor, si aumenta el precio de un plato de calidad inferior respecto a uno de primera (cuando vamos de la tienda de la fábrica a las demás tiendas), la mayoría de los consumidores comprará relativamente más platos de primera calidad. El efecto sustitución es claro: si se les compensara de forma que sus utilidades se mantuvieran constantes, los consumidores sustituirían sin duda los de primera calidad por los de calidad inferior. Es posible que el efecto renta pudiera ir en otro sentido; sin embargo, puesto que la mayoría de los consumidores gasta relativamente poco de su presupuesto total en platos, es de suponer que el efecto renta es pequeño respecto al efecto sustitución. Así pues, esperamos que se compren relativamente pocos platos de calidad inferior en aquellas tiendas que no sean la de la fábrica. (La Pregunta número 9 al final de este capítulo le pide que ilustre esta respuesta utilizando gráficos.)

Aplicación

EXPORTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS DE CALIDAD

Según la teoría económica analizada en el Problema Resuelto 5.2, esperamos que una proporción relativamente grande de los bienes de mayor calidad sea enviada a otra parte cuanto mayor sea el coste del envío por unidad. ¿Se cumple esta teoría y es su efecto importante? Para responder a estas preguntas, Hummels y Skiba (2002) han analizado los envíos entre 6.000 socios comerciales para 5.000 bienes. Concluyeron que si se duplican los costes de envío por unidad se produce un incremento de entre el 70 y el 143% del precio medio (excluyendo el coste del envío) ya que se envía una mayor proporción de productos de mayor calidad.

Cuanto mayor sea la distancia entre los países que comercian, mayor es el coste de envío. Los autores de este estudio afirman que la calidad relativamente alta de los bienes japoneses se debe a la distancia relativamente mayor de este país y sus principales importadores.

También se fijan en los efectos de un arancel *ad valorem*: un impuesto sobre los bienes importados que eleva el precio (*véase* el Capítulo 3). Este arancel eleva el precio

relativo de los bienes de mayor calidad (puesto que también hay un coste de envío por unidad). Si se duplica el arancel *ad valorem* se reduce el precio medio entre 3 y 4 veces a medida que disminuye la calidad media. Así pues, al utilizar un arancel *ad valorem* en vez de un arancel específico (por unidad) los países importadores reducen la calidad de los bienes importados.

5.4 AJUSTES AL COSTE DE LA VIDA

A pesar de su coste, la vida sigue siendo popular.

Kathleen Norris

Al conocer tanto el efecto renta como el efecto sustitución, podemos responder a preguntas a las que no podríamos responder si sólo conociéramos el efecto total. Por ejemplo, si las empresas tienen una estimación del efecto renta, pueden predecir el efecto que un impuesto negativo sobre la renta (un regalo de dinero por parte del gobierno) tendrá sobre el consumo de sus productos. Análogamente, si conocemos la magnitud de ambos efectos, podemos determinar con qué precisión mide el gobierno la inflación.

Muchos contratos a largo plazo y muchos programas gubernamentales incluyen *ajustes al coste de la vida*, que elevan los precios o las rentas en proporción al índice de la inflación. No sólo los contratos entre empresas, sino también los contratos de alquiler, las compensaciones al cónyuge, los salarios, las pensiones y los pagos de la Seguridad Social se ajustan con frecuencia de esta forma a lo largo del tiempo. Utilizaremos la teoría del consumo para ver que una medida del coste de la vida que suelen utilizar los gobiernos sobrestima los auténticos cambios del coste de la vida a lo largo del tiempo. Debido a esta excesiva estimación, usted paga más a su casero de lo que debería si el alquiler de su vivienda aumenta siguiendo este indicador.

Índices de la inflación

Los precios de la mayoría de los bienes aumentan a lo largo del tiempo. Denominamos a este incremento del nivel general de precios *inflación*.

Precios reales frente a precios nominales. El precio que se paga de hecho por un bien se conoce como *precio nominal*. El precio ajustado a la inflación es el *precio real*.

Puesto que el nivel general de precios aumenta a lo largo del tiempo, los precios nominales suelen aumentar más deprisa que los precios reales. Por ejemplo, el precio nominal de una hamburguesa de McDonald's aumentó de 15 centavos en 1955 a 79 centavos en 2002, multiplicándose por cinco. Sin embargo, el precio real de la hamburguesa disminuyó porque los precios de los demás bienes aumentaron más rápidamente que el de la hamburguesa.

¿Cómo ajustamos la inflación para calcular el precio real? Los gobiernos miden el coste de una cesta de bienes estándar para comparar los precios a lo largo del tiempo. Este indicador se conoce como Índice de Precios al Consumo (IPC). Cada mes, el gobierno informa de cuánto cuesta comprar la cesta de bienes que un consumidor medio compra en un año *base* (cambiándose el año base cada cierto número de años).

Al comparar el coste de comprar esta cesta a lo largo del tiempo, podemos determinar en cuánto ha aumentado el nivel general de precios. En Estados Unidos, el IPC era 26,8 en

1955, y 181,3 en noviembre de 2002.[10] El coste de comprar la cesta de bienes aumentó un 676% ($\approx 181{,}3/26{,}8$) entre 1955 y 2002.

Podemos utilizar el IPC para calcular el precio real de una hamburguesa a lo largo del tiempo. En dólares de 2002, el precio real de una hamburguesa en 1955 era

$$\frac{\text{IPC en 2002}}{\text{IPC en 1955}} \times \text{precio de una hamburguesa} = \frac{181{,}3}{26{,}8} \times 15\,¢ \approx 1{,}01\,\$$$

Si hubiera podido comprar la hamburguesa en 1955 con dólares de 2002 (que valen menos que los dólares de 1955) la hamburguesa le hubiera costado 1,01 dólares. El precio real en dólares de 2002 (y el precio nominal) de una hamburguesa en 2002 era sólo de 79 centavos. Así pues, el precio real de una hamburguesa disminuyó en, aproximadamente, una cuarta parte. Si comparamos los precios reales en ambos años utilizando dólares de 1955, llegamos a la misma conclusión de que el precio real de las hamburguesas ha disminuido en, aproximadamente, una cuarta parte.

Cálculo de los índices de inflación. El gobierno recopila datos sobre cantidades y precios de 364 bienes y servicios, como la vivienda, los servicios de un dentista, relojes y joyería, matrículas de universidad, tarifas de taxi, pelucas y artículos de peluquería para las mujeres, artículos para los sordos, mantas y fundas de almohada, plátanos, salchichas, y los gastos de un funeral. Estos precios aumentan a distinto ritmo. Si el gobierno se limitara a informar de cada uno de estos incrementos de precios por separado, para la mayoría de nosotros sería demasiada información. Es mucho más cómodo utilizar un único conjunto estadístico, el IPC, que nos dice cómo subieron los precios *de media*.

Podemos utilizar un ejemplo con sólo dos bienes, ropa y alimentos, para ver cómo se calcula el IPC. El primer año los consumidores adquieren C_1 unidades de ropa y F_1 unidades de alimentos a los precios p_C^1 y p_F^1. Utilizamos esta combinación de bienes, C_1 y F_1 como nuestra combinación base para realizar la comparación. Al año siguiente, los consumidores adquieren C_2 y F_2 unidades a los precios p_C^2 y p_F^2.

El gobierno sabe, por su encuesta sobre precios anual, que el precio de la ropa el segundo año es p_C^2/p_C^1 veces el precio del año anterior, y que el precio de los alimentos es p_F^2/p_F^1 veces el del año anterior. Si el precio de la ropa era de un dólar el primer año, y dos dólares el segundo año, el precio de la ropa el segundo año es $2/1 = 2$ veces, o un cien por cien mayor que el primer año.

Una forma de hacer la media de los incrementos de precios de cada bien consiste en ponderarlos con la misma importancia. Pero, ¿realmente queremos hacer esto? ¿Queremos dar la misma ponderación al incremento de los precios de los patinetes que al incremento de los precios de los automóviles? Un planteamiento alternativo consiste en dar una mayor ponderación a la variación del precio de un bien cuanta mayor sea la proporción de nuestra renta que gastamos en ese bien, es decir, su proporción en el presupuesto. El IPC asume este planteamiento para la ponderación, utilizando la proporción en el presupuesto.[11]

El IPC del primer año es la cantidad de renta necesaria para comprar actualmente la cesta de mercado en ese año:

$$Y_1 = p_C^1 C_1 + p_F^1 F_1 \tag{5.1}$$

[10] La cifra 181,3 no es una cantidad en dólares. Por el contrario, es el coste en dólares de comprar la cesta dividido por una constante. Esa constante se ha elegido de forma que el gasto medio en el período 1982-1984 fuera 100.

[11] El análisis del IPC se ha simplificado de diversas maneras. Los sofisticados ajustes que se hacen en el IPC se ignoran aquí, incluyendo la actualización repetida del año base (en cadena). *Véase* Pollak (1989) y Diewert y Nakamura (1993).

El coste de comprar la cesta del primer año en el segundo año es

$$Y_2 = p_C^2 C_1 + p_F^2 F_1 \tag{5.2}$$

Para calcular la tasa de inflación, calculamos cuánta renta más es necesaria para comprar la cesta del primer año en el segundo año, que es el cociente de la Ecuación 5.2 sobre la Ecuación 5.1:

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{p_C^2 C_1 + p_F^2 F_1}{p_C^1 C_1 + p_F^1 F_1}$$

Por ejemplo, entre 1996 y 1997 el IPC estadounidense aumentó un $1{,}023 \approx Y_2/Y_1$ de $Y_1 = 156{,}9$ a $Y_2 = 160{,}5$. Así, costaba un 2,3% más en 1997 que en 1996 comprar la misma cesta de bienes.

El cociente Y_2/Y_1 refleja cuánto han aumentado los precios de media. Multiplicando y dividiendo el primer término del numerador por p_C^1 y multiplicando y dividendo el segundo término por p_F^1, vemos que este índice es lo mismo que

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{\left(\frac{p_C^2}{p_C^1}\right) p_C^1 C_1 + \left(\frac{p_F^2}{p_F^1}\right) p_F^1 F_1}{Y_1} = \left(\frac{p_C^2}{p_C^1}\right)\theta_C + \left(\frac{p_F^2}{p_F^1}\right)\theta_F$$

donde $\theta_C = p_C^1 C_1 / Y_1$ y $\theta_F = p_F^1 F_1 / Y_1$ son las proporciones de la renta de la ropa y los vestidos en el primer año o año base. El IPC es una *media ponderada* del incremento del precio de cada bien, p_C^2/p_C^1 y p_F^2/p_F^1, donde las ponderaciones vienen dadas por la participación de cada bien en el presupuesto del año base, θ_C y θ_F.

Aplicación

¿ES PERJUDICIAL LA INFLACIÓN?

Debido a la inflación, los precios nominales de muchos bienes han aumentado a lo largo del tiempo. Pero también han subido los salarios. ¿Están mejor o peor los consumidores de hoy en día que los de antaño?

Los consumidores de hoy en día tienen una oferta de bienes mucho más amplia, bienes que tienen una calidad mucho más elevada que los artículos análogos que utilizaban sus abuelos. El televisor en color de hoy en día es mucho mejor que el viejo y poco fiable televisor en blanco y negro de la década de 1950. Incluso si no tenemos en cuenta la diferencia de calidad, un trabajador tiene que trabajar menos horas para «ganarse» un televisor. En 1971, el trabajador medio tenía que pasar 174 horas para tener suficiente dinero para comprarse un televisor en color de 25 pulgadas. Hoy, se puede comprar un televisor mucho mejor con tan sólo 23 horas de trabajo.

En 1900, el año que se inventó el chocolate en barras Hershey, un trabajador medio podía comprarlo por cinco centavos después de trabajar 19,9 minutos. Hoy, un trabajador puede comprarlo por 50 centavos después de un par de minutos trabajando.

Un Ford, Modelo T, podía comprarse por 850 dólares en 1908 después de trabajar más de dos años (4.696 horas). Hoy, un Ford Taurus, un coche mucho mejor, cuesta 19.000 dólares o aproximadamente ocho meses de tra-

bajo. Una ortodoncia costaba 900 dólares en 1950, o 625 horas de trabajo, mientras que el servicio, muy superior en la actualidad, cuesta 3.800 dólares que se pueden pagar con 263 horas de trabajo.

Por desgracia, no todo es más barato en la actualidad. En 1976, la entrada de cine costaba 17 centavos, o 19 minutos de trabajo. Hoy, la entrada requiere 23 minutos de trabajo.

Efectos de los ajustes de la inflación

El ajuste de los precios en función del IPC en los contratos a largo plazo compensa en exceso los efectos de la inflación. Utilizamos un ejemplo relativo a un contrato laboral para ilustrar la diferencia entre utilizar el IPC para realizar ajustes en un contrato a largo plazo y utilizar un ajuste en función del auténtico coste de la vida, que mantiene constante la utilidad.

Ajuste en función del IPC. Carlos firmó un contrato cuando se le contrató. Según la cláusula de ajuste de la inflación, su empresario aumenta su salario cada año en el mismo porcentaje en el que aumenta el IPC. Si el IPC de este año es un 5% superior al del año pasado, el salario de Carlos aumenta automáticamente un cinco por ciento respecto al del año anterior.

Carlos gasta todo su dinero en ropa y alimentos. Su restricción presupuestaria el primer año es $Y_1 = p_C^1 C + p_F^1 F$, que volvemos a escribir como

$$C = \frac{Y_1}{p_C^1} - \frac{p_F^1}{p_C^1} F$$

El punto de corte de la restricción presupuestaria, L^1 con el eje vertical (ropa) en la Figura 5.7 es Y_1/p_C^1 y la pendiente de la restricción es $-p_F^1/p_C^1$. La tangencia de esta curva de indiferencia I^1 y la restricción presupuestaria L^1 determina su combinación de consumo de equilibrio en el primer año, e_1, donde compra C_1 y F_1.

El segundo año, su salario aumenta con el IPC hasta Y_2, por lo que su restricción presupuestaria, L^2, en ese año es

$$C = \frac{Y_2}{p_C^2} - \frac{p_F^2}{p_C^2} F$$

La nueva restricción, L^2, tiene una pendiente más plana, $-p_F^2/p_C^2$ que L^1 porque el precio de la ropa aumentó más que el de los alimentos. La nueva restricción pasa por la combinación de equilibrio, e_1, porque, al aumentar su salario utilizando el IPC, la empresa garantiza a Carlos que podrá comprar la misma cantidad de bienes en el segundo año que eligió comprar el primero.

Puede comprar la misma combinación pero, ¿la *compra*? La respuesta es no. Su combinación óptima el segundo año es e_2, donde su curva de indiferencia I^2 es tangente a su nueva restricción presupuestaria L^2. El movimiento de e_1 a e_2 es el *efecto total* de la variación de los precios reales de la ropa y los alimentos. *Este ajuste de su renta no le mantiene sobre su curva de indiferencia inicial, I^1.*

En efecto, Carlos está mejor el segundo año que el primero. El ajuste del IPC *compensa en exceso* el cambio provocado por la inflación ya que su utilidad aumenta.

Carlos está mejor porque los precios de la ropa y los alimentos no han aumentado en la misma cuantía. Suponga que los precios de los alimentos y de la ropa hubieran aumentado

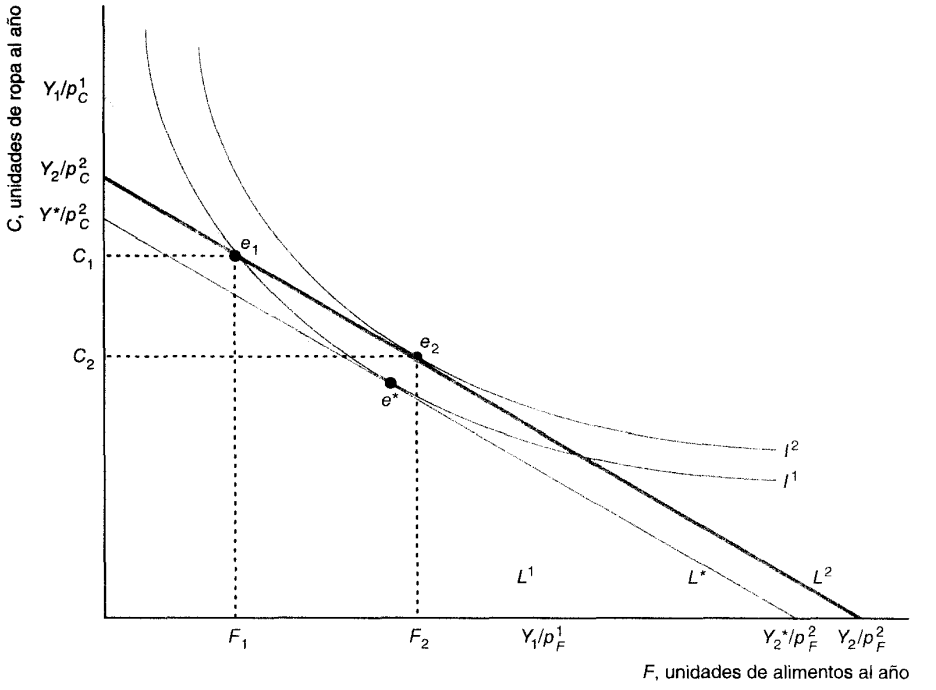


Figura 5.7 El índice de precios al consumo. El primer año, cuando Carlos tiene una renta de Y_1, su combinación óptima es e_1, donde su curva de indiferencia I^1 es tangente a su restricción presupuestaria L^1. El segundo año aumenta el precio de la ropa más que el de los alimentos. Puesto que su salario aumenta en proporción al IPC, la restricción presupuestaria del segundo año, L^2, pasa por e_1, de forma que puede comprar la misma combinación de bienes que adquiría el primer año. Sin embargo, su nueva combinación óptima es e_2, donde I^2 es tangente a L^2. El ajuste del IPC compensa en exceso el incremento de los precios: Carlos está mejor el segundo año porque su utilidad es mayor en I^2 que en I^1. Con un menor ajuste en función del auténtico coste de la vida, la restricción presupuestaria de Carlos, L^*, es tangente a I^1 en e^*.

exactamente en la misma cantidad. Tras el ajuste del IPC, la restricción presupuestaria de Carlos del segundo año, L^2, sería exactamente la misma, L^1, por lo que elegiría exactamente la misma combinación, e_1, en el segundo año que la que eligió el primer año.

Puesto que el precio de los alimentos aumentó menos que el precio de la ropa, L^2 no es igual a L^1. Los alimentos se hicieron más baratos respecto a la ropa. Así pues, al consumir más alimentos y menos ropa, Carlos tiene una utilidad mayor en el segundo año.

Si hubiera sido la ropa la que se hizo más barata en términos relativos, Carlos hubiera aumentado su utilidad en el segundo año consumiendo relativamente más ropa. Así pues, no importa cuál es el bien que se hace relativamente más barato con el tiempo: sólo es necesario que uno de los bienes se convierta en una ganga relativa para que Carlos se beneficie de la compensación del IPC.

El auténtico ajuste al coste de la vida. Sabemos ahora que el ajuste mediante el IPC compensa en exceso el efecto de la inflación. Lo que necesitamos es un *auténtico índice del coste de la vida*: un índice de la inflación que mantenga constante la utilidad a lo largo del tiempo.

¿Cuál debe ser la magnitud del incremento del salario de Carlos para que se encuentre exactamente en la misma situación el segundo año que en el primero? Podemos responder a esta pregunta aplicando la misma técnica que utilizábamos para identificar los efectos renta y sustitución. Dibujamos una recta presupuestaria imaginaria, L^*, en la Figura 5.7, que es tangente a I^1, de forma que la utilidad de Carlos permanece constante, pero tiene la misma pendiente que L^2. La renta, Y^*, que corresponde a la restricción presupuestaria imaginaria, es la cantidad que permite que la utilidad de Carlos permanezca constante. Si Carlos hubiera recibido Y^* el segundo año en vez de Y_2, habría elegido la combinación e^* en vez de e_2. Puesto que e^* está sobre la misma curva de indiferencia I^1 que e_1, la utilidad de Carlos sería la misma en ambos años.

El ejemplo numérico de la Tabla 5.1 ilustra cómo el IPC compensa en exceso a Carlos.[12] Suponga que p_C^1 es 1 dólar, p_C^2 es 2, p_F^1 es 4, y p_F^2 es 5. El segundo año, Carlos gasta su renta, Y_1, de 400 dólares en $C_1 = 200$ unidades de ropa y $F_1 = 50$ unidades de alimentos, obteniendo una utilidad de 2.000, que es el nivel de utilidad de la curva de indiferencia I^1. Si su renta no aumentara el segundo año, haría una sustitución a favor del bien relativamente más barato, reduciendo su consumo de ropa a la mitad pero reduciendo su consumo de alimentos en tan sólo una quinta parte. Su utilidad disminuiría hasta 1.265.

Tabla 5.1 Ajustes del coste de la vida

	p_C	p_F	Renta, Y	Ropa	Alimentos	Utilidad, U
Primer año	1 $	4 $	$Y_1 = 400$ $	200	50	2.000
Segundo año	2 $	5 $				
Sin ajuste			$Y_1 = 400$ $	100	40	$\approx$ 1.265
Ajuste con IPC			$Y_2 = 650$ $	162,5	65	$\approx$ 2.055
Auténtico ajuste al coste de la vida			$Y^* \approx 632{,}50$ $	$\approx$ 158,1	$\approx$ 63,2	2.000

Si su renta del segundo año aumenta proporcionalmente al IPC, puede comprar la misma combinación, e_1, el segundo año que el primero. Su renta del segundo año es $Y_2 = 650$ dólares ($= p_C^2 C_1 + p_F^2 F_1 = 2\$ \times 200 + 5\$ \times 50$). Carlos está mejor si su presupuesto aumenta hasta Y_2. Hace una sustitución a favor de los alimentos relativamente más baratos, comprando menos ropa que en el primer año pero más alimentos, e_2. Su utilidad aumenta de 2.000 hasta aproximadamente 2.055 (el nivel de utilidad de la curva de indiferencia I^2).

¿En cuánto tendría que aumentar su renta para dejarle en la misma situación que en el primer año? Si su renta en el segundo año es $Y^* = 632{,}5$ dólares, mediante la sustitución adecuada hacia los alimentos, e^*, puede alcanzar el mismo nivel de utilidad, 2.000, que en el primer año.

Podemos utilizar la renta que compensa exactamente a Carlos, Y^*, para construir un índice del auténtico coste de la vida. En nuestro ejemplo numérico, el índice del auténtico coste de la vida aumentó un 58,1 por ciento ($\approx [632{,}50 - 400]/400$), mientras que el IPC aumentó un 62,5 por ciento ($= [650 - 400]/400$).

[12] Suponemos que Carlos tiene una función de utilidad $U = 20\sqrt{CF}$ que hemos utilizado para dibujar la Figura 5.7.

Magnitud del sesgo de sustitución del IPC. Acabamos de demostrar que el IPC tiene un *sesgo hacia arriba* en el sentido de que la utilidad de un individuo aumentará si elevamos la renta de esa persona en el mismo porcentaje en el que aumenta el IPC. Si hacemos un ajuste con el IPC, estamos suponiendo de manera implícita (e incorrecta) que los consumidores no sustituyen hacia los bienes relativamente más baratos cuando cambian los precios, sino que siguen comprando la misma combinación de bienes a lo largo del tiempo. Llamamos a este exceso de compensación un *sesgo de sustitución.*

El IPC calcula el incremento de los precios como Y_2/Y_1. Podemos volver a escribir esta expresión como

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{Y^*}{Y_1}\frac{Y_2}{Y^*}$$

El primer término a la derecha de la igualdad, Y^*/Y_1, es el incremento del auténtico coste de la vida. El segundo término, Y_2/Y^*, refleja el sesgo de sustitución del IPC. Es mayor que uno porque $Y_2 > Y^*$. En el ejemplo de la Tabla 5.1, $Y_2/Y^* = 650/632{,}50 \approx 1{,}028$, por lo que el IPC estima en exceso el incremento del coste de la vida en aproximadamente un 2,8%.

No se produce un sesgo de sustitución si todos los precios aumentan al mismo ritmo de forma que los precios relativos permanecen constantes. Cuanto mayor sea el aumento de unos precios respecto a otros, más pronunciado será el sesgo hacia arriba provocado por la sustitución a favor de los bienes que ahora son más baratos.

Aplicación

AJUSTE DEL SESGO DE SUSTITUCIÓN DEL IPC

Varios estudios estiman que, debido al sesgo de sustitución, la tasa de inflación del IPC es aproximadamente medio punto porcentual demasiado elevada cada año. ¿Qué se puede hacer para corregir este sesgo? Un planteamiento consiste en estimar funciones de utilidad de los individuos y utilizar datos para calcular un índice del auténtico coste de la vida. Sin embargo, dada la gran variedad de gustos entre los individuos, así como diversos problemas técnicos de estimación, este planteamiento no resulta práctico.

Un segundo método consiste en utilizar un índice de *Paasche*, que pondera los precios utilizando las cantidades actuales de bienes. Por el contrario, el IPC (que también se llama índice de *Laspeyres*) utiliza las cantidades adquiridas en el período base anterior. Es probable que el índice de Paasche estime en exceso el grado de sustitución y, por tanto, subestime la variación del índice del coste de la vida (*véase* la Pregunta 18 al final de este capítulo). Por tanto, el sustituir el índice de Laspeyres tradicional por un índice de Paasche sólo conseguiría sustituir una estimación excesiva por una estimación insuficiente de la tasa de inflación.

Un tercer planteamiento de compromiso consiste en hacer una media entre los índices de Laspeyres y Paasche ya que el índice del auténtico coste de la vida está entre ambos índices. La media más utilizada es el índice de *Fisher*, que es la media geométrica de los dos índices anteriores (la raíz cuadrada de su producto). Si utilizamos el índice de Fisher, estamos suponiendo de manera implícita que hay una elasticidad de sustitución unitaria entre los bienes, por lo que la proporción del gasto de los consumidores en cada artículo permanece constante cuando varían los precios relativos (en contra del planteamiento de Laspeyres, donde suponíamos que las cantidades permanecían fijas).

No todo el mundo está de acuerdo en que promediar los índices de Paasche y Laspeyres constituya una mejora. Por ejemplo, si la gente no realiza ninguna sustitución, el

índice del IPC (Laspeyres) es correcto, y el índice de Fisher, que es la media geométrica, estimaría insuficientemente la tasa de inflación.

No obstante, en los últimos años, la oficina de estadísticas laborales estadounidense (BLS), que se encarga de calcular el IPC, ha hecho varios ajustes en su metodología, incluyendo este planteamiento de la media. A partir de 1999, la oficina de estadísticas sustituyó el índice de Laspeyres por el planteamiento de Fisher para calcular casi todos sus 200 índices básicos (como el de los «helados y productos relacionados») que se incluyen en el IPC. Sigue utilizando el planteamiento de Laspeyres para unas pocas categorías en las que no espera que se produzcan demasiadas sustituciones, como en los servicios públicos (electricidad, gas, televisión por cable y teléfonos), la atención sanitaria y la vivienda. La oficina estadística sigue utilizando el método de Laspeyres para combinar los índices básicos y obtener el IPC final. En 2002, la oficina estadística empezó a ofrecer un índice experimental suplementario que combina los índices básicos utilizando medias. Este IPC experimental muestra una menor tasa de inflación que el IPC oficial (Laspeyres).

A partir de 2002, la oficina estadística actualizará las ponderaciones del IPC (las participaciones del consumo en la cesta de mercado) cada dos años, en vez de cada década como se hacía anteriormente. La actualización más frecuente reduce el sesgo de sustitución en el índice de Laspeyres, porque las proporciones de la cesta del mercado quedarán congeladas durante un período de tiempo más corto. Según la oficina estadística estadounidense, si se hubieran utilizado ponderaciones actualizadas entre 1989 y 1997 el IPC sólo habría aumentado un 31,9 por ciento en vez del 33,9 por ciento oficial. Así pues, la BLS estadounidense predice que este cambio reducirá la tasa de incremento del IPC en aproximadamente 0,2 puntos porcentuales cada año.

El exceso de estimación de la tasa de inflación tiene consecuencias importantes para la sociedad estadounidense porque la Seguridad Social, diversos planes de jubilación, de ayuda social, y otros muchos otros programas incluyen ajustes del coste de la vida en función del IPC. Según un estudio, el sesgo en el IPC hace que, de por sí, sea el cuarto mayor «programa federal» después de la Seguridad Social, la atención sanitaria y la defensa. Por ejemplo, el servicio de correos estadounidense (USPS) tiene un ajuste al coste de la vida en función del IPC en sus contratos. En 2002, un empleado normal ganaba 59.900 dólares al año, incluyendo prestaciones. Un sesgo de sustitución de medio punto porcentual al año cuesta al servicio postal estadounidense 300 dólares por empleado. Puesto que este servicio tiene aproximadamente 860.000 empleados, los costes del sesgo ascienden a 257 millones de dólares anuales para el servicio postal, beneficiando a sus empleados en la misma cantidad.

5.5 DERIVACIÓN DE LAS CURVAS DE OFERTA DE TRABAJO

A lo largo de este capítulo hemos utilizado la teoría del comportamiento del consumidor para analizar el comportamiento de *demanda* de los consumidores. Aunque pueda parecer sorprendente, podemos utilizar el modelo de la teoría del consumidor para derivar la *curva de oferta* de trabajo. Vamos a hacerlo derivando una curva de demanda del tiempo que se está *fuera* del trabajo, y después utilizaremos esa curva de demanda para dibujar la curva de oferta de las horas que se pasan trabajando.

Elección entre trabajo y ocio

La gente elige entre trabajar para ganar dinero y comprar bienes y servicios o consumir *ocio*: todo el tiempo que no se emplea en trabajar. Además de dormir, comer y jugar, el ocio incluye el tiempo que se emplea en cocinar y en arreglar cosas en la casa. El número de horas trabajadas al día, H, es igual a 24 menos las horas de ocio o de no trabajo, N, en un día:

$$H = 24 - N$$

Utilizando la teoría del consumo, podemos determinar la curva de demanda de ocio una vez que conozcamos el precio del ocio. ¿Qué le cuesta ver la televisión, o ir a la universidad, o hacer cualquier cosa durante una hora que no sea trabajar? Le cuesta el salario, w, que podría haber ganado con una hora de trabajo: el precio del ocio son los ingresos perdidos. Cuanto mayor sea su salario, más le costará una hora de ocio. Por ello, para un abogado que gana 250 dólares por hora resulta mucho más caro tomarse la tarde libre que para una persona que gana el salario mínimo.

Utilizamos un ejemplo para ver cómo el número de horas de ocio y de trabajo depende del salario, la renta no laboral (como las herencias y los regalos de los padres) y los gustos. Juana gasta toda su renta, Y, en varios bienes. Por simplicidad, suponemos que el precio de estos bienes es un dólar por unidad, por lo que compra Y bienes. Su utilidad, U, depende de cuántos bienes y cuánto ocio consuma:

$$U = U(Y, N)$$

Inicialmente, suponemos que Juana puede elegir trabajar el número de horas que quiera por un salario por hora igual a w. La renta laboral de Juana es igual a su salario por el número de horas que ha trabajado, wH. Su renta total, Y, es su renta laboral más sus ingresos que no provienen de la actividad laboral, Y^*:

$$Y = wH + Y^*$$

El panel a de la Figura 5.8 muestra la elección de Juana entre ocio y bienes. El eje vertical muestra cuántos bienes, Y, adquiere Juana. El eje horizontal muestra tanto las horas de ocio, N, que se miden de izquierda a derecha, como las horas de trabajo, H, que se miden de derecha a izquierda. Juana maximiza su utilidad dadas las *dos* restricciones que tiene. Primero, tiene una restricción de tiempo, que es la línea vertical en el punto de 24 horas de ocio. Sólo hay 24 horas en un día; todo el dinero del mundo no puede comprar más horas en un día. Segundo, Juana tiene una restricción presupuestaria. Puesto que no tiene una renta no laboral, su restricción presupuestaria inicial, L^1, es $Y = w_1H = w_1(24 - N)$. La pendiente de su restricción presupuestaria es $-w_1$, porque cada hora adicional de ocio le cuesta w_1 bienes.

Juana elige el número óptimo de horas de ocio, $N_1 = 16$, de forma que se sitúa sobre la curva de indiferencia más alta, I^1, que toca su restricción presupuestaria. Trabaja $H_1 = 24 - N_1 = 8$ horas al día y obtiene una renta de $Y_1 = w_1H_1 = 8w_1$.

Derivamos la curva de demanda de ocio de Juana utilizando el mismo método que utilizábamos para derivar la curva de demanda de cerveza de Mimi. Elevamos el precio del ocio (el salario) en el panel a de la Figura 5.8 para dibujar la curva de demanda de ocio de Juana en el panel b. A medida que el salario aumenta de w_1 a w_2, el ocio se hace más caro y Juana demanda menos.

Restando su demanda de ocio a cada salario (su curva de demanda de ocio en el panel a de la Figura 5.9) de 24, construimos su curva de oferta de trabajo (las horas que está

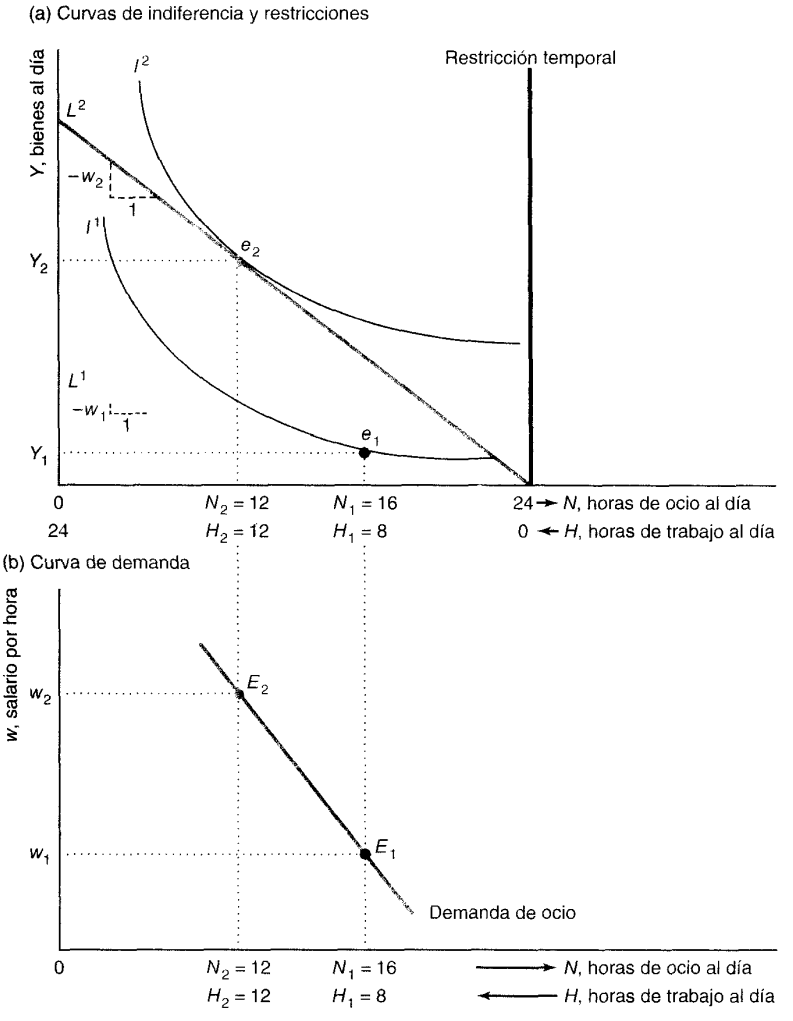


Figura 5.8 Demanda de ocio. (a) Juana elige entre ocio, N, y otros bienes, Y, sujeta a una restricción de tiempo (recta vertical en el punto de 24 horas) y a una restricción presupuestaria, L^1, que es $Y = w_1H = w_1(24 - N)$ con una pendiente de $-w_1$. El punto de tangencia de su curva de indiferencia, I^1, y su restricción presupuestaria, L^1, determina su combinación óptima, e_1, donde $N_1 = 16$ horas de ocio y trabaja $H_1 = 24 - N_1 = 8$ horas. Si su salario aumenta de w_1 a w_2, Juana pasa su combinación óptima de e_1 a e_2. (b) Las combinaciones e_1 y e_2 corresponden a E_1 y E_2 en su curva de demanda de ocio.

dispuesta a trabajar en función del salario) en el panel b.[13] Su curva de oferta de horas de trabajo es el reflejo de su curva de demanda: por cada hora adicional de ocio que consume Juana, trabajaba una hora menos.

[13] El Apéndice 5B muestra cómo derivar la curva de oferta de trabajo utilizando el álgebra.

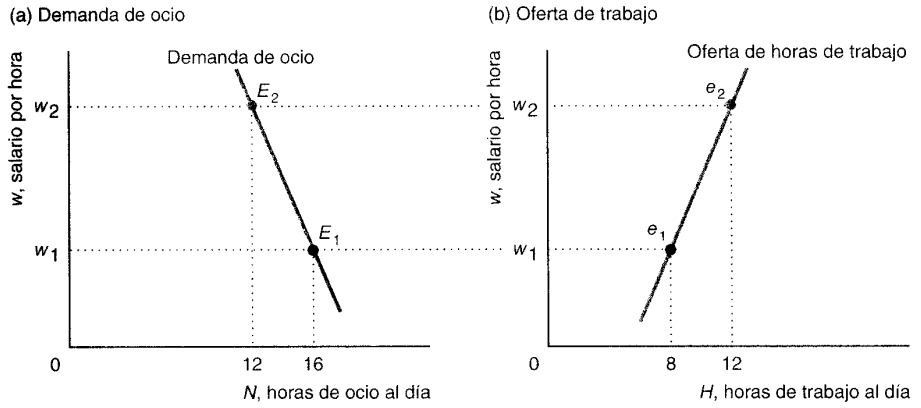


Figura 5.9 Curva de oferta de trabajo. (a) La demanda de ocio de Juana tiene pendiente negativa. (b) A cualquier salario dado, el número de horas que trabaja Juana, H, y el número de horas de ocio, N, que consume suman 24. Así, su curva de oferta de horas trabajadas, que es igual a 24 horas menos el número de horas de ocio que demanda, tiene pendiente positiva.

Efectos renta y sustitución

El incremento del salario genera tanto efectos renta como efectos sustitución, que cambian la demanda de ocio y la oferta de horas de trabajo de un individuo. El *efecto total* de un incremento del salario de Juana de w_1 a w_2 es el movimiento de e_1 a e_2 en la Figura 5.10. Juana trabaja $H_2 - H_1$ horas menos y consume $N_2 - N_1$ horas de ocio más.

Dibujando una restricción presupuestaria imaginaria, L^*, tangente a su curva de indiferencia inicial y con la pendiente del nuevo salario, podemos dividir el efecto total en un

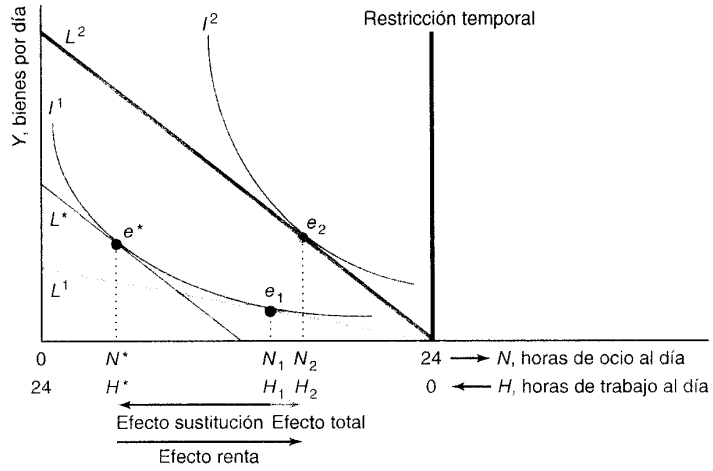


Figura 5.10 Efectos renta y sustitución de una variación del salario. Una variación del salario genera tanto un efecto renta como un efecto sustitución. El movimiento de e_1 a e^* es el efecto sustitución, y el movimiento de e^* a e_2 es el efecto renta, siendo el movimiento de e_1 a e_2 el efecto total.

efecto renta y un efecto sustitución. El efecto sustitución, el movimiento de e_1 a e^*, debe ser negativo: un incremento compensado del salario hace que Juana consuma menos horas de ocio, N^*, y trabaje más horas, H^*.

A medida que aumenta el salario, si Juana trabaja el mismo número de horas que antes, obtendrá una mayor renta. El *efecto renta* es el movimiento de e^* a e_2. Puesto que el ocio es un bien normal para Juana, a medida que aumenta su renta consume más ocio. Cuando el ocio es un bien normal, los efectos renta y sustitución operan en sentido opuesto, por lo que el que su demanda de ocio aumente o no depende de cuál de ambos efectos sea mayor. El efecto renta de Juana domina el efecto sustitución, por lo que el efecto total es positivo para el ocio: $N_2 > N_1$. Juana trabaja menos horas a medida que aumenta su salario, por lo que su curva de oferta de trabajo se gira hacia atrás.

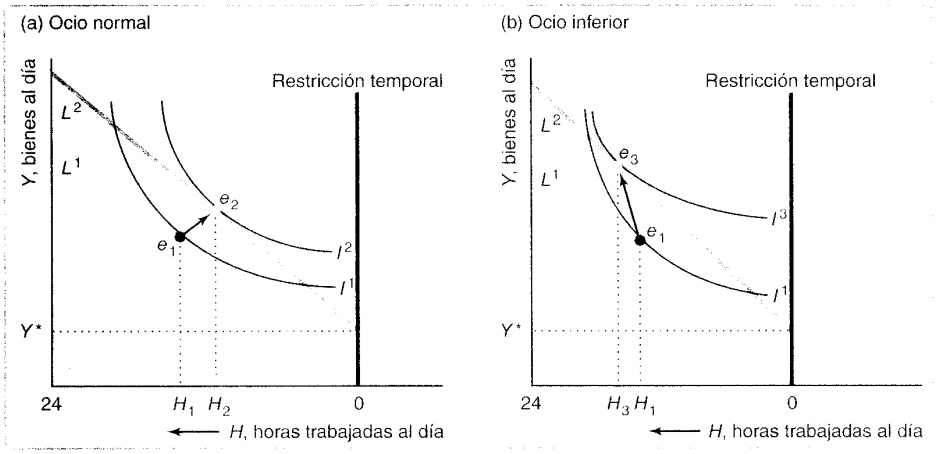
Si el ocio es un bien inferior, tanto el efecto renta como el efecto sustitución operan en el mismo sentido, y las horas de ocio disminuyen sin duda alguna. Por tanto, si el ocio es un bien inferior, un aumento del salario provoca, claramente, un aumento del número de horas trabajadas.

PROBLEMA RESUELTO 5.3

Enrique recibe una beca a fondo perdido que le paga Y^* al día. ¿Cómo afecta esta beca al número de horas que quiere trabajar? ¿Aumenta su utilidad?

Respuesta

1. *Muestre su equilibrio sin ingresos distintos al trabajo*: cuando Enrique no tenía otros ingresos que los salariales, su restricción presupuestaria, L^1 en los gráficos, cortaba al eje de horas de ocio en 0 horas y tenía una pendiente de $-w$.



2. *Muestre cómo afecta sus ingresos no salariales a su restricción presupuestaria*: la renta adicional provoca un desplazamiento paralelo hacia arriba de Y^*. Su nueva restricción presupuestaria, L^2, tiene la misma pendiente que antes porque su salario no ha cambiado. Evidentemente, la renta adicional no puede comprar más tiempo para Enrique, por lo que L^2 no puede desplazarse a la derecha de la restricción temporal. Por tanto, L^2 es vertical de 0 horas hasta Y^*: Su renta es Y^* si no trabaja. Por encima de Y^*, L^2 cae hasta el eje de los bienes con una pendiente de $-w$.

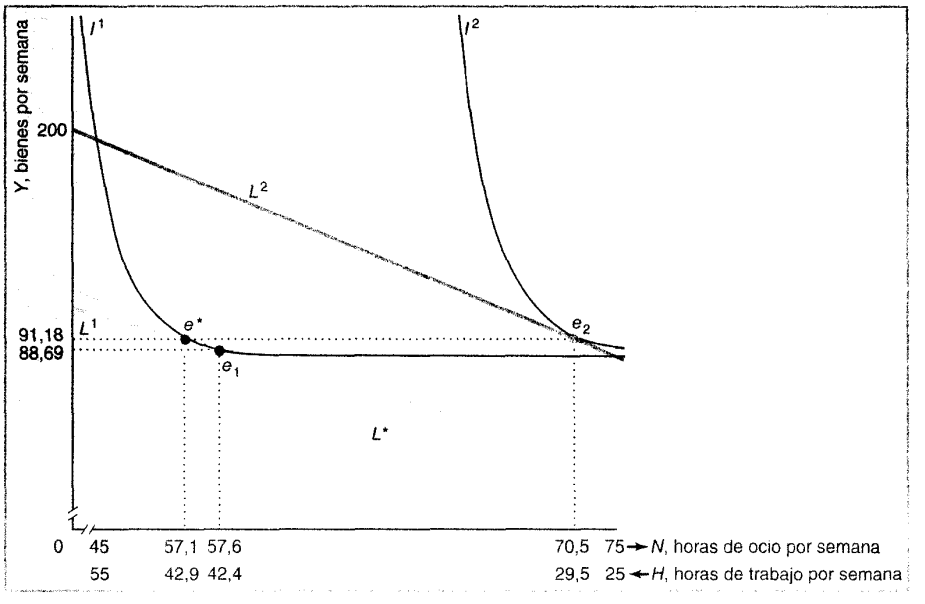
3. *Muestre que la posición relativa del nuevo equilibrio respecto al equilibrio inicial depende de los gustos*: el cambio del número de horas que trabaja depende de los gustos de Enrique. Los paneles a y b muestran dos posibles conjuntos de curvas de indiferencia. En ambos gráficos, con la restricción presupuestaria L^1, Enrique decide trabajar H_1 horas. En el panel a, el ocio es un bien normal por lo que, a medida que su renta aumenta, Enrique consume más ocio que inicialmente: se mueve de la combinación e_1 a e_2. En el panel b, el ocio es un bien inferior y consume menos horas de ocio que inicialmente: se mueve de e_1 a e_3. (Otra posibilidad es que el número de horas que trabaja no se vea afectado por la renta adicional no laboral.)

4. *Analice el cambio de su utilidad*: independientemente de sus gustos, Enrique tiene más renta en el nuevo equilibrio y está en una curva de indiferencia superior tras recibir la beca. En definitiva, considera que es mejor tener más dinero que menos.

Aplicación

ELECCIONES ENTRE RENTA Y OCIO DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA TEXTIL

Dunn (1977, 1978, 1979), utilizando datos obtenidos de una encuesta a los trabajadores sureños de la industria del algodón y analizando su comportamiento, derivó sus curvas de indiferencia, que podemos utilizar para analizar los efectos renta y sustitución. Las curvas de indiferencia del trabajador típico son casi un ángulo recto (véase el gráfico), indicando que el ocio y todos los demás bienes son casi complementarios perfectos: el trabajador no está muy dispuesto a sustituir bienes por ocio. (Las curvas de indiferencia de los trabajadores sólo varían ligeramente en función de la raza y el sexo.)



Al salario inicial, 2,09 dólares por hora, la restricción presupuestaria es L^1 y el trabajador típico decide trabajar 42,4 horas por semana (suponiendo que hay 100 horas en

total para asignar entre trabajo y ocio), la combinación e_1. Un incremento del salario en un dólar por hora hace que la restricción presupuestaria se desplace hacia fuera hasta L^2. Un incremento sin compensar del salario aumenta la demanda de ocio y reduce las horas trabajadas hasta 29,5 a la semana, combinación e_2. Así pues, las curvas de oferta de trabajo de los trabajadores se vuelven hacia atrás: los trabajadores reducen el número de horas que trabajan a medida que aumenta su salario. Un incremento del salario de 2,09 dólares a 3,09 dólares sólo provoca que los ingresos semanales aumenten de 88,69 dólares a 91,18 dólares debido a la reducción compensatoria de las horas trabajadas.

¿Qué ocurriría si, cuando aumenta el salario, las rentas de los trabajadores se redujeran de forma que permanecieran sobre su curva de indiferencia inicial, I^1? Es decir, ¿cuál es el efecto sustitución de este incremento de un dólar del salario? La restricción presupuestaria imaginaria L^* es paralela a L^2 pero tangente a la curva de indiferencia I^1 en e^*. Así pues, el efecto sustitución (el movimiento de e_1 a e^*) debido al incremento compensado del salario es un incremento de las horas semanales de media hora por semana hasta 42,9 horas. El efecto renta (el movimiento de e^* a e_2) es trabajar 13,4 (= 29,5 − 42,9) horas menos a la semana.

Forma de la curva de oferta de trabajo

El que la curva de oferta de trabajo tenga pendiente positiva, se vuelve hacia atrás, o tenga partes con ambas propiedades, depende de la elasticidad-renta del ocio. Suponga que un trabajador considera el ocio como un bien inferior para salarios reducidos y como un bien normal para salarios elevados. A medida que aumenta el salario, la demanda de ocio disminuye primero y después aumenta y las horas ofertadas aumentan primero y disminuyen después.

La recta presupuestaria gira hacia arriba de L^1 a L^2, a medida que aumenta el salario en el panel a de la Figura 5.11. Puesto que el ocio es un bien inferior para rentas reducidas, en la nueva combinación óptima, e_2, este trabajador consume menos ocio y más bienes que en la combinación inicial, e_1.

Sin embargo, para rentas superiores, el ocio es un bien normal. A un salario todavía más alto, el nuevo equilibrio es e_3, sobre la recta presupuestaria L^3, donde la cantidad demandada de ocio es mayor y el número de horas trabajadas menor. Así pues, la correspondiente curva de oferta de trabajo tiene pendiente positiva para salarios inferiores y se gira hacia atrás para salarios superiores en el panel b.

¿Las curvas de oferta de trabajo tienen pendiente positiva o se vuelven hacia atrás? La teoría económica no puede responder por sí sola a esta pregunta: ambas formas son *teóricamente* posibles. Para resolver la pregunta es necesario acudir a la investigación empírica.

La mayoría de los estudios (Killingsworth, 1983; MaCurdy, Green y Paarsch, 1990) concluyen que las curvas de oferta de trabajo de los hombres británicos y estadounidenses son casi verticales porque tanto el efecto renta como el efecto sustitución son nulos. Los estudios concluyen así mismo que las curvas de oferta de trabajo de las mujeres casadas también son verticales: con un ligero giro hacia atrás en Canadá y Estados Unidos y una ligera pendiente hacia delante en el Reino Unido y Alemania. Por el contrario, los estudios

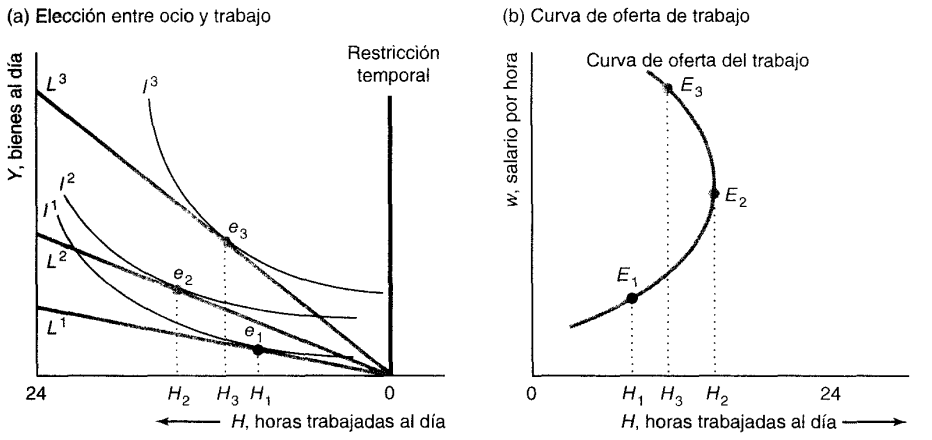


Figura 5.11 Curva de oferta de trabajo con pendiente positiva que se vuelve hacia atrás. Para rentas reducidas, un incremento del salario hace que el trabajador trabaje más: el movimiento de e_1 a e_2 en el panel a, o de E_1 a E_2 en el panel b. Para rentas superiores, un incremento del salario hace que el trabajador trabaje menos: el movimiento de e_2 a e_3 o de E_2 a E_3.

sobre la oferta de trabajo de las mujeres solteras encuentran elasticidades de oferta relativamente grandes y positivas, de 4,0, o incluso más. Así pues, sólo las mujeres solteras tienden a trabajar sustancialmente más cuando aumenta su salario.

Impuesto sobre la renta y oferta de trabajo

¿Por qué nos preocupa la forma de las curvas de oferta de trabajo? Una razón es que podemos saber, a partir de la forma de la curva de oferta de trabajo, si un incremento del tipo impositivo del impuesto sobre la renta (un porcentaje de los ingresos) provocará una reducción sustancial de las horas trabajadas. Los impuestos sobre los ingresos son una forma impopular de recaudar dinero para el gobierno si las curvas de oferta de trabajo tienen pendiente positiva porque los impuestos hacen que la gente trabaje menos horas, reducen la cantidad de bienes que produce la sociedad, y recaudan menos ingresos impositivos que cuando la curva de oferta es vertical o se gira hacia atrás. Por otra parte, si las curvas de oferta se giran hacia atrás, un pequeño incremento del tipo impositivo eleva los ingresos fiscales y fomenta la producción total (pero reduce el ocio).

Los presidentes John Kennedy, Ronald Reagan y George W. Bush afirmaron que la reducción del tipo marginal (el porcentaje del último dólar ganado que el gobierno cobra como impuestos) animaría a que la gente trabajara más y produjera más, lo cual son ambos efectos deseables. El presidente Reagan afirmó que los ingresos impositivos aumentarían debido al mayor número de horas trabajadas.

Puesto que los tipos impositivos han cambiado sustancialmente a lo largo del tiempo, tenemos un experimento natural para contrastar esta hipótesis. Los recortes fiscales de Kennedy redujeron el tipo marginal máximo personal del 91 al 70%. Gracias a los recortes fiscales de Reagan, el tipo máximo cayó al 50% entre 1982 y 1986, al 38,5% en 1987, y al 28% en el período 1988-1990. El tipo aumentó al 31% entre 1991 y 1992, y al 39,6 por ciento entre 1993 y 2000. El Tax Relief Act de 2001 de la Administración Bush reduce el tipo marginal al 38,6 por ciento de 2001 a 2003, al 37,6 por ciento de 2004 a 2005, y al 35% de 2006 en adelante.

Los gobiernos centrales de muchos otros países también han reducido el tipo marginal máximo en los últimos años. Por ejemplo, el tipo impositivo japonés cayó del 88% en 1986 al 65% en 1994 y al 50% de 1999.

En 2001, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el mayor tipo marginal, incluyendo tanto los impuestos centrales (federales) y autonómicos y locales (estatales y locales) de los países de la OCDE (relativamente desarrollados) iba del 35,6% en Turquía al 65,2 por ciento en Bélgica. El tipo máximo en Estados Unidos era del 47,5 por ciento; en otros países los tipos son: Nueva Zelanda, 39,0%, Reino Unido, 40,0%, Islandia, 43,1%, Canadá, 43,2 por ciento, Australia, 48,5%, Japón, 49,5 por ciento, Holanda, 52,0%, y Dinamarca, 63,3%.

El efecto de un tipo impositivo de $\tau = 0{,}28$ consiste en reducir el salario efectivo de w a $(1 - \tau)w = 0{,}72w$.[14] El impuesto reduce el salario después de impuestos en un 28%, por lo que la restricción presupuestaria del trabajador se gira hacia abajo, de forma parecida al giro hacia abajo de la restricción presupuestaria de L^2 a L^1 en la Figura 5.11.

Como hemos analizado, si la restricción presupuestaria gira hacia abajo, las horas de trabajo pueden aumentar o disminuir, dependiendo de si el ocio es un bien normal o inferior. El trabajador en el panel b tiene una curva de oferta de trabajo que primero tiene pendiente positiva y después se vuelve hacia atrás. Si el salario del trabajador es muy elevado, el trabajador se encuentra en la parte en que la curva de oferta de trabajo se vuelve hacia atrás.

Si es así, la relación entre el tipo marginal, τ, y los ingresos impositivos, τwH, tiene forma de campana, como en la Figura 5.12. A un tipo impositivo nulo, un pequeño incremento del tipo impositivo *debe* aumentar los ingresos impositivos, porque no se recaudaba ningún ingreso cuando el tipo era nulo. Sin embargo, si el tipo impositivo aumenta un poco más, los ingresos deben aumentar todavía más, por dos razones. Primero, el Estado recauda un mayor porcentaje de cada dólar ganado porque el tipo es mayor. Segundo, los empleados trabajan más horas a medida que aumenta el tipo impositivo, porque los trabajadores están en la parte que se gira hacia atrás de sus curvas de oferta de trabajo.

Sin embargo, a medida que el tipo impositivo aumenta lo suficiente, los trabajadores se encuentran en la parte que tiene pendiente positiva de sus curvas de oferta de trabajo. En esta parte, un incremento del tipo impositivo reduce el número de horas trabajadas. Cuando el tipo impositivo sube lo suficiente, la reducción del número de horas trabajadas más que compensa la ganancia de un tipo mayor, por lo que los ingresos fiscales se reducen.

Tiene poco sentido que un gobierno se mueva en tipos marginales muy elevados en la parte de pendiente negativa de esta curva con forma de campana. El gobierno podría conseguir una mayor producción y unos mayores ingresos fiscales reduciendo el tipo marginal.

El tipo marginal, t^*, que maximiza los ingresos fiscales es muy elevado en Estados Unidos: las estimaciones van del 79% (Fullerton, 1982) al 85% (Stuart, 1984). Así pues, los recortes fiscales de la era Kennedy, del 91 al 70%, elevaron los ingresos fiscales y aumentaron el esfuerzo laboral de los trabajadores con rentas más elevadas, pero el recorte fiscal de la era Reagan (en los que el tipo impositivo era sólo aproximadamente igual a la mitad de τ^*) tuvieron el efecto contrario. Golsbee (2000) ha estudiado el efecto de mayo-

[14] En un sistema impositivo progresivo, el tipo marginal aumenta con la renta. El tipo medio difiere del tipo marginal. Suponga que el tipo marginal es el 20% para los primeros 10.000 dólares ganados, y el 30% para los segundos 10.000 dólares. Alguien que gane 20.000 dólares pagaría 2.000 dólares (= 0,2 × 10.000 $) para los primeros 10.000 dólares de ingresos, y 3.000 dólares para los siguientes 10.000 dólares. El tipo medio del contribuyente es el 25% (= [2.000 $ + 3.000 $]/20.000 $). Por simplicidad en el siguiente análisis, suponemos que el tipo marginal es una constante, τ, de forma que el tipo medio también es igual a τ.

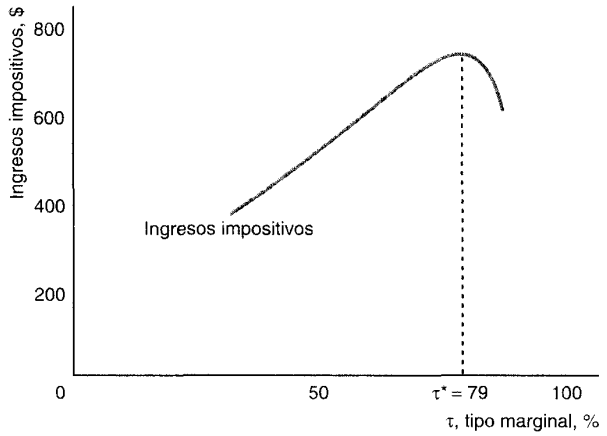


Figura 5.12 **Relación entre ingresos fiscales y tipos impositivos.** Para tipos marginales por debajo de τ^*, un incremento del tipo genera mayores ingresos fiscales. Sin embargo, para tipos superiores a τ^* un incremento del tipo marginal reduce los ingresos fiscales. Estos cálculos (Fullerton, 1982, Tabla 1, pág. 15) parten del supuesto de que la elasticidad de la oferta de trabajo respecto al salario después de impuestos es 0,15, y que la curva de demanda de trabajo es horizontal.

res impuestos sobre los ejecutivos de las empresas y ha concluido que incluso este grupo con rentas extremadamente elevadas tiene poca respuesta a largo plazo ante las variaciones fiscales.

Aplicación

CÓMO LOGRAR UNA BUENA VIDA

¿Dejaría de trabajar si ganara la lotería o heredara una fortuna? Los economistas están interesados en saber cómo afectan las rentas no laborales a la oferta de trabajo, porque esta cuestión desempeña un papel esencial en muchos debates gubernamentales sobre los impuestos y el bienestar. Por ejemplo, algunos legisladores se oponen a impuestos negativos sobre la renta y a los programas de ayuda local porque afirman que el dar dinero a la gente pobre hace que no quiera trabajar. ¿Es cierta esta afirmación?

Podríamos responder fácilmente a la pregunta si pudiéramos observar el comportamiento de un gran grupo de personas de las cuales sólo unas pocas fueran seleccionadas aleatoriamente para recibir diversas cuantías importantes de dinero cada año durante décadas. Por fortuna para nosotros, el gobierno realiza este tipo de experimentos al organizar sus loterías.

Imbens, Rubin y Sacerdote (2001) compararon a los ganadores de premios importantes con otros jugadores de la lotería de Massachusetts. Los premios importantes ascendían de 22.000 dólares a 9,7 millones de dólares, con una media de 1,1 millón de dólares y se pagaban en pagos anuales durante dos décadas.

Un jugador típico de esta lotería gana 16.100 dólares. El jugador medio recibe 55.200 dólares y decide trabajar unas pocas horas menos, de forma que sus ingresos laborales disminuyen en 1.877 dólares al año. Es decir, los ganadores aumentaron su nivel de consumo y sus ahorros, pero no redujeron sustancialmente las horas que trabajaban.

Por cada dólar de renta no laboral, los ganadores redujeron su esfuerzo laboral, y por tanto sus ingresos laborales, en 11 centavos de media. Hombres y mujeres, ganadores de grandes y muy grandes premios, y gente de todos los niveles educativos, se comportaban de la misma manera. Sin embargo, había diferencias por edades y por grupos de renta. La gente con edades comprendidas entre 55 y 65 años redujo su esfuerzo laboral aproximadamente en una tercera parte más que la gente más joven, supuestamente porque decidiría jubilarse antes. Lo más importante es que la gente que no obtuvo ningún ingreso salarial en el año anterior a ganar la lotería tendía a aumentar sus ingresos laborales después de haber ganado la lotería.

RESUMEN

1. **Derivación de las curvas de demanda.** Las curvas de demanda individuales se pueden derivar utilizando la información sobre los gustos incluida en el mapa de curvas de indiferencia de un consumidor. Alterando el precio de un bien, y manteniendo constantes los demás precios y la renta, vemos que la cantidad demandada varía con el precio, que es la información que necesitamos para dibujar la curva de demanda. Los gustos de los consumidores, que quedan reflejados en las curvas de indiferencia, determinan la forma de la curva de demanda.

2. **Cómo desplazan los cambios de la renta las curvas de demanda.** Toda la curva de demanda se desplaza cuando aumenta la renta del consumidor. Al variar la renta, manteniendo constantes los precios, vemos cómo varía la cantidad demandada con la renta. La curva de Engel resume la relación entre renta y cantidad demandada, manteniendo constantes los precios.

3. **Efectos de la variación del precio.** Un incremento del precio de un bien provoca tanto un efecto renta como un efecto sustitución. El *efecto sustitución* es la cantidad en que varía la demanda de un bien de un consumidor debido a un incremento del precio cuando compensamos al consumidor por el incremento del precio elevando su renta lo suficiente como para que su utilidad no varíe. El efecto sustitución no es ambiguo: un aumento compensado del precio de un bien *siempre* hace que el consumidor compre menos de ese bien. El *efecto renta* muestra cómo cambia la demanda del consumidor cuando disminuye la renta. El incremento del precio reduce las oportunidades del consumidor, porque el consumidor puede comprar ahora menos que antes con la misma renta. El efecto renta puede ser positivo o negativo. Si un bien es normal (tiene una elasticidad renta positiva), el efecto renta es negativo.

4. **Ajustes al coste de la vida.** El principal índice gubernamental que mide la inflación, el índice de precios al consumo, sobrestima la inflación al ignorar el efecto sustitución. Aunque por término medio es reducido, el sesgo de sustitución puede ser sustancial para determinadas empresas o individuos.

5. **Derivación de las curvas de oferta de trabajo.** Utilizando la teoría del consumidor, podemos derivar la curva de demanda diaria de ocio, que es el tiempo empleado en actividades distintas al trabajo. Restando la demanda de ocio de 24 horas, obtenemos la curva de oferta de trabajo, que muestra cómo varía el número de horas trabajadas en función del salario. Dependiendo de que el ocio sea un bien inferior o normal, la curva de oferta de trabajo puede tener pendiente positiva o girarse hacia atrás. La forma de la curva de oferta de trabajo determina el efecto de un recorte de impuestos. La evidencia empírica de esta teoría muestra que las reducciones fiscales de la década de 1980 no elevaron los ingresos fiscales del impuesto sobre la renta de los individuos frente a lo que había predicho la administración Reagan.

PREGUNTAS

1. Derive la curva de demanda de Coca-Cola para una persona que considera que la Coca y la Pepsi son sustitutivos perfectos.

2. Derive la curva de demanda de tarta de Bárbara, que sólo come tarta *à la mode*, y no come ni tarta ni nata solas (la tarta y la nata son complementarios).

3. Miguel considera que los donuts y el café son complementarios perfectos: siempre se come un donut con una taza de café, y no se comerá un donut sin un café, ni un café sin un donut. ¿Qué forma tiene la curva de Engel de Miguel? ¿En cuánto tiene que aumentar el presupuesto semanal de Miguel para que pueda comprar un donut más a la semana?

4. Don gasta su dinero en comida y óperas. La comida es un bien inferior para Don. ¿Don considera que la ópera es un bien normal o inferior? ¿Por qué? En un gráfico, muestre la posible curva de consumo-renta de Don.

5. ¿En qué condiciones refuerza el efecto renta al efecto sustitución? ¿En qué condiciones tiene un efecto compensador? Si el efecto renta más que compensa el efecto sustitución de un bien, ¿cómo llamamos a ese bien?

6. Michelle se gasta todo su dinero en comida y ropa. Cuando el precio de la ropa disminuye, compra más ropa.
   a) ¿El efecto sustitución hace que compre más o menos ropa? Explique su respuesta. (Si la dirección del efecto es ambigua, dígalo.)
   b) ¿El efecto renta hace que compre más o menos ropa? Explique su respuesta. (Si la dirección del efecto es ambigua, dígalo.)

7. Sofía sólo toma café y tarta de café, y sólo los toma juntos (son complementarios). ¿En cuánto diferirá el IPC de estos dos bienes del índice del auténtico coste de la vida?

8. ¿Dónde espera que las naranjas de relativamente mayor calidad se vendan: en California o en Nueva York? ¿Por qué?

9. Dibuje un gráfico para ilustrar la respuesta verbal dada al Problema Resuelto 5.2. Utilice las matemáticas y un gráfico para mostrar cómo cambia el análisis cuando se añade un impuesto *ad valorem*. (*Véase* la Aplicación «Exportación de los artículos de calidad».)

10. Durante su primer año en la universidad, Joaquín compra ocho nuevos libros de texto a un coste de 50 dólares cada uno. Los libros de segunda mano cuestan 30 dólares cada uno. Cuando la librería anuncia un incremento del 20 por ciento del precio de los nuevos textos, y un incremento del 10% de los de segunda mano para el próximo año, el padre de Joaquín le ofrece 80 dólares más. ¿Está mejor Joaquín, igual o peor que antes de que cambiara el precio? ¿Por qué?

11. Con un programa de bienestar, la gente pobre recibe un pago único de L dólares. Si aceptan este pago, deben pagar un impuesto elevado, $\tau = 1/2$, sobre todo lo que ganen. Si no aceptan el pago, no tienen que pagar el impuesto sobre sus ingresos. Demuestre que el que el individuo acepte este pago o no depende de sus gustos.

12. Si la curva de oferta de trabajo de un individuo tiene pendiente positiva para salarios reducidos y se vuelve hacia atrás para salarios elevados, ¿es el ocio un bien Giffen? Si es así, ¿para salarios elevados o reducidos?

13. Suponga que Roy puede elegir cuántas horas quiere trabajar a un salario w y decide trabajar siete horas al día. El empresario le ofrece el salario y medio ($1{,}5w$) por cada hora que trabaje por encima del mínimo de ocho horas al día. Muestre cómo cambia su restricción presupuestaria. ¿Decidirá trabajar más de siete horas al día?

14. Jerónimo tiene un dilema: tiene dos posibles trabajos. El trabajo mejor pagado, w, sólo le permite trabajar ocho horas al día. El otro trabajo paga w^*, pero puede trabajar todas las horas que quiera. Muestre cómo determina Jerónimo el número de horas que va trabajar.

15. Suponga que el trabajo de la Pregunta 14 que no tenía ninguna restricción respecto al número de horas fuera el que pagaba un salario mayor. ¿Cómo cambia la restricción presupuestaria y el comportamiento de Jerónimo?

16. Suponga que el salario de José varía con el número de horas trabajadas: $w(H) = \alpha H$, $\alpha > 0$. Mues-

tre cómo depende el número de horas que decide trabajar de sus gustos.

David sólo consume galletas y libros. En su actual combinación de consumo, la utilidad marginal de los libros es 10 y la de las galletas 5. Cada libro le cuesta 10 dólares y cada galleta 2. ¿Está maximizando su utilidad? Explique su respuesta. Si no, ¿cómo puede aumentar su utilidad manteniendo constante el gasto total?

Ilustre que el índice del coste de la vida de Paasche (*véase* la Aplicación «Cómo resolver el sesgo de sustitución del IPC») sobrestima la tasa de inflación cuando se compara con el índice del auténtico coste de la vida.

Revisión (Capítulo 4): ¿Es más probable que una persona rica prefiera más que una persona pobre un pago de 100 dólares por parte del gobierno que un cupón de 100 dólares para comprar comida? ¿Por qué sí o por qué no?

PROBLEMAS

A Nadia le gustan las costillas de cerdo, R, y el pollo frito, C. Su función de utilidad es

$$U = 10R^2C$$

¿Cuál es su función de utilidad marginal de las costillas? Paga 10 dólares por un plato de costillas y cinco dólares por uno de pollo. ¿Cuál es su combinación óptima de consumo? Muestre esa combinación óptima en un gráfico.

La función de utilidad de Esteban es $U = BC$, donde B son hamburguesas por semana y C son paquetes de cigarrillos por semana. ¿Cuál es la relación marginal de sustitución si las hamburguesas están en el eje vertical y los cigarrillos en el eje horizontal? La renta de Esteban asciende a 120 dólares, el precio de una hamburguesa es de dos dólares, y el de un paquete de cigarrillos de un dólar. ¿Cuántas hamburguesas y cuántos paquetes de cigarrillos consume Esteban para maximizar su utilidad? Cuando un nuevo impuesto eleva el precio de las hamburguesas a 3 dólares, ¿cuál es la nueva combinación óptima? Ilustre sus respuestas en un gráfico.

La función de utilidad de Rogelio es Cobb-Douglas, $U = B^{1/4}Z^{3/4}$, su renta es Y, el precio de B es p_B y el de Z es p_Z. Derive sus curvas de demanda. (*Pista: véanse* los Apéndices 4A y 4B).

Derive la curva de Engel de Rogelio para el bien B para la utilidad dada en el Problema 22.

*24 Utilizando el álgebra, demuestre que no todos los bienes pueden ser inferiores.

Utilizando el álgebra, muestre el efecto de una variación del salario sobre la cantidad de ocio que quiere consumir un individuo. (*Pista: véase* el Apéndice 5A).

Responda a la misma pregunta que en el Problema 25 cuando la función de utilidad es $U = Y^{\alpha}L^{1-\alpha}$.

Análisis cruzado de varios capítulos

Subsidios para llevar a los hijos a la guardería

Durante la administración Clinton se aprobaron diversas leyes cuyo objetivo era duplicar el número de niños provenientes de familias pobres que recibían ayudas federales entre 1997 y 2003. Con la administración Bush, el Congreso está considerando la posibilidad de volver a aprobar estos programas o de modificarlos. Suponga que su jefe, un miembro del Congreso, le pide que evalúe el efecto de estos programas para saber en cuánto se benefician los receptores, el coste para los contribuyentes, y cómo se ven afectados otros consumidores de los servicios de guardería.

El incremento de la participación de las madres en el mercado de trabajo ha generado un fuerte aumento de la demanda de guarderías durante las últimas décadas. En Estados Unidos, seis de cada diez madres trabajan en la actualidad: el doble de la tasa de 1970. Ocho de cada diez madres empleadas con hijos con edades inferiores a los seis años deberán buscar, probablemente, algún tipo de servicios de atención a sus hijos fuera de casa.

El cuidado de los hijos es una carga importante para los pobres y puede impedir que las madres pobres trabajen. Los gastos de servicios de guardería para niños menores de cinco años absorben el 25% de los ingresos de las familias con rentas anuales inferiores a los 14.400 dólares, pero sólo el 6% de los ingresos de las familias con rentas anuales de 54.000 dólares o más.

Muchos gobiernos en todo el mundo ofrecen subsidios para sufragar los gastos de guardería de los padres pobres, de forma que puedan trabajar y mejorar su situación y la de sus hijos. Una ley estadounidense de 1996 que «reformaba» el sistema de bienestar, la Work Opportunity Reconciliation Act (PRWORA), intentaba facilitar la transición de la dependencia de la asistencia pública a trabajar, y ayudar a que los padres de rentas reducidas siguieran trabajando. Hasta el 30% de estos fondos provenían de un gran programa de atención pública que ofrece fondos, relativamente sin restringir, a las familias pobres. En 1999, estos subsidios ascendían a una media de 5.300 dólares por hijo para 1,76 millones de niños o, lo que es lo mismo, 9.400 millones de dólares de ayudas para el cuidado de los hijos de las familias pobres.

Los programas de ayuda para el cuidado de los hijos varían sustancialmente en función de los estados, en cuanto a su generosidad y a la forma de la subvención. Por ejemplo, la subvención máxima por guardería para una familia pobre es actualmente el 85% del coste del servicio de guardería en Nevada, y el 70% en Luisiana; 72,5 dólares por semana en Alabama; 10% de la renta bruta en Maine; y 153 dólares al mes, más cinco dólares mensuales más por cada niño adicional, en Misisipí. El reembolso por niños menores de cinco años es de 2,51 dólares por hora en Kansas, 16 dólares al día en Kentucky, y 125 dólares a la semana en Minnesota.

El Congreso debe decidir cómo va a ayudar a las familias pobres. El programa de ayuda para el cuidado de los hijos podría ofrecer un subsidio específico o una subvención *ad valorem* (*véase* el Capítulo 3), como hacen muchos estados en la actualidad en aplicación de la ley PRWORA, para reducir la tarifa por hora que paga una familia pobre por servicios de guardería. Por otro lado, el gobierno podría ofrecer un pago único que se podría gastar en servicios de guardería o en todos los demás bienes, como los alimentos y la vivienda.

Para un determinado gasto público, compare el subsidio con el pago único. ¿Cuál de los dos beneficia más a los receptores? ¿Cuál es el que más incrementa la demanda de servicios de guardería? ¿Cuál es el que impone un menor coste a los demás consumidores de servicios de guardería?

Para saber cuál de los dos programas beneficia más a los receptores, emplearemos el modelo de la elección del consumidor (Capítulos 4 y 5). Utilizamos un planteamiento análogo al que utilizábamos para analizar los cupones de comida (Figura 4.10). Como muestra el gráfico, una familia pobre tiene que elegir entre *horas de servicios de guardería al día* (Q) y *todos los demás bienes al día*.

Puesto que su restricción presupuestaria inicial es L^0, una familia pobre elige la combinación e_1 de la curva de indiferencia I^1. La familia consume Q_1 horas de servicios de guardería.

Si el gobierno ofrece un subsidio que reduce el precio de la guardería, la nueva recta presupuestaria L^{PS} gira a lo largo del eje de los servicios de guardería. Ahora, la familia consume la combinación e_2, en una curva de indiferencia (superior) I^2. La familia consume más horas de guardería, Q_2, porque ahora es menos cara y se trata de un bien normal (Capítulo 5).

Una forma de medir el valor del subsidio para la familia que lo recibe consiste en calcular cuántos *otros bienes* podía comprar la familia antes y después de la subvención. (Puesto que el precio de los demás bienes es de un dólar por unidad, estos bienes son esencialmente la renta, Y). Dado que la familia consume Q_2 horas de guardería, la familia podría haber consumido Y_0 de los demás bienes con la restricción presupuestaria inicial e Y_2 con la restricción presupuestaria con precios subvencionados. Dado que Y_2 es la renta de la familia después de pagar la guardería, la familia compra Y_2 unidades de

todos los demás bienes. Por tanto, el valor del subsidio del precio de guardería para la familia es $Y_2 - Y_0$.

Si en vez de recibir una subvención en el precio de la guardería, la familia recibiera un pago de cuota fija de $Y_2 - Y_0$, el coste de los dos programas para los contribuyentes sería el mismo. La restricción presupuestaria de la familia después de recibir el pago de cuota fija, L^{LS}, tiene la misma pendiente que la inicial, L^0, porque los precios relativos de la guardería y de todos los demás bienes son los mismos que al principio (*véase* la Sección 4.3). Esta restricción presupuestaria debe pasar por e_2 porque la familia tiene justo el dinero suficiente para comprar esa combinación. Sin embargo, la familia estará mejor si compra la combinación e_3, sobre la curva de indiferencia I^3 (el razonamiento es el mismo que el del Problema Resuelto 4.4 y el del análisis del índice de precios al consumo en la Figura 5.7). La familia consume menos servicios de guardería con el subsidio de un pago único: Q_3 en vez de Q_2.

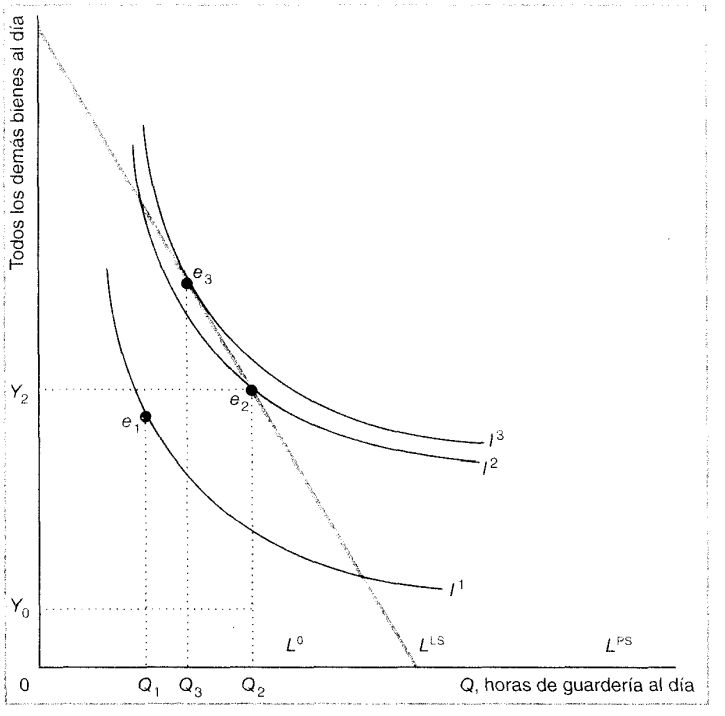
Las familias pobres prefieren subvenciones de cuota fija a las subvenciones al precio porque la curva de indiferencia I^3 está por encima de I^2. Los contribuyentes son indiferentes entre los dos programas porque ambos cuestan lo mismo. La industria de los servicios de guardería prefiere el subsidio de precios porque la curva de demanda de sus servicios está más a la derecha: a cualquier precio dado las familias pobres que reciben el subsidio de precios demandan más que si reciben un pago de cuota fija. Más adelante se le pide que demuestre que los padres que no reciben subvenciones prefieren el planteamiento del pago de cuota fija.

Dado que la mayoría de los grupos más afectados directamente prefiere los pagos de cuota fija a las subvenciones a los precios, ¿por qué se utilizan tanto las subvenciones a los precios? Una posible explicación es que la industria de los servicios de guardería ha presionado políticamente para favorecer esta solución, pero no hay muchas pruebas de que sea así. Segundo, es posible que los políticos crean que las familias pobres no tomarán elecciones inteligentes sobre la demanda de guarderías y por tanto consideran que los subsidios son una forma de conseguir que estas familias consuman relativamente más servicios de guardería (o de mejor calidad) de lo que lo harían si no hubiera subsidios. Tercero, es posible que los políticos prefieran que los pobres consuman más servicios de guardería para que puedan trabajar más horas, aumentando así la riqueza de toda la sociedad. Cuarto, es posible que los políticos no hayan comprendido este análisis.

Las respuestas aparecen al final del libro.

¿Qué piensan los padres que no reciben subvenciones sobre los dos programas? (*Pista:* utilice el análisis de oferta y demanda de los Capítulos 2 y 3).

¿Cómo podría el gobierno fijar una subvención de cuota fija menor que haría que los padres pobres estuvieran igual de bien que con el subsidio por hora, pero que costara menos? Dados los gustos que se muestran en el gráfico, ¿cuál sería el efecto sobre el número de horas de servicios de guardería que pueden comprar estos padres? (*Pista:* utilice el análisis de la teoría del consumidor de los Capítulos 4 y 5).


Todos los demás bienes al día
Y_2
Y_0
e_3
e_2
e_1
I^3
I^2
I^1
L^0
L^{LS}
L^{PS}
0
Q_1
Q_3
Q_2
Q, horas de guardería al día

CAPÍTULO 6

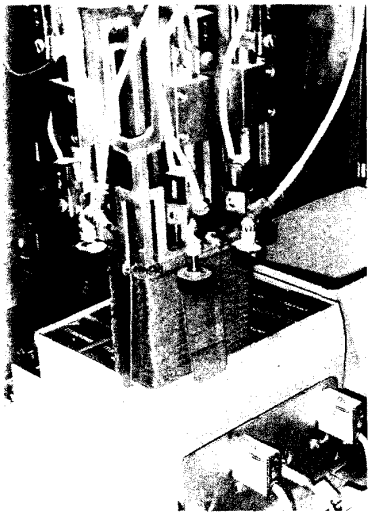
Empresas y producción

El trabajo duro nunca ha matado a nadie, pero, ¿por qué arriesgarse?

Charlie McCarthy

La Ghirardelli Chocolate Company transforma el chocolate y otros factores productivos en una producción de 144.000 barras de chocolate y 340.000 tabletas de chocolate envueltas al día. Los *factores productivos materiales* son, entre otros, el chocolate, otros productos alimenticios y diversos bienes derivados del papel para envolver y empaquetar los dulces. El *factor trabajo* incluye a los *chefs*, los trabajadores de la cadena de montaje y a diversos mecánicos y otros técnicos. El *factor capital* incluye la fábrica, el terreno donde se ubica la fábrica, la cinta transportadora, los moldes, las máquinas de empaquetado, y otros varios tipos de equipamientos.

A lo largo del tiempo, Ghirardelli ha cambiado la forma de fabricar su producto final, elevando la relación de máquinas por trabajador. Hace algunos años, para minimizar el riesgo de que los empleados tuvieran problemas debido a la repetición de los movimientos, la empresa gastó 300.000 dólares en robots, que empaquetan el chocolate envuelto y lo ponen en palés. La utilización de brazos robóticos dio lugar a una drástica reducción de tiempos, elevó la producción y mejoró las condiciones de trabajo.



Al utilizar robots para empaquetar el chocolate envuelto final, la Ghirardelli Chocolate Company consigue tiempos reducidos y un mayor volumen de producción

Este capítulo se fija en los tipos de decisiones que tienen que tomar los propietarios de las empresas. Primero, hay que tomar una decisión respecto a la propiedad y la gestión de la empresa. Por ejemplo, Ghirardelli es una corporación (no es propiedad ni de un individuo ni de socios) y está dirigida por directivos profesionales. Segundo, la empresa debe decidir cómo va a producir. Ghirardelli utiliza ahora más máquinas y robots y menos trabajadores que antaño. Tercero, si la empresa quiere ampliar su producción, debe decidir cómo lo va a hacer tanto a corto como a largo plazo. A corto plazo, Ghirardelli puede ampliar su producción aumentando la jornada de seis a siete días y utilizando materiales adicionales. Para ampliar todavía más la producción, Ghirardelli debe instalar más equipos (como más brazos robóticos), debe contratar a más trabajadores, y llegará un momento en que tendrá que construir una nueva fábrica, todo lo cual requiere tiempo. Cuarto, dada su capacidad para alterar su nivel de producción, una empresa debe decidir qué tamaño va a alcanzar. Ghirardelli determina

cuáles son sus inversiones actuales en función de lo que cree que ocurrirá con la demanda y los costes en el futuro.

En este capítulo vamos a analizar cómo elige una empresa sus factores productivos de forma que pueda producir de manera eficiente. En el Capítulo 7 analizaremos cómo elige la empresa el proceso de producción más barato de entre todos los procesos de producción eficientes de que dispone. En el Capítulo 8 combinamos esta información sobre los costes con la información sobre los ingresos para determinar cómo elige una empresa el nivel de producción que maximiza sus beneficios.

La principal lección a extraer de este capítulo y del próximo es que las empresas no son cajas negras que transforman de manera misteriosa los factores productivos (como el trabajo, el capital y las materias primas) en productos. La teoría económica explica cómo toman las empresas decisiones sobre los procesos de producción, los tipos de factores productivos que utilizan, y el volumen de producción que obtienen.

En este capítulo analizamos seis temas fundamentales

1. **La propiedad y dirección de las empresas:** se debe decidir la estructura de propiedad y dirección de la empresa.
2. **Producción:** una empresa transforma los factores productivos en productos utilizando una de las muchas tecnologías disponibles posibles.
3. **Producción a corto plazo: un factor productivo fijo y uno variable:** a corto plazo, sólo se pueden variar algunos factores productivos, por lo que la empresa cambia su nivel de producción ajustando sus factores variables.
4. **Producción a largo plazo: dos factores variables:** la empresa tiene más flexibilidad en cuanto a cómo produce y a cómo altera su nivel de producción a largo plazo cuando se pueden variar todos los factores.
5. **Rendimientos a escala:** cómo cambia la relación entre producción y factores productivos con el tamaño de la empresa es un tema importante para determinar el tamaño de una empresa.
6. **Productividad y cambio técnico:** la cantidad de producción que se puede producir con determinada cantidad de factores productivos varía entre las empresas y a lo largo del tiempo.

6.1 LA PROPIEDAD Y DIRECCIÓN DE LAS EMPRESAS

Una **empresa** es una organización que transforma *factores productivos*, como el trabajo, las materias primas y el capital, en *productos*: los bienes y servicios que vende. Un restaurante adquiere alimentos crudos, los cocina y los sirve. Una empresa de jardinería contrata a jardineros y máquinas, compra árboles y plantas, los transporta a la casa del cliente, y supervisa los trabajos de jardinería.

La mayoría de los bienes y servicios producidos en los países occidentales son fabricados por empresas. En Estados Unidos, las empresas producen el 82% de la producción nacional (el producto interior bruto estadounidense); el Estado el 12%; y las organizaciones sin ánimo de lucro (como algunas universidades y hospitales) y las familias el 6% (*Survey of Current Business*, 2002). En los países en desarrollo el porcentaje del Estado en el producto nacional total puede ser mucho mayor, alcanzando el 37% en Ghana, el 38% en Zambia, el 40% en Sudán y el 90% en Argelia, aunque es tan bajo como el tres por ciento en Bangladesh, Paraguay y Nepal (Naciones Unidas, *Industria y Desarrollo: Informe General* 1992/93). En este libro nos centramos en la producción realizada por las empresas con ánimo de lucro y no por las organizaciones sin ánimo de lucro y el Estado.

La propiedad de las empresas

En la mayoría de los países las empresas con ánimo de lucro adquieren una de las siguientes tres formas legales: sociedades unipersonales, cooperativas y sociedades anónimas.

Las sociedades unipersonales son empresas que pertenecen y son dirigidas por un único individuo.

Las cooperativas son empresas que pertenecen y son controladas por dos o más personas. Los propietarios tienen un acuerdo de asociación. Si cualquiera de los socios deja la empresa el acuerdo de asociación desaparece. Para que la empresa siga funcionando debe redactarse un nuevo acuerdo de asociación.

Las sociedades anónimas son propiedad de los *accionistas* en proporción al número de acciones del capital social que poseen. Los accionistas eligen un consejo de administración que dirige la empresa. A su vez, el consejo de administración suele contratar a directivos que toman decisiones a corto plazo y diseñan planes a largo plazo.

Las sociedades anónimas difieren de las otras dos formas de propiedad en cuanto a la responsabilidad personal por las deudas de la empresa. Los propietarios de las sociedades unipersonales y los socios de las cooperativas son personalmente responsables de las deudas de sus empresas. Toda la riqueza personal de un propietario (y no sólo lo que ha invertido en la empresa) está en riesgo si la empresa quiebra y no es capaz de pagar sus deudas. Incluso los activos de aquellos socios que no son responsables del fracaso pueden ser utilizados para cubrir las deudas de una cooperativa.

Las sociedades anónimas tienen una **responsabilidad limitada:** los activos personales de los propietarios de la sociedad no pueden utilizarse para pagar las deudas de la sociedad si ésta quiebra. Dada la responsabilidad limitada de estas sociedades, todo lo que pueden perder los accionistas si quiebra la empresa es la cantidad que han pagado por sus acciones, que pasan a valer nada si la sociedad fracasa. Los propietarios individuales tienen una responsabilidad ilimitada, es decir, se pueden utilizar incluso sus activos personales para pagar las deudas de la sociedad unipersonal. Los socios comparten la responsabilidad: incluso los activos de aquellos socios que no son responsables del fracaso pueden ser utilizados para cubrir las deudas de la cooperativa. Los socios de una cooperativa pueden dirigir la empresa y tener una responsabilidad ilimitada. Los socios limitados tienen prohibido la dirección de la empresa pero son responsables únicamente de la cuantía de su inversión en el negocio.[1]

En Estados Unidos, el 87% de las ventas empresariales son realizadas por sociedades anónimas, aunque menos del 20% de todas las empresas están constituidas como sociedades anónimas. Casi el 72% de todas las empresas son sociedades unipersonales. Sin embargo, estas empresas tienden a ser pequeñas, por lo que sólo son responsables del 5% del total de las ventas. Las cooperativas representan el 8% del total de las empresas y realizan el 8% de las ventas (*Statistical Abstract of the United States*, 2001).

La dirección de las empresas

En una empresa pequeña, el propietario suele dirigir todas las operaciones de la empresa. En las empresas grandes, normalmente sociedades anónimas y grandes corporaciones, un directivo o equipo de directivos suele dirigir la empresa. En estas empresas, los propietarios, los directivos y los supervisores de niveles inferiores son todos agentes que toman decisiones.

[1] Debido a los cambios de la legislación empresarial y fiscal de la última década, las *sociedades de responsabilidad limitada* (SRL) están siendo muy comunes en Estados Unidos. Los propietarios sólo son responsables de la cantidad de su inversión (como en una sociedad anónima) y puedan desempeñar un papel activo en la dirección (como en las cooperativas o en las sociedades unipersonales); cuando un propietario deja la empresa, la SRL no tiene que disolverse como ocurre en el caso de una cooperativa.

Como demuestran las recientes revelaciones sobre las empresas Enron y WorldCom, los diversos agentes que toman decisiones pueden tener objetivos que entran en conflicto entre sí. Lo que interesa más a los propietarios puede ser distinto de lo que interesa más a los directivos o a otros empleados. Por ejemplo, es posible que un directivo quiera una oficina elegante, un coche de la empresa, un avión de la empresa u otras ventajas adicionales, pero lo más probable es que el propietario esté en contra de estos lujos que reducen los beneficios de la empresa.

El propietario sustituirá al directivo si éste intenta alcanzar sus propios objetivos personales en vez de los de la empresa. En una sociedad anónima se supone que el consejo de administración garantiza el control de los directivos. Si el directivo y el consejo de administración gestionan mal la empresa, los accionistas pueden despedirlos o alterar algunas políticas mediante los votos en la asamblea anual de accionistas de la sociedad. Hasta el Capítulo 20 vamos a ignorar el conflicto potencial entre los directivos y los propietarios y a suponer que el propietario *es* el directivo de la empresa y toma todas las decisiones.

Lo que quieren los propietarios

Los economistas suelen suponer que los propietarios de una empresa intentan maximizar los beneficios. Es de suponer que la mayoría de la gente que invierte en una empresa lo hace para ganar dinero, mucho dinero, o al menos eso esperan. Quieren que la empresa tenga un beneficio en vez de incurrir en una pérdida. El **beneficio** de una empresa, π, es la diferencia entre los ingresos, R, que es lo que obtiene la empresa de la venta del bien, y sus costes, C, que es lo que paga por el trabajo, los materiales y los demás factores productivos:

$$\pi = R - C$$

Normalmente, el ingreso es igual al precio, p, por la cantidad, q, que vende la empresa: $R = pq$.

En realidad, algunos propietarios tienen otros objetivos, como el lograr hacer crecer a la empresa lo máximo posible, tener una oficina de lujo o reducir los riesgos al mínimo. Sin embargo, en el Capítulo 8 vamos a ver que una empresa competitiva terminará arruinándose si no intenta maximizar sus beneficios.

Para maximizar sus beneficios, la empresa debe producir lo más eficientemente posible. Una empresa realiza una **producción eficiente** (logra la **eficiencia tecnológica**) si no puede fabricar su nivel de producción actual con menos factores productivos, dado el conocimiento actual de la tecnología y la organización del proceso productivo. Por el contrario, la empresa produce eficientemente si, dada la cantidad de factores productivos que utiliza, no se puede obtener más producción con el conocimiento existente.

Si la empresa no produce de manera eficiente, no puede estar maximizando los beneficios: así pues, la producción eficiente es una *condición necesaria* para la maximización de beneficios. Incluso si una empresa produce un determinado nivel de producción de manera eficiente, no está maximizando los beneficios si ese nivel de producción es demasiado elevado o demasiado reducido o si está utilizando factores productivos demasiado caros. Así pues, la producción eficiente en sí no es una *condición suficiente* para garantizar que se maximizan los beneficios de la empresa.

Una empresa puede utilizar a ingenieros y a otros expertos para determinar las formas más eficientes de producir con un determinado método o una tecnología en particular. Sin embargo, este conocimiento no indica cuál de las muchas tecnologías, cada una de las cuales utiliza distintas combinaciones de factores productivos, permite producir con el menor coste posible, o cual permite obtener el mayor beneficio posible. La forma de producir con

el menor coste posible es una decisión económica, que normalmente suele tomar el directivo de la empresa.

6.2 PRODUCCIÓN

Una empresa utiliza una *tecnología* o *proceso productivo* para transformar *inputs* o *factores productivos* en *productos*. Las empresas utilizan muchos tipos de factores productivos. La mayoría de estos factores se puede agrupar en tres grandes categorías:

- **Capital (*K*):** factores productivos de larga duración como la tierra, los edificios (fábricas, tiendas), y los equipamientos (máquinas, camiones).
- **Trabajo (*L*):** servicios humanos como los que proporcionan los directivos, los trabajadores cualificados (arquitectos, economistas, ingenieros, fontaneros), y trabajadores menos cualificados (vigilantes, albañiles, trabajadores de la cadena de montaje).
- **Materiales (*M*):** materias primas (petróleo, agua, trigo) y productos procesados (aluminio, plástico, papel, acero).

El producto puede ser un *servicio*, como la puesta a punto de un automóvil por parte de un mecánico, o un *producto físico*, como el chip de un PC o una patata frita.

Funciones de producción

Las empresas pueden transformar los factores productivos en productos de muchas formas distintas. Las empresas manufactureras de caramelos difieren en cuanto a las habilidades de su mano de obra y la cantidad de equipos que utilizan. Aunque todas contratan a un *chef*, a un directivo y a trabajadores con una cualificación relativamente baja, algunas empresas también utilizan a técnicos cualificados y equipamientos modernos. En las pequeñas empresas manufactureras de caramelos, los trabajadores con una cualificación relativamente baja dan forma a los caramelos, los decoran, los envuelven y los empaquetan a mano. En empresas ligeramente más grandes, los trabajadores con una cualificación relativamente baja utilizan cintas transportadoras y otros equipamientos que fueron inventados hace décadas. En las grandes fábricas modernas los trabajadores con una cualificación relativamente baja trabajan con robots y otras máquinas de tecnología puntera cuyo mantenimiento es llevado a cabo por técnicos cualificados. Antes de decidir cuál es el proceso productivo que se va a utilizar, la empresa tiene que analizar las diversas opciones disponibles.

Las diversas formas en que se pueden transformar los factores productivos en productos se resumen en la **función de producción**: la relación entre las cantidades utilizadas de factores productivos y la cantidad de producción *máxima* que se puede fabricar, dado el conocimiento actual de la tecnología y de la organización. La función de producción de una empresa que sólo utiliza trabajo y capital es

$$q = f(L, K) \tag{6.1}$$

donde q unidades de producto (caramelos envueltos) son producidas utilizando L unidades de trabajo (días de trabajo de trabajadores de la cadena de montaje con una cualificación relativamente baja) y K unidades de capital (el número de cintas transportadoras).

La función de producción sólo muestra la cantidad *máxima* de producto que se puede fabricar con determinados niveles de trabajo y capital, porque la función de producción sólo incluye los procesos de producción eficientes. Una empresa maximizadora de beneficios no estará interesada en procesos que son ineficientes y desperdician factores productivos: las empresas no quieren utilizar a dos trabajadores para realizar una tarea que puede ser realizada eficientemente por uno solo.

El tiempo y la variabilidad de los factores productivos

Una empresa puede ajustar más fácilmente sus factores productivos a largo plazo que a corto plazo. Normalmente, una empresa puede variar la cantidad de materiales y de trabajadores con una cualificación relativamente baja con relativa facilidad y rapidez. Sin embargo, necesita más tiempo para encontrar y contratar a trabajadores cualificados, para hacer pedidos de nuevos equipamientos, o para construir una nueva fábrica.

Cuanto más tiempo tiene una empresa para ajustar sus factores productivos, más factores de producción podrá variar. El **corto plazo** es un período de tiempo tan breve que hay al menos un factor de producción que no se puede alterar. Un factor que no se puede alterar a corto plazo es un **factor productivo fijo**. Por el contrario, un **factor productivo variable** es un factor de producción cuya cantidad puede alterar la empresa fácilmente durante el período de tiempo relevante. El **largo plazo** es un período de tiempo suficientemente largo para variar la cantidad de todos los factores. A largo plazo no hay factores fijos: todos los factores de producción son factores variables.

Suponga que una empresa de pinturas recibe más encargos de los que suele recibir en un día normal. Aunque quisiera, la empresa no tiene tiempo para comprar o alquilar un camión adicional y comprar otro compresor; estos factores están fijos a corto plazo. Para realizar el trabajo por la tarde, la empresa utiliza uno de sus camiones para llevar a un pintor con una brocha y una lata de pintura al último encargo. Sin embargo, a largo plazo, la empresa puede ajustar todos sus factores. Si la empresa quiere poder pintar más casas todos los días, contratará a más trabajadores a tiempo completo, comprará un segundo camión, comprará más compresores y adquirirá un PC para hacer un seguimiento de todos los encargos.

Cuánto tiempo se tarda en que todos los factores sean variables depende de los factores que utiliza la empresa. En una empresa de servicios, en la que el principal factor productivo son los trabajadores, el largo plazo es un período de tiempo muy corto. Por el contrario, un fabricante de automóviles puede requerir varios años para construir una nueva fábrica o para diseñar y fabricar un nuevo modelo de automóvil. Un agricultor que cultiva pistachos necesita casi una década antes de que los nuevos árboles ofrezcan una buena cosecha.

Para muchas empresas, un mes, por ejemplo, es un período de tiempo en el que los materiales y, a menudo, el trabajo, son factores variables. Sin embargo, el trabajo no es siempre un factor variable. Se puede necesitar bastante tiempo para poder contratar a un nuevo trabajador cualificado. Del mismo modo, el capital puede ser un factor fijo o variable. Una empresa puede alquilar pequeños activos de capital (camiones y PC) con cierta rapidez, pero pueden requerirse años para adquirir mayores activos de capital (edificios y grandes equipos especializados).

Para ilustrar la mayor flexibilidad que tiene una empresa a largo plazo que a corto plazo, vamos a analizar la función de producción de la Ecuación 6.1, en la que la producción es sólo función del trabajo y del capital. Primero nos fijamos en el corto plazo, y después en el proceso de producción a largo plazo.

6.3 PRODUCCIÓN A CORTO PLAZO: UN FACTOR VARIABLE Y UN FACTOR FIJO

A corto plazo, suponemos que el capital es un factor fijo y que el trabajo es un factor variable, de forma que la empresa puede aumentar su producción únicamente si aumenta la cantidad de trabajo que utiliza. A corto plazo, la función de producción de la empresa es

$$q = f(L, \bar{K}) \tag{6.2}$$

donde q es la producción, L son los trabajadores y $\bar{K}$ es el número fijo de unidades de capital.

Para ilustrar el proceso de producción a corto plazo vamos a analizar el caso de una empresa que ensambla computadores para otra empresa manufacturera que le proporciona los componentes necesarios como los chips y los discos duros. La empresa de ensamblaje no puede aumentar su capital a corto plazo (ocho mesas de trabajo totalmente equipadas con herramientas, equipos electrónicos y otros materiales para la comprobación de cada PC) pero puede contratar a trabajadores adicionales o pagar a los trabajadores actuales horas extras para aumentar su producción.

Producción total

La relación exacta entre la *producción*, o *producción total*, y el *trabajo* se puede ilustrar utilizando una función concreta, la Ecuación 6.2, una tabla, o un gráfico. La Tabla 6.1 muestra la relación entre la producción y el trabajo cuando el capital es fijo en una empresa. La primera columna muestra la cantidad fija de capital: ocho mesas de trabajo totalmente equipadas. A medida que aumenta el número de trabajadores (la cantidad de trabajo, segunda columna), la producción total, (el número de PC ensamblados en un día, tercera columna), aumenta primero y disminuye después.

Con cero trabajadores no se ensambla ningún PC. Un trabajador que utiliza los equipos de la empresa puede ensamblar cinco PC en un día. A medida que aumenta el número de

Tabla 6.1 Producción total, productividad marginal y productividad media del trabajo con capital fijo

Capital $\bar{K}$	Trabajo L	Producción, Producción Total del Trabajo, Q	Productividad Marginal del Trabajo $PMg_L = \Delta Q/\Delta L$	Productividad Media del Trabajo $PM_L = Q/L$
8	0	0		
8	1	5	5	5
8	2	18	13	9
8	3	36	18	12
8	4	56	20	14
8	5	75	19	15
8	6	90	15	15
8	7	98	8	14
8	8	104	6	13
8	9	108	4	12
8	10	110	2	11
8	11	110	0	10
8	12	108	−2	9
8	13	104	−4	8

trabajadores también aumenta la producción: un trabajador ensambla cinco PC en un día, dos trabajadores ensamblan 18, tres trabajadores ensamblan 36, etcétera. El máximo número de PC que se pueden ensamblar con el capital está, sin embargo, limitado a 110 por día. Este máximo se puede producir con 10 u 11 trabajadores. Si se añaden trabajadores adicionales por encima de 11 se reduce la producción ya que los trabajadores empiezan a estorbarse los unos a los otros. La línea de puntos de la tabla indica que una empresa no debería utilizar más de 11 trabajadores, porque utilizar a más trabajadores sería ineficiente. Podemos ver cómo afecta cada trabajador adicional a la producción total utilizando dos conceptos adicionales: la productividad marginal del trabajo y la productividad media del trabajo.

Productividad marginal del trabajo

Antes de decidir si se debe contratar a un trabajador adicional, el directivo querrá saber en cuanto aumentará la producción, Δq, gracias a este trabajador adicional, $\Delta L = 1$. Es decir, el directivo quiere saber cuál es la **productividad marginal del trabajo** (PMg_L): la variación de la producción total debido a la utilización de una unidad adicional de trabajo, manteniendo constantes los demás factores (capital). Si la producción varía en Δq cuando el número de trabajadores aumenta en ΔL, la variación de la producción por trabajador es[2]

$$PMg_L = \frac{\Delta q}{\Delta L}$$

Como muestra la Tabla 6.1, si el número de trabajadores aumenta de uno a dos, $\Delta L = 1$, la producción aumenta en $\Delta q = 13 = 18 - 5$, por lo que la productividad marginal del trabajo es 13.

Productividad media del trabajo

Antes de contratar a trabajadores adicionales es posible que el directivo también quiera saber si la producción va a aumentar proporcionalmente a este trabajo adicional. Para responder a esta pregunta, la empresa tiene que calcular cómo afectan los trabajadores adicionales a la **productividad media del trabajo** (PM_L): la relación entre la producción y el número de trabajadores utilizados para fabricar esa producción,

$$PM_L = \frac{q}{L}$$

La Tabla 6.1 muestra que 10 trabajadores pueden ensamblar 110 PC en un día, por lo que la productividad media del trabajo para 10 trabajadores es 11 PC. La productividad media del trabajo para nueve trabajadores es 12 PC al día; así pues, al aumentar de 9 a 10 trabajadores se reduce la productividad media por trabajador.

Cómo dibujar las curvas de productividad

La Figura 6.1 y la Tabla 6.1 muestran cómo varían la producción, la productividad media del trabajo y la productividad marginal del trabajo con el número de trabajadores. (En los gráficos se muestran curvas continuas porque se supone que la empresa puede contratar «una fracción de trabajador» contratando a un trabajador para trabajar durante una fracción de un día.) Las curvas en el panel a de la Figura 6.1 muestran cómo afecta una variación del trabajo al **producto total del trabajo**: la producción (o *producto total*) que se puede

[2] La definición algebraica de la productividad marginal del trabajo es $PMg_L = \partial q/\partial L = \partial f(L, \bar{K})/\partial L$, donde el capital está fijo y es igual a $\bar{K}$.

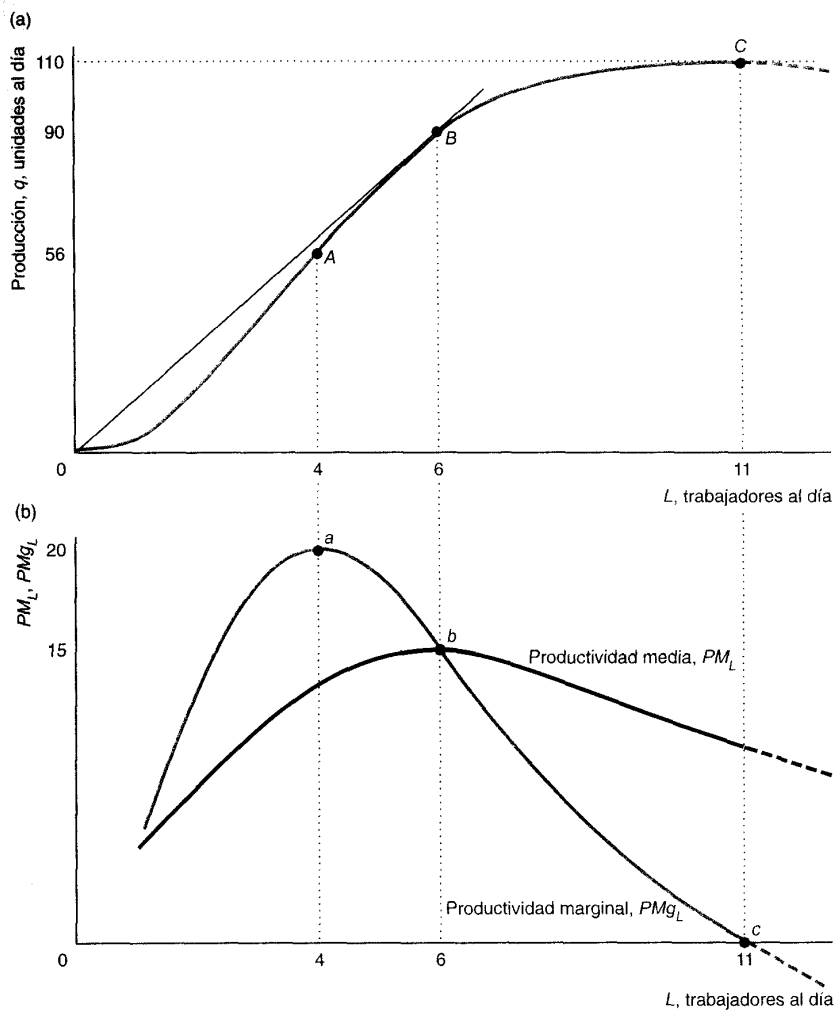


Figura 6.1 Relaciones de producción con trabajo variable. (a) La curva del producto total del trabajo muestra cuántos PC se pueden ensamblar, q, con ocho mesas totalmente equipadas y un número de trabajadores variable, L, que trabajan ocho horas al día (*véanse* las columnas 2 y 3 de la Tabla 6.1). En el punto en el que los trabajadores adicionales reducen el número de PC la curva del producto total pasa a ser una curva de puntos, lo que indica que ese nivel de producción es ineficiente y no forma parte de la función de producción. La pendiente de la línea, desde el origen hasta el punto B, es la productividad media del trabajo para seis trabajadores. (b) La productividad marginal del trabajo ($PMg_L = \Delta q/\Delta L$, columna 4 de la Tabla 6.1) es igual a la productividad media del trabajo ($PM_L = q/L$, columna 5 de la Tabla 6.1) en el máximo de la curva de la productividad media.

producir con una determinada cantidad de trabajo. La producción aumenta con el trabajo hasta que se alcanza el máximo de 110 PC con 11 trabajadores, el punto C; con trabajadores adicionales el número de PC ensamblados disminuye.

El panel b del gráfico muestra cómo varían la productividad media y la productividad marginal del trabajo con el número de trabajadores. Podemos alinear los gráficos de los dos paneles en vertical porque las unidades a lo largo del eje horizontal de cada uno de los paneles, el número de trabajadores por día, son las mismas. Sin embargo, los ejes verticales son distintos. El eje vertical del panel a es el producto total, y el del panel b la productividad marginal o media del trabajo (un indicador del producto por unidad de trabajo).

Efectos de contratar trabajo adicional. En la mayoría de los procesos productivos la productividad media del trabajo aumenta primero y después disminuye a medida que aumenta el trabajo. Una razón por la que la curva de la productividad media aumenta en la Figura 6.1 es porque resulta útil disponer de más de dos manos cuando se ensambla un PC: un trabajador sujeta uno de los componentes mientras que el otro fija nuevos componentes al anterior. Por ello, la producción aumenta más que proporcionalmente respecto al trabajo, por lo que la productividad media del trabajo aumenta. La duplicación del número de trabajadores de uno a dos consigue que la producción aumente más del doble, de 5 a 18, lo que provoca que la productividad media del trabajo aumente de 5 a 9, como muestra la Tabla 6.1.

Así mismo, es posible que la producción aumente inicialmente más que proporcionalmente con relación al trabajo debido a la mayor especialización de las actividades. Con una mayor especialización, se asigna a los trabajadores a tareas para las que están particularmente bien preparados, y se ahorra tiempo al no tener que hacer que los trabajadores cambien de una actividad a otra.

Sin embargo, a medida que el número de trabajadores sigue aumentando, es posible que la producción no aumente tanto por cada trabajador ya que los trabajadores tendrán que esperar para utilizar determinada herramienta o se estorbarán mutuamente. En la Figura 6.1, cuando el número de trabajadores es superior a seis, la producción total aumenta menos que proporcionalmente respecto al trabajo, por lo que la productividad media disminuye.

Si se utilizan más de 11 trabajadores, la curva del producto total disminuye con cada trabajador adicional a medida que aumenta el exceso de trabajadores. Puesto que no es eficiente utilizar tanto trabajo, se ha dibujado esa parte de la curva con una línea de puntos para indicar que no forma parte de la función de producción. Análogamente, las partes punteadas de las curvas de la productividad media y marginal son irrelevantes porque no hay ninguna empresa que decida producir con esa cantidad de trabajadores.

Relaciones entre las curvas de productividades. Las tres curvas están relacionadas entre sí. Primero vamos a utilizar el panel b para reflejar la relación entre las curvas de la productividad media y la productividad marginal. Después utilizamos los dos paneles para reflejar la relación entre la curva del producto total del trabajo y las otras dos curvas.

La curva de la productividad media del trabajo tiene pendiente positiva cuando la curva de la productividad marginal del trabajo está por encima y tiene pendiente negativa cuando la curva de la productividad marginal está por debajo. Si un trabajador adicional añade más producción (la productividad marginal de ese trabajador) que la productividad media de los trabajadores anteriores, este trabajador adicional eleva la productividad media. Como muestra la Tabla 6.1, la productividad media de dos trabajadores es nueve. La productividad marginal de un tercer trabajador es 18, que está por encima de la productividad media de dos trabajadores, por lo que la productividad media aumenta de nueve a 12. Como muestra el panel b, cuando hay menos de seis trabajadores la curva de la productividad marginal está por encima de la curva de la productividad media, por lo que la curva de la productividad media tiene pendiente positiva.

Análogamente, si la productividad marginal del trabajo de un trabajador adicional es inferior a la anterior productividad media del trabajo, la productividad media del trabajo disminuye. En el gráfico, la productividad media del trabajo disminuye más allá de seis trabajadores. Puesto que la curva de la productividad media del trabajo aumenta cuando la curva de la productividad marginal del trabajo está por encima, y la productividad media del trabajo disminuye cuando la productividad marginal del trabajo está por debajo, la curva de la productividad media del trabajo alcanza un máximo, el punto *b* del panel b, en el punto en el que la corta la curva de la productividad marginal del trabajo. (*Véase* el Apéndice 6A para ver una demostración matemática.)

La relación geométrica entre la curva del producto total y las curvas de la productividad media y marginal está representada en los dos paneles de la Figura 6.1. Podemos calcular la productividad media del trabajo utilizando la curva del producto total del trabajo. La productividad media del trabajo para L trabajadores es igual a la pendiente de una línea que va del origen hasta el punto de la curva del producto total del trabajo para L trabajadores en el panel a. La pendiente de esta línea es igual a la producción dividida por el número de trabajadores, que es la definición de la productividad media del trabajo. Por ejemplo, la pendiente de una línea recta dibujada desde el origen hasta el punto B ($L = 6$, $q = 90$) es 15, que es igual a la «altura» de $q = 90$ dividido por el «recorrido» de $L = 6$. Como muestra el panel b, la productividad media del trabajo de 6 trabajadores en el punto *b* es igual a 15.

La productividad marginal del trabajo también tiene una interpretación geométrica en función de la curva del producto total. La pendiente de la curva del producto total en un punto determinado, $\Delta q/\Delta L$, es igual a la productividad marginal del trabajo. Es decir, la productividad marginal del trabajo es igual a la pendiente de una línea recta tangente a la curva del producto total en un punto determinado. Por ejemplo, en el punto C del panel a, donde hay 11 trabajadores, la tangente a la curva del producto total es plana, por lo que la productividad marginal del trabajo es cero: un poco de trabajo adicional no eleva la producción. La curva del producto total tiene pendiente positiva cuando hay menos de 11 trabajadores, por lo que la productividad marginal del trabajo es positiva. Si la empresa cometiera la tontería de contratar a más de 11 trabajadores, la curva del producto total tendría pendiente negativa (línea de puntos), por lo que la productividad marginal del trabajo sería negativa. Los trabajadores adicionales reducirían la producción. De nuevo, esta parte de la curva de la productividad marginal del trabajo no forma parte de la función de producción.

Cuando hay seis trabajadores, la productividad media del trabajo es igual a la productividad marginal del trabajo. La razón es que la línea que va del origen al punto B del panel a es tangente a la curva del producto total, por lo que la pendiente de esa línea, 15, es la productividad marginal del trabajo y la productividad media del trabajo en el punto *b* del panel b.

La ley de los rendimientos marginales decrecientes

Además de «la oferta es igual a la demanda», la frase que probablemente más se utiliza en la jerga económica es la «ley de los rendimientos marginales decrecientes». Esta ley determina la forma de las curvas del producto total y de la productividad marginal del trabajo a medida que la empresa contrata a más y más trabajadores.

La *ley de los rendimientos marginales decrecientes (o producto marginal decreciente)* afirma que, *si una empresa sigue aumentando la utilización de un factor productivo, manteniendo constantes todos los demás factores productivos y la tecnología, los correspondientes aumentos de la producción serán cada vez más pequeños.* Es decir, si sólo se

aumenta la utilización de un factor productivo, *la productividad de ese factor terminará disminuyendo*.

En la Tabla 6.1, si la empresa pasa de uno a dos trabajadores, la productividad marginal del trabajo es 13. Si se utiliza a uno o dos trabajadores más, la productividad marginal aumenta: la productividad marginal de tres trabajadores es 18 y la productividad marginal de 4 es 20. Sin embargo, si la empresa aumenta el número de trabajadores por encima de cuatro, la productividad marginal disminuye: la productividad marginal de cinco trabajadores es 19 y la de seis trabajadores es 15. Más allá de cuatro trabajadores, cada trabajador adicional añade cada vez menos producto adicional, por lo que el producto total aumenta con incrementos cada vez más pequeños. Para once trabajadores, la productividad marginal es cero. En definitiva, la ley de los rendimientos marginales decrecientes afirma que si una empresa sigue añadiendo una unidad más de factor productivo, el producto adicional que obtiene es cada vez menor. Este rendimiento decreciente del trabajo adicional puede deberse a que hay demasiados trabajadores compartiendo demasiadas pocas máquinas, o a una excesiva aglomeración de trabajadores, de forma que se estorban mutuamente. Así pues, a medida que la cantidad de trabajo utilizado se hace lo suficientemente grande, la curva de la productividad marginal se aproxima a cero y la correspondiente curva del producto total del trabajo se hace casi plana.

Por desgracia, mucha gente, cuando intenta citar esta regularidad empírica, le da excesiva importancia. En vez de hablar de los «rendimientos *marginales* decrecientes» habla de «rendimientos decrecientes». Las dos frases tienen significados distintos. Cuando se producen «rendimientos marginales decrecientes», la curva de la productividad marginal del trabajo está disminuyendo (más allá de cuatro trabajadores en el panel b de la Figura 6.1) pero puede ser positiva, como en el tramo sólido de la curva de la productividad marginal del trabajo entre cuatro y once trabajadores. Con «rendimientos decrecientes», el trabajo adicional hace que la *producción* disminuya. Existen rendimientos (totales) decrecientes para más de once trabajadores: una curva de puntos de la productividad marginal del trabajo en el panel b.

Así pues, si se afirma que existen rendimientos decrecientes se está afirmando mucho más de lo que se quiere afirmar con rendimientos marginales decrecientes. A menudo observamos empresas que están produciendo donde existen rendimientos marginales decrecientes del trabajo, pero rara vez vemos a empresas operando donde existen rendimientos totales decrecientes. Sólo una empresa que esté dispuesta a perder dinero operará de forma tan ineficiente que obtenga rendimientos decrecientes. Una empresa que esté en esta situación podría fabricar una mayor cantidad de productos utilizando menos factores productivos.

Otra mala interpretación frecuente de esta ley consiste en afirmar que las productividades marginales deben disminuir cuando incrementamos un factor productivo sin exigir que la tecnología y los demás factores productivos permanezcan constantes. Si aumentamos el trabajo mientras que, simultáneamente, elevamos otros factores o adoptamos mejores tecnologías, la productividad marginal del trabajo puede aumentar de forma indefinida. Thomas Malthus proporcionó el ejemplo más famoso de esta falacia.

Aplicación

MALTHUS Y LA HAMBRUNA GENERALIZADA

En 1798, Thomas Malthus (un clérigo y profesor de historia moderna y economía política) predijo que la población (sin controlar) crecería más deprisa que la producción de alimentos porque la cantidad de tierra cultivable era fija. El problema, según creía, era

que la cantidad fija de tierra daría lugar a una productividad marginal decreciente del trabajo, por lo que el producto aumentaría menos que proporcionalmente con relación al incremento de los agricultores. Malthus concluía sobriamente que esto generaría una hambruna generalizada. Brander y Taylor (1998) afirman que este desastre pudo producirse en la isla de Pascua hace aproximadamente 500 años.

Desde los tiempos de Malthus, la población mundial ha crecido aproximadamente un 800%. ¿Por qué no nos hemos muerto de hambre? La explicación más sencilla es que un menor número de trabajadores utilizando menos tierras pueden producir muchos más alimentos hoy en día de lo que era posible cuando vivía Malthus. Hace doscientos años, la mayoría de la población tenía que trabajar en la agricultura para evitar las hambrunas. Hoy en día, menos del 2% de la población estadounidense trabaja en la agricultura, y la cantidad de tierras dedicada a la agricultura no deja de disminuir. Sin embargo, la producción estadounidense de alimentos sigue creciendo más deprisa que la población estadounidense. Desde la Segunda Guerra Mundial, la población mundial se ha duplicado pero la producción de alimentos se ha triplicado.

Hay dos factores clave (además del control de la natalidad) responsables del rápido incremento de la producción de alimentos per cápita en la mayoría de los países. Primero, la tecnología agrícola (como las semillas resistentes a las enfermedades y las mejores prácticas de gestión de la tierra) han mejorado sustancialmente, de forma que se puede fabricar más producto con la misma cantidad de factores productivos. Segundo, aunque la cantidad de tierra y trabajo utilizada ha permanecido constante o ha disminuido en la mayoría de los países en los últimos años, la utilización de otros factores productivos, como los fertilizantes y los tractores, ha aumentado significativamente, por lo que la producción por hectárea de tierra ha aumentado.

En las últimas tres décadas del siglo XX, la productividad agrícola estadounidense (medida en valor añadido por hora trabajada) aumentó a una media del 4,5% cada año, aproximadamente el triple de la tasa de incremento de la productividad empresarial no agrícola. Por ejemplo, aunque el número de cabezas de ganado de vacas lecheras ha disminuido aproximadamente en tres cuartas partes desde finales de la década de 1960, la producción de leche ha aumentado en más de un tercio. En el año 2002, una de cada siete granjas estadounidenses estaba experimentando con sistemas automatizados para ordeñar las vacas.[3]

En 1850, hacían falta más de 80 horas de trabajo para producir 100 fanegas de maíz. La introducción de la energía mecánica redujo a la mitad la cantidad de trabajo necesario. Las necesidades de trabajo se redujeron de nuevo a la mitad gracias a la introducción de semillas híbridas y de fertilizantes químicos, y posteriormente por la aparición de herbicidas y pesticidas. La biotecnología, con la reciente introducción en 1996 de especies resistentes a los insectos y que toleran los herbicidas, ha reducido las necesidades actuales de trabajo a aproximadamente dos horas.

A medida que los países adoptan nuevos productos y métodos, se benefician del rápido crecimiento de la producción de alimentos per cápita. Por ejemplo, de 1991 a 2001, la producción de alimentos per cápita aumentó un 20% en los países en desarrollo.

Sin embargo, hay partes de África que tienen graves problemas. La producción de alimentos per cápita ha disminuido en África a lo largo de las dos últimas décadas. Y

[3] *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 6, «Does that Compute Down on the Farm?» para ver un análisis del progreso técnico en las granjas gracias a la mayor utilización de computadores.

peor todavía, en los últimos años las hambrunas generalizadas han acechado a algunos países africanos. Aunque las sequías han sido responsables en parte, estas tragedias parecen deberse fundamentalmente a problemas políticos como las guerras y la ruptura del sistema de distribución y del sistema de producción. Si no se pueden resolver estos problemas políticos, es posible que Malthus tenga razón aunque sea por motivos erróneos.

6.4 PRODUCCIÓN A LARGO PLAZO: DOS FACTORES VARIABLES

La eternidad es una idea terrible. Quiero decir, ¿cuándo acabará?

Tom Stoppard

Hemos iniciado nuestro análisis de las funciones de producción fijándonos en una función de producción a corto plazo en la que un factor, el capital, estaba fijo, y el otro, el trabajo, era variable. Sin embargo, a largo plazo, ambos factores son variables. Cuando los dos factores son variables, la empresa suele producir una determinada cantidad de producto utilizando una gran cantidad de trabajo y muy poco capital, una gran cantidad de capital y muy poco trabajo, o cantidades equilibradas de ambos factores. Es decir, la empresa puede sustituir un factor por otro mientras sigue produciendo la misma cantidad de producto final, de la misma manera que un consumidor puede mantener un determinado nivel de utilidad sustituyendo un bien por otro.

Normalmente, una empresa puede producir de distintas maneras, algunas de las cuales exigen más trabajo que otras. Por ejemplo, una empresa maderera puede producir 200 planchas por hora con 10 trabajadores utilizando sierras manuales, con cuatro trabajadores utilizando sierras mecánicas, o con dos trabajadores que utilizan máquinas serradoras.

Ilustramos la capacidad de una empresa de sustituir factores productivos en la Tabla 6.2, que muestra la cantidad de producción al día que produce una empresa con diversas combinaciones de trabajo y capital al día. El trabajo utilizado se muestra a lo largo de la parte superior de la tabla, y el capital en la primera columna. La tabla muestra cuatro combinaciones de trabajo y capital que puede utilizar la empresa para obtener 24 unidades de producto. La empresa puede emplear (a) un trabajador y seis unidades de capital, (b) dos trabajadores y tres unidades de capital, (c) tres trabajadores y dos unidades de capital, o (d) seis trabajadores y una unidad de capital.

Tabla 6.2 Producción obtenida con dos factores variables

	Trabajo, L					
Capital, K	1	2	3	4	5	6
1	10	14	17	20	22	**24**
2	14	20	**24**	28	32	35
3	17	**24**	30	35	39	42
4	20	28	35	40	45	49
5	22	32	39	45	50	55
6	**24**	35	42	49	55	60

Isocuantas

Estas cuatro combinaciones de trabajo y capital se denominan *a*, *b*, *c* y *d* en la curva «$q = 24$» de la Figura 6.2. Denominamos a esta curva **isocuanta**, que es una curva que muestra las combinaciones eficientes de trabajo y capital que pueden producir el mismo (*iso*) nivel de producción (*cantidad*). Si la función de producción es $q = f(L, K)$, entonces la ecuación de una isocuanta en que se mantiene constante la producción en $\bar{q}$ es

$$\bar{q} = f(L, K)$$

Una isocuanta muestra la flexibilidad de que dispone una empresa para producir determinado nivel de producto. La Figura 6.2 muestra tres isocuantas correspondientes a tres niveles de producción. Estas isocuantas son curvas continuas porque la empresa puede utilizar unidades fraccionadas de cada factor productivo.

Podemos utilizar estas isocuantas para ilustrar lo que ocurre a corto plazo cuando el capital está fijo y sólo varía el trabajo. Como muestra la Tabla 6.2, si el capital es constante e igual a dos unidades, un trabajador produce 14 unidades de producto (punto *e* en la Figura 6.2), 3 trabajadores producen 24 unidades (punto *c*), y seis trabajadores producen 35 unidades (punto *f*). Así pues, si la empresa mantiene constante un factor y varía el otro, se mueve de una isocuanta a la siguiente. Por el contrario, si la empresa aumenta un factor mientras que reduce el otro de forma adecuada, la empresa se mantiene sobre la misma isocuanta.

Propiedades de las isocuantas. Las isocuantas tienen aproximadamente las mismas propiedades que las curvas de indiferencia. La principal diferencia entre una isocuanta y una

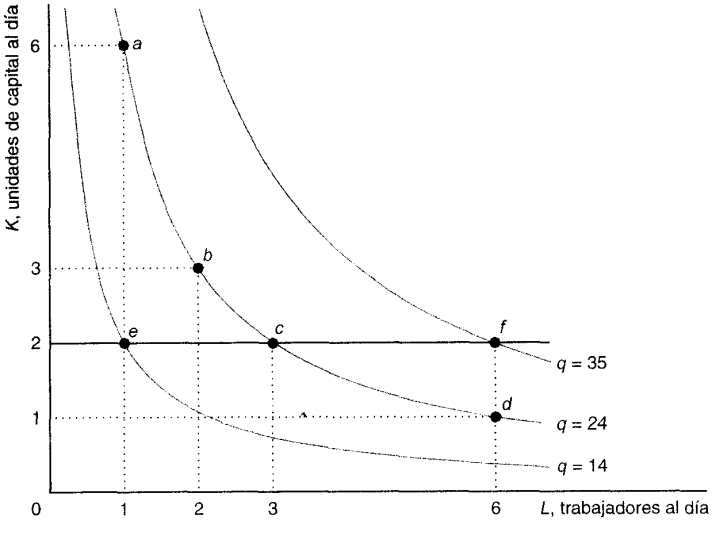


Figura 6.2 **Familia de isocuantas.** Estas isocuantas muestran las combinaciones de trabajo y capital que dan lugar a diversos niveles de producción. Las isocuantas más alejadas del origen se corresponden con niveles de producción superiores. Los puntos *a*, *b*, *c*, y *d* son diversas combinaciones de trabajo y capital que puede utilizar la empresa para producir $q = 24$ unidades de producto. Si la empresa mantiene constante el capital en dos, e incrementa el trabajo de uno (punto *e*) a tres (*c*) y a seis (*f*), se desplaza de la isocuanta $q = 14$ hasta la isocuanta $q = 24$ y después a la isocuanta $q = 35$.

curva de indiferencia es que la isocuanta mantiene constantes las cantidades, mientras que la curva de indiferencia mantiene constante la utilidad. A continuación vamos a analizar las tres principales propiedades de las isocuantas. La mayoría de estas propiedades se derivan del hecho de que las empresas producen de manera eficiente.

Primera, *cuanto más alejada esté la isocuanta del origen, mayor será el nivel de producción.* Es decir, cuántos más factores productivos utilice la empresa, mayor producción obtendrá si está produciendo de manera eficiente. En el punto *e* de la Figura 6.2, la empresa está produciendo 14 unidades de producto con un trabajador y dos unidades de capital. Si la empresa mantiene constante el capital y añade dos trabajadores más, producirá en el punto *c*. El punto *c* debe estar sobre una isocuanta con un nivel de producción superior (aquí, 24 unidades) si la empresa está produciendo de manera eficiente y no está desperdiciando el trabajo adicional.

Segunda, *las isocuantas no se cortan.* Estos puntos de corte no son coherentes con el requisito de que la empresa siempre esté produciendo de manera eficiente. Por ejemplo, si se cortaran las isocuantas $q = 15$ y $q = 20$, la empresa podría producir cualquiera de estos niveles de producción con la misma combinación de trabajo y capital. La empresa debe estar produciendo ineficientemente si está produciendo $q = 15$ cuando podría estar produciendo $q = 20$. Por lo tanto, esa combinación de trabajo y capital no debería encontrarse sobre la isocuanta $q = 15$, que sólo debería incluir combinaciones eficientes de factores productivos. Así pues, la eficiencia exige que las isocuantas no se corten.

Tercera, *las isocuantas tienen pendiente negativa.* Si una isocuanta tuviera una pendiente positiva, la empresa podría producir la misma cantidad de producción con relativamente pocos factores o con relativamente muchos factores. La producción con relativamente muchos factores sería ineficiente. Por consiguiente, puesto que las isocuantas sólo muestran la producción eficiente, una isocuanta con pendiente positiva es imposible. Se puede utilizar el mismo argumento para demostrar que las isocuantas deben ser líneas finas y no superficies, como se le pide que haga en la Pregunta 4 al final de este capítulo.

Forma de las isocuantas. La curvatura de una isocuanta muestra la facilidad con la que una empresa puede sustituir un factor por otro. Los dos casos extremos son los procesos de producción en los que los factores son sustitutivos perfectos o en los que no se puede sustituir un factor por otro.

Si los factores son sustitutivos perfectos, cada isocuanta es una línea recta. Suponga que se pueden utilizar patatas de Andalucía, x, o patatas de Extremadura, y, que se miden en kilos por día, para producir ensalada de patatas, q, que también se mide en kilos. La función de producción es

$$q = x + y$$

Un kilo de ensalada de patatas se puede producir utilizando un kilo de patatas de Extremadura y sin patatas de Andalucía, con un kilo de patatas de Andalucía y sin patatas de Extremadura, o con medio kilo de cada tipo de patata. El panel a de la Figura 6.3, muestra las isocuantas $q = 1$, 2 y 3. Estas isocuantas son líneas rectas con una pendiente igual a -1 porque tenemos que utilizar un kilo adicional de patatas de Andalucía por cada kilo de patatas de Extremadura que dejemos de utilizar.[4]

[4] La isocuanta $\bar{q} = 1$ kilo de ensalada de patatas es $1 = x + y$ o $y = 1 - x$. Esta ecuación muestra que la isocuanta es una línea recta con una pendiente igual a -1.

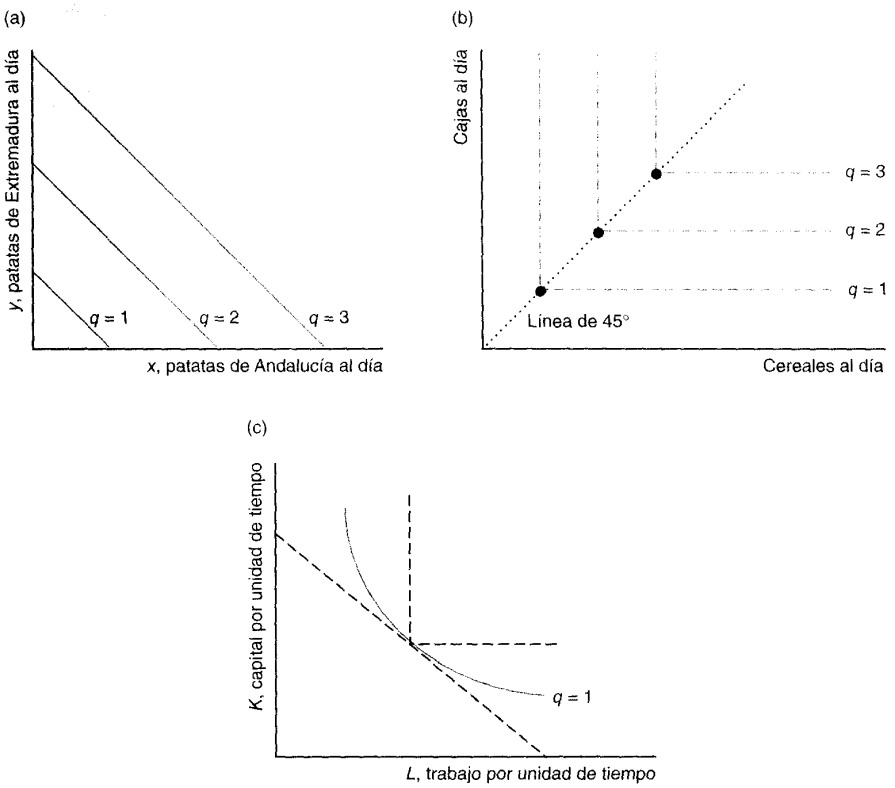


Figura 6.3 Posibilidad de sustituir los factores productivos entre sí. (a) Si los factores son sustitutivos perfectos, cada isocuanta es una línea recta. (b) Si los factores no se pueden sustituir en absoluto, las isocuantas son ángulos rectos (las líneas de puntos muestran que las isocuantas serían ángulos rectos si incluyéramos la producción ineficiente). (c) Las isocuantas normales están entre los casos extremos de líneas rectas y ángulos rectos. A lo largo de una isocuanta con forma de curva, la capacidad de sustituir un factor por otro varía.

Algunas veces es imposible sustituir un factor por otro: hay que utilizar los factores en proporciones fijas. Por ejemplo, los factores necesarios para producir una caja de cereales de doscientos gramos, q, son cereales (en unidades de doscientos gramos por día) y cajas de cartón (cajas por día). Si la empresa tiene una unidad de cereales y una unidad de cajas, puede producir una caja de cereales. Si tiene una unidad de cereales y dos cajas, sigue pudiendo producir únicamente una caja de cereales. Así pues, en el panel b, los únicos puntos de producción eficientes son los grandes puntos negros a lo largo de la línea de 45 grados.[5] Las líneas de puntos muestran que las isocuantas serían ángulos rectos si las isocuantas pudieran incluir los procesos de producción ineficiente.

[5] Esta función de producción con proporciones fijas es $q = \text{mín}(g, b)$, donde g es el número de unidades de doscientos gramos de cereales, b es el número de cajas utilizadas en un día, y la función mín significa «el número mínimo de g o b». Por ejemplo, si g es 4 y b es 3, q es 3.

Otros procesos de producción permiten la sustitución imperfecta entre factores productivos. Las isocuantas son convexas (de forma que la parte intermedia de la curva de la isocuanta está más cerca del origen de lo que estaría si la isocuanta fuera una línea recta). No tienen la misma pendiente en cada punto, a diferencia de las isocuantas que son líneas rectas. La mayoría de las isocuantas son curvas continuas, tienen pendiente negativa, la parte intermedia está más cerca del origen, y se encuentran entre los casos extremos de las líneas rectas (sustitutivos perfectos) y los ángulos rectos (imposibilidad de sustitución) como muestra el panel c.

Aplicación

UNA ISOCUANTA DE UN CIRCUITO SEMICONDUCTOR INTEGRADO

Podemos mostrar por qué son curvas las isocuantas cuyo punto intermedio está más cerca del origen derivando una isocuanta para los circuitos semiconductores integrados (IC o *chips*). Los chips (los «cerebros» de los computadores personales y otros instrumentos electrónicos) se fabrican apilando capas de materiales conductores y aislantes sobre láminas de silicio. Cada lámina contiene muchos IC, que posteriormente se cortan en chips individuales, llamados *dados*.

Los fabricantes de semiconductores (*«fabs»*) compran las láminas de silicio y después utilizan trabajo y capital para producir chips. Las diversas capas de materiales conductores y aislantes en los IC semiconductores se ordenan siguiendo distintos órdenes que definen la función del chip.

Durante la fabricación de IC, una banda transporta la lámina hasta una máquina que la gira mientras se aplica un líquido sensible a la luz, llamado *photoresist*, a toda su superficie; a continuación se endurece el líquido photoresist. La lámina avanza por la cinta transportadora hasta un punto en que se utiliza la fotolitografía para definir patrones en el material photoresist. En la fotolitografía, la luz transfiere un patrón de un molde, llamado *photomask*, al photoresist, que a continuación se «revela» como una película, creando un patrón al eliminar la resistencia de determinadas áreas. Un proceso posterior permite añadir o eliminar esas áreas desprotegidas del material resistente.

En una repetición de todo este proceso, se van creando capas adicionales sobre la lámina. Puesto que los patrones aislantes y conductores de cada capa deben relacionarse con los patrones de las capas anteriores, los patrones deben alinearse de forma correcta.

Para alinear adecuadamente las capas, las empresas utilizan combinaciones de trabajo y equipos. Con la tecnología menos intensiva en capital, los empleados utilizan máquinas denominadas *alineadoras*. Los operadores miran a través de microscopios y alinean a mano cada capa para después exponer toda la superficie. Un operador que utilice una alineadora puede producir 250 capas en un día, o 25 chips de 10 capas.

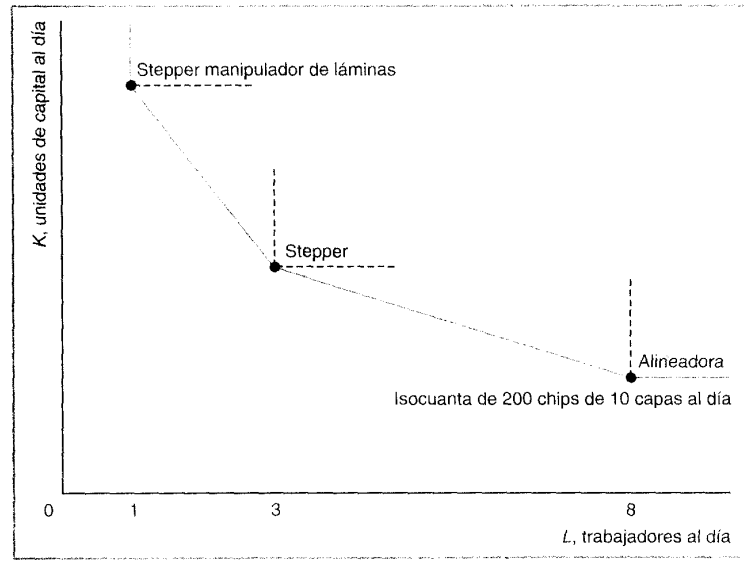
Una segunda tecnología más intensiva en capital utiliza máquinas denominadas *steppers*. El stepper elige un punto de la lámina, alinea automáticamente las capas, y después expone esa área a la luz. A continuación la máquina se mueve, salta (*steps*) a otra sección, alineando y exponiendo cada área hasta que toda la superficie ha sido alineada y expuesta. Esta tecnología requiere menos trabajo: un único trabajador puede manejar simultáneamente dos steppers y producir 500 capas, o 50 chips de 10 capas, al día.

Una tercera tecnología, todavía más intensiva en capital, utiliza un stepper con un equipo de manipulación de láminas, que reduce todavía más la cantidad de trabajo necesario. Al relacionar los surcos directamente con un stepper y automatizar el proceso de transferencia del chip se puede reducir drásticamente la manipulación humana. Un

único trabajador puede manejar simultáneamente 4 steppers con equipos de manipulación de láminas y producir 1.000 capas, o 100 chips de 10 capas al día.

Sólo se pueden utilizar steppers si el chip requiere anchos de línea de un micrómetro o menos. (Las sendas de los chips de PC se han estrechado de 1,5 micrómetros en los chips 386 de Intel Corporation hasta 0,13 micrómetros en los Pentium 4.) Mostramos una isocuanta para producir 200 chips de 10 capas que tienen líneas con un ancho superior a un micrómetro, para los que se puede utilizar cualquiera de las tres tecnologías analizadas.

Las tres tecnologías utilizan trabajo y capital en proporciones fijas. Para producir 200 chips es necesario utilizar 8 trabajadores y 8 alineadoras, 3 trabajadores y 6 steppers o un trabajador y 4 steppers con equipos de manipulación de láminas. El gráfico muestra las tres isocuantas de ángulo recto correspondientes a cada una de estas tres tecnologías.



Sin embargo, algunos *fabs* emplean una combinación de estas tecnologías; algunos trabajadores utilizan un tipo de maquinaria mientras otros utilizan otros tipos. Así, los fabs pueden producir utilizando combinaciones intermedias de trabajo y capital, como muestra la isocuanta sólida con escalones. La empresa *no* utiliza una combinación de las tecnologías de la alineadora y el stepper con manipulación de láminas porque esas combinaciones son menos eficientes que la de utilizar un stepper normal (la línea que conecta las tecnologías de la alineadora y del stepper con manipulación de láminas está más alejada del origen que las líneas entre dichas tecnologías y la tecnología del stepper normal).

Continuamente se están inventando nuevos procesos. A medida que se van introduciendo, la isocuanta tendrá más escalones (uno por cada nuevo proceso) y empezará a tener la forma de una curva suave como la de las isocuantas habituales que hemos estado dibujando.

Sustitución de factores productivos

La pendiente de una isocuanta muestra la capacidad de una empresa para sustituir un factor por otro manteniendo constante la producción. La Figura 6.4 ilustra esta sustitución utilizando una isocuanta para una imprenta noruega, que utiliza trabajo, L, y capital, K, para imprimir su producción, Q.[6] La isocuanta muestra diversas combinaciones de trabajo y capital que puede utilizar la empresa para fabricar 10 unidades de producto.

La empresa puede producir 10 unidades de producto utilizando la combinación de factores productivos en a o b. En el punto a, la empresa utiliza dos trabajadores y 39 unidades de capital. La empresa podría producir la misma cantidad de producto utilizando $\Delta K = -18$ unidades menos de capital si utilizara un trabajador más, $\Delta L = 1$, el punto b. Si dibujáramos una línea recta que fuera de a a b, su pendiente sería $\Delta K/\Delta L = -18$. Así pues, esta pendiente nos dice cuántas unidades menos de capital (18) puede utilizar la empresa si contrata a un trabajador adicional.[7]

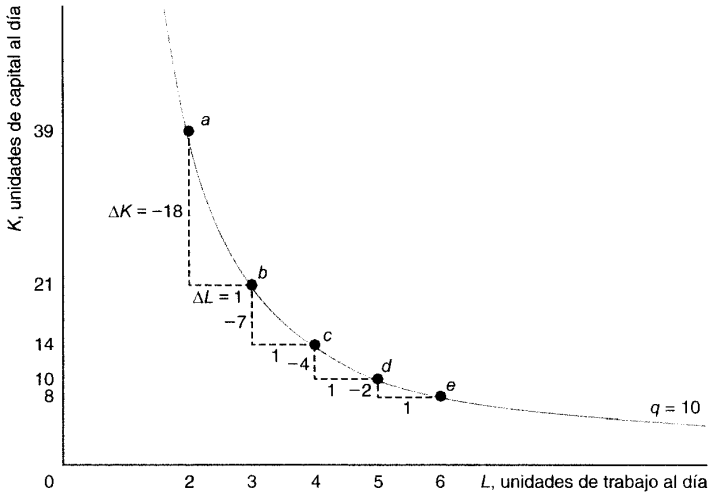


Figura 6.4 **Cómo varía la relación marginal de sustitución técnica a lo largo de una isocuanta.** Al pasar del punto a al punto b, la imprenta noruega (Griliches y Ringstad, 1971), puede producir la misma cantidad de producto ($q = 10$), utilizando 18 unidades menos de capital, $\Delta K = -18$, si utiliza un trabajador más, $\Delta L = 1$. Así pues, su $RMST = \Delta K/\Delta L = -18$. Al pasar del punto b al punto c, su $RMST$ es -7. Si añade todavía un trabajador más, pasando del punto c al d, su $RMST = -4$. Si añade un trabajador más, pasando de d a e, su $RMST$ es -2. Así pues, puesto que la parte intermedia de la isocuanta está más cerca del origen, la isocuanta tiene una relación marginal de sustitución técnica decreciente. Es decir, cada trabajador adicional permite que la empresa reduzca el capital en una cantidad cada vez menor a medida que disminuye la relación del capital respecto al trabajo.

[6] La isocuanta para $\bar{q} = 10$ se ha dibujado a partir de la función de producción estimada $q = 1{,}52L^{0.6}K^{0.4}$ (Griliches y Ringstad, 1971), donde se utilizan distintas unidades de medida. Una unidad de trabajo, L, es un trabajador-año (2.000 horas de trabajo). Puesto que el capital, K, incluye diversos tipos de máquinas, y la producción, q, refleja distintos tipos de material impreso, sus unidades no se pueden describir con unidades de medida comunes. Esta función de producción es un ejemplo de una función de producción Cobb-Douglas (Apéndice 4A, Capítulo 5), cuyas propiedades se analizan en el Apéndice 6B.

[7] La pendiente de la isocuanta en un punto es igual a la pendiente de una línea recta que es tangente a esa isocuanta en ese punto. Así pues, la línea recta entre dos puntos cercanos de una isocuanta tiene casi la misma pendiente que la de la isocuanta.

La pendiente de una isocuanta se denomina *relación marginal de sustitución técnica* (*RMST*):

$$RMST = \frac{\text{variación del capital}}{\text{variación del trabajo}} = \frac{\Delta K}{\Delta L}$$

La **relación marginal de sustitución técnica** nos dice cuántas unidades de capital puede sustituir la empresa con una unidad adicional de trabajo manteniendo constante la producción. Puesto que las isocuantas tienen pendiente negativa, la relación marginal de sustitución técnica es negativa.

La posibilidad de sustituir un factor por otro varía a lo largo de una isocuanta. La relación marginal de sustitución técnica varía a lo largo de una isocuanta con forma de curva, como en la Figura 6.4 de la imprenta. Si la empresa se encuentra inicialmente en el punto *a* y contrata a un trabajador más, la empresa puede renunciar a 18 unidades de capital y permanecer todavía sobre la misma isocuanta en el punto *b*, de forma que la relación marginal de sustitución técnica es -18. Si la empresa contrata a otro trabajador, puede reducir su capital en siete unidades y seguir permaneciendo sobre la misma isocuanta, pasando del punto *b* al punto *c*, de forma que la relación marginal de sustitución es -7. Si la empresa pasa del punto *c* al punto *d*, la relación marginal de sustitución es -4; y si pasa del punto *d* al punto *e*, la relación marginal de sustitución técnica es -2. Esta reducción de la relación marginal de sustitución técnica (en valor absoluto) a lo largo de una isocuanta a medida que la empresa aumenta el trabajo refleja las *relaciones marginales de sustitución técnica decrecientes*.

La curvatura de la isocuanta desde el origen refleja las relaciones marginales decrecientes de sustitución técnica. Cuanto más trabajo tiene la empresa, más difícil resulta sustituir el capital restante con trabajo, de forma que la relación marginal de sustitución técnica disminuye a medida que la isocuanta se hace más plana.

En el caso especial en el que las isocuantas son líneas rectas, las isocuantas no muestran relaciones marginales decrecientes de sustitución técnica porque ninguno de los factores se hace más valioso en el proceso de producción: los factores permanecen como sustitutivos perfectos. El Problema Resuelto 6.1 ilustra este resultado.

PROBLEMA RESUELTO 6.1

¿Varía la relación marginal de sustitución técnica a lo largo de una isocuanta de una empresa que fabrica ensalada de patatas utilizando patatas de Andalucía y patatas de Extremadura? ¿Cuál es la relación marginal de sustitución técnica en cada uno de los puntos de esta isocuanta?

Respuesta

1. *Determine la forma de la isocuanta*: como muestra el panel a de la Figura 6.3, las isocuantas de la ensalada de patatas son líneas rectas porque los dos tipos de patatas son sustitutivos perfectos.
2. *En función de esta forma, concluya si la relación marginal de sustitución técnica es constante a lo largo de la isocuanta*: puesto que la isocuanta es una línea recta, la pendiente es la misma en cada uno de sus puntos, por lo que la relación marginal de sustitución técnica es constante.

3. *Calcule la relación marginal de sustitución técnica en cada punto*: antes hemos visto que la pendiente de esta isocuanta era -1, por lo que la relación marginal de sustitución técnica es -1 en cada punto a lo largo de la isocuanta. Es decir, puesto que los dos factores son sustitutivos perfectos, se puede sustituir un kilo de patatas de Extremadura por un kilo de patatas de Andalucía.

La posibilidad de sustituir factores productivos y las productividades marginales. La relación marginal de sustitución técnica (la posibilidad de sustituir los factores productivos entre sí) es igual a la relación de la productividad marginal del trabajo y la productividad marginal del capital, como demostraremos a continuación. La relación marginal de sustitución técnica nos dice en cuánto puede aumentar una empresa la utilización de un factor y reducir la del otro mientras se mantiene sobre la misma isocuanta. Si conocemos las productividades marginales del trabajo y el capital podemos calcular cuánto tiene que aumentar la utilización de un factor para compensar la reducción del otro.

Puesto que la productividad marginal del trabajo, $PMg_L = \Delta q/\Delta L$, es el incremento de la producción por unidad adicional de trabajo, si la empresa contrata ΔL más trabajadores, su producción aumenta en $PMg_L \times \Delta L$. Por ejemplo, si la productividad marginal del trabajo es dos y la empresa contrata a un trabajador adicional, su producción aumentará en dos unidades.

Una reducción del capital hace que la producción disminuya en $PMg_K \times \Delta K$, donde $PMg_K = \Delta q/\Delta K$ es la productividad marginal del capital: la producción que pierde la empresa al reducir el capital en una unidad manteniendo constantes los demás factores. Para mantener constante la producción, $\Delta q = 0$, esta disminución de la producción provocada por una reducción del capital debe ser exactamente igual al incremento de la producción provocada por un incremento del trabajo:

$$(PMg_L \times \Delta L) + (PMg_K \times \Delta K) = 0$$

Volviendo a ordenar estos términos vemos que[8]

$$-\frac{PMg_L}{PMg_K} = \frac{\Delta K}{\Delta L} = RMST$$

Es decir, la relación marginal de sustitución técnica, que es el valor absoluto de la variación del capital respecto a la variación del trabajo, es igual a la relación de las productividades marginales.

Podemos utilizar la Ecuación 6.3 para explicar por qué disminuyen las relaciones marginales de sustitución técnica a medida que nos movemos hacia la derecha a lo largo de la isocuanta de la Figura 6.4. A medida que sustituimos capital por trabajo (nos desplazamos hacia abajo y hacia la derecha a lo largo de la isocuanta), aumenta la productividad marginal del capital (cuando hay menos máquinas por trabajador, cada máquina

[8] Podemos obtener directamente este resultado calculando la derivada total de una isocuanta, $\bar{q} = f(L, K)$. A medida que variamos el trabajo y el capital, la producción no cambia, por lo que

$$d\bar{q} = 0 = \frac{\partial f}{\partial L} dL + \frac{\partial f}{\partial K} dK = PMg_L\, dL + PMg_K\, dK$$

Volviendo a ordenar los términos de esta expresión podemos ver que $-PMg_L/PMg_K = dK/dL = RMST$.

restante resulta más útil) y disminuye la productividad marginal del trabajo, por lo que la $RMST = -PMg_L/PMg_K$ disminuye.[9]

6.5 RENDIMIENTOS DE ESCALA

Hasta ahora, hemos analizado los efectos de aumentar un factor productivo mientras se mantiene constante el otro factor (el desplazamiento de una isocuanta a otra) o de reducir el otro factor en una cantidad compensadora (el movimiento a lo largo de una isocuanta). Ahora nos vamos a plantear la cuestión de *en cuánto varía la producción si una empresa aumenta todos sus factores productivos de forma proporcional*. La respuesta ayuda a una empresa a definir su *escala* o tamaño a largo plazo.

A largo plazo, una empresa puede aumentar su producción construyendo una segunda fábrica y dotándola del mismo número de trabajadores que tiene en la primera. El que la empresa decida hacerlo depende, en parte, de si su producción aumentará menos que proporcionalmente, proporcionalmente, o más que proporcionalmente con respecto a la utilización de sus factores productivos.

Rendimientos de escala constantes, crecientes o decrecientes

Si cuando se aumenta la utilización de todos los factores productivos en determinado porcentaje la producción aumenta en el mismo porcentaje, se dice que la función de producción tiene **rendimientos constantes de escala**. Un proceso productivo de una empresa tiene rendimientos constantes de escala si, cuando la empresa duplica todos sus factores productivos (construye una segunda fábrica idéntica y utiliza la misma cantidad de trabajo y capital que en la primera fábrica) duplica su producción: $f(2L, 2K) = 2f(L, K)$.

Podemos comprobar que la función de producción de la ensalada de patatas tiene rendimientos constantes a escala. Si la empresa utiliza x_1 kilos de patatas de Extremadura e y_1 kilos de patatas de Andalucía, fabricará $q_1 = x_1 + y_1$ kilos de ensalada de patatas. Si duplica ambos factores productivos, utilizando $x_2 = 2x_1$ patatas de Extremadura e $y_2 = 2y_1$ patatas de Andalucía, duplica su producción:

$$q_2 = x_2 + y_2 = 2x_1 + 2y_1 = 2q_1$$

Así pues, la función de producción de ensalada de patatas tiene rendimientos constantes a escala.

Si la producción aumenta más que proporcionalmente a un incremento porcentual idéntico de todos los factores productivos, se dice que la función de producción tiene **rendimientos crecientes de escala**. Una tecnología tiene rendimientos crecientes de escala si la duplicación de todos los factores productivos hace que la producción aumente más del doble: $f(2L, 2K) > 2f(L, K)$.

¿Por qué tendría rendimientos crecientes de escala una función de producción? Una razón es que, aunque podría construir una segunda fábrica pequeña idéntica a la primera y duplicar su producción, es posible que la empresa sea capaz de aumentar su producción más del doble construyendo una única fábrica más grande que permitiría una mayor espe-

[9] La Figura 6.3 muestra los efectos de variaciones relativamente grandes de trabajo y capital a lo largo de la isocuanta de la imprenta. Si se calcula con exactitud para variaciones pequeñas (véase el Apéndice 6B), la $RMST$ de la imprenta $= 1.5K/L$. A medida que nos movemos hacia la derecha a lo largo de esta isocuanta, la cantidad de capital disminuye y aumenta la cantidad de trabajo, por lo que disminuye la relación capital-trabajo, haciendo que disminuya la relación marginal de sustitución técnica.

cialización del trabajo o del capital. En las dos pequeñas fábricas los trabajadores tendrían que realizar muchas tareas no relacionadas entre sí, como el manejo, el mantenimiento y la reparación de las máquinas que utilizan. En una gran fábrica, algunos trabajadores se podrían especializar en el mantenimiento y reparación de las máquinas, aumentando así la eficiencia. Asimismo, una empresa puede utilizar máquinas especializadas en una gran fábrica pero no en una fábrica de pequeñas dimensiones.

Si la producción aumenta menos que proporcionalmente ante un incremento porcentual idéntico de todos los factores productivos, la función de producción tiene **rendimientos de escala decrecientes**. Una tecnología tiene rendimientos de escala decrecientes si la duplicación de todos los factores productivos hace que la producción aumente menos que proporcionalmente a dicho incremento: $f(2L, 2K) < 2f(L, K)$.

Una razón por la que se producen rendimientos a escala decrecientes es la mayor dificultad de organizar, coordinar e integrar actividades a medida que aumenta el tamaño de la empresa. Es posible que un propietario sea capaz de dirigir una fábrica pero que tenga muchas dificultades para dirigir simultáneamente dos fábricas.[10] Otra razón es que los equipos con muchos trabajadores pueden funcionar peor que los equipos con pocos trabajadores en los que cada individuo tiene una mayor responsabilidad personal.

Una de las funciones de producción que más se ha calculado es la función de producción Cobb-Douglas (Apéndice 6B):

$$q = AL^{\alpha}K^{\beta} \tag{6.4}$$

donde A, α y β son constantes positivas. El Problema Resuelto 6.2 demuestra que $\gamma = \alpha + \beta$ determina los rendimientos a escala en una función de producción Cobb-Douglas.

PROBLEMA RESUELTO 6.2

¿Bajo qué condiciones existen rendimientos a escala decrecientes, constantes o crecientes en una función de producción Cobb-Douglas, Ecuación 6.4?

Respuesta

1. *Muestre cómo varía la producción si se duplican ambos factores productivos*: si la empresa utiliza inicialmente L y K cantidades de factores, produce

$$q_1 = AL^{\alpha}K^{\beta}$$

Cuando la empresa duplica la cantidad de trabajo y capital que utiliza, produce

$$q_2 = A(2L)^{\alpha}(2K)^{\beta} = 2^{\alpha+\beta}AL^{\alpha}K^{\beta}$$

Así pues, su producción aumenta en

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{2^{\alpha+\beta}AL^{\alpha}K^{\beta}}{AL^{\alpha}K^{\beta}} = 2^{\alpha+\beta} \equiv 2^{\gamma} \tag{6.5}$$

donde $\gamma \equiv \alpha + \beta$.

[10] En cierto sentido, las dificultades de un propietario para dirigir una empresa mayor pueden reflejar nuestro fracaso a la hora de tener en cuenta en nuestra función de producción algún factor productivo como es el de la dirección. Cuando la empresa aumenta los distintos factores productivos, no aumenta proporcionalmente el factor dirección. Si es así, los «rendimientos de escala decrecientes» se deben realmente a la existencia de un factor fijo.

Dé una regla para calcular los rendimientos de escala: la función de producción Cobb-Douglas tiene rendimientos de escala decrecientes, constantes, o crecientes dependiendo de que γ sea menor que, igual que, o mayor que 1. Por ejemplo, si $\gamma = 1$, la duplicación de los factores productivos duplica la producción, $q_2/q_1 = 2^\gamma = 2^1 = 2$, por lo que la función de producción tiene rendimientos constantes a escala.

Aplicación

RENDIMIENTOS DE ESCALA EN LAS MANUFACTURAS

Se suelen observar con frecuencia rendimientos crecientes, constantes y decrecientes de escala. La tabla muestra estimaciones de funciones de producción Cobb-Douglas y tasas de rendimiento en diversas industrias manufactureras canadienses (Baldwin y Gorecki, 1986). La medida de los rendimientos de escala de la tabla, γ, es una elasticidad. Representa la variación porcentual de la producción para un incremento de todos los factores productivos en un 1%. Puesto que la medida de los rendimientos de escala estimados de una empresa fabricante de zapatos es 1, un incremento de un 1% de los factores productivos genera un incremento de la producción del 1%. Así pues, la función de producción de una empresa fabricante de zapatos tiene rendimientos constantes a escala.

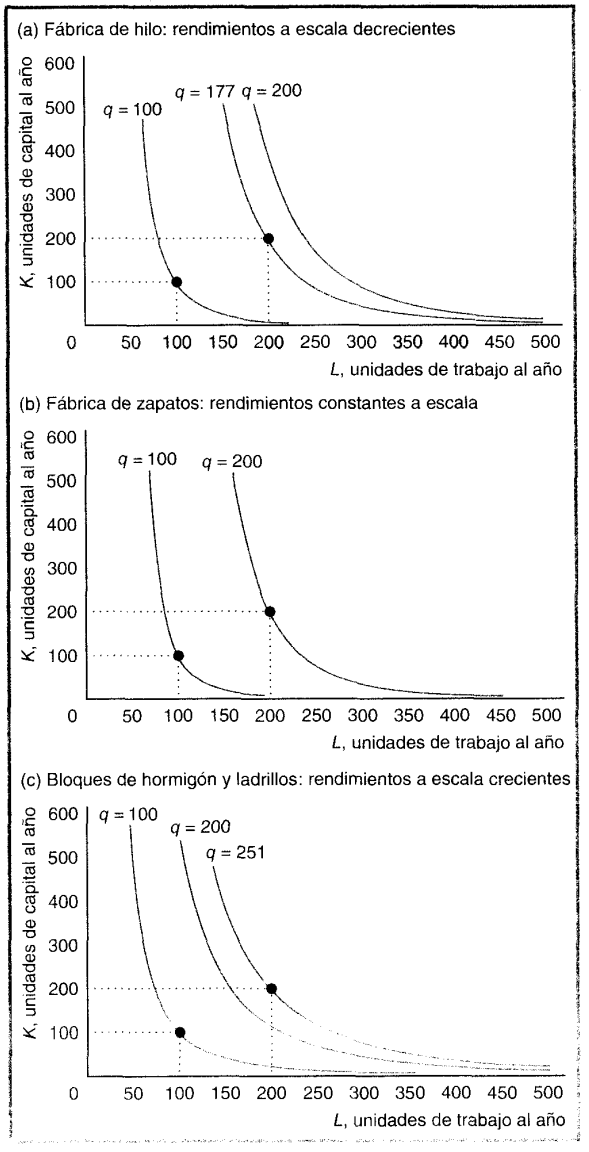
La medida de los rendimientos de escala estimados de una fábrica de hilo es 0,82: un incremento del 1% de los factores productivos hace que la producción aumente en 0,82%. Puesto que la producción aumenta menos que proporcionalmente al incremento de los factores productivos, la función de producción de la fábrica de hilo tiene rendimientos a escala decrecientes. Por el contrario, las empresas que fabrican bloques de hormigón y ladrillos tienen funciones de producción con rendimientos crecientes a escala, en las que un incremento de un 1% de todos los factores productivos da lugar a un incremento de la producción del 1,33%.

	Trabajo, α	**Capital,** β	**Escala,** $\gamma = \alpha + \beta$
Rendimientos decrecientes a escala			
Fábrica de hilo	0,64	0,18	0,82
Tejidos	0,55	0,36	0,90
Fabricantes de cal	0,60	0,25	0,84
Rendimientos constantes a escala			
Fabricantes de zapatos	0,82	0,18	1,00
Fabricantes de medias	0,55	0,46	1,01
Joyerías y platerías	0,60	0,41	1,01
Rendimientos crecientes a escala			
Bloques de hormigón y ladrillos	0,93	0,40	1,33
Pintura	0,71	0,61	1,32
Instrumentos ortopédicos y quirúrgicos	0,30	0,99	1,30

Los siguientes gráficos utilizan isocuantas para representar los rendimientos de escala de una fábrica de hilo, una fábrica de zapatos, y una fábrica de bloques de hormigón y ladrillos. Medimos las unidades de trabajo, capital y producción de tal forma que, para las tres empresas, 100 unidades de trabajo y 100 unidades de capital permiten obtener 100 unidades de producto sobre la isocuanta $q = 100$ en los tres paneles. Para la empresa fabricante de zapatos con rendimientos constantes a escala, en el panel b, si se duplica tanto el trabajo como el capital de 100 a 200 unidades, la producción se duplica

hasta 200 ($= 100 \times 2^1$, multiplicando la producción inicial por la tasa de incremento utilizando la Ecuación 6.5).

Esa misma duplicación de factores productivos hace que la producción aumente tan sólo hasta 177 ($\approx 100 \times 2^{0,82}$) para la fábrica de hilo en el panel a. Puesto que la producción aumenta menos que proporcionalmente con relación al incremento de los factores productivos, la función de producción tiene rendimientos a escala decrecientes. Si la



empresa fabricante de bloques de hormigón y ladrillos duplica todos sus factores productivos, panel c, su producción aumenta más que proporcionalmente hasta 251 ($\approx 100 \times 2^{1,33}$), por lo que la función de producción tiene rendimientos crecientes de escala.

Estos gráficos ilustran el hecho de que el espacio entre las isocuantas determina los rendimientos de escala. Cuanto más cerca se encuentran las isocuantas $q = 100$ y $q = 200$, mayores son los rendimientos de escala.

Se estima que los rendimientos a escala en estas industrias son los mismos para todos los niveles de producción. Sin embargo, los rendimientos de escala de una función de producción pueden variar a medida que varía el tamaño de la empresa.

Rendimientos de escala variables

Muchas funciones de producción tienen rendimientos de escala crecientes para pequeñas cantidades de producción, rendimientos constantes para cantidades moderadas de producción, y rendimientos decrecientes para grandes cantidades de producción. Cuando una empresa es pequeña, el aumentar el trabajo y el capital permite obtener ganancias derivadas de la cooperación entre los trabajadores y de una mayor especialización tanto de los trabajadores como de los equipos (*rendimientos de la especialización*) por lo que se producen rendimientos crecientes de escala. A medida que la empresa crece, estos rendimientos de escala terminan agotándose. Ya no hay más rendimientos de la especialización, por lo que el proceso productivo tiene rendimientos constantes de escala. Si la empresa sigue creciendo, el propietario empieza a tener dificultades para dirigir a todo su personal, por lo que la empresa empieza a padecer rendimientos de escala decrecientes.

Representamos este comportamiento en la Figura 6.5. De nuevo, el espacio entre las isocuantas refleja los rendimientos de escala. Inicialmente, la empresa tiene un trabajador

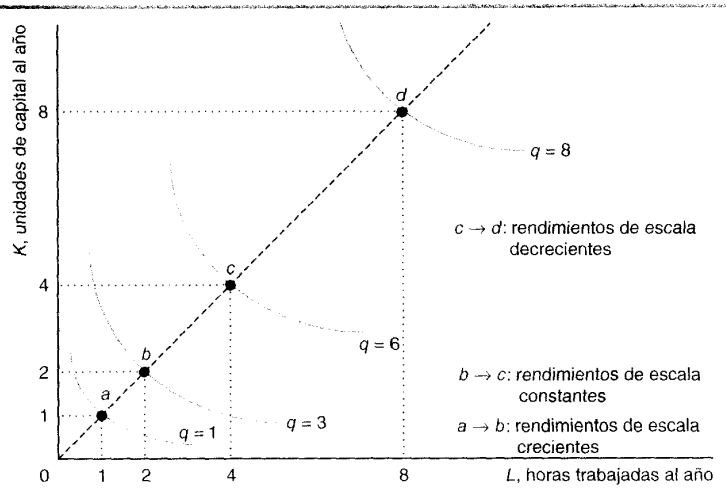


Figura 6.5 **Economías de escala variables.** La función de producción muestra rendimientos de escala variables. Inicialmente, la empresa utiliza un trabajador y una unidad de capital, punto *a*. Duplica en repetidas ocasiones estos factores productivos hasta los puntos *b*, *c* y *d*, que se encuentran sobre la línea de puntos. La primera vez que se duplican los factores productivos, de *a* a *b*, la producción aumenta más del doble, de $q = 1$ hasta $q = 3$, por lo que la función de producción tiene rendimientos de escala crecientes. La siguiente duplicación, de *b* a *c*, provoca un incremento proporcional de la producción, rendimientos constantes de escala. En la última duplicación, de *c* a *d*, la función de producción tiene rendimientos de escala decrecientes.

y una máquina, el punto a, y produce una unidad de producto sobre la isocuanta $q = 1$. Si la empresa duplica todos sus factores productivos, produce sobre el punto b, donde $L = 2$ y $K = 2$, que se encuentra sobre la línea de puntos que pasa por el origen y por el punto a. La producción aumenta más del doble hasta $q = 3$, por lo que la función de producción muestra rendimientos crecientes de escala en este intervalo. Una nueva duplicación de los factores productivos hasta c hace que la producción se duplique hasta 6 unidades, por lo que la función de producción tiene rendimientos constantes de escala en este intervalo. Una nueva duplicación de los factores productivos hasta d hace que la producción aumente tan sólo en una tercera parte, hasta $q = 8$, por lo que la función de producción tiene rendimientos de escala decrecientes en este intervalo.

6.6 PRODUCTIVIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO

Puesto que las empresas utilizan distintas tecnologías y distintos métodos para organizar la producción, la cantidad de producción que obtiene una empresa a partir de una determinada cantidad de factores productivos puede ser distinta a la que puede obtener otra empresa. Además, tras una innovación técnica o directiva, una empresa puede producir más en la actualidad a partir de una determinada cantidad de factores productivos de lo que podía producir en el pasado.

Productividad relativa

A lo largo de este capítulo hemos supuesto que las empresas producen eficientemente. Una empresa debe producir eficientemente si quiere maximizar sus beneficios. Sin embargo, incluso si cada una de las empresas de un mercado produce lo más eficientemente posible, es posible que las empresas no sean igual de *productivas*, en el sentido de que una empresa puede producir más que otra utilizando la misma cantidad de factores productivos.

Una empresa puede ser más productiva que otra si sus directivos conocen una mejor forma de organizar la producción o si es la única empresa que tiene acceso a una nueva invención. Los convenios colectivos negociados por sindicatos, las normativas del gobierno y otras restricciones institucionales, o la discriminación por razón de sexo o raza, que afectan sólo a algunas empresas pueden reducir la productividad relativa de éstas.

Podemos medir la *productividad relativa* de una empresa mostrando la producción actual de la empresa, q, como porcentaje de la producción que podría haber obtenido la empresa más productiva de la industria, q^*, con la misma cantidad de factores productivos: $100q/q^*$. La empresa más productiva de una industria tiene una productividad relativa del 100% ($= 100q^*/q^*$ por ciento).

Caves y Barton (1990) afirman que la productividad media de las empresas de las industrias manufactureras estadounidenses va del 63 al 99%. Es decir, en la industria manufacturera con las empresas más diferentes, la empresa media produce ligeramente menos que las dos terceras partes de lo que produce la empresa más productiva, mientras que en la industria manufacturera con las empresas más homogéneas, todas las empresas son casi igual de productivas.

Las diferencias de productividad en los distintos mercados se pueden deber a las diferencias en el grado de competencia. En los mercados competitivos, en los que pueden entrar y salir muchas empresas del mercado con facilidad, las empresas menos productivas pierden dinero y se arruinan, por lo que las empresas que siguen en el mercado son igual de productivas (como muestra el Capítulo 8). En un mercado oligopolista, que es menos

competitivo y tiene menos empresas y ninguna posibilidad de entrada de nuevas empresas, una empresa menos productiva puede ser capaz de sobrevivir, por lo que se observa la presencia de empresas con distintos niveles de productividad.

En las economías comunistas y en otras economías dirigidas por el gobierno, en las que no se exige que las empresas maximicen sus beneficios, es posible que sobrevivan empresas ineficientes. Por ejemplo, en un estudio sobre la productividad de 48 empresas estatales chinas de tamaño medio fabricantes de maquinaria (Kalirajan y Obwona, 1994) se concluía que la productividad iba del 21 al 100%, con una media del 55%.

Aplicación

LA PRODUCTIVIDAD EN LAS FÁBRICAS DE FORD

Incluso dentro de una única empresa, una fábrica de un país puede ser más productiva que una fábrica de otro país que opera con normas institucionales distintas y con una mano de obra diferente. La empresa Ford Motor Co. tiene exactamente las mismas fábricas en Saarlouis, Alemania, y en Halewood, Inglaterra. Cada una de las fábricas produce el modelo Escort en cadenas de montaje equipadas con robots y prensas automatizadas.

Aunque aparentemente las fábricas son idénticas, la fábrica alemana era mucho más productiva en 1981. Mientras que la fábrica alemana producía 1.200 automóviles al día (más de los 1.015 que habían previsto los planificadores de Ford) utilizando 7.762 trabajadores, la fábrica británica tan sólo producía 800 automóviles al día utilizando 10.040 trabajadores. Por decirlo de otra manera, sólo hacían falta 21 horas de trabajo ($L/q = 1/PM_L$) para fabricar un Escort en Alemania comparado con las 40 horas que hacían falta en Gran Bretaña.

Además, la fábrica alemana fabricaba los automóviles con mayor calidad que cualquiera de las fábricas de Ford. Los Escort fabricados en Alemania sólo obtenían, de media, la mitad de las críticas de los inspectores de calidad que obtenían los Escort fabricados en Gran Bretaña o en Estados Unidos.

Según los directivos de Ford, la diferencia se debía a las actitudes de los trabajadores. En Gran Bretaña, presionada por la mano de obra, la dirección utilizaba dos turnos diarios de forma que nadie tuviera que trabajar el viernes por la noche; en Alemania no había esta presión. Los problemas laborales eran más frecuentes en Gran Bretaña. Se produjeron 20 huelgas en los nueve primeros meses de 1981 (aunque esa cifra era sensiblemente inferior a las 300 huelgas que se habían producido en 1976) mientras que no se produjo ninguna huelga en Alemania.

Los líderes sindicales británicos afirmaron que la fábrica alemana no era segura. Los sindicatos británicos exigieron que la empresa impusiera una norma por la que, por ejemplo, era necesario que dos trabajadores pusieran la capota sobre la carrocería, una tarea que era realizada por un único trabajador en la fábrica alemana. Refutando este argumento, un periodista publicó que en la fábrica británica un solo trabajador colocaba la capota mientras que el otro se limitaba a observar.

Puesto que la fábrica británica era menos productiva que la alemana, podríamos concluir que la fábrica británica estaba operando *ineficientemente*. Una interpretación alternativa es que la fábrica británica estaba operando lo más eficientemente posible dadas las normas institucionales y sindicales.

competitivo y tiene menos empresas y ninguna posibilidad de entrada de nuevas empresas, una empresa menos productiva puede ser capaz de sobrevivir, por lo que se observa la presencia de empresas con distintos niveles de productividad.

En las economías comunistas y en otras economías dirigidas por el gobierno, en las que no se exige que las empresas maximicen sus beneficios, es posible que sobrevivan empresas ineficientes. Por ejemplo, en un estudio sobre la productividad de 48 empresas estatales chinas de tamaño medio fabricantes de maquinaria (Kalirajan y Obwona, 1994) se concluía que la productividad iba del 21 al 100%, con una media del 55%.

Aplicación

LA PRODU[illegible]

Incluso dentro de una única empresa, una fábrica de un país puede ser más productiva que una fábrica de otro país que opera con normas institucionales distintas y con una mano de obra diferente. La empresa Ford Motor Co. tiene exactamente las mismas fábricas en Saarlouis, Alemania, y en Halewood, Inglaterra. Cada una de las fábricas produce el modelo Escort en cadenas de montaje equipadas con robots y prensas automatizadas.

Aunque aparentemente las fábricas son idénticas, la fábrica alemana era mucho más productiva en 1981. Mientras que la fábrica alemana producía 1.200 automóviles al día (más de los 1.015 que habían previsto los planificadores de Ford) utilizando 7.762 trabajadores, la fábrica británica tan sólo producía 800 automóviles al día utilizando 10.040 trabajadores. Por decirlo de otra manera, sólo hacían falta 21 horas de trabajo ($L/q = 1/PM_L$) para fabricar un Escort en Alemania comparado con las 40 horas que hacían falta en Gran Bretaña.

Además, la fábrica alemana fabricaba los automóviles con mayor calidad que cualquiera de las fábricas de Ford. Los Escort fabricados en Alemania sólo obtenían, de media, la mitad de las críticas de los inspectores de calidad que obtenían los Escort fabricados en Gran Bretaña o en Estados Unidos.

Según los directivos de Ford, la diferencia se debía a las actitudes de los trabajadores. En Gran Bretaña, presionada por la mano de obra, la dirección utilizaba dos turnos diarios de forma que nadie tuviera que trabajar el viernes por la noche; en Alemania no había esta presión. Los problemas laborales eran más frecuentes en Gran Bretaña. Se produjeron 20 huelgas en los nueve primeros meses de 1981 (aunque esa cifra era sensiblemente inferior a las 300 huelgas que se habían producido en 1976) mientras que no se produjo ninguna huelga en Alemania.

Los líderes sindicales británicos afirmaron que la fábrica alemana no era segura. Los sindicatos británicos exigieron que la empresa impusiera una norma por la que, por ejemplo, era necesario que dos trabajadores pusieran la capota sobre la carrocería, una tarea que era realizada por un único trabajador en la fábrica alemana. Refutando este argumento, un periodista publicó que en la fábrica británica un solo trabajador colocaba la capota mientras que el otro se limitaba a observar.

Puesto que la fábrica británica era menos productiva que la alemana, podríamos concluir que la fábrica británica estaba operando ineficientemente. Una interpretación alternativa es que la fábrica británica estaba operando lo más eficientemente posible dadas las normas institucionales y sindicales.

Innovaciones En su proceso productivo, las empresas intentan utilizar la mejor tecnología disponible y el máximo conocimiento directivo. Un adelanto en el conocimiento que permite fabricar más producto con el mismo nivel de factores productivos se conoce como **progreso técnico**. La invención de nuevos productos es una forma de innovación tecnológica. La utilización de brazos robóticos aumenta el número de automóviles producidos con una determinada cantidad de trabajo y materias primas. Análogamente, la mejor *dirección u organización del proceso productivo* permite que la empresa produzca más con los mismos factores productivos.

Progreso técnico. Una innovación tecnológica altera el proceso productivo. El año pasado una empresa producía

$$q_1 = f(L, K)$$

unidades de producto utilizando L unidades de trabajo y K unidades de capital. Debido a una nueva invención que utiliza la empresa, la función de producción de este año difiere de la del año pasado, de manera que la empresa fabrica un 10% más de producto con los mismos factores productivos:

$$q_2 = 1{,}1f(L, K)$$

Esta empresa ha experimentado un *cambio tecnológico neutro*, en el que puede producir más utilizando la misma relación de factores. Por ejemplo, una innovación tecnológica consistente en una nueva prensa de impresión permite fabricar más producto utilizando la misma relación de factores productivos que antes: un trabajador por cada prensa.

Los cambios técnicos que no son neutros son innovaciones que alteran la proporción en la que se utilizan los factores productivos. Si una imprenta que necesita dos operarios es sustituida por otra imprenta que puede ser manejada por un único trabajador, se dice que el cambio tecnológico es *ahorrador de trabajo*. La relación de trabajo y otros factores productivos utilizados para fabricar un determinado nivel de producción disminuye tras la innovación. Del mismo modo, el cociente de la producción respecto al trabajo, la productividad media del trabajo, aumenta.

En nuestro ejemplo de cambio tecnológico neutro, la tasa de crecimiento de la producción de la empresa era $10\% = \Delta q/q_1 = [1{,}1f(L, K) - f(L, K)]/f(L, K)$ en un año debido al cambio tecnológico. La Tabla 6.3 muestra estimaciones de la tasa anual a la que creció la

Tabla 6.3 Tasas de crecimiento anual de la productividad

Estados Unidos, 1949-1983[a]		Polonia, 1962-1983[b]	
Industria	**Tasa de crecimiento, %**	**Industria**	**Tasa de crecimiento, %**
Alimentos y productos relacionados	0,7	Alimentos y tabaco	4,9
Manufacturas del tabaco	0,2		
Madera y productos derivados	1,3	Madera y papel	2,5
Papel y productos relacionados	0,9		
Químicas y otros productos relacionados	1,5	Químicas	8,0
Total manufacturas	1,1	Industria ligera	1,3

[a] Gullickson y Harper (1987) calculan el cambio porcentual anual de la producción de diversas industrias manufactureras estadounidenses, manteniendo constantes el trabajo, el capital, la energía, los materiales y los servicios empresariales.

[b] Terrell (1993) estima el cambio porcentual anual de diversas industrias polacas, manteniendo constantes el trabajo, el capital nacional y el capital occidental.

producción para determinados niveles de factores productivos en Estados Unidos y Polonia. Las tasas de crecimiento de la productividad son distintas en las diferentes industrias de cada país y en cada uno de los países para una determinada industria. El mayor crecimiento en Polonia se debe a un proceso de adelantamiento: al partir de tecnologías anticuadas y una escasa dotación de capital, Polonia invirtió mucho en modernas tecnologías y en capital durante este período.

Aplicación

CAMBIO TECNOLÓGICO NO NEUTRO EN LAS MANUFACTURAS DE ALFILERES

La historia del humilde alfiler ilustra cómo un cambio tecnológico no neutro hizo que la productividad media del trabajo aumentara a lo largo de varios siglos (Pratten, 1980). Según Adam Smith, una fábrica con 10 trabajadores altamente especializados que sólo utilizaran herramientas manuales podría producir 48.000 alfileres al día en 1776, por lo que la productividad media del trabajo era de 4.800 alfileres al día.

En 1824, Samuel W. Wright patentó en Inglaterra una máquina que fabricaba alfileres de cabeza dura. En 1830 esta máquina producía 45 alfileres por minuto. Se sustituyó a los trabajadores por máquinas. Debido a esta mecanización, la productividad media del trabajo aumentó un 70%.

Gracias a nuevos adelantos tecnológicos, las máquinas de 1900 producían 180 alfileres por minuto, y las máquinas actuales pueden llegar a producir más de 500 alfileres por minuto. También ha aumentado el número de máquinas que puede controlar un único trabajador. Actualmente, un trabajador puede controlar hasta 24 máquinas. Por consiguiente, actualmente se emplean en Gran Bretaña a 50 personas que producen más alfileres que los que miles de trabajadores podían fabricar a principios del siglo XIX. En 1980, la productividad media del trabajo en una fábrica de Gran Bretaña era de 800.000 alfileres al día, un incremento de 177 veces respecto a la productividad media en tiempos de Adam Smith. Dicho de otra forma, la productividad media del trabajo ha aumentado aproximadamente un 2,7% al año durante dos siglos.

Cambio organizativo. Los cambios organizativos también pueden alterar la función de producción y aumentar la cantidad de producto fabricado con determinada cantidad de factores productivos. Las innovaciones organizativas han sido muy importantes en la industria del automóvil.

A principios del siglo XX, Henry Ford revolucionó la producción en masa gracias a dos innovaciones organizativas. Primera, introdujo los componentes intercambiables, que reducían el tiempo necesario para instalar estos componentes porque los trabajadores ya no tenían que manipular componentes fabricados individualmente para ajustarlos.

Segunda, Ford introdujo una cinta trasportadora y una cadena de montaje en su proceso productivo. Antes de los tiempos de Ford, los trabajadores se movían en torno al automóvil, y cada trabajador realizaba muchas actividades de ensamblaje. En la fábrica de Ford, cada trabajador se especializaba en una única actividad, como el ajustar a la carrocería el alerón delantero derecho. Puesto que sus trabajadores mejoraban su pericia gracias a la especialización en unas pocas actividades, y puesto que las cintas transportadoras reducían el número de movimientos que tenían que realizar los trabajadores, Ford logró producir más automóviles con el mismo número de trabajadores. A principios de la década de 1920, Ford había reducido el coste de un automóvil en más de las dos terceras partes y había elevado la producción de unos pocos miles de automóviles a más de dos millones de automóviles al año.

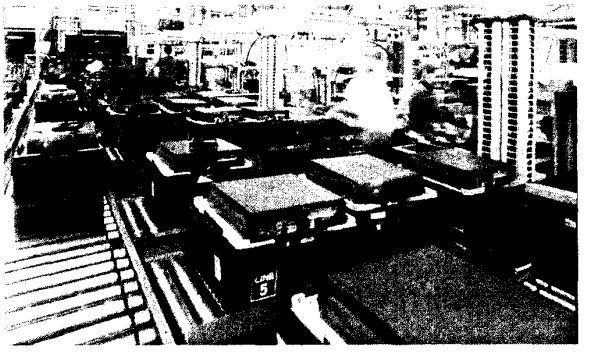
Aplicación

INNOVACIONES ORGANIZATIVAS EN DELL COMPUTER

Michael Dell, presidente de Dell Computer, se ha hecho rico innovando prácticas organizativas en vez de producir PC con la tecnología más avanzada. Dell Computer es probablemente el fabricante de PC más eficiente del mundo, debido en gran parte a dos innovaciones organizativas: fabricación por pedido y entrega *just-in-time*. Dell se ganó su reputación vendiendo directamente a los consumidores y permitiendo que éstos especificaran las características que deseaban en su PC. Ha adoptado y ampliado la utilización de los inventarios *just-in-time*, una práctica desarrollada por Toyota y otros fabricantes japoneses de automóviles. Cuando se recibe un pedido, Dell utiliza Internet para decir a sus proveedores qué componentes necesita, y los recibe en menos de hora y media. Como afirma Michael Dell, «mantén cerca a tus amigos; y a tus proveedores, todavía más». Su estrategia *just-in-time* suprime la necesidad de tener componentes y productos acabados en inventario.

Por consiguiente, Dell ha suprimido los almacenes en sus fábricas, reduciendo el número de edificios que necesita en cada fábrica de dos a uno. Si no se dispone de un determinado componente, los ejecutivos de la empresa ordenan a sus vendedores que ofrezcan descuentos en un PC con un componente mejor, o, en caso de una emergencia importante, que se ofrezca una actualización gratuita. Para facilitar todavía más el proceso de manufactura, la empresa utiliza herramientas hidráulicas especiales, cintas transportadoras y raíles, reduciendo a la mitad la intervención del ser humano. Los trabajadores acoplan los componentes sin tener que utilizar destornilladores. Pueden ensamblar un PC en dos o tres minutos. De principio a fin, la empresa tiene un ciclo productivo de cuatro horas.

Cuando introdujo en el año 2000 su nuevo proceso de construcción por pedido, la empresa esperaba ahorrar 15 millones de dólares en los seis primeros meses, y 150 millones en los tres primeros años. La mayoría de los rivales de Dell acude al *outsourcing* (la contratación externa) al contratar a otras empresas que ensamblan los PC. Según los informes públicos, los gastos operativos de Dell, como porcentaje de sus ventas, ascienden únicamente a 9,9%, comparado con el 27% de Gateway y con cerca del 20% de HP/Compaq.



RESUMEN

La propiedad y dirección de las empresas. Las empresas son, o bien de propiedad individual, o bien cooperativas, o bien sociedades anónimas. En las empresas más pequeñas (sobre todo las de propiedad individual y las cooperativas), los propietarios suelen dirigir la empresa. En las grandes empresas (como la mayoría de las sociedades anónimas), los propietarios contratan a directivos para que dirijan la empresa. Los propietarios quieren maximizar los beneficios. Si los directivos tienen objetivos distintos a los de los propietarios, los propietarios deben vigilar de cerca a los directivos para garantizar que se maximizan los beneficios.

Producción. Los factores productivos, o *inputs*, (trabajo, capital y materiales) se combinan para fabricar el producto utilizando el actual estado del conocimiento sobre la tecnología y la dirección. Para maximizar los beneficios, una empresa debe producir lo más eficientemente posible: debe lograr la máxima cantidad de producto de los factores productivos que utiliza, dados los conocimientos existentes. Una empresa puede disponer de muchos procesos productivos y eficientes que utilizan distintas combinaciones de factores productivos para lograr una determinada cantidad de producción. Las nuevas tecnologías, o las nuevas formas de organización, pueden aumentar la cantidad de producto que se puede fabricar con determinada combinación de factores productivos. Una función de producción muestra cuánta producción se puede obtener eficientemente a partir de distintas cantidades de factores productivos. Una empresa puede variar todos sus factores productivos a largo plazo, pero tan sólo algunos a corto plazo.

Producción a corto plazo: un factor fijo y uno variable. A corto plazo, una empresa no puede ajustar la cantidad de algunos factores productivos como el capital. La empresa varía su nivel de producción ajustando sus factores variables, como el trabajo. Si todos los factores son fijos excepto el trabajo, y una empresa que está utilizando muy poco trabajo aumenta su cantidad de trabajo, su producción puede aumentar más que proporcionalmente al incremento del trabajo gracias a la mayor especialización de los trabajadores. Sin embargo, llegará un momento en el que, a medida que se contrate a más trabajadores, los trabajadores empezarán a estorbarse mutuamente o deberán esperar para compartir el material, de forma que los incrementos de la producción son cada vez menores. Este último fenómeno se describe mediante la ley de los rendimientos marginales decrecientes: la productividad marginal de un factor productivo (la producción adicional de la última unidad del factor) termina disminuyendo a medida que se utiliza más de dicho factor y se mantienen constantes todos los demás factores productivos.

Producción a largo plazo: dos factores variables. A largo plazo, cuando todos los factores productivos son variables, las empresas pueden sustituir un factor por otro. Una isocuanta muestra las combinaciones de factores productivos que se pueden utilizar para obtener determinada cantidad de producción. La relación marginal de sustitución técnica es el valor absoluto de la pendiente de la isocuanta. Normalmente, cuanto más se utiliza un factor productivo, más difícil resulta sustituir ese factor por otro. Es decir, existen relaciones marginales de sustitución técnica decrecientes a medida que la empresa utiliza más un factor productivo.

Rendimientos a escala. Si, cuando una empresa aumenta proporcionalmente la utilización de todos sus factores productivos, su producción aumenta en la misma proporción, se dice que el proceso productivo tiene rendimientos constantes de escala. Si la producción aumenta menos que proporcionalmente a la utilización de los factores productivos, el proceso productivo tiene rendimientos de escala decrecientes; si aumenta más que proporcionalmente, tiene rendimientos crecientes de escala. Estos tres tipos de rendimientos de escala se pueden observar frecuentemente en las industrias del mundo real. Muchos procesos productivos tienen primero rendimientos crecientes, después rendimientos constantes, y finalmente rendimientos de escala decrecientes a medida que aumenta el tamaño de la empresa.

Productividad y cambio tecnológico. Aunque todas las empresas de una industria produzcan de manera eficiente, dado lo que conocen y las restricciones institucionales y de otro tipo a las que se

enfrentan, algunas empresas pueden ser más productivas que otras: pueden producir más con una determinada combinación de factores productivos. Debido a innovaciones como el progreso técnico o los nuevos medios para organizar el proceso productivo, una empresa puede producir más en la actualidad de lo que podía producir antaño utilizando la misma cantidad de factores productivos. Estas innovaciones cambian la función de producción.

PREGUNTAS

1. ¿Si cada trabajador adicional produce una unidad adicional de producto, como varían con el trabajo el producto total del trabajo, la productividad media del trabajo y la productividad marginal del trabajo?

2. Cada trabajador adicional produce una unidad adicional de producto hasta que se contrata a seis trabajadores. Tras el sexto trabajador, no se produce ninguna producción adicional. Dibuje la curva del producto total del trabajo, de la productividad media del trabajo y de la productividad marginal del trabajo.

3. ¿Cuál es la diferencia entre una isocuanta y una curva de indiferencia?

4. ¿Por qué tienen que ser las isocuantas líneas y no bandas o superficies? (*Pista: véase* la explicación de por qué las curvas de indiferencia deben ser finas en el Capítulo 4.)

5. Suponga que una empresa tiene una función de producción con proporciones fijas, en la que una unidad de producto se fabrica utilizando un trabajador y dos unidades de capital. Si la empresa tiene a un trabajador adicional pero no tiene más capital, sigue produciendo únicamente una unidad de producto. Análogamente, una unidad más de capital no favorece a la empresa en absoluto.
   a) Dibuje las isocuantas de esta función de producción.
   b) Dibuje las curvas del producto total, de la productividad media y de la productividad marginal del trabajo (probablemente quiera utilizar dos gráficos) para esta función de producción.

   Para fabricar un CD grabado, $Q = 1$, una empresa utiliza un CD en blanco, $D = 1$, y los servicios de una grabadora, $M = 1$, durante una hora. Dibuje una isocuanta para este proceso productivo. Explique por qué tiene esa forma.

7. El negocio de Mónica produce tazas de cerámica utilizando trabajo y arcilla. Puede fabricar 25 tazas en un día con un trabajador, y 35 con dos trabajadores. ¿Su proceso productivo tiene *rendimientos de escala decrecientes* o *rendimientos de escala marginales decrecientes*? ¿Cuál es la posible explicación de por qué la producción no aumenta proporcionalmente al número de trabajadores?

8. Dibuje un círculo en un gráfico en el que el trabajo aparece en un eje y el capital en el otro. Este círculo representa todas las combinaciones de trabajo y capital que producen 100 unidades de producto. Ahora dibuje la isocuanta para 100 unidades de producto. (*Pista:* recuerde que la isocuanta sólo incluye las combinaciones eficientes de trabajo y capital.)

9. En una fabrica de manufacturas, los trabajadores utilizan una máquina especializada para fabricar cinturones. Se inventa una nueva máquina que ahorra trabajo. Con la nueva máquina la empresa puede utilizar menos trabajadores y seguir produciendo el mismo número de cinturones que con la antigua máquina. A largo plazo, tanto el trabajo como el capital (la máquina) son variables. Por lo que sabe, ¿cuál es el efecto de este invento sobre la productividad media del trabajo, la productividad marginal del trabajo, y los rendimientos de escala? Si necesita más información para responder a esta pregunta deje explícito qué es lo que tendría que saber.

10. Muestre en un gráfico que una función de producción puede tener rendimientos marginales decrecientes de un factor y rendimientos constantes a escala.

11. Si una empresa despide a trabajadores durante una recesión, ¿cómo cambiará la productividad marginal del trabajo en esta empresa?

Durante las recesiones, las empresas estadounidenses despiden a una mayor proporción de sus trabajadores que las empresas japonesas. (Se ha afirmado que las empresas japonesas siguen produciendo altos niveles y almacenan la producción o la venden a precios relativamente bajos durante las recesiones.) Suponiendo que la función de producción permanece invariable durante un período lo suficientemente largo como para incluir muchas recesiones y expansiones, ¿espera que la productividad media del trabajo sea mayor en Japón o en Estados Unidos? ¿Por qué?

¿Podemos concluir que, porque observamos que la productividad media del trabajo es mayor en la Empresa 1 que en la Empresa 2, la Empresa 1 es más productiva en el sentido de que puede producir más con determinada cantidad de factores productivos? ¿Por qué?

Revisión (Capítulo 5): Melissa come huevos y tostadas en el desayuno, e insiste en comer tres tostadas por cada dos huevos que come. Si el precio de los huevos aumenta, pero compensamos a Melissa para que esté igual de «contenta» que antes de que cambiara el precio, ¿qué pasa con su consumo de huevos? Dibuje un gráfico y explíquelo. ¿El cambio de su consumo refleja un efecto sustitución o un efecto renta?

Revisión (Capítulos 4, 5 y 6): Si dibujamos el beneficio de una empresa en relación con el número de días libres que se toma el propietario, vemos que el beneficio aumenta con el número de días libres (unos pocos días libres mejoran la eficacia del propietario como directivo durante el resto del año) pero termina disminuyendo a medida que aumenta todavía más el número de días libres que se toma el propietario. Si el propietario tiene curvas de indiferencia con la forma habitual entre beneficios y días de vacaciones, ¿se tomará el número de días libres que maximizan sus beneficios? Si la respuesta es afirmativa, ¿por qué? Si la respuesta es negativa, ¿qué es lo que hará el propietario y por qué?

Suponga que la función de producción es $q = L^{3/4}K^{1/4}$.

¿Cuál es la productividad media del trabajo, manteniendo constante el capital en $\bar{K}$?
¿Cuál es la productividad marginal del trabajo? (*Pista:* calcule cuánto cambia q a medida que aumenta L en una unidad, o utilice el álgebra.)
¿Esta función de producción tiene rendimientos a escala crecientes, constantes o decrecientes?

¿Cuál es la función de producción si L y K son sustitutivos perfectos y cada unidad de q requiere una unidad de L o una unidad de K (o una combinación de estos factores cuya suma sea igual a uno)?

Para $L = 4$, $K = 4$, la productividad marginal del trabajo es 2 y la productividad marginal del capital es 3. ¿Cuál es la relación marginal de sustitución técnica?

A corto plazo, una empresa no puede variar su capital, $K = 2$, pero puede variar su trabajo, L. Fabrica una producción q. Explique por qué la empresa tendrá, o no, rendimientos marginales decrecientes del trabajo a corto plazo si su función de producción es

$q = 10L + K$
$q = L^{1/2}K^{1/2}$

¿Bajo qué condiciones tienen las siguientes funciones de producción rendimientos a escala crecientes, decrecientes o constantes?

$q = L + K$
$q = L^{\alpha}K^{\beta}$
$q = L + L^{\alpha}K^{\beta} + K$

La Empresa 1 y la Empresa 2 utilizan el mismo tipo de función de producción, pero la Empresa 1 sólo es un 90% tan productiva como la Empresa 2. Es decir, la función de producción de la Empresa 2 es $q_2 = f(L, K)$ y la función de producción de la Empresa 1 es $q_1 = 0{,}9f(L, K)$. Para una determinada cantidad de factores productivos, ¿cómo cambia la productividad marginal del trabajo entre las dos empresas?

CAPÍTULO 7

Costes

Un economista es una persona que, cuando se le invita a dar un discurso en un banquete, le dice a la audiencia que no existen las comidas gratuitas.

Un fabricante de semiconductores puede fabricar un chip utilizando muchas máquinas y relativamente pocos trabajadores, o muchos trabajadores y relativamente pocas máquinas. ¿Cómo toma la empresa esta decisión?

La empresa adopta un procedimiento en dos etapas para determinar cómo va a producir determinada cantidad de producto de manera eficiente. Primero tiene que decidir qué procesos productivos son *tecnológicamente eficientes* de forma que pueda fabricar el nivel de producción deseado con la mínima cantidad de factores productivos. Como vimos en el Capítulo 6, la empresa utiliza la ingeniería y otras informaciones para determinar su función de producción, que resume los muchos procesos productivos tecnológicamente eficientes de que dispone.

El segundo paso que tiene que dar la empresa consiste en elegir, de todos estos procesos productivos tecnológicamente eficientes, aquel que también es **económicamente eficiente**, minimizando el coste de producir una determinada cantidad de producción. Para saber qué proceso minimiza su coste de producción, la empresa utiliza la información sobre la función de producción y los costes de los factores.

Al reducir el coste de producir un determinado nivel de producción, una empresa puede aumentar sus beneficios. Cualquier empresa oligopolista, monopolista, o competitiva que maximice sus beneficios debe minimizar su coste de producción.

En este capítulo analizamos cinco temas fundamentales

1. **Medición de los costes:** los economistas tienen en cuenta tanto los costes explícitos como los costes implícitos (de oportunidad).
2. **Costes a corto plazo:** para minimizar sus costes a corto plazo, la empresa ajusta sus factores variables (como el trabajo), pero no puede ajustar sus factores fijos (como el capital).
3. **Costes a largo plazo:** a largo plazo, una empresa ajusta todos sus factores productivos porque normalmente todos los factores son variables.
4. **Menores costes a largo plazo:** los costes a largo plazo son tan reducidos o más que los costes a corto plazo porque la empresa tiene más flexibilidad a largo plazo, porque se produce progreso tecnológico, y porque los trabajadores y los directivos aprenden con la experiencia.
5. **Costes de producir múltiples bienes:** si la empresa produce varios bienes simultáneamente, el coste de cada uno de ellos puede depender de la cantidad producida de todos los bienes.

Los hombres de negocios y los economistas tienen que comprender la relación entre los costes de los factores productivos y la producción para saber cuál es la forma más

barata de producir. Los economistas tienen otra razón más para querer saber cuáles son los costes. Como veremos en capítulos posteriores, la relación entre la producción y los costes desempeña un papel importante para determinar la naturaleza de un mercado: cuántas empresas hay en el mercado y cuál es la diferencia del precio respecto al coste.

7.1 CÁLCULO DE LOS COSTES

¿Cuánto le costaría estar en el lado equivocado de un campo de tiro?
S. J. Perelman

Para saber cómo varían los costes de una empresa con la producción, primero tenemos que calcular los costes. Los hombres de negocios y los economistas suelen medir los costes de forma distinta.

Coste económico

Los economistas incluyen todos los costes relevantes. Para dirigir una empresa de forma rentable, un directivo actúa como un economista y tiene en cuenta todos los costes relevantes. Sin embargo, es posible que este mismo directivo instruya al contable de la empresa para que calcule el coste de tal forma que cumpla con la legislación fiscal y con otras leyes para hacer que los extractos financieros de la empresa resulten atractivos para los accionistas o para minimizar los impuestos que debe pagar la empresa este año.

Los economistas tienen en cuenta tanto los costes explícitos como los costes implícitos. Los *costes explícitos* vienen dados por los pagos directos que realiza la empresa para adquirir los factores productivos de su procesos de producción durante un determinado período de tiempo, como puede ser un año. Estos costes son, por ejemplo, los salarios de los trabajadores, la retribución de los directivos y el pago por la adquisición de materiales. Sin embargo, las empresas utilizan factores productivos que pueden no tener un precio explícito. Estos *costes implícitos* pueden ser, por ejemplo, el valor del tiempo del propietario de la empresa y el valor de otros recursos utilizados pero que no se han adquirido durante un determinado período.

El **coste económico** o **coste de oportunidad** es el valor de la mejor utilización alternativa del recurso. El coste económico o de oportunidad incluye tanto el coste explícito como el coste implícito. Si una empresa adquiere y utiliza de inmediato un factor productivo, el coste de oportunidad de ese factor es la cantidad que la empresa paga por él. Si la empresa utiliza un factor productivo que tiene almacenado, su coste de oportunidad no tiene por qué ser necesariamente el precio que pagó por ese factor hace años. Por el contrario, el coste de oportunidad es lo que costaría comprar ese factor o lo que podría obtener por la venta de ese factor en la actualidad.

El ejemplo clásico de un coste de oportunidad implícito queda reflejado en la famosa frase «nunca hay una comida gratuita». Suponga que sus padres le invitan a comer mañana. Sabe que pagarán la comida, pero también sabe que esta comida no le saldrá gratis. El coste de oportunidad de esta comida para usted es el mejor uso alternativo de su propio tiempo. Es de suponer que el mejor uso alternativo que pueda hacer de su propio tiempo consiste en estudiar este libro de texto, pero hay otros posibles usos alternativos como, por ejemplo, lo que podría ganar en un trabajo o el valor que tiene para usted el ver la televisión. A menudo, estos costes de oportunidad representan una parte sustancial de los costes totales.

Si usted pone en marcha su propia empresa, deberá tener muy en cuenta cuáles son los costes de oportunidad. Suponga que el coste explícito de crear la empresa asciende a 40.000 dólares, incluyendo el alquiler de la oficina, el coste de los materiales y los salarios que pagará a sus empleados. Puesto que usted no se pagará un salario a usted mismo (sino que se quedará con cualquier beneficio que tenga al final del año) el coste explícito no incluirá el valor de su tiempo. Según un economista, el coste económico total de su empresa es la suma del coste explícito más el valor de oportunidad de su tiempo. Si el mayor salario que podría haber ganado trabajando para otra empresa asciende a 25.000 dólares, el coste económico total asciende a 65.000 dólares.

Cuando decida si sigue dirigiendo su propia empresa o si trabaja para otra, deberá tener en cuenta tanto los costes explícitos como los costes de oportunidad. Si sus ingresos anuales ascienden a 60.000 dólares tras haber pagado su coste explícito de 40.000 dólares, se quedará con 20.000 dólares al final del año. El coste de oportunidad de su tiempo, 25.000 dólares, es superior a 20.000 dólares, por lo que podría ganar más trabajando para otra empresa. (¿A qué está renunciando por estudiar los costes de oportunidad?)

Aplicación

EL COSTE DE OPORTUNIDAD DEL TIEMPO DE ESPERA

Los impuestos canadienses sufragan la atención sanitaria pública. Sin embargo, los impuestos no cubren todo el coste de la atención sanitaria. Para limitar los costes, se racionа la asistencia sanitaria, en parte, haciendo que los pacientes tengan que esperar para recibir un tratamiento. La gente a la que se obliga a esperar tiene menos probabilidades de solicitar un tratamiento, algunas enfermedades se curarán por sí solas durante la espera, y algunos pacientes morirán mientras esperan. ¿Son elevados estos costes de oportunidad adicionales debidos al tiempo de espera?

La mayoría de los pacientes canadienses permanecen en listas de espera menos de dos meses. En una provincia, las dos terceras partes de los pacientes hospitalizados y las tres cuartas partes de todos los pacientes no hospitalizados afirmaron que habían tenido que esperar menos de ocho semanas para ser sometidos a la operación quirúrgica que necesitaban. Pero un 20% de los pacientes hospitalizados y un 14% de los pacientes externos tuvieron que esperar más de 12 semanas.

Muchos pacientes sufren o no pueden trabajar mientras esperan tratamiento. Los médicos estiman que el 41% de todos los pacientes y el 88% de los pacientes de cardiología tienen dificultades para realizar su trabajo o sus tareas cotidianas debido a su enfermedad.

Como aproximación al coste de oportunidad del tiempo de espera para el 41% de los pacientes que tienen dificultades mientras esperan, Globerman (1991) utilizó los ingresos medios. (Este cálculo del coste es una estimación insuficiente porque ignora el dolor y el sufrimiento.) Calculó que el coste del tiempo de espera ascendía aproximadamente a 132 millones de dólares en la provincia de la Columbia Británica, lo que representa aproximadamente el 0,2% del producto interior bruto de esa provincia y aproximadamente el 8% del coste total de su asistencia sanitaria. Bishai y Lang (2000) estiman que el valor que otorga la gente a la reducción del tiempo de espera de un mes para la operación de cataratas asciende a 128 dólares por paciente en Canadá, a 160 dólares en Dinamarca, y a 243 dólares en Barcelona.

Costes del capital

Para calcular el coste de oportunidad del capital, como las tierras o las máquinas, es necesario tener en cuenta consideraciones específicas. El capital es un **bien duradero**: un producto que se puede utilizar durante muchos años. Cuando se calcula el coste del capital surgen dos problemas. El primero consiste en saber cómo se debe asignar a lo largo del tiempo el coste de la adquisición inicial. El segundo consiste en saber qué es lo que hay que hacer si el valor del capital cambia a lo largo del tiempo.

Asignación de los costes del capital a lo largo del tiempo. El capital se puede alquilar o se puede comprar. Por ejemplo, una empresa puede alquilar un camión por 200 dólares al mes o comprarlo directamente por 18.000 dólares.

Si la empresa alquila el camión, el pago del alquiler es el coste de oportunidad relevante. Al utilizar este alquiler, evitamos dos problemas de medición. El camión se alquila período a período, por lo que la empresa no se tiene que preocupar de saber cómo tiene que asignar el coste de la compra del camión a lo largo del tiempo. Además, el alquiler se ajusta si el coste de un nuevo camión cambia a lo largo del tiempo.

Sin embargo, suponga que una empresa compra el camión. El contable de la empresa puede *gastar* el coste contabilizando los 18.000 dólares totales cuando se hace la compra, o puede *amortizar* el coste repartiendo los 18.000 dólares a lo largo de la vida del camión siguiendo una regla arbitraria fijada por una autoridad gubernamental competente, como el Ministerio de Hacienda. Si el Ministerio de Hacienda aprueba varios planteamientos para amortizar los gastos, el contable utilizará aquella regla de amortización arbitraria que minimice los impuestos de la empresa.

Un economista amortiza el coste del camión en función de su coste de oportunidad en cada momento del tiempo, que es la cantidad que la empresa podría cobrar a otros por alquilar el camión. Es decir, independientemente de que la empresa compre o alquile el camión, un economista considera que el coste de oportunidad de este bien de capital es el alquiler por período de tiempo: la cantidad que recibiría la empresa si alquilara su camión a otros al precio de alquiler real en el mercado.[1] Si el valor de un camión viejo es menor que el de un camión más nuevo, el alquiler del camión disminuye a lo largo del tiempo.

Costes reales y costes históricos. El precio de alquiler de un bien de capital no sólo puede disminuir a lo largo del tiempo a medida que el capital se hace más viejo, sino que también puede cambiar debido a cambios de la oferta y la demanda en el mercado de bienes de capital, o por otras razones. Un bien de capital puede valer mucho más o mucho menos de lo que valía cuando se adquirió.

Para maximizar su beneficio, una empresa debe medir de forma adecuada el coste de un elemento de capital (el coste de oportunidad real) y no lo que la empresa pagó por dicho bien (su coste histórico). Suponga que una empresa pagó 30.000 dólares por un terreno que puede vender únicamente por 20.000. Suponga también que utiliza la tierra para sus propios fines y que el valor real de la tierra para la empresa tan sólo asciende a 19.000 dólares. ¿Debería utilizar la empresa la tierra para sí misma o venderla? Como cualquier niño podría decir a la empresa, agua pasada no mueve molino. La empresa debería ignorar cuánto pagó por el terreno a la hora de tomar su decisión. Puesto que el valor del terreno

[1] Si no se puede alquilar el camión, el economista calcula un alquiler implícito de los camiones teniendo en cuenta tanto los costes explícitos como los costes de oportunidad. Si la empresa pudiera vender el camión por 5.000 dólares, el coste de oportunidad de mantener el camión es el interés que podría obtener por esos 5.000 dólares (Capítulo 16). Además, la empresa asume costes de mantenimiento directos y el coste de oportunidad debido a la *depreciación*: la disminución del valor debido al desgaste y al uso.

para la empresa, 19.000 dólares, es inferior al coste de oportunidad del terreno, 20.000 dólares, la empresa conseguirá más si vende el terreno.

El actual coste de oportunidad del capital de la empresa puede ser inferior a lo que pagó si la empresa no puede volver a vender el capital. Una empresa que adquirió una maquinaria especializada que no tiene ningún otro uso alternativo no podrá volver a vender la máquina. Puesto que la máquina no tiene ningún otro uso alternativo, el coste histórico de adquirir ese elemento de capital es un **coste hundido**: un gasto que no se puede recuperar. Puesto que esta máquina no tiene ningún otro uso alternativo, el coste real o el coste de oportunidad del capital es nulo. En definitiva, cuando se calcula el valor del alquiler del capital, los economistas utilizan el valor de oportunidad e ignoran el precio histórico.

Aplicación

EL COSTE DEL CAPITAL DE SWARTHMORE COLLEGE

Muchas instituciones sin ánimo de lucro, como las universidades y las agencias gubernamentales, son conocidas por ignorar el coste implícito de su capital. Cuando fija el precio de las matrículas y otros planes, el Swarthmore College de Pensilvania estima que su coste anual asciende a 40.000 dólares por alumno, en función del coste de los salarios, de las ayudas académicas e institucionales, de los alimentos, del mantenimiento y mejora de los edificios, y de otros gastos anuales como las ayudas a los estudiantes. Este cálculo de los costes es, sin embargo, una importante subestimación del coste real porque ignora el coste de oportunidad del campus: la cantidad que podría obtener esta facultad alquilando sus terrenos y edificios. Si se incluyera el coste de oportunidad de los terrenos y de los edificios, el coste económico real se elevaría hasta aproximadamente 50.000 dólares por alumno.

7.2 COSTES A CORTO PLAZO

Para tomar decisiones que maximizan los beneficios, la empresa tiene que conocer cómo varían sus costes en función de la producción. El coste de una empresa aumenta a medida que se eleva su producción. Una empresa no puede variar algunos de sus factores productivos, como el capital, a corto plazo (Capítulo 6). Por tanto, suele ser más caro que la empresa aumente la producción a corto plazo que a largo plazo, cuando puede variar todos los factores productivos. En esta sección nos vamos a fijar en el coste de aumentar la producción a corto plazo.

Cálculo de los costes a corto plazo

Vamos a empezar utilizando un ejemplo numérico para mostrar los principales conceptos de costes. Posteriormente analizaremos la relación gráfica entre estos conceptos.

Niveles de coste. Para producir una determinada cantidad de producción a corto plazo, una empresa incurre en costes derivados tanto de sus factores variables como de sus factores fijos. El **coste fijo** de una empresa (F) es el gasto productivo que no varía con el nivel de producción. El coste fijo incluye el coste de los factores productivos que la empresa no puede ajustar a corto plazo, como los terrenos, las fábricas, las grandes máquinas y otros bienes de capital. El coste fijo de un bien de capital que posee y utiliza una empresa es el coste de oportunidad de no alquilar ese bien de capital a otra empresa. El coste fijo asciende a 48 dólares al día para la empresa de la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Variación del coste a corto plazo con la producción

Producción q	Coste fijo, F	Coste variable, CV	Coste total, C	Coste marginal, CMg	Coste fijo medio, $CFM = F/q$	Coste variable medio, $CVM = CV/q$	Coste medio, $CM = C/q$
0	48	0	48				
1	48	25	73	25	48	25	73
2	48	46	94	21	24	23	47
3	48	66	114	20	16	22	38
4	48	82	130	16	12	20,5	32,5
5	48	100	148	18	9,6	20	29,6
6	48	120	168	20	8	20	28
7	48	141	189	21	6,9	20,1	27
8	48	168	216	27	6	21	27
9	48	198	246	30	5,3	22	27,3
10	48	230	278	32	4,8	22	27,8
11	48	272	320	42	4,4	24,7	29,1
12	48	321	369	49	4,0	26,8	30,8

El **coste variable** (CV) de una empresa es el gasto productivo que varía con la cantidad de producción fabricada. El coste variable es el coste de los factores productivos variables: aquellos factores que la empresa puede ajustar para variar su nivel de producción, como el trabajo y los materiales. La Tabla 7.1 muestra que el coste variable de la empresa varía con el nivel de producción. Los costes variables van de 25 dólares al día cuando se fabrica una unidad hasta 46 dólares al día cuando se fabrican dos unidades.

El **coste** (o **coste total**, C) de una empresa es la suma del coste fijo y el coste variable de la empresa:

$$C = CV + F$$

El coste total de la empresa de fabricar dos unidades de producto al día asciende a 94 dólares al día, que es la suma del coste fijo, 48 dólares, y del coste variable, 46 dólares. Puesto que el coste variable varía con el nivel de producción, el coste total también varía con el nivel de producción como muestra la tabla.

Para decidir cuánto tiene que producir, una empresa utiliza diversas medidas de cómo varía el coste con el nivel de producción. La Tabla 7.1 muestra cuatro de estas medidas que podemos derivar utilizando el coste fijo, el coste variable, y el coste total.

Coste marginal. El **coste marginal** (CMg) de una empresa es la cantidad en que varía el coste de la empresa si fabrica una unidad más de producto. El coste marginal es[2]

$$CMg = \frac{\Delta C}{\Delta q}$$

[2] Si utilizamos el álgebra, el coste marginal es $CMg = dC(q)/dq$, donde $C(q)$ es la función del coste que muestra cómo varía el coste con el nivel de producción. Esta definición nos muestra cómo varía el coste para un cambio infinitesimal del nivel de producción. Sin embargo, para ilustrar el concepto, utilizamos las variaciones de mayor valor que se muestran en la tabla.

donde ΔC es la variación del coste cuando la producción aumenta en Δq. La Tabla 7.1 muestra que, si la empresa aumenta su producción de 2 a 3 unidades, $\Delta q = 1$, su coste total aumenta de 94 a 114 dólares, $\Delta C = 80\,\$$, por lo que su coste marginal es $20\,\$ = \Delta C/\Delta q$. Puesto que sólo cambia el coste variable con la producción, también podemos definir el coste marginal como la variación del coste variable provocada por el incremento de la producción en una unidad:

$$\text{Coste marginal} = \frac{\Delta CV}{\Delta q}$$

Cuando la empresa aumenta su producción de dos a tres unidades, su coste variable aumenta en $\Delta CV = 20\,\$ = 66\,\$ - 46\,\$$, por lo que el coste marginal es $CMg = \Delta CV/\Delta q = 20\,\$$. Una empresa utiliza el coste marginal para decidir si merece la pena variar su nivel de producción.

Las empresas utilizan tres medidas del coste medio. El **coste fijo medio** (*CFM*) es el coste fijo dividido por las unidades producidas: $CFM = F/q$. El coste fijo medio disminuye a medida que aumenta la producción porque el coste fijo se reparte entre más unidades. El coste fijo medio disminuye de 48 dólares para una unidad de producto a cuatro dólares para 12 unidades de producto en la Tabla 7.1.

El **coste variable medio** (*CVM*) es el coste variable dividido por las unidades producidas: $CVM = CV/q$. Puesto que el coste variable aumenta con el nivel de producción, el coste variable medio puede aumentar o disminuir a medida que aumenta la producción. El coste variable medio asciende a 25 dólares cuando se produce una unidad, disminuye hasta que se alcanza un mínimo de 20 dólares para seis unidades, y después sube. Como veremos en el Capítulo 8, una empresa utiliza el coste variable medio para determinar si debe cerrar sus operaciones cuando la demanda es baja.

El **coste medio** (*CM*), o *coste medio total*, es el coste total dividido por las unidades producidas: $CM = C/q$. El coste medio es la suma del coste fijo medio y del coste variable medio:[3]

$$CM = CFM + CVM$$

En la Tabla 7.1, a medida que aumenta la producción, el coste medio disminuye hasta una producción de ocho unidades y después aumenta. La empresa obtiene beneficios si su coste medio es inferior al precio, que es el ingreso medio de la empresa.

Aplicación

REDUCCIÓN DE LOS COSTES DE TRANSACCIÓN DE LOS BIENES DE SEGUNDA MANO EN EBAY Y ABEBOOKS

En el último siglo, los hipermercados y supermercados han sustituido a las pequeñas tiendas especializadas ya que los consumidores han considerado que es más eficiente acudir a un solo centro que a muchos. Los consumidores incurren en costes de transacción o de búsqueda para comprar, fundamentalmente debido al coste de oportunidad de su tiempo. Este coste de transacción se compone de un coste fijo de ir de una tienda a otra y de un coste variable que aumenta con el número de artículos distintos que el consumidor intenta encontrar en las estanterías. Al acudir a un supermercado en el que

[3] Puesto que $C = CV + F$, si dividimos ambos lados de la ecuación por q obtenemos

$$CM = C/q = F/q + CV/q = CFM + CVM$$

se vende carne, frutas y verduras, y otros artículos, los consumidores pueden evitar algunos de los costes de transacción fijos de ir a una carnicería, a una frutería, etc.

Hasta hace poco, si quería un coche de juguete de colección, o una caja de hojalata de colección, tenía que acudir a muchos mercadillos, suscribirse a boletines de coleccionistas, y rezar. Para gente como usted, Internet le proporciona ni más ni menos que el nirvana de los mercadillos. Internet reduce los costes de transacción tanto de los compradores como de los vendedores. Por un coste fijo despreciable (conectarse a la Red), puede comprar o vender libros de segunda mano, artículos de colección difíciles de encontrar, cuadros... cualquier cosa menos órganos humanos, en **www.eBay.com**. Una razón por la que los competidores de la página de subastas de eBay han fracasado a la hora de permanecer en este mercado es que, para los compradores, se reducen los costes de transacción si sólo tienen que acudir a una única página web. (Por supuesto, esta ventaja puede desaparecer debido a la falta de competencia.)

Internet también ha impulsado el negocio de los libros de segunda mano. A mediados de la década de 1990 podía resultar muy difícil encontrar determinado libro descatalogado. La única forma de encontrarlo consistía en buscar una por una en las tiendas de segunda mano o estudiarse las más de 30 páginas de A B Bookman, una revista semanal que publica una lista de títulos.

Keith Waters, un asesor informático, se enteró de este problema a través de su mujer, una vendedora de libros de segunda mano. Creó Advanced Book Exchange, **www.abebooks.com**, que ahora pone en contacto a 10.000 vendedores de libros de segunda mano que pagan una suscripción mensual para figurar en la página. En 2002, Abebooks tenía una lista de más de 38 millones de libros, añadiéndose a diario entre 50.000 y 100.000 libros más. Compite con **www.amazon.com** (que adquirió el principal rival de Abebooks, **biblofind.com**), **www.half.com** (propiedad de eBay), y otros vendedores de libros de segunda mano de la Red.

Dan Adams, que dirige Waverly Books desde su casa en Santa Mónica, California, tiene una lista de 20.000 títulos en Abebooks. Ahora casi sólo vende a través de Internet a clientes de todo el mundo.

Incluso Strand, una gigantesca librería de Manhattan con más de 20 kilómetros de libros y unas ventas superiores a 20 millones de dólares, ha creado una página en Internet, **www.strandbooks.com**, que vincula Abebooks, Amazon y otras tiendas virtuales. Tras un solo año de funcionamiento, sus ventas a través de Internet en 2002 representaban el 15% del total, sus ventas de libros de segunda mano aumentaron más del 15%, y sus ventas de libros difíciles de encontrar crecieron un 34%.

¿Qué importancia tiene la reducción de los costes de transacción? Según una estimación, las ventas de libros de segunda mano son 100 veces mayores que en 1995.

Curvas de costes a corto plazo

Analizaremos las diversas medidas de los costes utilizando las curvas de la Figura 7.1. El panel a muestra las curvas del coste variable, del coste fijo y del coste total correspondientes a la Tabla 7.1. El coste fijo, que no varía con la producción, es una línea horizontal igual a 48 dólares. La curva del coste variable es cero para cero unidades de producto, y aumenta con la producción. La curva del coste total, que es la suma vertical de la curva del coste variable y de la recta del coste fijo, es 48 dólares superior a la curva del coste variable para cada nivel de producción, por lo que las curvas del coste variable y del coste total son paralelas.

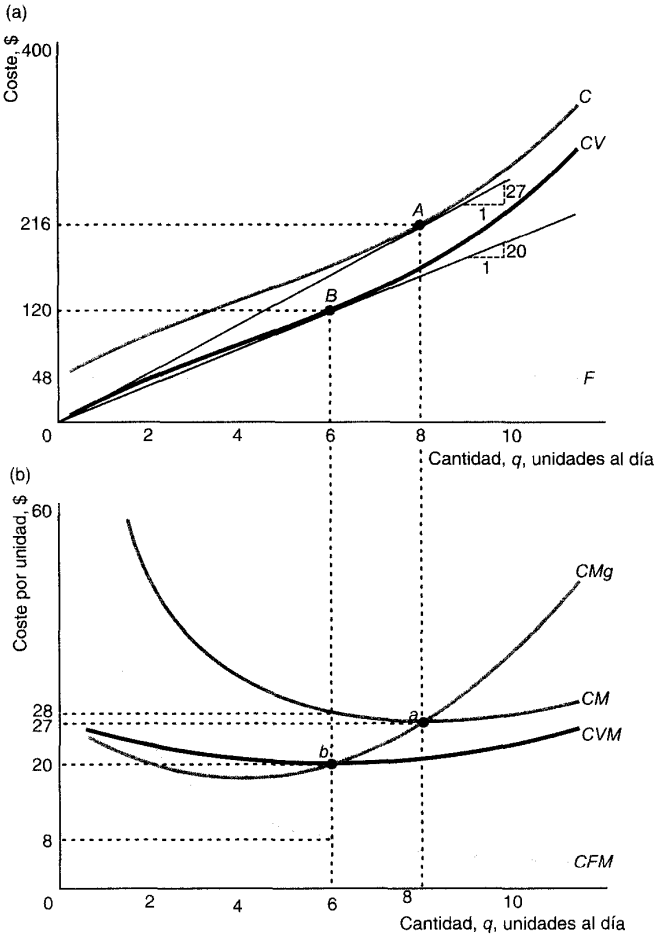


Figura 7.1 Curvas de costes a corto plazo. (a) Puesto que el coste total difiere del coste variable en la cuantía del coste fijo, *F*, de 48 dólares, la curva del coste total, *C*, es paralela a la curva del coste variable, *CV*. (b) La curva del coste marginal, *CMg*, corta la curva del coste variable medio, *CVM*, y la curva del coste medio, *CM*, en sus puntos mínimos. La altura de la curva del coste medio en el punto *a* es igual a la pendiente de la recta que parte del origen y va hasta la curva del coste en *A*. La altura de la curva del coste variable medio en *b* es igual a la pendiente de la recta que parte del origen y va hasta la curva del coste variable en *B*. La altura de la curva del coste marginal es la pendiente de la curva del coste total o de la del coste variable para esa cantidad.

El panel b muestra las curvas del coste fijo medio, el coste variable medio, el coste medio y el coste marginal. La curva del coste fijo medio disminuye a medida que aumenta la producción. Se aproxima a cero a medida que la producción va aumentando porque el coste fijo se va repartiendo entre muchas unidades de producto. La curva del coste variable medio es la suma vertical de la curva del coste fijo medio y de la curva del coste variable medio. Por ejemplo, para seis unidades de producto, el coste variable medio es igual a 20 y el coste fijo medio es igual a ocho, por lo que el coste medio es igual a 28.

Las relaciones entre las curvas del coste medio y del coste marginal con las curvas del coste total son análogas a las que existen entre las curvas del producto total, la productividad marginal y la productividad media que analizábamos en el Capítulo 6. El coste medio para determinado nivel de producción es la pendiente de una recta que parte del origen y va hasta el punto correspondiente de la curva de costes. La pendiente de esa recta es la altura (el coste de ese nivel de producción) dividida por el recorrido (el nivel de producción) que es la definición del coste medio. En el panel a, la pendiente de la recta que va del origen hasta el punto *A* es el coste medio para ocho unidades de producto. La altura de la curva de costes en *A* es 216, por lo que la pendiente es 216/8 = 27, que es la altura de la curva del coste medio para el correspondiente punto *a* del panel b.

Asimismo, el coste variable medio es la pendiente de una recta que parte del origen y va hasta un punto de la curva del coste variable. La pendiente de la línea de puntos que parte del origen y va hasta *B* en el panel a es 20 (la altura de la curva del coste variable, 120, dividida por el número de unidades producidas, seis) que es la altura del coste variable medio para seis unidades de producto, el punto *b* del panel b.

El coste marginal es la pendiente, o bien de la curva del coste total, o bien de la curva del coste variable, para determinado nivel de producción. Puesto que las curvas del coste total y del coste variable son paralelas, tienen la misma pendiente para cualquier nivel de producción. La diferencia entre el coste total y el coste variable es el coste fijo, que no afecta al coste marginal.

La línea de puntos que parte del origen es tangente a la curva del coste total en *A* en el panel a. Así pues, la pendiente de la línea de puntos es igual tanto al coste medio como al coste marginal para ocho unidades de producto. Esta igualdad se produce en el correspondiente punto *a* del panel b, donde la curva del coste marginal corta la curva del coste medio. (*Véase* el Apéndice 7A para ver una demostración matemática.)

Cuando la curva del coste marginal está por debajo de la curva del coste medio, la curva del coste medio disminuye a medida que aumenta la producción. Puesto que el coste medio asciende a 47 para dos unidades, que es mayor que el coste marginal de la tercera unidad, 20, el coste medio para tres unidades disminuye hasta 38. Cuando el coste marginal es superior al coste medio, la curva del coste medio aumenta a medida que aumenta la producción. Para ocho unidades, el coste marginal es igual al coste medio, por lo que la media no cambia, lo cual constituye el punto mínimo, *a*, de la curva del coste medio.

Podemos mostrar los mismos resultados utilizando el gráfico. Puesto que la línea de puntos que parte del origen es tangente a la curva del coste variable en *B* en el panel a, el coste marginal es igual al coste variable medio en el correspondiente punto *b* del panel b. De nuevo, cuando el coste marginal está por encima del coste variable medio, la curva del coste variable medio aumenta cuando aumenta la producción; y cuando el coste marginal está por debajo del coste variable medio, la curva del coste variable medio disminuye cuando aumenta la producción. Puesto que la curva del coste medio siempre está por encima de la curva del coste variable medio, y la curva del coste marginal aumenta cuando corta ambas curvas, el mínimo de la curva del coste variable medio, *b*, se encuentra a un nivel de producción menor que el mínimo de la curva del coste medio, *a*.

Funciones de producción y forma de las curvas de costes

La función de producción determina la forma de las curvas de costes de una empresa. La función de producción muestra la cantidad de factores productivos necesarios para obtener determinado nivel de producción. La empresa calcula sus costes multiplicando la cantidad de cada factor productivo por su precio y sumando.

Si una empresa fabrica un producto utilizando capital y trabajo, y su capital es fijo a corto plazo, el coste variable de la empresa es el coste del trabajo. Su coste del trabajo es

el salario que paga por hora, w, por el número de horas de trabajo, L, empleadas por la empresa: $CV = wL$.

A corto plazo, cuando el capital de la empresa está fijo, la única forma que tiene la empresa para aumentar su producción consiste en utilizar más trabajo. Si la empresa aumenta suficientemente el trabajo, alcanzará el punto de *rendimientos marginales decrecientes del trabajo*, a partir del cual cada trabajador adicional consigue aumentar la producción en una cuantía menor. Podemos utilizar esta información sobre la relación entre el trabajo y la producción (la función de producción) para determinar la forma de la curva del coste variable y las demás curvas de costes.

Forma de la curva del coste variable. Si los precios de los factores productivos son constantes, la función de producción determina la forma de la curva del coste variable. Podemos reflejar esta relación para la empresa de la Figura 7.2. La empresa paga un precio fijo por el factor trabajo, el salario, de cinco dólares por hora.

La curva del producto total del trabajo en la Figura 7.2 muestra la relación de la función de producción a corto plazo de la empresa entre la producción y el trabajo cuando se mantiene constante el capital. Por ejemplo, hacen falta 24 horas de trabajo para producir seis unidades de producto. Si casi se duplican las horas de trabajo hasta 46, se consigue aumentar la producción en tan sólo dos terceras partes, hasta 10 unidades de producto. A medida que aumenta el trabajo, el producto total del trabajo aumenta menos que proporcionalmente. Este allanamiento de la curva del producto total del trabajo para mayores niveles de trabajo refleja los rendimientos marginales decrecientes del trabajo.

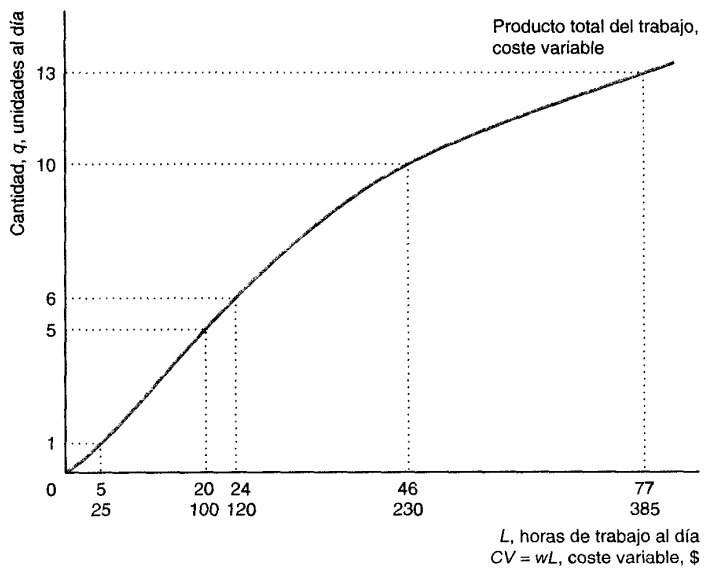


Figura 7.2 **El coste variable y el producto total del trabajo.** La curva del coste variable a corto plazo de la empresa y su curva del producto total del trabajo tienen la misma forma. La curva del producto total del trabajo utiliza el eje horizontal para medir las horas trabajadas. La curva del coste variable utiliza el eje horizontal para medir el coste del trabajo, que es el único coste variable.

Esta curva muestra tanto la relación entre producción y trabajo como la relación del coste variable entre la producción y el coste. Puesto que cada hora de trabajo cuesta a la empresa cinco dólares, podemos volver a marcar el eje horizontal de la Figura 7.2 para mostrar el coste variable de la empresa, que es el coste del trabajo. Para producir seis unidades de producto hacen falta 24 horas de trabajo, por lo que el coste variable de la empresa es igual a 120 dólares. Al utilizar el eje horizontal para medir el coste variable, la curva del producto total del trabajo se convierte en una curva del coste variable, en la que la empresa debe pagar 120 dólares diarios en concepto de salarios por el trabajo. La curva del coste variable de la Figura 7.2 es la misma que la que se mostraba en el panel a de la Figura 7.1, en el que se invierten los ejes de la producción y los costes. Por ejemplo, el coste variable de producir seis unidades es igual a 120 dólares en ambos gráficos.

Los rendimientos marginales decrecientes de la función de producción hacen que el coste variable aumente más que proporcionalmente a medida que aumenta la producción. Puesto que la función de producción determina la forma de la curva del coste variable, también determina la forma de las curvas del coste marginal, del coste medio, y del coste variable medio. A continuación vamos a analizar la forma de cada una de estas curvas con cierto detalle porque, para tomar decisiones, las empresas se fijan más en estas medidas unitarias del coste que en el coste variable total.

Forma de la curva del coste marginal. El coste marginal es la variación del coste variable a medida que aumenta la producción en una unidad: $CMg = \Delta CV/\Delta q$. A corto plazo, el capital es fijo, por lo que la única forma que tiene la empresa para producir más consiste en utilizar más trabajo. El trabajo adicional necesario para fabricar una unidad más de producto es $\Delta L/\Delta q$. Los costes del trabajo adicional ascienden a w por unidad, por lo que el coste de la empresa aumenta en $w(\Delta L/\Delta q)$. Por tanto, el coste marginal de la empresa es

$$CMg = \frac{\Delta CV}{\Delta q} = w\frac{\Delta L}{\Delta q}$$

El coste marginal es igual al salario multiplicado por el trabajo adicional necesario para fabricar una unidad más de producto. Para aumentar la producción en una unidad, de cinco a seis, hacen falta cuatro trabajadores adicionales en la Figura 7.2. Si el salario asciende a cinco dólares por hora, el coste marginal es igual a 20 dólares.

¿Cómo sabemos cuánto trabajo adicional necesitamos para fabricar una unidad más de producto? Esta información proviene de la función de producción. La productividad marginal del trabajo (la cantidad de producción adicional fabricada con una unidad más de trabajo, manteniendo constantes los demás factores productivos) es $PMg_L = \Delta q/\Delta L$. Así pues, el trabajo adicional que necesitamos para fabricar una unidad más de producto, $\Delta L/\Delta q$, es $1/PMg_L$, por lo que el coste marginal de la empresa es

$$CMg = \frac{w}{PMg_L} \tag{7.1}$$

La Ecuación 7.1 afirma que el coste marginal es igual al salario dividido por la productividad marginal del trabajo. Si la empresa está fabricando cinco unidades de producto, hacen falta cuatro horas extras de trabajo para fabricar una unidad más de producto en la Figura 7.2, por lo que la productividad marginal de una hora de trabajo es 1/4. Dado un salario de cinco dólares por hora, el coste marginal de la sexta unidad es cinco dólares dividido por 1/4, o 20 dólares, como muestra el panel b de la Figura 7.1.

La Ecuación 7.1 muestra que el coste marginal se mueve en sentido opuesto a la productividad marginal del trabajo. Para una pequeña cantidad de trabajo, la productividad marginal del trabajo suele aumentar con el trabajo adicional porque los trabajadores adicionales ayudan a los trabajadores anteriores y, en conjunto, pueden utilizar mejor los equipos de la empresa (Capítulo 6). A medida que aumenta la productividad marginal del trabajo disminuye el coste marginal.

Sin embargo, llegará un momento en que, a medida que aumenta el número de trabajadores, los trabajadores deben compartir la cantidad de equipos fijos y se estorbarán mutuamente, por lo que la curva del coste marginal tiene pendiente positiva debido a los rendimientos marginales decrecientes del trabajo. Así pues, el coste marginal disminuye primero y después aumenta, como refleja el panel b de la Figura 7.1.

Forma de las curvas del coste medio. Los rendimientos marginales decrecientes, al determinar la forma de la curva del coste variable, también determinan la forma de la curva del coste variable medio. El coste variable medio es el coste variable dividido por la producción: $CVM = CV/q$. Para la empresa que hemos estado analizando, cuyo único factor variable es el trabajo, el coste variable es wL, por lo que el coste variable medio es

$$CVM = \frac{CV}{q} = \frac{wL}{q}$$

Puesto que la productividad media del trabajo es igual a q/L, el coste variable medio es el salario dividido por la productividad marginal del trabajo:

$$CVM = \frac{w}{PM_L} \tag{7.2}$$

En la Figura 7.2, para seis unidades de producto, la productividad media del trabajo es 1/4 ($= q/L = 6/24$), por lo que el coste variable medio es igual a 20 dólares, que es el salario, cinco dólares, dividido por la productividad media del trabajo, 1/4.

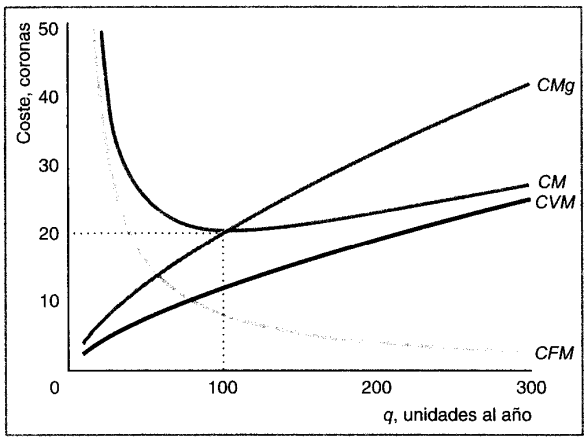
Con un salario constante, el coste variable medio se mueve en sentido opuesto a la productividad media del trabajo en la Ecuación 7.2. Como vimos en el Capítulo 6, la productividad media del trabajo tiende a aumentar y después a disminuir, por lo que el coste medio tiende a disminuir y después a aumentar, como en el panel b de la Figura 7.1.

La curva del coste medio es la suma vertical de la curva del coste variable medio y de la curva del coste fijo medio, como se muestra en el panel b. Si la curva del coste variable medio tiene forma de U, al sumar el coste fijo medio, que es estrictamente decreciente, se hace que la curva del coste medio disminuya más pronunciadamente que la curva del coste variable medio para niveles de producción reducidos. Para niveles de producción elevados, las curvas del coste variable y del coste variable medio difieren en cantidades cada vez más pequeñas, a medida que el coste fijo medio, F/q, se aproxima a cero. Por tanto, la curva del coste medio también tiene forma de U.

Aplicación

CURVAS DEL COSTE A CORTO PLAZO PARA UNA IMPRENTA

La curva del coste medio a corto plazo para la imprenta noruega (del Capítulo 6) tiene forma de U, a pesar de que su coste variable medio tiene una pendiente estrictamente creciente. El gráfico (a partir de las estimaciones de Griliches y Ringstad, 1971) muestra



muestra las diversas curvas de costes a corto plazo de la empresa, donde el capital de la empresa es fijo e igual a 100. El Apéndice 7B deriva de forma matemática las curvas de costes a corto plazo de la empresa.

El coste fijo medio de la empresa (*CFM*) disminuye a medida que aumenta la producción. La curva del coste variable medio de la empresa es estrictamente creciente. La curva del coste medio (*CM*) es la suma vertical de las curvas del coste variable medio (*CVM*) del coste fijo medio. Puesto que la curva del coste fijo medio disminuye a medida que aumenta la producción y la curva del coste variable medio aumenta cuando aumenta la producción, la curva del coste medio tiene forma de U. El coste marginal de la empresa (*CMg*) está por encima de la curva del coste variable medio creciente para todas las cantidades positivas de producción, y corta la curva del coste medio en su punto mínimo.

Efectos de los impuestos sobre los costes

Los impuestos que deben pagar las empresas desplazan algunas o todas las curvas de costes medios y marginales. Por ejemplo, suponga que el gobierno recauda impuestos fijos de 10 dólares por unidad de producto de la empresa. Este impuesto, que varía con la producción, afecta al coste variable de la empresa pero no afecta a su coste fijo. Por tanto, afecta a las curvas del coste medio de la empresa, del coste variable medio, y del coste marginal, pero no a la curva del coste fijo medio.

Para cualquier cantidad, el coste variable medio y el coste medio aumentan en una cuantía igual al importe total del impuesto. La segunda columna de la Tabla 7.2 muestra el coste variable medio de la empresa antes del impuesto, CVM^a. Por ejemplo, si vende seis unidades de producto, el coste variable medio es de 20 dólares. Después del impuesto, la empresa tiene que pagar al gobierno 10 dólares por unidad, por lo que el coste variable medio después del impuesto aumenta hasta 30 dólares. En términos más generales, el coste variable medio de la empresa después de impuestos, CVM^d, es su coste variable medio de producción (el coste variable medio antes de impuestos) más el impuesto por unidad de producto, 10 dólares: $CVM^d = CVM^a + 10$.

Tabla 7.2 Efecto de un impuesto fijo de 10 dólares por unidad sobre los costes a corto plazo

Q	CVM^a	$CVM^d=CVM^a+10\$$	$CM^a=C/q$	$CM^d=C/q+10\$$	CMg^a	$CMg^d=CMg^a+10\$$
1	25	35	73	83	25	35
2	23	33	47	57	21	31
3	22	32	38	48	20	30
4	20,5	30,5	32,5	42,5	16	26
5	20	30	29,6	39,6	18	28
6	20	30	28	38	20	30
7	20,1	30,1	27	37	21	31
8	21	31	27	37	27	37
9	22	32	27,3	37,3	30	40
10	23	33	27,8	37,8	32	42
11	24,7	34,7	29,1	39,1	42	52
12	26,8	36,8	30,8	40,8	49	59

El coste medio es igual al coste variable medio más el coste fijo medio. Puesto que el impuesto eleva el coste variable medio en 10 dólares y no afecta al coste fijo medio, el impuesto hace que el coste medio aumente en 10 dólares.

El impuesto también hace que aumenten los costes marginales de la empresa. Suponga que la empresa quiere elevar la producción de siete a ocho unidades. El coste actual de la empresa de producir la octava unidad (su coste marginal antes de impuestos, CMg^a) es 27 dólares. Para producir una unidad adicional de producto, el coste en que incurre la empresa es el coste marginal de fabricar una unidad adicional más 10 dólares, por lo que el coste marginal después de impuestos es $CMg^d = CMg^a + 10$; por tanto, el coste marginal de producir la octava unidad después de impuestos es de 37 dólares.

Un impuesto unitario o por cantidad producida desplaza las curvas del coste marginal y del coste medio hacia arriba en la Figura 7.3 en la cuantía del impuesto, 10 dólares por unidad. El coste marginal después de impuestos corta el coste medio después de impuestos en su punto mínimo. Puesto que las dos curvas del coste marginal y del coste medio se desplazan hacia arriba en, exactamente, la misma cantidad, la curva del coste medio después de impuestos alcanza su punto mínimo para el mismo nivel de producción, ocho unidades, que el punto mínimo del coste medio antes de impuestos, como muestran tanto el panel a como la Tabla 7.2. Para una producción de ocho unidades, el punto mínimo de la curva del coste medio antes de impuestos es igual a 27 dólares, y el punto mínimo de la curva del coste medio después de impuestos es igual a 37 dólares. Por tanto, aunque un impuesto unitario hace que aumente el coste medio de la empresa, no afecta al nivel de producción al que se minimiza el coste medio.

Análogamente, podemos analizar el efecto de una licencia sobre los costes. Una *licencia* es una suma fija que debe pagar una empresa por el derecho de tener un negocio. Se paga una licencia de 800 dólares al año «por el privilegio de hacer negocios en California». Una licencia de tres años para vender perritos calientes delante del Museo de Arte Metropolitano de la ciudad de Nueva York cuesta 900.600 dólares. Estos impuestos no varían con la producción, por lo que sólo afectan a los costes fijos de la empresa, y no a sus costes variables.

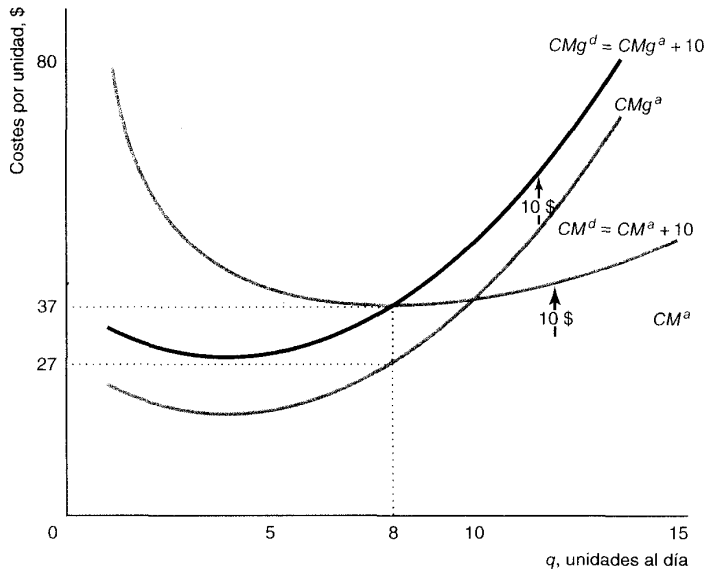


Figura 7.3 Efecto de un impuesto unitario sobre las curvas de costes. Un impuesto unitario de 10 dólares por unidad producida hace que se desplacen tanto la curva del coste medio como la curva del coste marginal hacia arriba en 10 dólares. Debido al desplazamiento paralelo hacia arriba de la curva del coste medio, el punto mínimo, tanto de la curva del coste medio antes de impuestos, CM^a, como de la curva del coste medio después de impuestos, CM^d, se produce para el mismo nivel de producción, ocho unidades.

PROBLEMA

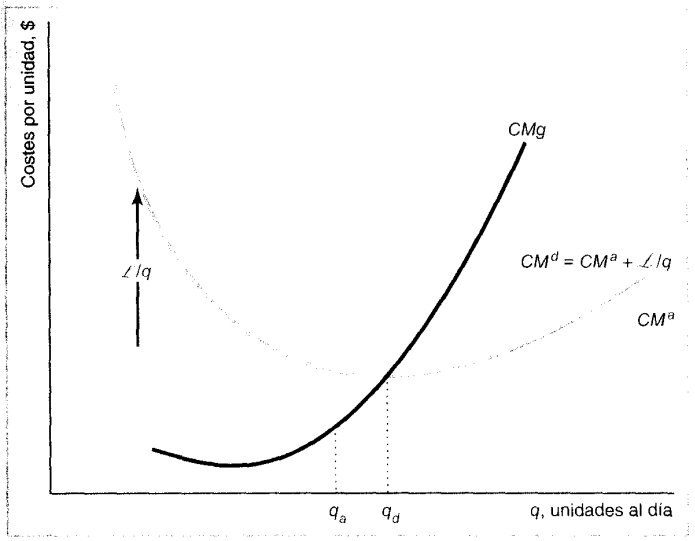
¿Cuál es el efecto de una licencia fija $\mathcal{L}$ sobre la cantidad para la que la curva del coste medio después de impuestos de una empresa alcanza su punto mínimo? (Suponga que la curva del coste medio antes de impuestos de la empresa tenía forma de U.)

Respuesta

1. *Calcule la carga impositiva media por unidad de producto:* puesto que la licencia es un pago único que no varía con la producción, cuanto más produce la empresa menos carga impositiva asume por unidad. La carga por unidad es $\mathcal{L}/q$. Si la empresa sólo vende una unidad, su coste es $\mathcal{L}$; sin embargo, si vende 100 unidades, el pago de la licencia por unidad tan sólo asciende a $\mathcal{L}/100$.

2. *Muestre cómo afecta la carga impositiva por unidad al coste medio:* el coste medio de la empresa después de impuestos, CM^d, es la suma del coste medio antes de impuestos, CM^a, y del impuesto medio por unidad, $\mathcal{L}/q$. Puesto que el impuesto medio por unidad disminuye con la producción, la diferencia entre la curva del coste medio después de impuestos y la curva del coste medio antes de impuestos también disminuye a medida que aumenta la producción (*véase* el gráfico).

3. *Calcule el efecto del impuesto sobre la curva del coste marginal:* puesto que la licencia no varía con la producción, no afecta a la curva del coste marginal.



4. *Compare los puntos mínimos de las dos curvas de coste medio:* la curva del coste marginal corta desde abajo ambas curvas de costes medios en sus puntos mínimos. Puesto que la curva del coste medio después del impuesto está por encima de la curva del coste medio antes del impuesto, la cantidad a la que el coste medio después de impuestos alcanza su punto mínimo, q_d, es superior a la cantidad, q_a, a la que la curva del coste medio antes de impuestos alcanza su punto mínimo.

Resumen de los costes a corto plazo

Hemos analizado tres curvas de costes (costes totales, costes fijos y costes variables) y cuatro curvas de costes unitarios (coste medio, coste fijo medio, coste variable medio y coste marginal). La comprensión de las formas que tienen estas curvas, y de las relaciones entre ellas, es esencial para comprender el análisis del comportamiento de la empresa en el resto de este manual. Afortunadamente, podemos derivar la mayor parte de lo que tenemos que saber sobre las formas y relaciones entre estas curvas utilizando cuatro conceptos básicos:

- A corto plazo, el coste de los factores productivos que no se pueden ajustar es un coste fijo, mientras que el coste de los factores productivos que se pueden ajustar es un coste variable.
- Dado que los precios de los factores productivos son constantes, las formas de las curvas del coste variable y del coste total vienen determinadas por la función de producción.
- Cuando un factor variable alcanza el tramo de los rendimientos marginales decrecientes, las curvas del coste variable y del coste total se hacen relativamente más pronunciadas a medida que aumenta la producción, por lo que las curvas del coste medio, del coste variable medio, y del coste marginal aumentan cuando aumenta la producción en ese tramo.
- Debido a la relación que existe entre los costes marginales y los costes medios, tanto la curva del coste medio como la curva del coste variable medio disminuyen cuando

http://libreria-universitaria.blogspot.com

el coste marginal es inferior a los costes medios, y aumentan cuando el coste marginal es superior a los costes medios, por lo que el coste marginal corta las dos curvas de costes medios en sus puntos mínimos.

7.3 COSTES A LARGO PLAZO

A largo plazo, la empresa ajusta todos sus factores productivos de forma que su coste de producción sea el menor posible. La empresa puede variar el tamaño de su fábrica, diseñar y construir nuevas máquinas, y ajustar de diversas formas los factores productivos que eran fijos a corto plazo.

Aunque las empresas pueden incurrir en costes fijos a largo plazo, estos costes fijos son *evitables* (y no *hundidos*, como ocurre a corto plazo). El alquiler de F dólares al mes que tiene que pagar un restaurante es un coste fijo porque no varía en función del número de comidas (producción) que se sirven. A corto plazo, este coste fijo es un coste hundido: la empresa debe pagar esta cantidad incluso si el restaurante está cerrado. A largo plazo, este coste fijo es evitable: la empresa no tiene que pagar el alquiler si cierra. El largo plazo está determinado por el período de tiempo del contrato de alquiler durante el cual la empresa está obligada a pagar el alquiler.

En nuestros ejemplos a lo largo de este manual, suponemos que todos los factores productivos se pueden variar a largo plazo de forma que no hay costes fijos a largo plazo ($F = 0$). Por tanto, los costes totales a largo plazo son iguales a los costes variables a largo plazo: $C = CV$. Así pues, nuestra empresa sólo se preocupa por tres conceptos de costes a largo plazo (el coste total, el coste medio y el coste marginal) en vez de preocuparse por los siete conceptos de costes que tienen que tener en cuenta a corto plazo.

Para fabricar una determinada cantidad de producción al coste mínimo, nuestra empresa utiliza la información sobre la función de producción y sobre el precio del trabajo y el capital. La empresa tiene que elegir cuánto trabajo y capital va a utilizar a largo plazo, mientras que la empresa sólo tiene que elegir cuánto trabajo utiliza a corto plazo cuando el capital es fijo. Por consiguiente, el coste de la empresa a largo plazo es inferior a su coste de producción a corto plazo si, a corto plazo, está obligada a utilizar un nivel de capital «equivocado». En esta sección vamos a ver cómo elige la empresa las combinaciones de factores productivos que minimizan los costes a largo plazo.

Elección de factores

Una empresa puede producir determinado nivel de producción utilizando muchas combinaciones de factores diferentes que son *tecnológicamente eficientes*, tal y como se resume en una isocuanta (Capítulo 6). De las distintas combinaciones de factores tecnológicamente eficientes, la empresa querrá elegir aquella combinación en concreto con el menor coste de producción posible, que es la combinación de factores *económicamente eficiente*. Para ello, la empresa combina la información sobre la tecnología que obtiene de la isocuanta con la información sobre los costes del trabajo y del capital.

Ahora vamos a ver cómo se puede resumir la información sobre los costes en una *recta isocoste*. A continuación veremos cómo puede la empresa combinar la información de una isocuanta y una recta isocoste para elegir las combinaciones de factores económicamente eficientes.

Recta isocoste El coste de producir determinado nivel de producción depende del precio del trabajo y del capital. La empresa contrata L horas de trabajo a un salario w por hora,

por lo que su coste laboral es igual a wL. La empresa alquila K horas de utilización de las máquinas a r por hora, por lo que su coste del capital es rK. (Si la empresa posee su propio capital, r es el alquiler implícito.) El coste total de la empresa es la suma de sus costes laborales y del capital:

$$C = wL + rK \tag{7.3}$$

La empresa puede contratar todo el capital y el trabajo que quiera a estos precios constantes.

La empresa puede utilizar muchas combinaciones de trabajo y capital que cuestan lo mismo. Suponga que el salario, w, es de cinco dólares por hora y que el alquiler del capital, r, asciende a 10 dólares. En la Tabla 7.3 se muestran cinco de las muchas combinaciones de trabajo y capital que puede utilizar la empresa y que cuestan 100 dólares. Estas combinaciones de trabajo y capital se muestran sobre la **recta isocoste**, que muestra todas las combinaciones de factores productivos que requieren el mismo (*iso*) gasto total (*coste*). La Figura 7.4 muestra tres rectas isocoste. La recta isocoste de 100 dólares representa todas las combinaciones de trabajo y capital que puede comprar la empresa por 100 dólares, incluyendo todas las combinaciones de la Tabla 7.3.

A lo largo de una recta isocoste, el coste es fijo a un determinado nivel, $\bar{C}$, por lo que si hacemos que el coste de la Ecuación 7.3 sea igual a $\bar{C}$ podemos escribir la ecuación de la recta isocoste $\bar{C}$ como

$$\bar{C} = wL + rK$$

Utilizando el álgebra, podemos volver a escribir esta ecuación para mostrar cuánto capital puede adquirir la empresa si gasta un total de $\bar{C}$ y adquiere L unidades de trabajo:

$$K = \frac{\bar{C}}{r} - \frac{w}{r} L \tag{7.4}$$

Sustituyendo $\bar{C} = 100\,\$$, $w = 5\,\$$ y $r = 10\,\$$ en la Ecuación 7.4, vemos que la recta isocoste de 100 dólares es $K = 100 - 1/2L$. Podemos utilizar la Ecuación 7.4 para derivar tres propiedades de las rectas isocoste.

Primera, el punto en el que las rectas isocoste cortan los ejes del capital y el trabajo depende del coste de la empresa, $\bar{C}$, y de los precios de los factores. La recta isocoste $\bar{C}$ corta el eje del capital en el punto en el que la empresa sólo utiliza capital. Si hacemos que $L = 0$ en la Ecuación 7.4 vemos que la empresa adquiere $K = \bar{C}/r$ unidades de capital. En el gráfico, la recta isocoste de 100 dólares corta el eje del capital en $100\,\$/10\,\$ = 10$ unidades de capital. Análogamente, el punto de corte de la recta isocoste con el eje del trabajo

Tabla 7.3 Combinaciones de trabajo y capital que cuestan 100 $ a la empresa

Combinación	Trabajo, L	Capital, K	Coste del trabajo, $wL = 5L\,\$$	Coste del capital, $rK = 10K\,\$$	Coste total, $wL + rK$
a	20	0	100 $	0 $	100 $
b	14	3	70 $	30 $	100 $
c	10	5	50 $	50 $	100 $
d	6	7	30 $	70 $	100 $
e	0	10	0 $	10 $	100 $

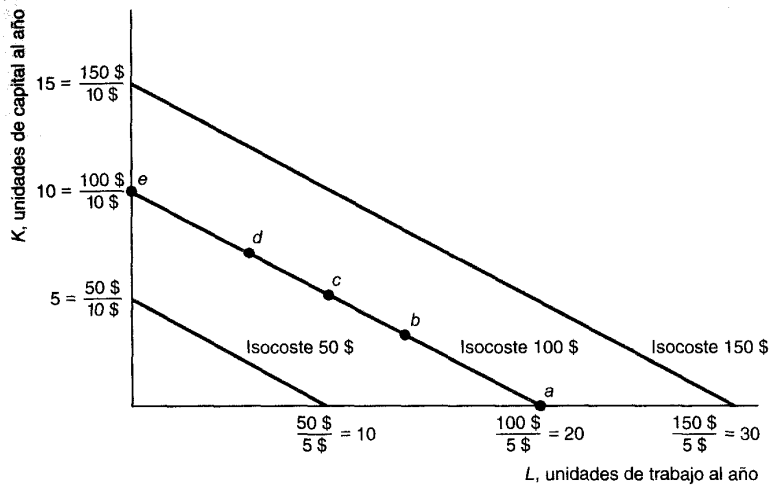


Figura 7.4 Una familia de rectas isocoste. Una recta isocoste muestra todas las combinaciones de trabajo y capital que cuestan a la empresa la misma cantidad. Cuanto mayor sea el coste total, más alejada del origen se encontrará la recta isocoste. Todas las rectas isocoste tienen la misma pendiente, $-w/r = -1/2$. La pendiente muestra la relación a la que la empresa puede sustituir capital por trabajo manteniendo constante el coste total: por cada unidad adicional de capital que utiliza, la empresa debe utilizar dos unidades de trabajo menos para mantener constantes sus costes.

se encuentra en $\bar{C}/w$, que es la cantidad de trabajo que contrata la empresa si sólo utiliza trabajo. En el gráfico, el punto de corte de la isocoste de 100 dólares con el eje del trabajo se produce en $L = 20$, donde $K = 10 - 1/2 + 20 = 0$.

Segunda, las rectas isocoste más alejadas del origen representan costes superiores a los de las rectas isocoste más cercanas al origen. Puesto que las rectas isocoste cortan el eje del capital en $\bar{C}/r$ y el eje del trabajo en $\bar{C}/w$, un incremento del coste desplaza estos puntos de corte con los ejes de forma proporcional hacia fuera. La recta isocoste de 50 dólares corta el eje del capital en 5 y el eje del trabajo en 10, mientras que la recta isocoste de 100 dólares corta dichos ejes en 10 y 20 respectivamente.

Tercera, la pendiente de cada recta isocoste es la misma. Por la Ecuación 7.4, si la empresa aumenta su utilización del trabajo en ΔL, debe reducir el capital en

$$\Delta K = -\frac{w}{r}\Delta L$$

Dividiendo ambos lados de esta expresión por ΔL, vemos que la pendiente de una recta isocoste, $\Delta K/\Delta L$ es $-w/r$. Así pues, la pendiente de una recta isocoste depende de los precios relativos de los factores productivos. La pendiente de las rectas isocoste del gráfico es $-w/r = -5\,\$/10\,\$ = -1/2$. Si la empresa utiliza dos unidades más de trabajo, $\Delta L = 2$, debe reducir el capital en una unidad, $\Delta K = -1/2\Delta L = -1$, para mantener constante el coste total. Puesto que todas las rectas isocoste tienen los mismos precios relativos, todas tienen la misma pendiente, de forma que todas son paralelas.

La recta isocoste desempeña un papel análogo en la toma de decisiones de la empresa a la recta presupuestaria en la toma decisiones del consumidor. Tanto la recta isocoste

como la recta presupuestaria son líneas rectas cuyas pendientes dependen de los precios relativos. Sin embargo, existen importantes diferencias entre ambas. El consumidor sólo tiene una única recta presupuestaria determinada por la renta del consumidor. La empresa tiene muchas rectas isocoste, cada una de las cuales corresponde a un distinto nivel de gastos en el que puede incurrir la empresa. Una empresa puede tener costes relativamente bajos produciendo una producción relativamente baja, con pocos factores productivos, o puede tener costes relativamente altos fabricando una cantidad relativamente elevada.

Combinación de la información de los costes y de la producción. Al combinar la información sobre los costes incluida en las rectas isocoste con la información sobre la producción eficiente resumida en una isocuanta, una empresa elige la forma más barata de fabricar un determinado nivel de producción. Ahora vamos a analizar cómo nuestra imprenta noruega elige la combinación de trabajo y capital que minimiza su coste de fabricar 100 unidades de producto. La Figura 7.5 muestra la isocuanta de 100 unidades de producto (a partir de las estimaciones de Griliches y Ringstad, 1971) y las rectas isocoste donde el

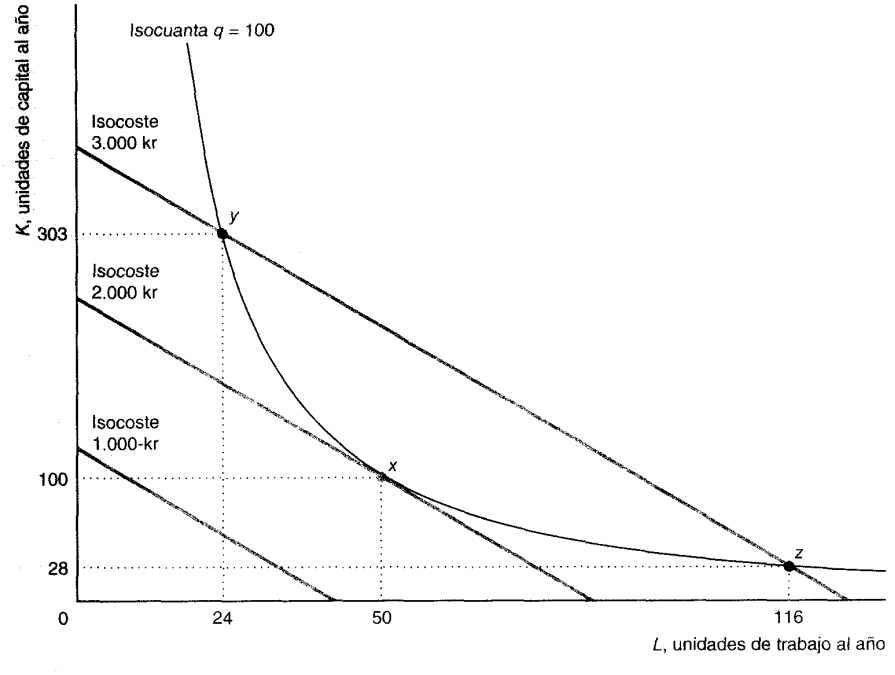


Figura 7.5 **Minimización de costes.** La imprenta noruega minimiza su coste de producir 100 unidades produciendo en x ($L = 50$ y $K = 100$). Esta combinación de factores que minimiza los costes viene dada por el punto de tangencia entre la isocuanta $q = 100$ y la recta isocoste más baja, 2.000 coronas, que toca a dicha isocuanta. En x, la recta isocoste es tangente a la isocuanta, por lo que la pendiente de la isocoste, $-w/r = -3$, es igual a la pendiente de la isocuanta, que es el valor negativo de la relación marginal de sustitución técnica. Es decir, la relación a la que la empresa puede intercambiar capital por trabajo en el mercado de factores es igual a la relación a la que puede sustituir capital por trabajo en el proceso productivo.

alquiler de una unidad de capital es ocho coronas (la unidad monetaria noruega cuya abreviatura es *kr*) y el salario asciende a 24 kr.

La empresa puede elegir tres planteamientos equivalentes para minimizar sus costes:

- **La regla de la isocoste inferior:** Elegir la combinación de factores productivos donde la recta isocoste inferior toca a la isocuanta.
- **La regla de la tangencia:** Elegir la combinación de factores donde la isocuanta es tangente a la recta isocoste.
- **La regla del último dólar:** Elegir la combinación de factores para la que el último euro gastado en un factor productivo permite obtener la misma producción adicional que el último euro gastado en cualquier otro factor productivo.

Si se utiliza la *regla de la isocoste inferior*, la empresa minimiza sus costes utilizando la combinación de factores en la isocuanta que se encuentra en la recta isocoste inferior que toca a la isocuanta. La isocuanta inferior posible que permitirá que la imprenta produzca 100 unidades de producción es la recta isocoste = 2.000 coronas. Esta recta isocoste toca a la isocuanta en la combinación de factores x, donde la empresa utiliza $L = 50$ trabajadores y $K = 100$ unidades de capital.

¿Cómo sabemos que x es la forma más barata de producir 100 unidades? Tenemos que demostrar que todas las demás combinaciones de factores permiten producir menos de 100 unidades, o producen 100 unidades a un coste mayor.

Si la empresa gastara menos de 2.000 coronas, no podría producir 100 unidades. Cada combinación de factores sobre la recta isocoste de 1.000 coronas está por debajo de la isocuanta, por lo que la empresa no puede producir 100 unidades por 1.000 coronas.

La empresa puede producir 100 unidades utilizando otras combinaciones de factores además de la combinación x; sin embargo, si utiliza estas otras combinaciones de factores tendrá que pagar más. Por ejemplo, la empresa puede producir 100 unidades utilizando las combinaciones y ($L = 24$, $K = 303$) o z ($L = 116$, $K = 28$). Sin embargo, estas combinaciones costarían a la empresa 3.000 coronas.

Si una recta isocoste corta dos veces una isocuanta, como ocurre en el caso de la recta isocoste de 3.000 coronas, debe haber otra recta isocoste inferior que sólo toque a la isocuanta. La recta isocoste más baja posible que toca a la isocuanta, la recta isocoste de 2.000 coronas, es tangente a la isocuanta en una única combinación, x. Así pues, la empresa puede utilizar la *regla de la tangencia*: la empresa elige la combinación de factores donde la isocuanta relevante es tangente a una recta isocoste para obtener un determinado nivel de producción al menor coste posible.

Podemos interpretar este punto de tangencia o esta condición de minimización de costes de dos formas distintas. En el punto de tangencia, la pendiente de la isocuanta es igual a la pendiente de la isocoste. Como vimos en el Capítulo 6, la pendiente de la isocuanta es la relación marginal de sustitución técnica (*RMST*). La pendiente de la isocoste es el cociente con signo negativo del salario respecto al coste del capital, $-w/r$. Así pues, para minimizar el coste de producir determinado nivel, una empresa debe elegir sus factores productivos de tal manera que la relación marginal de sustitución técnica sea igual al valor negativo del cociente de los precios relativos de los factores:

$$RMST = -\frac{w}{r} \tag{7.5}$$

La empresa elige sus factores productivos de tal forma que la relación a la que puede sustituir capital por trabajo en el proceso productivo, la *RMST*, es exactamente igual a la relación a la que puede intercambiar capital por trabajo en los mercados de factores, $-w/r$.

La relación marginal de sustitución técnica de la imprenta es $-1{,}5K/L$. Para $K = 100$ y $L = 50$, la *RMST* es -3, que es igual al cociente negativo de los precios de los factores que debe pagar la empresa, $-w/r = -24/8 = -3$. Por el contrario, en y, la isocoste corta la isocuanta, por lo que las pendientes no son iguales. En y, la *RMST* es $-18{,}9375$, que es mayor que el cociente de los precios de los factores, 3. Puesto que las pendientes no son iguales en y, la empresa puede fabricar la misma cantidad de producto a un coste menor. Como muestra el gráfico, el coste de producir en y es 3.000 coronas, mientras que el coste de producir en x asciende tan sólo a 2.000 coronas.

Podemos interpretar la condición de la Ecuación (7.5) de otra forma. En el Capítulo 6 vimos que la relación marginal de sustitución técnica es igual al cociente negativo de la productividad marginal del trabajo respecto a la del capital: $RMST = -PMg_L/PMg_K$. Así pues, la condición de minimización de costes en la Ecuación (7.5) es (tomando el valor absoluto en ambos lados)

$$\frac{PMg_L}{PMg_K} = \frac{w}{r} \tag{7.6}$$

Esta expresión se puede volver a escribir como

$$\frac{PMg_L}{w} = \frac{PMg_K}{r} \tag{7.7}$$

La Ecuación (7.7) refleja la *regla de la igualdad de las productividades marginales de los factores ponderados por sus precios* (*regla del último dolar*): el coste se minimiza si los factores productivos se eligen de tal forma que el último euro gastado en el trabajo permite obtener la misma cantidad de producto adicional que el último euro que se gasta en capital.

La productividad marginal del trabajo de la imprenta es $PMg_L = 0{,}6q/L$, y la productividad marginal del capital es $PMg_K = 0{,}4q/K$.[4] En la combinación x, la productividad marginal del trabajo de la imprenta es 1,2 ($=0{,}6 \times 100/50$) y su productividad marginal del trabajo es 0,4. La última corona gastada en trabajo permite obtener a la empresa

$$\frac{PMg_L}{w} = \frac{1{,}2}{24} = 0{,}05$$

de producción adicional. La última corona gastada en capital también permite a la empresa obtener

$$\frac{PMg_K}{r} = \frac{0{,}4}{8} = 0{,}05$$

de producción adicional. Así pues, al gastar una corona más en trabajo en la combinación x la empresa obtiene la misma producción adicional que si gasta esa misma cantidad en capital. Se cumple la Ecuación (7.6), por lo que la empresa está minimizando su coste de fabricar 100 unidades de producto.

Si, por el contrario, la empresa produjera en y, donde utiliza más capital y menos trabajo, su productividad marginal del trabajo sería 2,5 ($=0{,}6 \times 100/24$) y la productividad marginal del capital sería aproximadamente de 0,13 ($\approx 0{,}4 \times 100/303$). Por tanto, la última corona gastada en trabajo permite obtener $PMg_L/w \approx 0{,}1$ unidades más de producción, mientras que la última corona gastada en capital sólo permite obtener la cuarta parte de esa

[4] La función de producción de la imprenta, $q = 1{,}52L^{0{,}6}K^{0{,}4}$, es una función de producción Cobb-Douglas. La fórmula de la productividad marginal de las funciones de producción Cobb-Douglas se deriva en el Apéndice 6B.

producción adicional, $PMg_K/r \approx 0{,}017$. En y, si la empresa traslada una corona del capital al trabajo, la producción disminuye en 0,017 porque hay menos capital y aumenta en 0,1 porque hay más trabajo obteniendo así una ganancia neta de 0,083 unidades más de producto al mismo coste. La empresa debería desplazar todavía más recursos del capital al trabajo (lo que hace que aumente la productividad marginal del capital y que disminuya la productividad marginal del trabajo) hasta que se cumpla la Ecuación (7.6) en la combinación x.

Para resumir, demostramos que hay tres reglas equivalentes que pueden utilizar las empresas para elegir la combinación de factores de menor coste que permite fabricar determinado nivel de producción cuando las isocuantas son curvas continuas: la regla de la isocoste menor, la regla de la tangencia (Ecuaciones (7.5) y (7.6)), y la regla de la igualdad de las productividades marginales ponderadas (Ecuación (7.7)). Si las isocuantas no son curvas continuas, el método de producción de menor coste no puede encontrarse utilizando ni la regla de la tangencia ni la regla de la igualdad de las productividades marginales ponderadas. La regla de la isocoste inferior siempre funciona, incluso cuando las isocuantas no son curvas continuas, como ilustraremos a continuación.

Aplicación

ARROZ MOLIDO EN JAVA

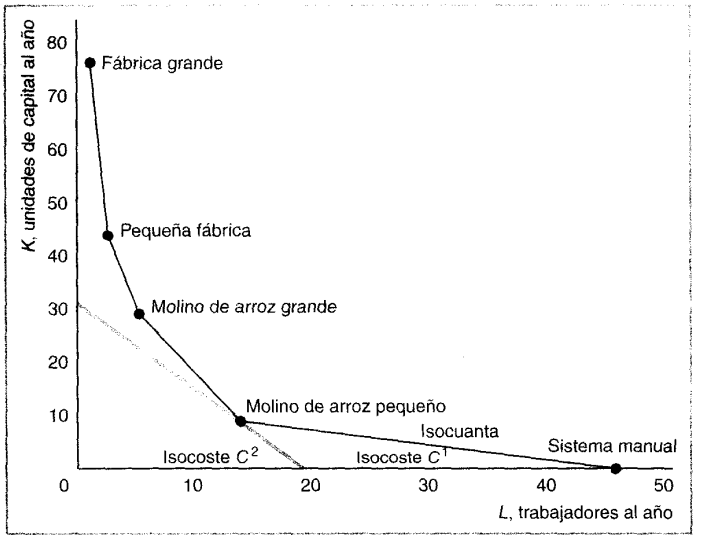
A principios de la década de 1970 se produjo un drástico cambio en el proceso utilizado para moler arroz en Java (Timmer, 1984). Aproximadamente el 80% de la cosecha de arroz de la isla se molía a mano en 1971. En 1973, menos del 50%, puede que incluso tan sólo el 10%, se molía a mano. Durante ese período, se construyeron miles de pequeños molinos mecánicos de arroz. ¿Qué fue lo que provocó este cambio de técnica? El cambio se debió a la caída del coste del capital, que hizo que aumentara el precio relativo del trabajo respecto al del capital.

El arroz se puede moler de cinco formas distintas: mediante (1) un proceso manual, (2) un procesamiento en pequeños molinos, (3) un procesamiento en grandes molinos, (4) utilizando una pequeña fábrica, o (5) utilizando una gran fábrica. Estos métodos se diferencian entre sí en función de la cantidad de trabajo y capital necesario. El proceso manual, una técnica que se utiliza desde al menos hace 1.000 años, es intensivo en trabajo: los trabajadores sólo utilizan herramientas fabricadas con madera. El procesamiento en molinos pequeños utiliza herramientas para trillar y pulir el arroz, pero seca el arroz al sol en vez de utilizar maquinaria mecánica. Los grandes molinos (que no son muy comunes) trillan, pulen y secan el arroz utilizando una combinación de máquinas y el secado al sol. Las pequeñas y grandes fábricas trillan y almacenan arroz de alta calidad; estas fábricas se utilizan en otras partes, pero no en Java.

¿Cuál era la forma más barata de procesar el arroz en Java? La combinación más barata de trabajadores y capital se encuentra determinando la isocoste inferior que toca a la isocuanta relevante.

La isocuanta de arroz procesado por valor de 10 millones de rupias (*véase* el gráfico) no es una curva suave, sino que tiene escalones. Cada punto representa uno de los cinco procesos utilizados con el arroz. La línea recta que une a un par de puntos muestra cómo se podría obtener la misma cantidad de producto utilizando una combinación de esos dos procesos en concreto. Por ejemplo, en el punto intermedio de la recta entre el procesamiento manual y los pequeños molinos, la mitad del arroz producido se hace mediante un proceso manual y la otra mitad en un pequeño molino.

Puesto que la isocuanta tiene saltos, una pequeña variación del coste relativo de estos factores no tiene por qué implicar necesariamente un cambio de la técnica utilizada.



Dos rectas isocoste con distintas pendientes, C^1 y C^2 (que reflejan el intervalo de precios relativos de los factores en 1973), tocan a la isocuanta en el mismo punto: el pequeño molino de arroz es la técnica más barata. Antes de principios de la década de 1970, la recta isocoste era más plana que la recta C^2 (el precio del capital era relativamente alto en comparación con el del trabajo) por lo que se utilizaba una técnica menos intensiva en capital.

Cambios del precio de los factores. Una vez que la imprenta noruega ha determinado cuál es la combinación de factores de menor coste para fabricar determinado nivel de producción, utiliza ese método siempre que los precios de los factores permanezcan constantes. ¿Cómo debe cambiar de comportamiento la empresa si cambia el coste de uno de los factores? Suponga que el salario disminuye de 24 coronas a ocho coronas, pero que el alquiler del capital permanece constante e igual a ocho coronas.

La empresa minimiza su nuevo coste sustituyendo el factor que ahora es relativamente más caro, el capital, por el factor que ahora es relativamente más barato, el trabajo. La variación del salario no afecta a la eficiencia tecnológica, por lo que no afecta a la isocuanta de la Figura 7.6. Debido a la disminución del salario, las nuevas rectas isocoste tienen una pendiente más plana, $-w/r = -8/8 = -1$, que las isocoste iniciales, $-w/r = -24/8 = -3$.

La recta isocoste inicial, con una pendiente relativamente elevada, es tangente a la isocuanta de 100 unidades en la combinación x ($L = 50$, $K = 100$). La nueva recta isocoste, más plana, es tangente a la isocuanta en la combinación v ($L = 77$, $K = 52$). Así pues, la empresa utiliza más trabajo y menos capital a medida que el trabajo se hace relativamente más barato. Además, el coste de producir 100 unidades disminuye de 2.000 a 1.032 coronas gracias a la disminución del salario.

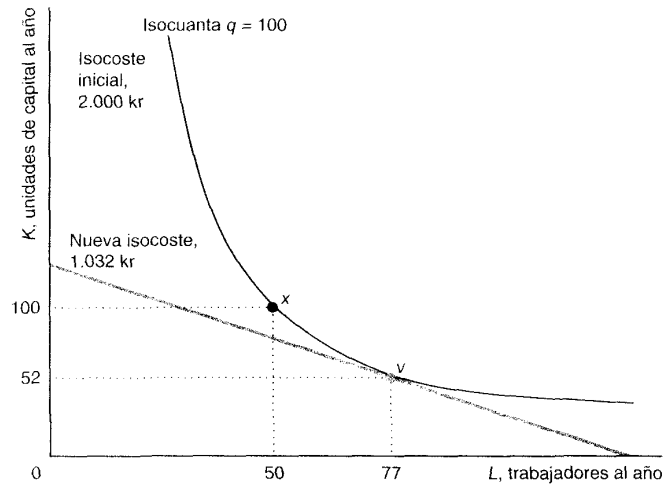


Figura 7.6. **Variación del precio de un factor.** Inicialmente, el salario era igual a 24 coronas y el alquiler del capital ascendía a ocho coronas, por lo que la recta isocoste menor (2.000 coronas) era tangente a la isocuanta $q = 100$ en x ($L = 50$, $K = 100$). Cuando el salario disminuye hasta ocho coronas, las rectas isocoste se hacen más planas: el trabajo pasa a ser relativamente más barato que el capital. La pendiente de las rectas isocoste disminuye de $-w/r = -24/8 = -3$ a $-8/8 = -1$. La nueva recta isocoste más baja (1.032 coronas) es tangente en v ($L = 77$, $K = 52$). Así pues, cuando el salario disminuye la empresa utiliza más trabajo y menos capital para fabricar un determinado nivel de producto, y el coste de producción disminuye de 2.000 a 1.032 coronas.

Este ejemplo ilustra que una variación de los precios relativos de los factores afecta a la combinación de factores que utiliza la empresa. Por el contrario, si todos los precios aumentan en la misma cuantía, de forma que los precios relativos no cambian, la empresa sigue produciendo cualquier cantidad de producto utilizando la misma combinación de factores productivos que antes, como vamos a demostrar a continuación.

PROBLEMA RESUELTO

Cuando los precios de los factores eran $\hat{w}$ y $\hat{r}$, una empresa fabricaba $\hat{q}$ variedades de producto utilizando $\hat{L}$ unidades de trabajo y $\hat{K}$ unidades de capital. Suponga que se duplican los precios de los dos factores productivos. Si la empresa sigue produciendo $\hat{q}$ unidades, ¿alterará la cantidad de trabajo y capital que utiliza? ¿Qué ocurre con el coste de fabricar $\hat{q}$ unidades?

Respuesta

1. *Determine si el cambio afecta a las pendientes de las isocuantas o de las isocostes:* una variación del precio de los factores no afecta a la isocuanta, que sólo depende de la tecnología (la función de producción). Además, la duplicación de los precios de los factores no afecta a la pendiente de las isocostes. La pendiente inicial era $-\hat{w}/\hat{r}$ y la nueva pendiente es $-(2\hat{w})/(2\hat{r}) = -\hat{w}/\hat{r}$.

2. *Utilizando la regla para la minimización de costes, determine si la empresa altera su combinación de factores:* una empresa minimiza sus costes fabricando en aquel punto

en el que su isocuanta es tangente a la recta isocoste más baja posible. Es decir, la empresa produce en el punto en el que la pendiente de su isocuanta, *RMST*, es igual a la pendiente de su recta isocoste, $-w/r$. Puesto que las pendientes de la isocuanta y de las isocostes no se ven alteradas por la duplicación del precio de los factores, la empresa sigue produciendo $\hat{q}$ utilizando la misma cantidad de trabajo, $\hat{L}$, y de capital, $\hat{K}$, que utilizaba inicialmente.

3. *Calcule el coste inicial y el nuevo coste y compárelos:* el coste inicial de la empresa de fabricar $\hat{q}$ unidades de producto era $\hat{w}\hat{L} + \hat{r}\hat{K} = \hat{C}$. Su nuevo coste de fabricar la misma cantidad de producto es $(2\hat{w})\hat{L} + (2\hat{r})\hat{K} = 2\hat{C}$. Así pues, su coste de fabricar $\hat{q}$ se ha duplicado cuando se duplican los precios de los factores. Las rectas isocostes tienen la misma pendiente que antes, pero el coste asociado con cada recta isocoste se ha duplicado.

Cómo varía el coste a largo plazo cuando varía la producción

Sabemos cómo determina la empresa la producción que minimiza los costes para cualquier nivel de producción dado. Repitiendo este análisis para distintos niveles de producción, la empresa determina cómo varían sus costes cuando varía la producción.

El panel a de la Figura 7.7 muestra la relación entre las combinaciones de factores de menor coste y los distintos niveles de producción de la imprenta cuando se mantienen constantes los precios de los factores en $w = 24$ kr y $r = 8$ kr. La curva que pasa por los distintos puntos de tangencia es la **senda de expansión** a largo plazo: la combinación de trabajo y capital que minimiza los costes para cada nivel de producción. La forma más barata de producir 100 unidades de producto consiste en utilizar la combinación de trabajo y capital x ($L = 50$ y $K = 100$), que se encuentra sobre la recta isocoste de 2.000 coronas. Del mismo modo, la forma más barata de producir 200 unidades consiste en utilizar la combinación z, que se encuentra sobre la recta isocoste de 4.000 coronas. La senda de expansión pasa por los puntos x y z.

La senda de expansión de la imprenta del gráfico es una línea recta que parte del origen con una pendiente igual a 2: para cualquier nivel de producción, la empresa utiliza dos veces más capital que trabajo.[5] Para duplicar su producción de 100 a 200 unidades, la empresa duplica la cantidad de trabajo de 50 a 100 trabajadores y duplica la cantidad de capital de 100 a 200 unidades. Puesto que los dos factores productivos se duplican cuando se duplica la producción de 100 a 200, los costes también se duplican.

La senda de expansión de la imprenta incluye la misma información que la función del coste a largo plazo, $C(q)$, que muestra la relación entre el coste de producción y la producción. Del análisis de la senda de expansión se puede ver que fabricar q unidades de producto requiere $K = q$ unidades de capital y $L = q/2$ unidades de trabajo. Así pues, el coste a largo plazo de fabricar q unidades de producto es

$$C(q) = wL + rK = wq/2 + rq = (w/2 + r)q = (24/2 + 8)q = 20q$$

Es decir, la función del coste a largo plazo que corresponde a esta senda de expansión es $C(q) = 20q$. Esta función de coste es coherente con la senda de expansión en el panel a: $C(100) = 2.000$ kr en x sobre la senda de expansión, $C(150) = 3.000$ kr en y, y $C(200) = 4.000$ kr en z.

[5] En el Apéndice 7C demostramos que la senda de expansión de una función de producción Cobb-Douglas es $K = [\beta w/(\alpha r)]L$. La senda de expansión de la imprenta es $K = [(0,4 \times 24)/(0,6 \times 8)]L = 2L$.

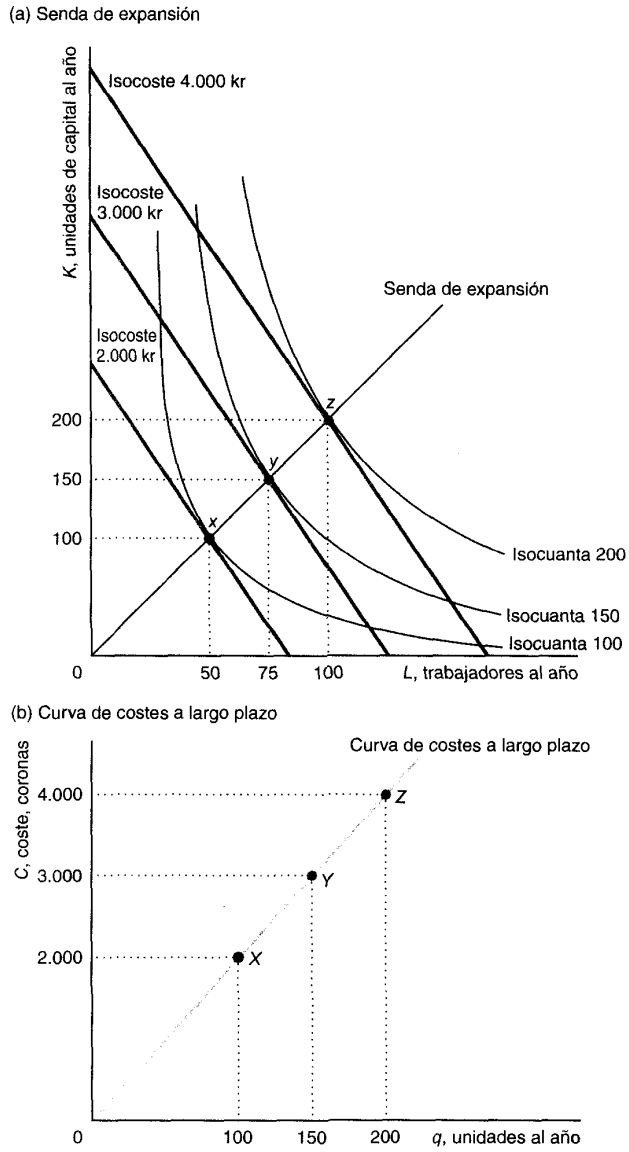


Figura 7.7 Senda de expansión y curva de costes a largo plazo. (a) La curva que pasa por los puntos de tangencia entre las rectas isocoste y las isocuantas, como *x*, *y* y *z*, se denomina senda de expansión. Los puntos sobre la senda de expansión son combinaciones de trabajo y capital que minimizan los costes para cada nivel de producción. (b) La senda de expansión muestra la misma relación entre el coste a largo plazo y la producción que refleja la curva de costes a largo plazo.

El panel b muestra esta curva del coste a largo plazo. Los puntos X, Y y Z sobre la curva de costes corresponden a los puntos x, y y z sobre la senda de expansión. Por ejemplo, la recta isocoste de 2.000 coronas pasa por x, que es la combinación de trabajo y capital de menor coste que permite obtener 100 unidades de producto. Análogamente, X sobre la curva del coste a largo plazo representa 2.000 coronas y 100 unidades de producto. De forma coherente con la senda de expansión, la curva del coste muestra que los costes se duplican a medida que se duplica la producción.

PROBLEMA RESUELTO 7.3

¿Cuál es la función del coste a largo plazo para una función de producción de proporciones fijas (Capítulo 6) cuando hace falta una unidad de trabajo y una unidad de capital para fabricar una unidad de producto? Describa la curva del coste a largo plazo.

Respuesta

Multiplique los factores por sus precios y después sume para determinar el coste total. El coste a largo plazo de fabricar q unidades de producto es $C(q) = wL + rK = wq + rq = (w + r)q$. El coste aumenta proporcionalmente con la producción. La curva del coste a largo plazo es una línea recta cuya pendiente es $w + r$.

La forma de las curvas de costes a largo plazo

Las formas de las curvas del coste medio y marginal dependen de la forma que tenga la curva del coste a largo plazo. Para representar estas relaciones, vamos a analizar las curvas del coste a largo plazo de una empresa típica que tiene una curva de coste medio a largo plazo con forma de U.

La curva de costes a largo plazo del panel a de la Figura 7.8 corresponde a las curvas del coste medio y marginal a largo plazo del panel b. A diferencia de las curvas de costes a largo plazo con forma de recta de la imprenta y de la empresa con proporciones fijas en la producción, la curva del coste a largo plazo de esta empresa aumenta menos que proporcionalmente con relación a la producción para niveles de producción inferiores a q^* y después aumenta más deprisa.

Podemos utilizar el mismo tipo de análisis que utilizábamos para analizar las curvas a corto plazo para fijarnos en las relaciones geométricas entre las curvas de costes totales, medios y marginales a largo plazo. La recta que parte del origen es tangente a la curva del coste a largo plazo en q^*, donde la curva del coste marginal corta la curva del coste medio, porque la pendiente de esa línea recta es igual a los costes medios y marginales para ese nivel de producción. La curva del coste medio a largo plazo está por debajo de la curva del coste marginal a largo plazo por debajo de ese nivel de producción, y crece cuando la curva del coste marginal a largo plazo está por encima. Así pues, el coste marginal corta la curva del coste medio en el punto mínimo de la curva del coste medio.

¿Por qué disminuye primero y después aumenta la curva del coste medio, tal y como ocurre en el panel b? La explicación es diferente de las razones que se dieron para explicar por qué las curvas del coste medio a corto plazo tienen forma de U.

Una razón clave por la que el coste medio a corto plazo tiene primero pendiente negativa es que la curva del coste fijo medio tiene pendiente negativa: al repartir el coste fijo entre más unidades de producto se reduce el coste fijo medio por unidad. Sin embargo, a largo plazo no hay costes fijos, por lo que los costes fijos no pueden explicar la pendiente negativa inicial de la curva del coste medio a largo plazo.

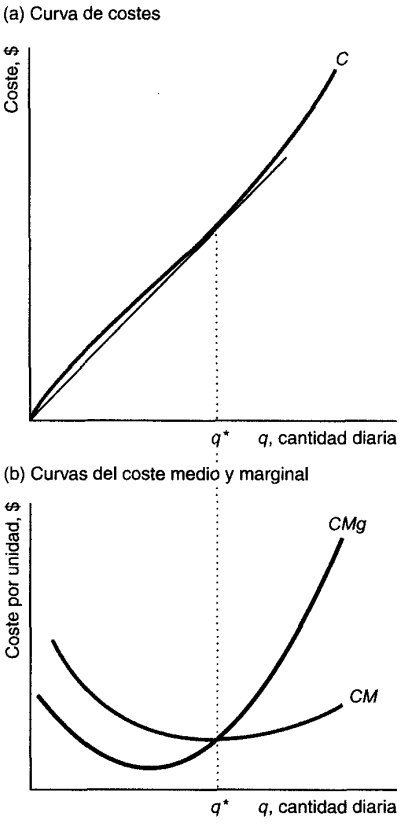


Figura 7.8 Curvas de costes a largo plazo. (a) La curva del coste a largo plazo aumenta menos rápidamente que la producción para niveles de producción inferiores a q^* y después aumenta más rápidamente para niveles de producción superiores. (b) Por tanto, las curvas del coste medio y del coste marginal tienen forma de U. La curva del coste marginal corta la curva del coste medio en su punto mínimo q^*.

Una de las razones principales por la que la curva del coste medio a corto plazo tiene pendiente positiva para niveles de producción elevados es la existencia de rendimientos marginales decrecientes. Sin embargo, a largo plazo se pueden variar todos los factores, por lo que los rendimientos marginales decrecientes no pueden explicar la pendiente positiva de la curva del coste medio a largo plazo.

En última instancia, como ocurre en el caso de las curvas a corto plazo, la forma de las curvas a largo plazo depende de la relación entre producción y factores productivos que exista en la función de producción. A largo plazo, los rendimientos de escala desempeñan un papel esencial para determinar la forma de la curva del coste medio y de las demás curvas de costes. Como vimos en el Capítulo 6, si se aumenta la utilización de todos los factores productivos de forma proporcional, es posible que la producción aumente más que proporcionalmente (rendimientos crecientes a escala) para niveles de producción reducidos, proporcionalmente (rendimientos constantes a escala) para niveles de producción

intermedios, y menos que proporcionalmente (rendimientos a escala decrecientes) para niveles de producción elevados. Si una función de producción muestra este patrón de rendimientos a escala, y los precios de los factores son constantes, la curva del coste medio a largo plazo debe tener forma de U.

Para mostrar la relación entre los rendimientos de escala y el coste medio a largo plazo, vamos a utilizar el ejemplo de los rendimientos de escala de la Figura 6.5, cuyos datos se reproducen en la Tabla 7.4. La empresa fabrica una unidad de producto utilizando una unidad de trabajo y una unidad de capital. Dado un salario y un alquiler del capital de seis dólares por unidad, el coste total y el coste medio de fabricar esta unidad son ambos iguales a 12 dólares. Si se duplican los dos factores productivos se consigue que la producción aumente más que proporcionalmente hasta tres unidades, reflejando así los rendimientos crecientes de escala. Puesto que el coste sólo se duplica cuando la producción se triplica, el coste medio disminuye. Se dice que una función de costes tiene **economías de escala** si el coste medio disminuye a medida que aumenta la producción.

Si volvemos a duplicar la utilización de los factores productivos conseguimos que la producción también se duplique (rendimientos constantes de escala) por lo que el coste medio permanece constante. Si un incremento de la producción no tiene ningún efecto sobre el coste medio (la curva del coste medio es plana) *no hay economías de escala.*

La duplicación de todos los factores una vez más sólo provoca un pequeño incremento de la producción (rendimientos decrecientes de escala) por lo que el coste medio aumenta. La empresa padece **deseconomías de escala**: los costes medios aumentan cuando aumenta la producción.

Los rendimientos de escala de la función de producción son una condición suficiente, pero no necesaria, para que la curva del coste medio tenga economías de escala. A largo plazo, una empresa puede alterar la relación de capital y trabajo que utiliza a medida que va aumentando su producción. Por tanto, la empresa podría tener economías de escala de los costes sin tener rendimientos crecientes de escala en la producción, o podría tener deseconomías de escala en los costes sin tener rendimientos a escala decrecientes en la producción.

Piense en el caso de una empresa que tiene rendimientos constantes de escala en la producción para cualquier nivel de producción. Para niveles de producción reducidos, la empresa utiliza mucho trabajo y las herramientas comunes. Pero para niveles de producción elevados, la empresa diseña y construye su propia maquinaria especializada y utiliza relativamente a pocos trabajadores, reduciendo así su coste medio. Esta empresa tendría economías de escala en los costes a pesar de tener rendimientos de escala constantes en la producción.

Las curvas del coste medio pueden tener muchas formas distintas. Las empresas competitivas suelen tener curvas de costes medios con forma de U. Las curvas de coste medio

Rendimientos a escala y costes a largo plazo

Producción, Q	Trabajo, L	Capital, K	Coste, $C = wL + rK$	Coste medio, $CM = C/q$	Rendimientos a escala
1	1	1	12	12	
3	2	2	24	8	Crecientes
6	4	4	48	8	Constantes
8	8	8	96	12	Decrecientes

en mercados no competitivos pueden tener forma de U, forma de L (el coste medio disminuye primero rápidamente y después se estabiliza a medida que aumenta la producción), tener una pendiente negativa siempre, o pendiente positiva siempre, o tener otras formas. Las formas de las curvas del coste medio indican si el proceso productivo tiene economías o deseconomías de escala.

La Tabla 7.5 resume las formas de las curvas del coste medio de las empresas de ciertas industrias manufactureras canadienses (estimadas por Robidoux y Lester, 1992). La tabla muestra que las curvas de coste medio con forma de U son la excepción y no la regla en las manufacturas canadienses, y que casi la tercera parte de estas curvas de coste medio tienen forma de L.

Tabla 7.5 Forma de las curvas del coste medio en las manufacturas canadienses

Economías de escala	Porcentaje de las industrias manufactureras	
Economías de escala: coste medio con pendiente negativa al principio	57	
Coste medio con pendiente negativa en todas partes		18
Coste medio con forma de L (pendiente negativa y después plana)		31
Coste medio con forma de U		8
Sin economías de escala: coste medio plana	23	
Deseconomías de escala: coste medio con pendiente positiva	14	

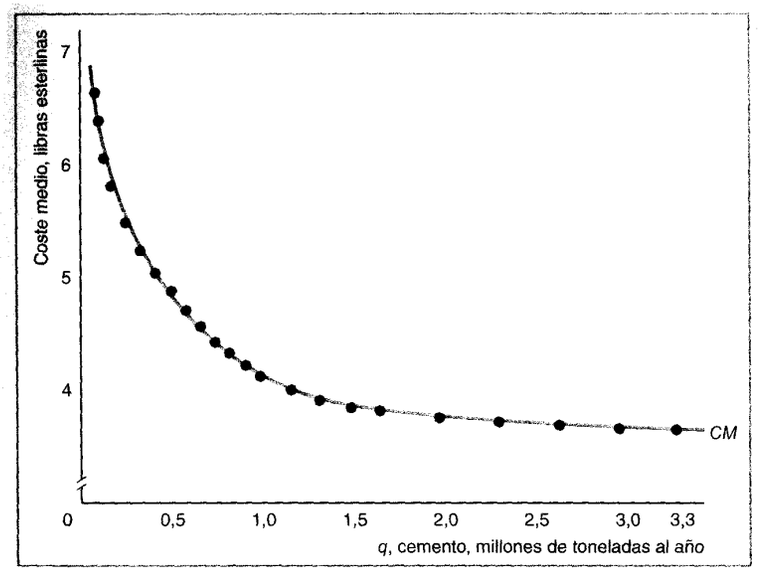
Fuente: Robidoux y Lester (1992).

Algunas de estas curvas de coste medio, que aparentemente tienen forma de L, pueden ser parte de una curva con forma de U, con una parte plana alargada, en la que no podemos observar a ninguna empresa produciendo lo suficiente como para mostrar deseconomías de escala. Las empresas fabricantes de cemento ofrecen un ejemplo de este tipo de curva de costes.

Aplicación

COSTE MEDIO DE LAS EMPRESAS FABRICANTES DE CEMENTO

Los productores de cemento disfrutan de importantes economías de escala. Los puntos del gráfico muestran los costes medios observados en el caso de las empresas británicas fabricantes de cemento (Norman, 1979). La curva estimada del coste medio (ajustada a través de estos puntos) muestra que la curva del coste medio tiene forma de L: el coste medio disminuye rápidamente al principio y después más despacio. Norman presentó pruebas de que las curvas del coste medio tenían formas parecidas en Estados Unidos y en Alemania Occidental. Jha, Murty, Paul y Sahni (1991) también han encontrado economías de escala en las fábricas indias de cemento, cal y escayola. Estiman que un incremento de la producción de la fábrica del 1% reduce el coste medio en 0,14%. Así pues, el coste medio a largo plazo en la India también tiene forma de L.



Estimación de las curvas de costes frente a la introspección

Los economistas utilizan métodos estadísticos para estimar las funciones de coste. Sin embargo, en algunas ocasiones pueden inferir la forma mediante una observación casual y un razonamiento deductivo.

Por ejemplo, en los buenos viejos tiempos, la empresa Buen Humor sacaba a las calles flotas de camiones de helados para vender sus productos. Parece probable que el proceso productivo de la empresa tuviera proporciones fijas y rendimientos constantes a escala: si quería vender más, Buen Humor sacaba un camión más con un conductor más. Los conductores y los camiones son, casi con seguridad, factores productivos que no se pueden sustituir entre sí (las isocuantas tienen forma de ángulo recto). Si el coste de un conductor es w al día, y el coste del alquiler asciende a r al día, y q es la cantidad de helados vendidos en un día, la función de costes es $C = (w + r)q$.

Este razonamiento deductivo puede llamar a engaño, como descubrí en cierta ocasión. Una empresa fabricante de calentadores de agua me ofreció datos de sus factores productivos a lo largo de muchos años, así como datos sobre la cantidad que producía. También hablé con los ingenieros de la empresa sobre el proceso productivo e hice una visita a la fábrica (que se parecía a una escena del *inferno* de Dante, con un sorprendente nivel de ruidos y llamas por todas partes).

Un calentador de agua se compone de un cilindro externo de metal, una funda, una unidad electrónica de control, cientos de pequeños elementos (tornillos, tuercas, etc.), y un par de barras que frenan la corrosión. Los trabajadores cortan el metal para fabricar el cilindro, lo moldean, y añaden los demás componentes. «Bien —pensé—, este proceso productivo debe de ser un proceso con proporciones fijas porque la empresa necesita una unidad de cada elemento para producir un calentador de agua. ¿Cómo se puede utilizar un cilindro para sustituir una unidad electrónica de control? ¿O cómo se puede sustituir el trabajo por un pedazo de metal?»

A continuación utilicé técnicas estadísticas para estimar las funciones de producción y de costes. Sin embargo, siguiendo el procedimiento habitual no supuse que conocía la forma exacta de las funciones. Por el contrario, permití que los datos me «dijeran» el tipo de función de producción y de funciones de costes. Para mi sorpresa, las estimaciones me indicaron que el proceso productivo no tenía proporciones fijas. Por el contrario, la empresa podría sustituir fácilmente trabajo y capital.

«Sin duda me he tenido que equivocar», le dije al directivo de la fábrica tras describir estos resultados. «No —me contestó—, es correcto. Tenemos un amplio margen para sustituir trabajo y metal.»

«¿Cómo es posible que sean factores sustitutivos?»

«Fácil —contestó—. Podemos utilizar un montón de trabajo y desperdiciar muy poco metal cortando exactamente lo que necesitamos y teniendo mucho cuidado. O podemos utilizar relativamente poco trabajo, hacer el corte deprisa, y desperdiciar más metal. Cuando el coste del trabajo es relativamente elevado, desperdiciamos más metal. Cuando el coste del metal es relativamente elevado, cortamos con más cuidado.» Esta práctica minimiza el coste de la empresa.

7.4 MENORES COSTES A LARGO PLAZO

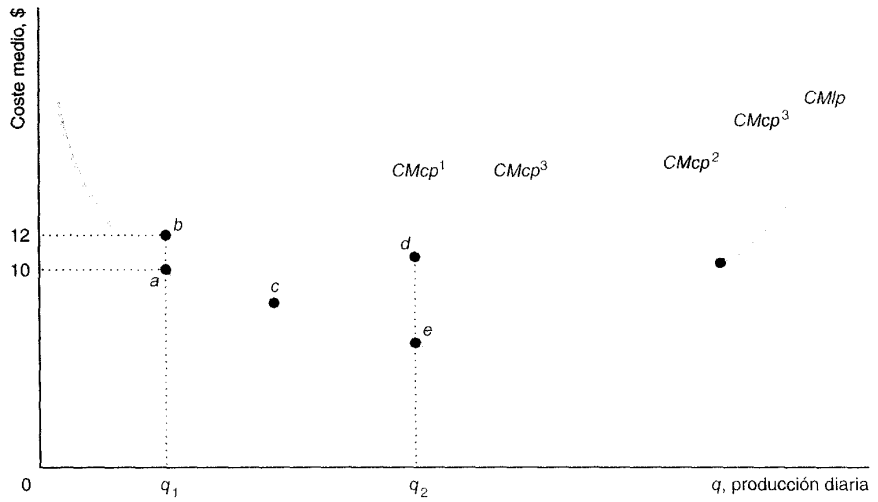
Cuando realiza la planificación a largo plazo, una empresa elige el tamaño de su fábrica y hace otras inversiones de forma que minimiza sus costes a largo plazo en función de cuántas unidades va a producir. Una vez elegido el tamaño de su fábrica y la maquinaria, estos factores pasan a ser fijos a corto plazo. Así pues, la decisión de la empresa a largo plazo determina su coste a corto plazo. Puesto que la empresa no puede variar su capital a corto plazo, pero si lo puede variar a largo plazo, el coste a corto plazo tiene que ser al menos tan elevado como el coste a largo plazo, y será superior si se está utilizando el nivel de capital «equivocado» a corto plazo.

Coste medio a largo plazo como envolvente de las curvas del coste medio a corto plazo

Por tanto, el coste medio a largo plazo siempre es igual o inferior al coste medio a corto plazo. Suponga que, inicialmente, la empresa de la Figura 7.9 sólo tiene tres posibles tamaños de fábrica. La curva del coste medio a corto plazo de la empresa es $CMcp^1$ para la fábrica más pequeña posible. El coste medio de fabricar q_1 unidades de producto utilizando esta fábrica, el punto a sobre $CMcp^1$, es 10 dólares. Si, por el contrario, se utilizara la fábrica del tamaño inmediatamente superior, su coste de fabricar q_1 unidades de producto, punto b sobre $CMcp^2$, sería 12 dólares. Así, si la empresa sabe que sólo va a producir q_1 unidades, minimiza su coste medio utilizando la fábrica de menor tamaño. Si espera producir q_2, su coste medio es menor sobre la curva $CMcp^2$, en el punto e, que sobre la curva $CMcp^1$ en el punto d.

A largo plazo, la empresa elige el tamaño de su fábrica que minimiza su coste de producción, por lo que elige el tamaño de la fábrica que tenga el menor coste medio para cada nivel de producción posible. En q_1 opta por la fábrica de menor tamaño, mientras que para q_2 utiliza la fábrica de tamaño medio. Así pues, la curva del coste medio a largo plazo es la parte continua escalonada de las tres curvas del coste a corto plazo.

Si hay muchos tamaños de fábrica posibles, la curva del coste medio a largo plazo, *CMlp*, es suave y tiene forma de U. La curva del *CMlp* incluye un punto de cada posible curva del coste medio a corto plazo. Sin embargo, este punto no es necesariamente el punto mínimo de la curva a corto plazo. Por ejemplo, la curva *CMlp* incluye a de la curva $CMcp^1$, pero éste no es su punto mínimo, el c. Una pequeña fábrica que esté operando al mínimo coste medio no puede producir a un coste tan bajo como el coste medio de una fábrica algo mayor que esté aprovechando las economías de escala.



Coste medio a largo plazo como envolvente de las curvas del coste medio a corto plazo. *Si sólo hay* tres posibles tamaños de fábrica, con costes medios a corto plazo $CMcp^1$, $CMcp^2$ y $CMcp^3$, la curva del coste medio a largo plazo es la parte continua y escalonada de las tres curvas a corto plazo. La curva *CMlp* es la curva suave y con forma de U del coste medio a largo plazo si hubiera muchas curvas posibles del coste medio a corto plazo.

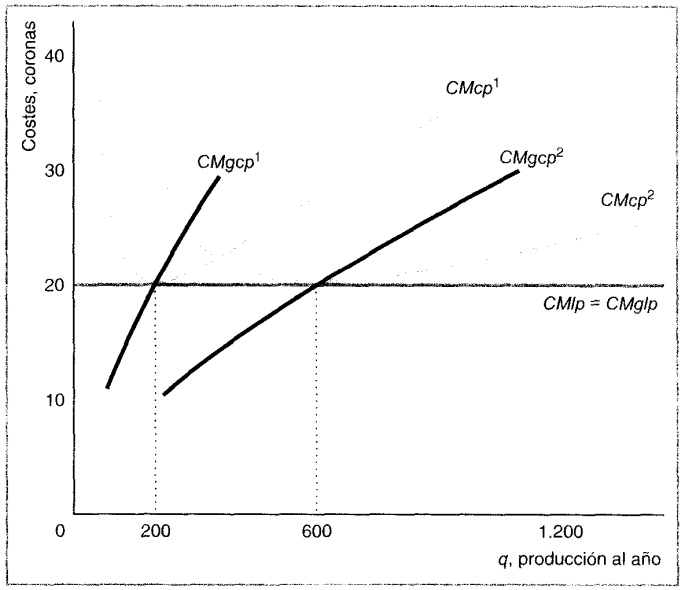
Aplicación

CURVAS DE COSTES A LARGO PLAZO EN LAS IMPRENTAS Y LOS OLEODUCTOS

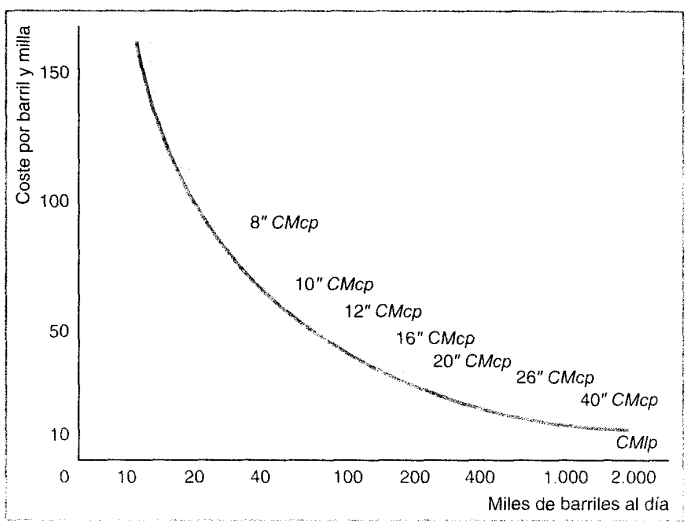
Aquí vamos a ilustrar la relación entre las curvas de costes a corto y largo plazo para nuestra imprenta noruega y para los oleoductos. En la siguiente aplicación mostramos los costes a largo plazo cuando usted, o una empresa, elige entre una impresora láser y una impresora de chorro de tinta, en función del número de páginas que puede imprimir.

Imprenta. El primer gráfico muestra la relación entre las curvas de costes medios a corto y largo plazo para la imprenta noruega. Puesto que esta función de producción tiene rendimientos constantes de escala, la duplicación de los dos factores productivos duplica el producto, por lo que el coste medio a largo plazo, *CMlp*, es constante e igual a 20 coronas, como vimos antes. Si el capital es fijo e igual a 200 unidades, el coste medio a corto plazo de la empresa viene dado por la curva $CMcp^1$. Si la empresa produce 200 unidades, sus costes medios a corto y largo plazo son iguales. Para cualquier otro nivel de producción, su coste a corto plazo es mayor que su coste a largo plazo.

Las curvas del coste marginal a corto plazo, $CMgcp^1$ y $CMgcp^2$, tienen pendiente positiva y sólo son iguales a sus correspondientes curvas del coste medio a corto plazo con forma de U, $CMcp^1$ y $CMcp^2$, en sus puntos mínimos, 20 coronas. Por el contrario, puesto que el coste medio a largo plazo es horizontal al nivel de 20 coronas, la curva del coste marginal a largo plazo, *CMglp*, es horizontal al nivel de 20 coronas. Así pues, la curva del coste marginal a largo plazo *no* es la envolvente de las curvas del coste marginal a corto plazo.



Oleoductos. Las compañías petrolíferas utilizan la información del segundo gráfico[6] para elegir el tamaño del tubo que van a utilizar para transportar el petróleo. El coste medio a largo plazo que muestra la curva denominada 8″ *CMcp* muestra el coste de un tubo



[6] Exxon Company, USA, *Competition in the Petroleum Industry*, 1975, pág. 30. Reproducido con autorización.

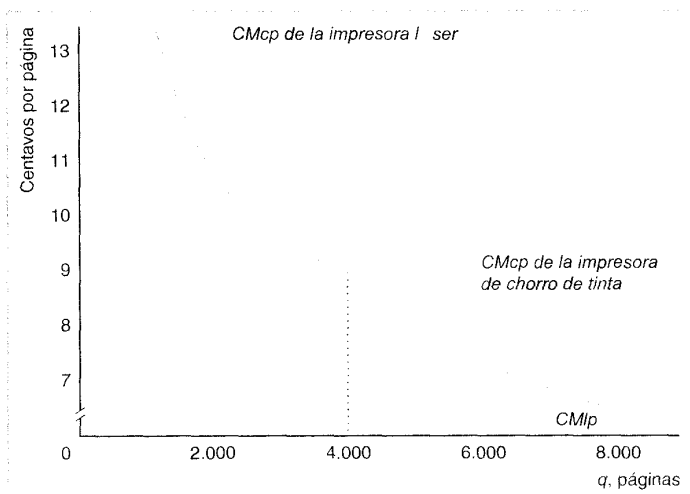
con un diámetro de ocho pulgadas. La curva del coste medio a largo plazo denominada *CMlp* es la envolvente de todas las posibles curvas del coste medio a corto plazo. Resulta más caro poner tubos más grandes que tubos más pequeños, por lo que ninguna empresa querrá instalar tubos innecesariamente grandes. El coste medio de transportar una cantidad *importante* a través de un único tubo grande es menor que el coste de transportar esa cantidad a través de dos tubos pequeños. Por ejemplo, el coste medio por barril de transportar 200.000 barriles diarios con dos tubos de 16 pulgadas es 1,67 (=50 $/30 $) veces mayor que a través de un tubo de 26 pulgadas.

Puesto que la empresa tiene que asumir mayores costes fijos por colocar kilómetros y kilómetros de tubos, y puesto que los tubos duran muchos años, a corto plazo no cambia el tamaño de los tubos. A largo plazo, la empresa petrolífera instala el tamaño ideal para transportar su petróleo. Como señala Exxon (1975, pág. 16) diversas compañías petrolíferas comparten los tubos interestatales debido a las importantes economías de escala.

Aplicación

ELECCIÓN DE UNA IMPRESORA LÁSER O CON CHORRO DE TINTA

Un estudiante ha de tomar una decisión respecto a la compra de una impresora para hacer sus trabajos para la universidad. Necesita imprimir en blanco y negro. En 2002, puede comprar una impresora láser por 200 dólares o una impresora de chorro de tinta por 80 dólares que imprime diez páginas por minuto con la misma densidad (1.200 *pixels* por pulgada).



Si compra la impresora de chorro de tinta, ahorra directamente 120 dólares. Sin embargo, la impresora láser tiene unos menores costes de funcionamiento por página. El coste de la tinta del papel es aproximadamente de cuatro centavos por página para una impresora láser, en comparación con los siete centavos por página de una impresora de chorro de tinta. Esto significa que el coste medio por página de funcionamiento de una

impresora láser (200 \$/q + 0,04, donde q es el número de páginas) es inferior al de una impresora de chorro de tinta (80 \$/q + 0,07) cuando q supera las 4.000 páginas.

El gráfico muestra las curvas del coste medio a corto plazo para la impresora láser y la impresora de chorro de tinta. La elección de menor coste es la impresora de chorro de tinta si va a imprimir menos de 4.000 páginas, y la impresora láser si va a imprimir más.

Por tanto, ¿debería comprar la impresora láser? Si imprime más de 4.000 páginas a lo largo de la vida útil de la impresora, la impresora láser es más barata que la impresora de chorro de tinta. Si las impresoras duran dos años e imprime 39 páginas o más por semana, la impresora láser es más efectiva en términos de coste.

Sendas de expansión a corto y largo plazo

El coste a largo plazo es inferior al coste a corto plazo porque la empresa tiene más flexibilidad a largo plazo. Para mostrar la ventaja de la flexibilidad, podemos comparar las sendas de expansión de corto y largo plazo, que se corresponden con las curvas de costes de corto y largo plazo.

La imprenta noruega tiene más flexibilidad a largo plazo. La tangencia de las isocuantas e isocostes de la empresa determina la senda de expansión a largo plazo en la Figura 7.10. La empresa amplía su producción aumentando la utilización tanto de trabajo como de

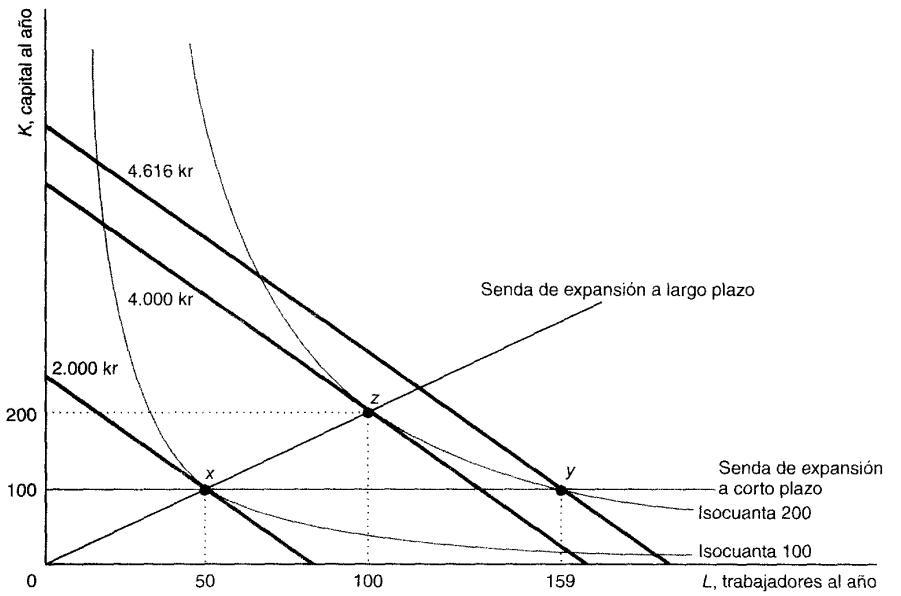


Figura 7.10 Sendas de expansión a corto y largo plazo. A largo plazo, la imprenta noruega aumenta su producción utilizando más de ambos factores productivos, por lo que su senda de expansión a largo plazo tiene pendiente positiva. A corto plazo, la empresa no puede variar su capital, por lo que su senda de expansión a corto plazo es horizontal para el nivel de producción establecido. Es decir, aumenta su producción aumentando la cantidad de trabajo que utiliza. El incremento de la producción de 100 a 200 unidades eleva los costes de la imprenta a largo plazo de 2.000 a 4.000 coronas, pero eleva el coste a corto plazo de 2.000 a 4.616 coronas.

capital, por lo que la senda de expansión a largo plazo tiene pendiente positiva. Para elevar la producción de 100 a 200 unidades (el movimiento de x a z), duplica su capital de 100 a 200 unidades y su trabajo de 50 a 100 trabajadores. Sus costes aumentan de 2.000 a 4.000 coronas.

A corto plazo, la empresa no puede aumentar la utilización del capital, que es fija e igual a 100 unidades. La empresa sólo puede aumentar su producción utilizando más trabajo, por lo que la senda de expansión a corto plazo es horizontal en el nivel de $K = 100$. Para aumentar su producción de 100 a 200 unidades (el movimiento de x a y), la empresa debe aumentar su trabajo de 50 a 159 trabajadores, y su coste aumenta de 2.000 a 4.616 coronas. La duplicación de la producción eleva el coste a largo plazo en un factor de 2, y el coste a corto plazo en un factor de, aproximadamente, 2,3.

Cómo se reducen los costes gracias al aprendizaje mediante la experiencia

Dos razones por las que el coste a largo plazo es menor que el coste a corto plazo es porque las empresas tienen más flexibilidad a largo plazo, y porque el progreso técnico (Capítulo 6) puede reducir el coste a lo largo del tiempo. Una tercera razón es el **aprendizaje mediante la experiencia** (*learning by doing*): los conocimientos y habilidades productivas que permiten encontrar mejores formas para producir que los trabajadores y directivos obtienen gracias a la mayor experiencia.

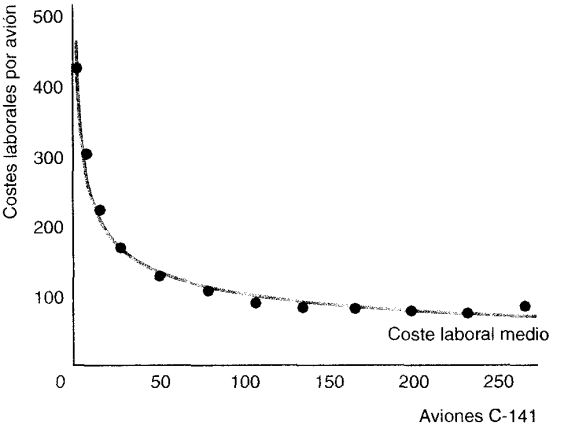
En algunas empresas, el aprendizaje mediante la experiencia depende del tiempo desde que se introdujo el producto. En otras, el aprendizaje mediante la experiencia depende de la *producción acumulada*: el número total de unidades de producto fabricadas desde que se introdujo el producto. El aprendizaje depende de la producción acumulada si los trabajadores mejoran su habilidad cuantas más veces hayan realizado una tarea. Por consiguiente, los trabajadores son más productivos si fabrican muchas unidades en un período de tiempo breve que si producen pocas unidades en un período de tiempo más largo. Por ejemplo, el coste laboral medio de producir un avión C-141 (panel a de la Figura 7.11) disminuye con la producción acumulada (según datos de Womer y Patterson, 1983).

Si una empresa se encuentra en el tramo de economías de escala de su curva de coste medio, la ampliación de la producción reduce su coste por dos razones. Su coste medio disminuye hoy gracias a las economías de escala y, para cualquier nivel de producción, disminuirá en el siguiente período gracias al aprendizaje mediante la experiencia.

En el panel b de la Figura 7.11, la empresa está produciendo actualmente q_1 unidades de producto en el punto A de la curva del coste medio CM^1. Si aumenta su producción hasta q_2, su coste medio disminuye este período hasta B gracias a las economías de escala. El aprendizaje de este período reduce el coste medio, CM^2, del siguiente período. Si la empresa sigue fabricando q_2 unidades de producto en el siguiente período, su coste medio disminuirá hasta b sobre CM^2.

Si, en vez de ampliar la producción hasta q_2 en este período, la empresa la amplía hasta q_3, su coste medio es todavía menor en este período (C sobre CM^1) gracias a las mayores economías de escala. Además, su coste medio del próximo período será todavía menor, CM^3, gracias a la mayor experiencia acumulada durante este período. Si la empresa sigue produciendo q_3 en el siguiente período, su coste medio es c sobre CM^3. Así pues, si todo lo demás permanece igual, y si el aprendizaje mediante la experiencia depende de la producción acumulada, las empresas tienen un incentivo para producir más a corto plazo de lo que producirían para reducir así sus costes en el futuro.

(a) Aprendizaje mediante la experiencia en la producción del avión C-141



(b) Economías de escala y aprendizaje mediante la experiencia

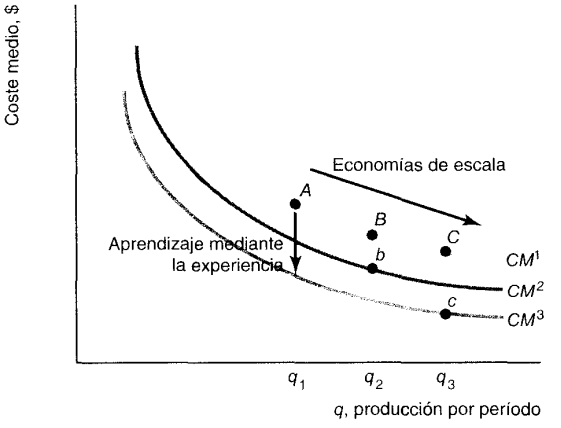


Figura 7.11 **Aprendizaje mediante la experiencia.** (a) A medida que se fabrican más aviones C-141, el coste laboral medio por avión disminuye (Womer y Patterson, 1983). El eje horizontal muestra el número de aviones fabricados a lo largo del tiempo. (b) A corto plazo, la producción adicional reduce el coste medio de una empresa gracias a las economías de escala: puesto que $q_1 < q_2 < q_3$, A es mayor que B, que es mayor que C. A largo plazo, la producción adicional reduce el coste medio gracias al aprendizaje mediante la experiencia. La producción de q_2 este período cuesta B sobre CM^1, pero la producción de la misma cantidad el siguiente período sólo costaría b sobre CM^2. Si la empresa fabrica q_3 en vez de q_2 este período, su coste medio el siguiente período será CM^3 en vez de CM^2 gracias al mayor aprendizaje mediante la experiencia. Así pues, la producción adicional de este período reduce los costes de la empresa de dos formas distintas: reduce el coste medio de este período gracias a las economías de escala, y reduce el coste medio de cualquier nivel de producción del siguiente período gracias al aprendizaje mediante la experiencia.

Aplicación

EL APRENDIZAJE MEDIANTE LA EXPERIENCIA EN LA FABRICACIÓN DE CHIPS

El coste de fabricar un chip para PC disminuye sustancialmente gracias a la experiencia mediante el aprendizaje. Hay distintos tipos de chips de memoria MOS (*metal oxide on silicon*: óxido de metal sobre silicio): EPROM (*Erasable Programmable Read-Only Memory*), DRAM (*Dynamic Random Access Memory*) y SRAM rápida (*Static Random Access Memory*). De una generación a otra, la capacidad de almacenaje de los chips EPROM se duplica, mientras que la capacidad de almacenaje de los otros dos tipos de chips aumenta en un factor de cuatro. Como un reloj suizo, cada 18 meses aparece una nueva generación de chips EPROM; las nuevas generaciones de los chips DRAM aparecen cada tres años.

Gruber (1992) ha concluido que el coste medio de fabricación de los chips EPROM disminuye con la producción acumulada pero no disminuye a lo largo del tiempo o con la escala productiva. Con cada duplicación de la producción acumulada de un chip EPROM, su coste medio disminuye un 22%. Este efecto puede animar a las empresas a fabricar más chips EPROM en los primeros meses tras la introducción de una nueva generación, que en el caso de que no se produjera este aprendizaje. Así, las empresas acrecientan su experiencia más rápidamente, lo que hace que su coste medio disminuya más deprisa.

Irwin y Klenow (1994) concluyen que se produce un efecto de la curva de aprendizaje del 20% en la producción acumulada de los chips DRAM. Chung (2001) concluye que se produce un aprendizaje del 17% en los chips DRAM de 64 K y de un 9% en los chips DRAM de 256 K en Corea.

Aunque el tipo y la velocidad del aprendizaje mediante la experiencia varían en función de cada tipo de chips, el aprendizaje se mantiene constante para una generación de un mismo chip. Así, las empresas saben que pueden contar con que sus costes disminuirán e incorporarán estas reducciones predecibles de los costes cuando realicen su planificación temporal.

7.5 EL COSTE DE FABRICAR MÚLTIPLES BIENES

Hay pocas empresas que tan sólo fabriquen un único bien. Hemos analizado el caso de las empresas que sólo fabrican un bien por cuestiones de simplicidad. Si una empresa fabrica dos o más bienes, el coste de uno de los bienes puede depender del nivel de producción del otro.

Los niveles de producción de dos bienes están relacionados si se utiliza un único factor productivo para fabricar ambos bienes. Por ejemplo, la carne de cordero y la lana provienen ambos de las ovejas, el ganado bovino proporciona tanto carne como cuero, y del petróleo se obtiene tanto combustible de calefacción como gasolina. Resulta más barato producir carne de ternera y cuero al mismo tiempo que por separado. Si se producen los dos bienes simultáneamente, una única cabeza de ganado produce tanto una unidad de ternera como una unidad de cuero. Si se produce la ternera y el cuero por separado (de forma que se tira el bien que no se produce), la misma cantidad de producción final requiere dos cabezas de ganado y más trabajo.

Decimos que existen **economías de alcance** si resulta más barato producir bienes al mismo tiempo que de forma independiente (Panzar y Willig, 1977, 1981). Una medida del grado en el que existen economías de alcance (*SC* de *scope*, «alcance» en inglés) es

$$SC = \frac{C(q_1, 0) + C(0, q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)}$$

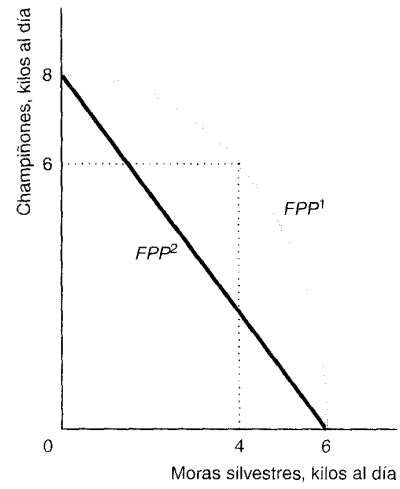
donde $C(q_1, 0)$ es el coste de producir q_1 unidades del primer bien por separado, $C(0, q_2)$ es el coste de producir q_2 unidades del segundo bien, y $C(q_1, q_2)$ es el coste de producir los dos bienes de forma simultánea. Si el coste de la producción independiente de los dos bienes, $C(q_1, 0) + C(0, q_2)$ es el mismo que el de producirlos de forma simultánea, $C(q_1, q_2)$, entonces *SC* es cero. Si sale más barato producir los bienes de forma simultánea, *SC* es positivo. Si *SC* es negativo, se producen deseconomías de escala, y habría que producir los dos bienes de forma independiente.

Para ilustrar esta idea, suponga que Laura emplea el día recogiendo champiñones y moras en el bosque. Su **frontera de posibilidades de producción**, la cantidad máxima de producción (champiñones y moras) que puede producir con determinada cantidad de factor productivo (el esfuerzo de Laura durante un día) es FPP^1 en la Figura 7.12. La frontera de posibilidades de producción resume las posibilidades de intercambio que tiene Laura: recogerá menos champiñones si decide recoger más moras durante un día.

Si Laura emplea todo el día en recoger champiñones, recoge ocho kilos; si emplea todo el día en recoger moras recoge seis kilos. Sin embargo, si recoge ambos, puede recoger más kilos en total, seis de champiñones y cuatro de moras. La frontera de posibilidades de producción es cóncava (el tramo intermedio de la curva se encuentra más alejado del origen que lo que estaría si se tratara de una línea recta) debido a los rendimientos marginales decrecientes de recoger tan sólo uno de los dos bienes. Si recoge sólo champiñones, debe pasar al lado de las moras sin recogerlas. Por ello, tiene que ir más lejos si sólo recoge champiñones que si recoge moras y champiñones. Así pues, se producen economías de alcance si recoge simultáneamente champiñones y moras.

Si, por el contrario, la frontera de posibilidades de producción fuera una línea recta, el coste de producir estos bienes simultáneamente no sería menor. Suponga, por ejemplo, que los champiñones crecen en una parte del bosque mientras que las moras crecen en otra parte. En este caso, Laura sólo puede recoger champiñones sin recoger moras. Esta frontera de posibilidades de producción es una línea recta, FPP^2 en la Figura 7.12. Al distribuir su tiempo entre las dos partes del bosque, Laura puede recoger cualquier combinación de champiñones y moras empleando parte del día en una parte del bosque y la otra en la otra parte.

Diversos estudios empíricos demuestran que algunos procesos tienen economías de alcance, otros no tienen y otros procesos tienen deseconomías de alcance. Shoesmith (1988) concluyó que se producen economías de alcance en las refinerías. Resulta más barato



Producción conjunta. Si existen economías de alcance, la frontera de posibilidades de producción está arqueada frente al origen. FPP^1. Si, por el contrario, la frontera de posibilidades de producción es una línea recta, FPP^2, el coste de producir ambos bienes simultáneamente no disminuye.

fabricar gasolina combustibles destilados, y otros productos refinados de forma simultánea que por separado. Akridge y Hertel (1986) han observado importantes economías de alcance en la producción simultánea de diversos fertilizantes.

Friedlaender, Winston y Wang (1983) han concluido que para los fabricantes de automóviles estadounidenses resulta un 25% más barato ($SC = 0{,}25$) fabricar automóviles grandes junto con automóviles pequeños y camiones que producir automóviles grandes por un lado y los automóviles pequeños junto con los camiones por otro. Sin embargo, no se producen economías de alcance en la fabricación de los camiones junto con los automóviles grandes y pequeños. La fabricación de los camiones de forma independiente de los automóviles es eficiente.

Kim (1987) ha concluido que se producen importantes deseconomías de alcance en la utilización de los ferrocarriles para transportar mercancías y pasajeros al mismo tiempo. Resulta un 41% más barato ($SC = -0{,}41$) transportar por separado los pasajeros y las mercancías que transportarlos juntos. A principios de la década de 1970, se transfirió el servicio de transporte de pasajeros de Estados Unidos de las empresas de ferrocarriles privadas a Amtrak y, actualmente, los servicios se ofrecen por separado. Las estimaciones de Kim sugieren que esta separación es coste efectiva.

Aplicación

LA MUERTA

Finalmente, los muertos están arrimando el hombro en asuntos económicos al ofrecer «combustible» para calentar miles de hogares en Suecia. Los hornos de dos crematorios de alta tecnología envían electricidad a empresas eléctricas locales. Las empresas se benefician de las economías de alcance porque se reducen los costes de la cremación y de la producción de energía si se combinan las dos actividades.

RESUMEN

De todos los procesos productivos tecnológicamente eficientes la empresa elige aquel que es económicamente eficiente. El proceso productivo económicamente eficiente es el proceso tecnológicamente eficiente para el cual el coste de producir determinada cantidad es menor, o es aquel que permite obtener una producción máxima con determinado coste.

Cálculo de los costes. El coste económico o de oportunidad de un bien es el valor del siguiente mejor uso alternativo posible. El coste económico incluye tanto el coste explícito como los costes implícitos.

Costes a corto plazo. A corto plazo, la empresa puede variar los costes de aquellos factores que puede ajustar, pero los costes de los demás factores son fijos. El coste fijo medio de una empresa disminuye a medida que aumenta la producción. Si una empresa tiene una curva de coste medio a corto plazo con forma de U, su curva del coste marginal está por debajo de la curva del coste medio cuando el coste medio está disminuyendo, y por encima de la curva del coste medio cuando éste está aumentando, por lo que la curva del coste marginal corta la curva del coste medio en su punto mínimo.

Costes a largo plazo. A largo plazo se pueden variar todos los factores productivos, por lo que todos los costes son variables. Por tanto, el coste medio y el coste variable medio son idénticos. La empresa elige la combinación de factores productivos que va a utilizar para minimizar sus costes. Para producir determinado nivel productivo, elige la recta isocoste más baja que toca a la isocuanta relevante, o sea, que es tangente a dicha isocuanta. Análogamente, para minimizar el coste, la empresa ajusta los factores productivos hasta que el último dólar gastado en cualquiera de los factores hace que la producción aumente en la misma cantidad que el último dólar gastado en cualquier otro factor productivo. Si la empresa calcula el coste de fabricar cualquier nivel de producción posible a los actuales precios de los factores productivos, conoce su función de costes: el coste es una función de los precios de los factores productivos y del nivel de producción. Si el coste medio de una empresa disminuye a medida que aumenta la producción, la empresa disfruta de economías de escala. Si su coste medio aumenta a medida que aumenta la producción, se producen deseconomías de escala.

Menores costes a largo plazo. La empresa siempre puede hacer a largo plazo lo que está haciendo a corto plazo, por lo que su coste a largo plazo nunca puede ser mayor que su coste a corto plazo. Puesto que algunos factores son fijos a corto plazo, para aumentar la producción la empresa debe aumentar drásticamente su utilización de los demás factores, lo cual es relativamente caro. A largo plazo, la empresa puede ajustar todos los factores, un proceso que mantiene reducidos los costes. El coste a largo plazo también puede ser inferior al coste a corto plazo si se produce un progreso técnico o si se aprende mediante la experiencia.

El coste de producir múltiples bienes. Si resulta más barato fabricar dos bienes conjuntamente que por separado, se producen economías de alcance. Si hay deseconomías de alcance, resulta más barato producir los bienes de forma independiente.

PREGUNTAS

«Existen determinados costes fijos cuando se tiene un avión —explicaba [André] Agassi la semana pasada durante un descanso del torneo de tenis Volvo/San Francisco—, por lo que, cuanto más vuelas con el avión, más sentido económico tiene ser propietario del mismo... el primer vuelo que hice cuando lo compré fue llevar a unos amigos a comer a Palm Springs».[7] Analice la afirmación de Agassi.

[7] Ostler, Scout, «Andre Even Flies like a Champ», *San Francisco Chronicle*, 8 de febrero de 1993, C1.

El único factor variable que utiliza una empresa de servicios de limpieza para limpiar las oficinas son los trabajadores a los que se paga un salario de ocho dólares por hora. Cada trabajador puede limpiar cuatro oficinas en una hora. Utilice las matemáticas para calcular el coste variable, el coste variable medio y el coste marginal de la limpieza de una oficina más. Dibuje en gráfico análogo al de la Figura 7.1 para mostrar el coste variable, el coste variable medio y el coste marginal.

Utilizando la información de la Tabla 7.1, construya otra tabla que muestre cómo afecta una licencia de 30 dólares a las diversas curvas de costes medios de la empresa.

Una empresa construye baúles de embalaje con madera. ¿Cuál es la diferencia entre el coste de producción de una caja de un metro cúbico (cada lado tiene un metro cuadrado) y el coste de construir una caja de ocho metros cúbicos si la madera cuesta un dólar por metro cuadrado y la empresa no tiene costes laborales o de otro tipo? De forma más general, ¿cómo varía el coste en función del volumen?

Tiene 60 minutos para contestar a un examen de dos preguntas. Quiere maximizar la nota que obtenga. Hacia el final del examen, cuanto más tiempo emplee en cada pregunta menos puntos adicionales por minuto obtendrá en esa pregunta. ¿Cómo debe asignar el tiempo entre las dos preguntas? (*Pista:* piense en la producción de una nota en el examen utilizando como factor el tiempo que emplea en cada uno de los problemas. A continuación, utilice la Ecuación 7.6.)

Las cajas de cereales para el desayuno se producen utilizando una función de producción de proporciones fijas: una caja y una unidad (ocho onzas) de cereales permiten fabricar una caja de cereales para el desayuno. ¿Cuál es la senda de expansión?

Suponga que la función de producción de su empresa tiene rendimientos constantes a escala ¿Cuál es la senda de expansión a largo plazo?

El proceso productivo de la empresa que dirige utiliza trabajo y capital. ¿Cómo cambia la senda de expansión a largo plazo cuando el salario aumenta mientras el alquiler del capital permanece constante?

Una curva de coste medio a largo plazo con forma de U es la envolvente de las curvas del coste medio a corto plazo con forma de U. ¿Sobre qué parte de la curva (la parte de pendiente negativa, la parte plana, o la parte de pendiente positiva) toca la curva del coste a corto plazo a la curva del coste a largo plazo? (*Pista:* su respuesta debería depender del tramo de la curva de costes a largo plazo sobre el que se encuentran las curvas a corto plazo.)

Suponga que el gobierno subsidia el coste de los trabajadores pagando el 25% del salario (el porcentaje ofrecido por el gobierno estadounidense a finales de la década de 1970 con su programa de subsidios fiscales para la creación de nuevos puestos de trabajo). ¿Qué efecto tendrá este subsidio sobre la elección que realiza la empresa entre trabajo y capital para fabricar determinado nivel de producción?

Suponga, en el Problema Resuelto 7.1, que la empresa debe pagar al gobierno una licencia anual (en vez de en una única vez). Describa el efecto de esta licencia sobre el coste marginal, el coste variable medio, el coste medio a corto plazo y el coste medio a largo plazo.

¿Qué puede afirmar sobre las economías de alcance de Laura si se valora su tiempo en cinco dólares por hora y su frontera de posibilidades de producción es la FPP^1 de la Figura 7.12?

Revisión (Capítulo 6): ¿Qué puede provocar que la productividad marginal del capital disminuya cuando aumenta la producción?

PROBLEMAS

14. Escriba y dibuje las fórmulas del coste fijo medio, el coste marginal, el coste variable medio, y el coste medio si la función de costes es
    a) $C = 10 + 10q$
    b) $C = 10 + q^2$
    c) $C = 10 + 10q - 4q^2 + q^3$

15. ¿Cuál es la función del coste a largo plazo si la función de producción es $q = L + K$?

16. Mónica trabaja en una tienda de flores, donde crea diez arreglos florales por hora. Le pagan 10 dólares por hora las primeras ocho horas de trabajo, y 15 dólares por hora por cada hora extra que trabaje. ¿Cuál es la función de costes de la empresa? ¿Cuáles son las funciones del coste medio, coste variable medio y coste marginal? Dibuje las curvas del coste medio, del coste variable medio y del coste marginal.

17. La curva de costes de una empresa es $C = F + 10q - bq^2 + q^3$, donde $b > 0$.
    a) ¿Para qué valores de b son positivos los costes totales, los costes medios y los costes variables medios? (A partir de ahora, suponga que todos estos costes son positivos para cualquier nivel de producción.)
    b) ¿Cuál es la forma de la curva del coste medio? ¿Para qué nivel de producción se minimiza el coste medio?
    c) ¿Para qué nivel de producción corta la curva del coste marginal las curvas del coste medio y del coste variable medio?
    d) Utilice el cálculo para demostrar que la curva del coste marginal debe cortar la curva del coste variable medio en su punto mínimo.

18. Una empresa tiene dos fábricas para fabricar la misma producción. Las funciones de costes son $C_1 = 10q - 4q^2 + q^3$ y $C_2 = 10q - 2q^2 + q^3$.
    a) ¿A qué nivel de producción se minimiza el coste medio de cada fábrica?
    b) Si la empresa quiere fabricar cuatro unidades de producto, ¿cuánto debería fabricar en cada fábrica?

19. Para una función de producción Cobb-Douglas, ¿cómo cambia la senda de expansión si el salario aumenta mientras el alquiler del capital permanece constante? (*Pista: véase* el Apéndice 7C.)

20. Una empresa tiene una función de producción Cobb-Douglas $Q = AL^{\alpha}K^{\beta}$, donde $\alpha + B < 1$. A partir de esta información, ¿qué propiedades tiene su función de costes?

21. El coste medio de una empresa es $CM = \alpha q^{\beta}$, donde $\alpha > 0$. ¿Cómo puede interpretar α? (*Pista:* suponga que $q = 1$.) ¿Qué signo debe tener β si se produce un aprendizaje mediante la experiencia? ¿Qué ocurre con los costes medios cuando q aumenta? Dibuje la curva del coste medio en función de la producción para unos valores concretos de α y β.

CAPÍTULO 8

Empresas y mercados competitivos

El amor al dinero es la madre de todas las virtudes.

George Bernard Shaw

Una de las principales cuestiones que tienen que resolver las empresas consiste en saber «¿cuánto deberíamos producir?» Para elegir el nivel de producción que maximiza su beneficio, una empresa debe tener en cuenta cuál es su función de costes y cuánto puede vender a cada precio. La cantidad que la empresa cree que puede vender depende, a su vez, de la demanda de mercado de los consumidores y de sus creencias sobre el comportamiento de las demás empresas en el mercado. El comportamiento de las empresas depende de la estructura del mercado: el número de empresas en el mercado, de la facilidad con la que las empresas pueden entrar y salir del mercado, y de la capacidad de las empresas para diferenciar sus productos de los de sus rivales.

En este capítulo nos vamos a fijar en la estructura de un mercado competitivo, un mercado en el que hay muchas empresas que fabrican productos idénticos y en el que las empresas pueden entrar y salir fácilmente del mercado. Puesto que cada empresa fabrica una pequeña parte de la producción total del mercado, y su producción es idéntica a la de todas las demás empresas, cada empresa es *precio aceptante* y no puede aumentar su precio por encima del precio de mercado. Si intentara hacerlo, la empresa sería incapaz de vender una sola unidad de su producto porque los consumidores comprarían el bien a un precio menor en las demás empresas del mercado. El precio de mercado resume todo lo que tiene que saber una empresa sobre la demanda de los consumidores y sobre el comportamiento de sus rivales. Por tanto, una empresa competitiva puede ignorar el comportamiento específico de los rivales individuales cuando decide cuánto va a producir.[1]

En este capítulo analizamos cinco temas fundamentales

1. **Competencia:** una empresa competitiva es precio aceptante y, como tal, su producción tiene una curva de demanda horizontal.
2. **Maximización de beneficios:** para maximizar el beneficio, cualquier empresa debe tomar dos decisiones: cuánto va a producir y si debe producir o no.
3. **Competencia a corto plazo:** los costes variables determinan la curva de oferta de una empresa competitiva que maximiza los beneficios, la curva de oferta de mercado y, junto con la curva de demanda del mercado, el equilibrio competitivo a corto plazo.
4. **Competencia a largo plazo:** la oferta de la empresa, la oferta del mercado y el equilibrio competitivo son distintos a largo y a corto plazo porque las empresas pueden variar aquellos factores productivos que estaban fijos a corto plazo.

[1] Por el contrario, cada empresa oligopolista tiene que tener en cuenta el comportamiento de cada una de sus rivales, como veremos en el Capítulo 13.

5. **Beneficio nulo para las empresas competitivas a largo plazo:** en el equilibrio competitivo a largo plazo del mercado, las empresas maximizadoras de beneficios únicamente logran cubrir costes, por lo que las empresas que no intentan maximizar los beneficios pierden dinero y tienen que abandonar el mercado.

8.1 COMPETENCIA

La competencia es una frecuente estructura de mercado que tiene propiedades muy deseables, por lo que resulta útil compararla con otras estructuras del mercado. En esta sección vamos a describir las propiedades de las empresas y de los mercados competitivos. A continuación analizaremos como maximizan los beneficios las empresas competitivas para derivar las curvas de oferta a corto y largo plazo de las empresas competitivas y de los mercados competitivos. Posteriormente volveremos a analizar el equilibrio competitivo.

Precio aceptantes

Cuando la mayoría de la gente habla de «empresas competitivas» se está refiriendo a empresas que rivalizan por los mismos consumidores. Con esta interpretación, cualquier mercado que tenga más de una empresa es un mercado competitivo. Sin embargo, para un economista, sólo algunos de estos mercados con más de una empresa son mercados competitivos.

Los economistas dicen que un mercado es *competitivo* si cada una de las empresas del mercado es *precio aceptante*: una empresa que no puede influir de manera significativa en el precio de mercado de su producto o a los precios a los que compra sus factores productivos. Si alguna de las más de 40.000 explotaciones agrícolas que producen manzanas en Estados Unidos dejara de producir manzanas o duplicara su producción, el precio de mercado de las manzanas no cambiaría de manera apreciable. Así mismo, si una explotación dejara de producir, o duplicara su producción, el precio de las semillas, de los fertilizantes y de los demás factores utilizados para producir manzanas no se vería afectado.

¿Por qué es precio aceptante una empresa competitiva? Porque no tiene más remedio. La empresa tiene que ser precio aceptante si su curva de demanda es una línea horizontal en el nivel del precio de mercado. Si la curva de demanda es horizontal en el nivel del precio de mercado, la empresa puede vender todo lo que quiera a ese precio, por lo que no tiene ningún incentivo para reducir su precio. Análogamente, la empresa no puede aumentar el precio al que vende su producto limitando su producción porque la elasticidad de su demanda es infinita (*véase* el Capítulo 3): un pequeño incremento del precio da lugar a una reducción de la demanda hasta 0.

Por qué es horizontal la curva de demanda del producto de una empresa competitiva

Es probable que las empresas sean precio aceptantes en aquellos mercados que tienen todas o algunas de las siguientes cuatro propiedades:

- Los consumidores creen que todas las empresas del mercado venden *productos idénticos*.
- Las empresas pueden *entrar y salir libremente* del mercado.
- *Los compradores y los vendedores conocen los precios* que cobran las empresas.
- *Los costes de transacción* (los gastos de encontrar un socio comercial y llevar a cabo la transacción de un bien o servicio distintos al precio pagado por el bien o servicio) *son reducidos*.

Cuando los productos de todas las empresas son considerados como sustitutivos perfectos, ninguna empresa puede vender su producción si cobra más que las demás porque ningún consumidor estará dispuesto a pagar una prima por ese producto. Los consumidores no preguntan de qué explotación proviene la manzana que van a comprar porque consideran que todas las manzanas son productos *homogéneos* o *no diferenciados*. Por el contrario, los consumidores que saben que las características de un Jaguar o un Honda Civic son muy distintas, consideran que los automóviles son productos *heterogéneos* o *diferenciados*. Si algunos consumidores prefieren el producto de una empresa a los de las demás, la curva de demanda del producto de esa empresa tendrá pendiente negativa. Una empresa puede cobrar más que las demás empresas sin perder a todos sus consumidores.

Ninguna empresa puede aumentar su precio por encima del precio de mercado si las demás empresas son capaces, y están dispuestas, a ofrecer un precio inferior para atraer a más consumidores. Incluso los mercados en los que sólo hay unas pocas empresas, si hay otras empresas que pueden entrar rápida y fácilmente al mercado, una empresa no podrá aumentar su precio sin que las demás empresas entren en el mercado y ofrezcan un precio inferior. Además, la facilidad de entrada puede hacer que el número de empresas en un mercado sea grande. Cuantas más empresas hay en un mercado, menor es el efecto que tiene la variación de la producción de una empresa sobre la producción total en el mercado y, por tanto, sobre el precio de mercado. Si uno de los 40.000 agricultores que cultivan manzanas se va del mercado, la oferta del mercado sólo disminuye en 0,0025% (suponiendo que todas las empresas sean del mismo tamaño), por lo que el precio de mercado no se ve afectado.

Si los compradores conocen los precios que cobran las demás empresas (el precio de mercado) una empresa no podrá aumentar su precio sin perder a sus consumidores. Por el contrario, si los consumidores no conocen el precio que cobran las demás empresas, una empresa podrá cobrar más que las demás sin perder a todos sus consumidores, por lo que la curva de demanda de su producto tendrá pendiente negativa.

Si los costes de transacción son reducidos resulta fácil que un consumidor compre a una empresa rival si el proveedor habitual del consumidor aumenta su precio. Los costes de transacción son reducidos y los compradores y vendedores no tienen que emplear tiempo y dinero en encontrarse mutuamente o en contratar a abogados para redactar contratos cada vez que quieren realizar una transacción. Cuanto más elevados sean los costes de transacción, más probable será que la curva de demanda del producto de una empresa tenga pendiente negativa. Puesto que encontrar a un nuevo mecánico del automóvil que sea competente requiere mucho tiempo o implica recorrer grandes distancias, algunos consumidores siguen utilizando a su mecánico habitual a pesar de que cobre más que otras empresas. En algunos mercados, los compradores y los vendedores se juntan en una única habitación, de forma que los costes de transacción son nulos. Por ejemplo, los costes de transacción son muy reducidos en las subastas que la cooperativa holandesa Bloemenveilingen Aalsmeer realiza diariamente en Ámsterdam para los 7.000 vendedores que envían 19 millones de flores y 2 millones de plantas desde Zimbabwe, Colombia, Israel, Tailandia y Europa, a los 1.300 compradores de todo el mundo.

Denominamos a un mercado en el que se cumplen todas estas condiciones *mercado de competencia perfecta*. En este mercado, si una empresa elevara su precio por encima del precio de mercado, la empresa sería incapaz de realizar una sola venta. Sus clientes actuales sabrían que las otras empresas venden exactamente el mismo producto a un precio inferior. Estos consumidores pueden encontrar fácilmente estas otras empresas y comprarlas productos sin tener que provocar ningún coste de transacción adicional. Si las empresas

que actualmente se encuentran en el mercado no pueden satisfacer la demanda de los consumidores actuales de esta empresa, habrá nuevas empresas que entren rápida y fácilmente en el mercado. Así pues, las empresas de estos mercados deben ser precio aceptantes.

El mercado del trigo es un ejemplo de un mercado casi perfectamente competitivo. Muchos agricultores fabrican un producto casi idéntico, y los costes de transacción son despreciables. El trigo se vende en un mercado formal, como el Chicago Commodity Exchange. Utilizando un mercado formal, los compradores y vendedores pueden dar fácilmente órdenes de compra o venta personalmente, a través del teléfono, o electrónicamente, por lo que los costes de transacción son despreciables. No se gasta tiempo en encontrar a alguien que quiera realizar una transacción, y las transacciones se realizan casi instantáneamente sin demasiado papeleo. Además, todos los compradores y vendedores del mercado conocen el precio del mercado, las cantidades y las calidades del trigo disponible en cualquier momento.

Incluso si no se cumplen algunas de estas condiciones, las empresas y los consumidores todavía pueden ser precio aceptantes. Por ejemplo, incluso si la entrada de nuevas empresas está limitada, pero el mercado tiene un gran número de empresas, y cada una de ellas puede producir mucho más que lo que produce actualmente a aproximadamente el mismo coste, las empresas son precio aceptantes. Si una de estas empresas intenta aumentar su precio, será incapaz de vender a los consumidores porque las demás empresas ampliarán su producción si es necesario para satisfacer la demanda. La curva de demanda del producto de una empresa es casi horizontal siempre y cuando haya muchas empresas en el mercado.

***Derivación de la curva de demanda del producto de una empresa competitiva**

Desde un punto de vista práctico, ¿son planas las curvas de demanda de los productos de las empresas competitivas individuales? Para responder a esta pregunta utilizamos un gráfico de oferta y demanda modificado para derivar la curva de demanda del producto de las empresas individuales.

La curva de demanda del producto de una empresa individual se conoce como *curva de demanda residual*: la demanda del mercado que no es satisfecha por los demás vendedores a cualquier precio dado. La función de demanda residual de la empresa, $D^r(p)$, muestra la cantidad demandada del producto de una empresa al precio p. Una empresa sólo vende a aquellas personas que no han comprado todavía el bien a otro vendedor. Podemos determinar cuánta demanda queda para el producto de una determinada empresa a cada precio posible utilizando la curva de demanda del mercado y la curva de oferta de *todas* las demás empresas del mercado. La cantidad que demanda el mercado depende del precio: $Q = D(p)$. La curva de oferta de las demás empresas es $S^o(p)$. La función de demanda residual es igual a la función de demanda del mercado, $D(p)$, menos la oferta de todas las demás empresas:

$$D^r(p) = D(p) - S^o(p) \tag{8.1}$$

A unos precios tan elevados que $S^o(p)$ es mayor que $D(p)$, la demanda residual, $D^r(p)$ es cero.

En la Figura 8.1 hemos derivado la demanda residual de una empresa manufacturera canadiense que fabrica sillas de metal. El panel b muestra la curva de demanda del mercado, D, y la oferta de todas las empresas menos una, S^o.[2] Para $p = 66$ dólares por silla, la

[2] El gráfico utiliza curvas de oferta y demanda con elasticidad constante. La elasticidad de la oferta, 3,1, parte de la función de costes estimada por Robidoux y Lester (1988) para los fabricantes canadienses de mobiliario de oficina. He estimado que la elasticidad de la demanda es −1,1 utilizando datos de las estadísticas canadienses, *Office Furniture Manufacturers*.

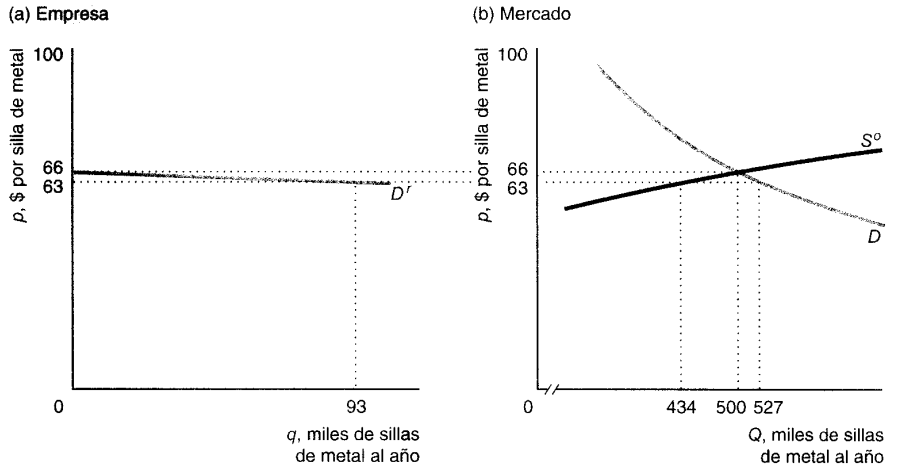


Figura 8.1 **Curva de demanda residual.** La curva de demanda residual, $D'(p)$, de la producción de una única empresa manufacturera de mobiliario de oficina es la demanda del mercado, $D(p)$, menos la oferta de todas las demás empresas del mercado, $S^o(p)$. La curva de demanda residual es mucho más plana que la curva de demanda del mercado.

oferta de las demás empresas, 500 unidades (siendo una unidad igual a 1.000 sillas de metal) al año, es exactamente igual a la demanda del mercado (panel b), por lo que la cantidad demandada residual para la empresa restante (panel a) es cero.

Para precios inferiores a 66 dólares, las demás empresas no están dispuestas a ofertar tanto como demanda el mercado. Por ejemplo, para un precio de 63 dólares, la demanda del mercado es de 527 unidades, pero las demás empresas sólo quieren ofertar 434 unidades. Por ello, la cantidad de demanda residual del producto de la empresa individual a un precio de 63 dólares es 93 (=527 − 434) unidades. Así pues, la curva de demanda residual para cualquier precio dado es la diferencia horizontal entre la curva de demanda del mercado y la oferta de las demás empresas.

La curva de demanda residual del producto de la empresa, el panel a, es mucho más plana que la curva de demanda del mercado en el panel b. Por ello, la elasticidad de la curva de demanda residual es muy superior a la elasticidad del mercado.

Si hay n empresas idénticas en el mercado, la elasticidad de la demanda, ε_i, del producto fabricado por la empresa i es

$$\varepsilon_i = n\varepsilon - (n-1)\eta_o \tag{8.2}$$

donde ε es la elasticidad de la demanda del mercado (una cifra negativa), η_o, es la elasticidad de la oferta de las demás empresas (normalmente una cifra positiva), y $n-1$ es el número de las demás empresas (*véase* el Apéndice 8A para ver cómo se deriva esta ecuación).

En Canadá hay $n = 78$ empresas fabricantes de sillas de metal. Si son idénticas, la elasticidad de la demanda del producto de una única empresa es

$$\begin{aligned}\varepsilon_i &= n\varepsilon - (n-1)\eta_o = [78 \times (-1{,}1)] - (77 \times 3{,}1) \\ &= -85{,}8 - 238{,}7 = -324{,}5\end{aligned}$$

Así pues, incluso si la elasticidad de la demanda del mercado es tan sólo $-1,1$, una empresa típica tiene una elasticidad de la demanda residual de $-324,5$. Si una empresa aumenta su precio en una décima parte de un punto porcentual, la cantidad que vendería disminuiría en aproximadamente una tercera parte. Por tanto, el supuesto del modelo competitivo de que el producto de esta empresa tiene una curva de demanda horizontal con elasticidad precio infinita no es ninguna exageración.

Como muestra la Ecuación 8.2, la curva de demanda residual del producto de una única empresa es mucho más elástica cuantas más empresas, n, hay en el mercado, cuanto más elástica sea la demanda del mercado, ε, y cuanto mayor sea la elasticidad de la oferta de las demás empresas, η_o.

Por qué estudiamos la competencia perfecta

Los economistas pasan mucho tiempo analizando la competencia perfecta, que se produce en mercados en los que las empresas son precio aceptantes, porque los productos son homogéneos, las empresas tienen libertad de entrada y salida en el mercado, tanto los compradores como los vendedores conocen los precios que cobran las empresas, y porque los costes de transacción son reducidos.[3]

Los mercados de competencia perfecta son importantes por dos razones. Primera, se pueden describir de forma razonable muchos mercados como mercados competitivos. Muchos mercados agrícolas y de materias primas, bolsas, mercados minoristas y mayoristas, mercados de la construcción, y otros muchos, tienen muchas de las propiedades de un mercado de competencia perfecta. El modelo competitivo de oferta y demanda funciona lo suficientemente bien en estos mercados como para predecir con precisión los efectos de las variaciones de los impuestos, los costes, la renta y otros factores, sobre el equilibrio del mercado.

Segundo, un mercado de competencia perfecta tiene muchas propiedades deseables. Los economistas utilizan este modelo como un ideal con el cual comparar los mercados del mundo real. En el resto de este manual vamos a ver que la sociedad en su conjunto está en una situación peor si no se cumplen las propiedades del mercado de competencia perfecta. A partir de ahora, por cuestiones de brevedad, hablaremos de un *mercado competitivo* cuando queramos hacer referencia a un *mercado de competencia perfecta* a no ser que destaquemos de forma explícita una imperfección.

8.2 MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS

¿Demasiado caro? Al diablo con los costes. Si vale la pena, lo haremos.
Samuel Goldwyn

Los economistas suelen suponer que *todas* las empresas (y no sólo las empresas competitivas) quieren maximizar sus beneficios. Una razón es que muchos hombres de negocios afirman que sus objetivos consisten en maximizar los beneficios. Una segunda razón es que es muy probable que las empresas (sobre todo las empresas competitivas) que no maximicen sus beneficios pierdan dinero y terminen cerrando su negocio.

En esta sección vamos a analizar cómo maximiza sus beneficios cualquier tipo de empresa (y no sólo las empresas competitivas). A continuación analizaremos el caso concreto de una empresa competitiva que maximiza sus beneficios.

[3] Además, un mercado de competencia perfecta no tiene externalidades como la contaminación (*véase* el Capítulo 18).

Beneficios

El *beneficio* de una empresa, π, es la diferencia entre los ingresos de la empresa, R, y sus costes, C:

$$\pi = R - C$$

Si el beneficio es negativo, $\pi < 0$, la empresa incurre en *pérdidas*.

Los economistas y los hombres de negocios suelen medir los beneficios de forma distinta. Puesto que tanto los economistas como los hombres de negocios miden los ingresos de la misma manera (los ingresos son iguales al precio por la cantidad) la diferencia de las mediciones del beneficio se deberá a la forma en que miden los costes (*véase* el Capítulo 7). Algunas empresas sólo utilizan los costes explícitos: los gastos desembolsados por una empresa en factores productivos como salarios de los trabajadores, costes de las materias primas y facturas de la luz. El *coste económico* incluye tanto los costes explícitos como los costes implícitos. El coste económico es el *coste de oportunidad*: el valor del mejor uso alternativo de cualquier activo que utiliza la empresa.

El beneficio económico es el ingreso menos el coste económico. Puesto que el coste explícito es inferior al coste económico, el *beneficio empresarial* (que sólo tiene en cuenta el coste explícito) suele ser mayor que el beneficio económico. La razón por la que esta distinción es importante es que una empresa puede cometer un error muy caro si miden mal el beneficio ignorando los costes de oportunidad relevantes.

Un par de ejemplos ilustran la diferencia entre las dos medidas del beneficio y la importancia de esta distinción. Primero, vamos a volver al escenario del Capítulo 7 en el que usted creaba su propia empresa.[4] Tiene que pagar costes explícitos como los salarios de sus trabajadores y el precio de las materias primas pero, como otros muchos propietarios, no se paga un sueldo a sí mismo. Por el contrario, se lleva a casa un beneficio empresarial de 20.000 dólares al año.

Los economistas (unos aguafiestas como es bien sabido) afirman que su beneficio es inferior a 20.000 dólares. El beneficio económico es el beneficio empresarial menos cualquier coste de oportunidad adicional. Suponga que podría haber ganado 25.000 dólares al año trabajando en otra empresa en vez de dirigir su propio negocio. El coste de oportunidad de su tiempo, al dirigir su propio negocio, asciende a 25.000 dólares: los salarios que ha perdido. Así pues, incluso si su empresa ha obtenido un beneficio empresarial de 20.000 dólares, usted ha incurrido en una pérdida económica de 5.000 dólares. Dicho de otra forma, el precio de ser su propio jefe asciende a 5.000 dólares.

Si sólo se fija en el beneficio empresarial, e ignora el coste de oportunidad, concluirá que dirigir su propio negocio sale rentable. Sin embargo, si tiene en cuenta el beneficio económico, llegará a la conclusión de que trabajar para otros maximiza su renta.

Del mismo modo, cuando una empresa decide si tiene que invertir en un nuevo negocio, debe tener en cuenta cuál es la siguiente mejor alternativa para sus fondos. Una empresa que esté analizando la posibilidad de establecer una nueva sucursal en Tucson debe tener en cuenta todas las demás alternativas (abrir una sucursal en Santa Fe, ingresar el dinero que costaría la sucursal en el banco y cobrar los intereses, etc.). Si el siguiente mejor uso alternativo del dinero consiste en ingresarlo en el banco y ganar 10.000 dólares al año en concepto de intereses, la empresa debería construir la nueva sucursal en Tucson únicamente si espera obtener 10.000 dólares o más al año en concepto de beneficio empresarial. Es decir, la empresa debe abrir la sucursal en Tucson sólo si el beneficio económico de la

[4] Michael Dell creó una empresa de PC por encargo por correo cuando estaba en la facultad. Hoy en día, es la mayor empresa fabricante de PC. En 2002, su riqueza ascendía a 16.500 millones de dólares.

nueva sucursal es nulo o positivo. Si el beneficio económico es nulo, estará obteniendo el mismo rendimiento de la inversión que si pusiera el dinero en su mejor uso alternativo, el banco. A partir de ahora, cuando utilicemos el término *beneficio*, estaremos refiriéndonos al *beneficio económico* a no ser que, específicamente, nos refiramos al beneficio empresarial.

Aplicación

RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN EN ÁRBOLES DE NAVIDAD

Todos los años, el día después del día de Acción de Gracias, Tom Ruffino empieza a vender árboles de Navidad en el lago Grove, en Nueva York. El cuadro resume sus costes explícitos por temporada.

	Dólares
Costes fijos	
Permisos	300
Seguridad (patrullas de vigilancia privada para evitar los robos)	360
Seguros	700
Electricidad	1.000
Alquiler del terreno (terrenos sin edificar frente a un centro comercial)	2.500
Varios (vallas, limpieza, mantenimiento)	2.000
Costes fijos totales:	6.860
Costes variables	
Trabajo (dos empleados a tiempo completo a 12 dólares por hora por 50 horas a la semana más algunos trabajadores a tiempo parcial)	5.500
Árboles (1.500 árboles comprados a una empresa canadiense a 11,5 dólares cada uno)	17.250
Transporte (1.500 árboles a 2 dólares cada uno)	3.000
Total costes variables:	25.750
Total costes contables:	32.610

El señor Ruffino vende árboles durante veintinueve días al precio de mercado de 25 dólares cada árbol. Para recuperar su inversión, tiene que vender una media de 45 árboles al día, ya que su coste medio asciende a 25 dólares. Si consigue vender una media de 52 árboles al día (un total de 1.508 árboles) obtendrá un beneficio contable de 5.090 dólares por temporada.

Para calcular su beneficio económico tiene que restar los ingresos perdidos en otro puesto de trabajo y los intereses que habría obtenido con el dinero que paga a principios de mes (para cubrir sus costes fijos y el precio de los árboles, 27.110 dólares) si hubiera invertido ese dinero en otra parte, como en un banco, durante un mes. Aunque los intereses perdidos son pocos, sus ingresos alternativos podrían representar una importante proporción de su beneficio empresarial.

Dos pasos para maximizar el beneficio

El beneficio de una empresa varía en función de su nivel de producción. La función de beneficios de la empresa es

$$\pi(q) = R(q) - C(q)$$

Una empresa decide cuánta producción tiene que vender para maximizar su beneficio. Para maximizar su beneficio, cualquier empresa (y no sólo las empresas competitivas precio aceptantes) deben responder a dos preguntas:

- **Decisión de producción:** si la empresa produce, ¿qué nivel de producción, q^*, maximiza su beneficio o minimiza sus pérdidas?
- **Decisión de cierre:** ¿es más rentable fabricar q^* o cerrar y no producir nada?

La curva de beneficios de la Figura 8.2 ilustra estas dos decisiones básicas. Esta empresa incurre en pérdidas para niveles de producción muy bajos o muy elevados, y obtiene beneficios positivos para niveles de producción intermedios. La curva de beneficios primero aumenta y después disminuye, alcanzando un beneficio máximo de π^* cuando su producción es q^*. Puesto que la empresa tiene un beneficio económico para ese nivel de producción, decide fabricar q^* unidades de producto.

Reglas de producción. Una empresa puede utilizar una cualquiera de las tres reglas equivalentes para decidir cuánto tiene que producir. Todos los tipos de empresas maximizan los beneficios utilizando las mismas reglas.

La regla más evidente es la siguiente:

> *Regla de producción 1:* la empresa fija su producción en el punto en el que maximiza sus beneficios.

La curva de beneficios de la Figura 8.2 se maximiza en π^* cuando la producción es q^*. Si la empresa conoce toda su curva de beneficios puede determinar inmediatamente su producción para maximizar sus beneficios.

Incluso si la empresa no conoce la forma exacta de su curva de beneficios puede ser capaz de encontrar el máximo experimentando con distintos niveles de producción. La empresa aumenta ligeramente su producción. Si aumenta el beneficio, la empresa vuelve a aumentar la producción. La empresa seguirá aumentando la producción hasta que el beneficio no cambie. Para ese nivel de producción, la empresa se encuentra en el máximo de su curva de beneficios. Si el beneficio disminuye cuando la empresa aumenta su producción

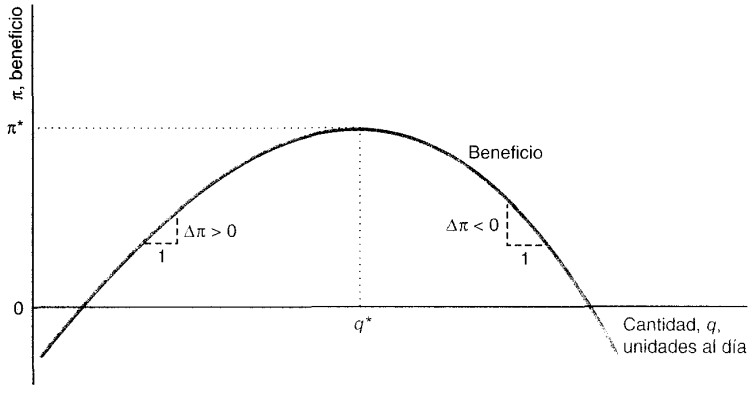


Figura 8.2 **Maximización del beneficio.** Haciendo que su producción sea igual a q^*, la empresa maximiza su beneficio en π^*.

la empresa intenta reducir la producción. Sigue reduciendo su producción hasta que se encuentra en el punto máximo de su curva de beneficios.

Lo que la empresa está haciendo es determinar de forma experimental la pendiente de la curva de beneficios. La pendiente de la curva de beneficios es el **beneficio marginal** de la empresa: la variación del beneficio que obtiene la empresa por vender una unidad más de producto, $\Delta\pi/\Delta q$.[5] En el gráfico, el beneficio marginal, o la pendiente, es positivo cuando la producción es inferior a q^*, cero cuando la producción es igual a q^*, y negativo cuando la producción es mayor que q^*. Así pues,

> *Regla de producción 2:* una empresa fija su producción en el punto en el que el beneficio marginal es nulo.

Una tercera forma de expresar esta regla de producción maximizadora del beneficio consiste en expresar la regla de producción en función del coste y los ingresos. El beneficio marginal depende del *coste marginal* y del *ingreso marginal* de una empresa. El coste marginal de una empresa (*CMg*) es la cantidad en que varía el coste de la empresa si fabrica una unidad más de producto (Capítulo 7): $CMg = \Delta C/\Delta q$, donde ΔC es la variación del coste cuando la producción varía en Δq. Análogamente, el **ingreso marginal** de una empresa, *IMg*, es la variación del ingreso que obtiene de vender una unidad más de producto: $\Delta R/\Delta q$, donde ΔR es la variación del ingreso.[6] Si una empresa que estaba vendiendo q unidades de producto vende una unidad más, el ingreso adicional, $IMg(q)$, eleva sus beneficios, pero el coste adicional, $CMg(q)$, reduce su beneficio. La variación del beneficio de la empresa es[7]

$$\text{Beneficio marginal}(q) = IMg(q) - CMg(q)$$

¿Resulta rentable que una empresa fabrique una unidad más de producto? Si el ingreso marginal de esta última unidad de producción es mayor que el coste marginal, $IMg(q) > CMg(q)$, el beneficio marginal de la empresa es positivo, $IMg(q) - CMg(q) > 0$, por lo que vale la pena que la empresa aumente la producción. La empresa seguirá aumentando su producción hasta que su beneficio marginal $= IMg(q) - CMg(q) = 0$. En este punto, el ingreso marginal es igual al coste marginal: $IMg(q) = CMg(q)$. Si la empresa fabrica más cuando el coste marginal es mayor que el ingreso marginal, $IMg(q) < CMg(q)$, la producción adicional reduce el beneficio de la empresa. Así pues, una tercera regla equivalente es (Apéndice 8A):

> *Regla de producción 3:* una empresa fija su producción donde su ingreso marginal es igual a su coste marginal
>
> $$IMg(q) = CMg(q)$$

Regla de cierre. La empresa decide producir si puede obtener un beneficio. Sin embargo, si la empresa está incurriendo en pérdidas, ¿debe cerrar? La respuesta, sorprendentemente, es «depende». La regla general, que cumplirán todos los tipos de empresas tanto a corto como a largo plazo, es

---

[5] El beneficio marginal es la derivada de la función de beneficios, $\pi(q)$, respecto a la cantidad, $d\pi(q)/dq$.

[6] El ingreso marginal es la derivada de la función de ingresos respecto a la cantidad: $IMg(q) = dR(q)/dq$.

[7] Puesto que el beneficio es $\pi(q) = R(q) - C(q)$, el beneficio marginal es la diferencia entre el ingreso marginal y el coste marginal:

$$\frac{d\pi(q)}{dq} = \frac{dR(q)}{dq} - \frac{dC(q)}{dq} = IMg - CMg$$

Regla de cierre 1: la empresa sólo cierra si puede reducir así sus pérdidas.

A corto plazo la empresa tiene costes variables y costes fijos hundidos (Capítulo 7). Al cerrar, puede eliminar el coste variable, como el trabajo y las materias primas, pero normalmente no suele poder evitar el coste fijo, la cantidad que ha pagado por su fábrica y sus equipos. Al cerrar, la empresa deja de obtener ingresos y deja de pagar los costes evitables, pero sigue teniendo que asumir el coste fijo. Así pues, merece la pena que la empresa cierre sólo si sus ingresos son inferiores a sus costes evitables.

Suponga que los ingresos de la empresa son $R = 2.000$ dólares, su coste variable es $CV = 1.000$ dólares y su coste fijo es $F = 3.000$ dólares, que es el precio que ha pagado por la maquinaria que no puede vender ni utilizar de ninguna otra manera. Esta empresa está incurriendo en unas pérdidas a corto plazo:

$$\pi = R - CV - F = 2.000\,\$ - 1.000\,\$ - 3.000\,\$ = -2.000\,\$$$

Si la empresa cierra, pierde sus costes fijos, 3.000 dólares, por lo que está en mejor situación si sigue funcionando. Su ingreso cubre más que su coste variable evitable y compensa parte del coste fijo.

Sin embargo, si sus ingresos sólo ascienden a 500 dólares, sus pérdidas ascenderían a 3.500 dólares, que es mayor que la pérdida derivada únicamente del coste fijo que asciende a 3.000 dólares. Puesto que sus ingresos son menores que sus costes variables evitables, la empresa reduce sus pérdidas cerrando.

Por tanto, la empresa compara sus ingresos con sus costes variables sólo cuando está decidiendo si debe cesar sus operaciones. Puesto que el coste fijo es un coste *hundido* (un gasto que no puede evitar cerrando sus actividades, Capítulo 7) la empresa tiene que pagar este coste independientemente de que cierre o no. Así pues, el coste fijo hundido es el coste relevante para tomar una decisión sobre el cierre.[8]

A largo plazo, todos los costes son evitables porque la empresa puede suprimirlos cerrando. Así pues, a largo plazo, cuando la empresa puede evitar todas las pérdidas al cesar la actividad, merece la pena que cierre si la empresa incurre en cualquier tipo de pérdidas. Por tanto, podemos volver a definir nuestra regla de cierre de la siguiente manera:

> *Regla de cierre 2:* la empresa sólo cerrará si sus ingresos son inferiores a sus costes evitables.

Esta regla se cumplirá para todos los tipos de empresas, tanto a corto como a largo plazo.

8.3 COMPETENCIA A CORTO PLAZO

Una vez que hemos visto como maximizan las empresas sus beneficios en general, vamos a analizar ahora el comportamiento maximizador de beneficios de las empresas competitivas, primero a corto plazo, y después a largo plazo. Para ello, vamos a prestar especial atención a la decisión de cierre de la empresa.

[8] Normalmente suponemos que el coste fijo es un coste hundido. Sin embargo, si una empresa puede vender su capital por la misma cantidad que desembolsó por él, su coste fijo es evitable y debe tenerse en cuenta cuando la empresa está tomando su decisión de cierre. Una empresa que tenga un coste fijo que es totalmente evitable siempre cerrará si incurre en pérdidas a corto plazo. Si una empresa compra una maquinaria especializada por 1.000 dólares que sólo se puede utilizar en su negocio, pero que se puede vender como chatarra por 100 dólares, entonces 100 dólares de los costes fijos son evitables, y 900 dólares son un coste hundido. Sólo la parte evitable del coste fijo es relevante para tomar la decisión de cierre.

Maximización de beneficios de las empresas competitivas a corto plazo

Una empresa competitiva, como las demás empresas, determina primero su nivel de producción al que maximiza sus beneficios (o minimiza sus pérdidas). Después, decide si debe producir o si debe cerrar.

Decisión de producción a corto plazo. Hemos visto que cualquier empresa maximiza sus beneficios en el nivel de producción en el que el beneficio marginal es nulo, o lo que es lo mismo, donde su coste marginal es igual a su ingreso marginal. Puesto que la curva de demanda de su producto es horizontal, la empresa competitiva puede vender todas las unidades que quiera al precio de mercado, p. Así pues, el ingreso de una empresa competitiva, $R = pq$, aumenta en p si vende una unidad más, por lo que su ingreso marginal es p.[9] Por ejemplo, si el producto de la empresa se vende a un precio de mercado de dos dólares la unidad, su ingreso será de 10 dólares si vende cinco unidades, y 12 dólares si vende seis unidades, por lo que el ingreso marginal de la sexta unidad es dos dólares = 12 − 10 dólares (el precio de mercado). Puesto que el ingreso marginal de una empresa competitiva es igual al precio de mercado, *una empresa competitiva maximizadora del beneficio fabricará la cantidad de producto para la que el coste marginal sea igual al precio de mercado:*

$$CMg(q) = p \tag{8.3}$$

Para ilustrar cómo maximiza los beneficios una empresa competitiva, vamos a analizar el caso de una típica empresa canadiense que fabrica cal, que hemos supuesto que es precio aceptante. La cal es un mineral no metálico utilizado en cementos, escayolas, polvos blanqueadores, acero, papel, cristal y otros productos. La curva de costes estimada de la fábrica de cal, C, en el panel a de la Figura 8.3, aumenta despacio para pequeñas cantidades y más deprisa para cantidades mayores.[10] Si el precio de mercado de la cal es $p = 8$ dólares, la empresa competitiva tiene una curva de demanda horizontal de ocho dólares, (panel b) por lo que la curva de ingresos, $R = pq = 8\,\$q$, en el panel a, es una línea recta con pendiente positiva con una pendiente igual a 8.

Al producir 274 unidades (siendo una unidad igual a 1.000 toneladas métricas), la empresa maximiza su beneficio en $\pi^* = 426.000$ dólares, que es la altura de la curva de beneficios y la diferencia entre las curvas de ingresos y costes para esa cantidad en el panel a. En el punto de producción de maximización de beneficios de la empresa competitiva, el coste marginal es igual al precio de mercado de ocho dólares (Ecuación (8.3)) en el punto e del panel b.

El punto e es el equilibrio de la empresa competitiva. Si la empresa produjera menos que la cantidad de equilibrio, 284 unidades, el precio de mercado estaría por encima de su coste marginal. En este caso, la empresa podría aumentar sus beneficios ampliando la producción porque la empresa ganaría más con la siguiente tonelada, $p = 8$ dólares, que lo que le cuesta producirla, $CMg < 8$ dólares. Si la empresa produjera más de 284 unidades, de forma que el precio de mercado estuviera por debajo de su coste marginal, $CMg > 8$ dólares, la empresa podría aumentar sus beneficios reduciendo la producción. Así pues, la empresa no quiere cambiar la cantidad que produce cuando está fabricando en el punto en el que el coste marginal es igual al precio de mercado.

---

[9] Puesto que $R(q) = pq$, $IMg = dR(q)/dq = d(pq)/dq = p$.

[10] Robidoux y Lester (1988) han estimado la función del coste variable. En el gráfico hemos supuesto que el mínimo de la curva del coste variable medio es cinco dólares para 50.000 toneladas métricas de producción. En función de la información de las estadísticas oficiales de Canadá, hemos fijado los costes fijos de tal manera que el coste medio es igual a seis dólares para 140.000 toneladas.

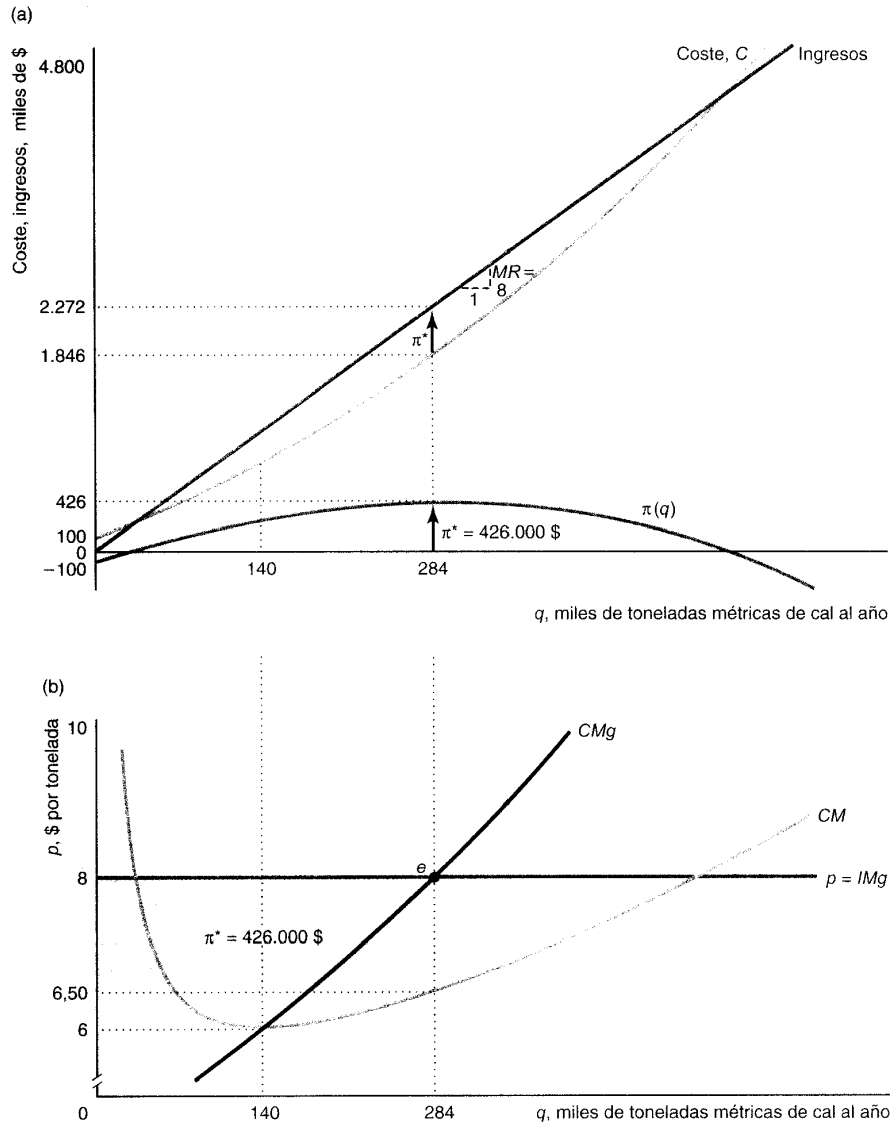


Figura 8.3 Cómo maximiza los beneficios una empresa competitiva. (a) Una empresa competitiva fabricante de cal fabrica 284 unidades de cal de forma que maximiza sus beneficios en $\pi^* = 426.000$ dólares (Robidoux y Lester, 1988). (b) El beneficio de la empresa se maximiza en el punto en que su ingreso marginal, *IMg*, que es el precio de mercado, $p = 8$ dólares, es igual al coste marginal, *CMg*.

El beneficio máximo de la empresa, $\pi^* = 426.000$ dólares, es el rectángulo sombreado del panel b. La longitud del rectángulo es el número de unidades vendidas, $q = 284$ unida-

des. La altura del rectángulo es el beneficio medio de la empresa, que es la diferencia entre el precio de mercado, o ingreso medio, y su coste medio:

$$\frac{\pi}{q} = \frac{R - C}{q} = \frac{pq}{q} - \frac{C}{q} = p - CM \tag{8.4}$$

Aquí, el beneficio medio por unidad es $1,5\,\$ = p - CV(284) = 8\,\$ - 6,5\,\$$.

Como muestra el panel b, la empresa decide cuál es el nivel de producción de forma que maximiza su beneficio total en vez de su beneficio por tonelada. Al producir 140 unidades, donde el coste medio se minimiza en seis dólares, la empresa podría maximizar su beneficio medio en dos dólares. Aunque la empresa renuncia a 50 centavos de beneficio por tonelada cuando está fabricando 284 unidades en vez de 140 unidades, lo compensa con creces al vender 144 unidades adicionales. El beneficio de la empresa es 146.000 dólares superior cuando produce 284 unidades que cuando produce 140 unidades.

Utilizando la regla de que $p = CMg$, una empresa puede decidir en cuánto tiene que variar su producción ante una variación de sus costes debido a un nuevo impuesto. Por ejemplo, una de las muchas fábricas de cal que existen en Canadá se encuentra en la provincia de Manitoba. Si esa provincia impone un impuesto sobre la empresa, será la única del mercado de cal que se vea afectada por el impuesto, por lo que el impuesto no afectará al precio de mercado. El Problema Resuelto 8.1 muestra cómo reaccionaría una empresa competitiva que maximiza los beneficios ante un impuesto que sólo le afecta a ella.

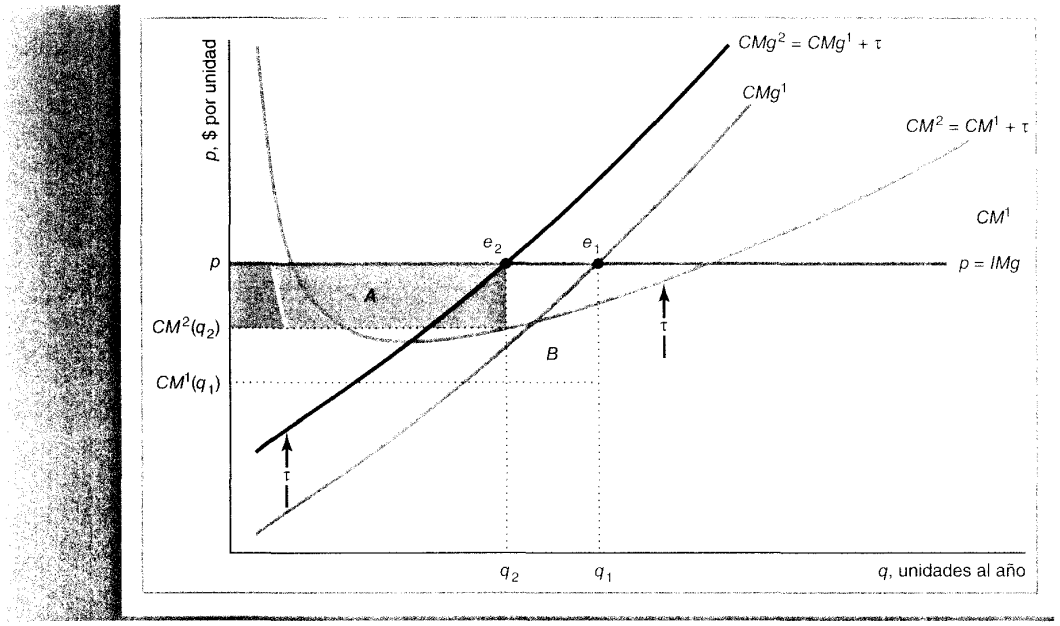
Si se crea un impuesto específico de τ que sólo afecta a una empresa competitiva, ¿cómo debe variar esa empresa su nivel de producción para maximizar sus beneficios, y cómo cambia su beneficio máximo?

Respuesta

1. *Muestre cómo desplaza el impuesto las curvas del coste marginal y del coste medio:* la curva del coste marginal de la empresa antes de impuestos es CMg^1 y su curva del coste medio antes de impuestos es CM^1. Puesto que el impuesto específico añade τ al coste por unidad, desplaza la curva del coste marginal después de impuestos hasta $CMg^2 = CMg^1 + \tau$ y la curva del coste medio después de impuestos hasta $CM^2 = CM^1 + \tau$ (*véase* el Capítulo 7).

2. *Determine el equilibrio antes y después de impuestos y la cantidad en que la empresa ajusta su producción:* en el punto en el que la curva del coste marginal antes de impuestos, CMg^1 corta la curva de demanda horizontal, p, en e_1, la cantidad que maximiza los beneficios es q_1. La curva del coste marginal después de impuestos, CMg^2, corta la curva de demanda, p, en e_2 donde la cantidad que maximiza los beneficios es q_2. Así pues, como reacción al impuesto, la empresa fabrica $q_1 - q_2$ unidades menos.

3. *Demuestre cómo cambia el beneficio después del impuesto:* puesto que el precio de mercado es constante pero la curva del coste medio de la empresa se desplaza hacia arriba, el beneficio de la empresa disminuye para cada nivel de producción. La empresa vende menos unidades (debido al incremento del coste marginal) y obtiene un beneficio inferior por unidad (debido al aumento del coste medio). El beneficio después de impuestos es el área $A = \pi_2 = [p - CM^2(q_2)]q_2$, y el beneficio antes de impuestos es el área $A + B = \pi_1 = [p - CM^1(q_1)]q_1$, por lo que el beneficio disminuye en el área B debido al impuesto.



Decisión de cierre a corto plazo. ¿Debe esta empresa competitiva cerrar o seguir abierta? Al precio de mercado de ocho dólares de la Figura 8.3, la empresa está obteniendo un beneficio económico, por lo que decide seguir abierta.

Si el precio de mercado disminuye por debajo de seis dólares, que es el mínimo de la curva del coste medio, el precio ya no cubre el coste medio, por lo que el beneficio medio es negativo (utilizando la Ecuación (8.4)), y la empresa incurre en una pérdida. (Una empresa no puede «perder un poco con cada venta pero compensarlo con el volumen»). La empresa sólo cierra si al cerrar reduce o suprime su pérdida.

La empresa puede salir ganando si cierra sólo si sus ingresos son inferiores a sus costos variables a corto plazo:

$$pq < CV \tag{8.5}$$

Al dividir los dos lados de la Ecuación (8.5) por la producción, podemos escribir esta condición de la siguiente manera

$$p < CVM(q)$$

Una empresa competitiva cerrará si el precio de mercado es inferior al mínimo de su curva de costes variables medios a corto plazo.

Representamos esta regla en la Figura 8.4 utilizando las curvas de costes de la empresa fabricante de cal. El mínimo del coste variable medio, punto *a*, es cinco dólares para 50 unidades (de nuevo, una unidad es 1.000 toneladas métricas). Si el precio de mercado es inferior a cinco dólares por tonelada, la empresa cierra. La empresa deja de contratar trabajo, deja de adquirir materiales y deja de pagar electricidad, evitando así estos costes variables. Si el precio de mercado sube por encima de cinco dólares, la empresa empieza a trabajar de nuevo.

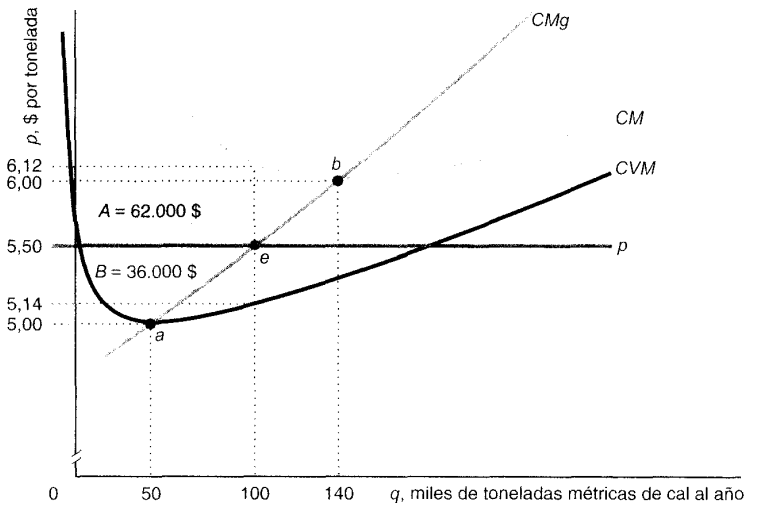


Figura 8.4 La decisión de cierre a corto plazo. Una fábrica competitiva que fabrica cal estará abierta si el precio está por encima del mínimo de la curva del coste variable medio, el punto *a*, que es cinco dólares. En un precio de mercado de 5,5 dólares, la empresa fabrica 100 unidades porque el precio es superior al *CVM*(100) = 5,14 dólares, por lo que la empresa cubre sobradamente sus costes variables. A este precio, la empresa incurre en una pérdida igual al área A = 62.000 dólares porque el precio es inferior al coste medio de 6,12 dólares. Si cierra, pierde sus costes fijos, el área $A + B$ = 98.000 dólares. Así pues, la empresa no cierra.

En este gráfico, el precio de mercado asciende a 5,5 dólares por tonelada. Puesto que el mínimo del coste medio de la empresa, seis dólares (punto *b*), es mayor que 5,5 dólares, la empresa pierde dinero si sigue produciendo.

Si la empresa produce, vende 100 unidades en el punto *e*, donde la curva del coste marginal corta la curva de demanda, que es horizontal para un precio de 5,5 dólares. Al estar abierta, la empresa pierde el área *A*, o 62.000 dólares. La longitud de *A* es 100 unidades, y la altura es la pérdida media por tonelada, o 62 centavos, lo que es igual al precio de 5,5 dólares menos el coste medio para 100 unidades que es 6,12 dólares.

La empresa está en mejor situación si produce que si cierra. Si la empresa cierra, no tiene ningún ingreso ni ningún coste variable, por lo que pierde sus costes fijos, 98.000 dólares, que es igual al área $A + B$. La longitud de esta área es 100 unidades, y su altura es el coste fijo medio perdido de 98 centavos, que es la diferencia entre el coste variable medio y el coste medio para 100 unidades de producto.

La empresa se ahorra el área B = 36.000 dólares al producir en vez de cerrar. Esta cantidad es el dinero que queda de los ingresos después de haber pagado los costes variables, lo que ayuda a cubrir parte del coste fijo.

En resumen, una empresa competitiva utiliza un proceso de toma de decisiones en dos pasos para maximizar sus beneficios. Primero, la empresa competitiva calcula cuál es la producción a la que maximiza sus beneficios o minimiza sus pérdidas cuando su coste marginal es igual al precio de mercado (que es igual a su ingreso marginal): $CMg = p$. Segundo, la empresa decide producir esa cantidad a no ser que pierda más dinero en funcionamiento que si cierra. La empresa sólo cierra si el precio de mercado es inferior al mínimo de su coste variable medio, $p < CVM$.

El contable de una empresa competitiva, tras revisar los libros de contabilidad, descubre que la empresa gastó el doble en su fábrica, lo cual es un coste fijo, que lo que el director de la empresa había previsto. ¿Debe el director cambiar el nivel de producción con esta nueva información? ¿Cómo afecta esta nueva información al beneficio?

Respuesta

1. *Demuestre que un cambio de los costes fijos no afecta a las decisiones de la empresa:* cuánto produce la empresa y si cierra a corto plazo o no, sólo depende de los costes variables de la empresa. (La empresa elige cuál es su nivel de producción de tal forma que el coste marginal, que sólo depende de los costes variables, sea igual al precio de mercado, y sólo cierra si el precio de mercado es inferior al mínimo coste variable medio.) El saber que la cantidad que ha costado la fábrica ha sido mayor que la que se creía anteriormente no debería alterar el nivel de producción que ha elegido el director.
2. *Demuestre que el cambio de cómo calcula el contable los costes fijos no afecta al beneficio económico:* el cambio de la valoración realizada por el contable de la cantidad histórica gastada en la fábrica puede afectar al beneficio empresarial a corto plazo de la empresa, pero no afecta al auténtico beneficio económico de la empresa. El beneficio económico depende de los costes de oportunidad, la cantidad por la que la empresa podría alquilar la fabrica a otra empresa, y no de los desembolsos históricos.

Curva de oferta de la empresa a corto plazo

Acabamos de demostrar que una empresa competitiva elige su nivel de producción para un determinado precio de mercado de forma que maximiza sus beneficios. Si repetimos este análisis para distintos precios de mercado posibles, vemos cómo varía la cantidad que ofrece una empresa competitiva en función del precio de mercado.

Derivación de la curva de oferta corto plazo. A medida que el precio de mercado aumenta de $p_1 = 5\$$ a $p_2 = 6\$$ a $p_3 = 7\$$ a $p_4 = 8\$$, la empresa aumenta su producción de 50 a 140, a 215, y a 285 unidades al año en la Figura 8.5. El equilibrio para cada precio de mercado, de e_1 a e_4, se determina por el punto de corte de la curva de demanda relevante (la línea que muestra el precio de mercado) y la curva del coste marginal de la empresa. Es decir, a medida que aumenta el precio de mercado, los equilibrios representan la curva de coste marginal.

Si el precio disminuye por debajo del coste variable medio mínimo de la empresa, que es igual a cinco dólares, la empresa cierra. Así pues, *la curva de oferta a corto plazo de una empresa competitiva es igual a la curva del coste marginal que está por encima del coste variable medio mínimo.*

La curva de oferta a corto plazo de la empresa, S, es la recta gris del gráfico. Para precios superiores a cinco dólares, la curva de oferta a corto plazo es igual a la curva del coste marginal. La oferta es igual a 0 cuando el precio es inferior al mínimo de la curva del coste variable medio, que en este caso es cinco dólares. (A partir de ahora no vamos a mostrar la curva de oferta para precios inferiores al mínimo de la curva del coste variable medio, para así mantener el gráfico lo más sencillo posible.)

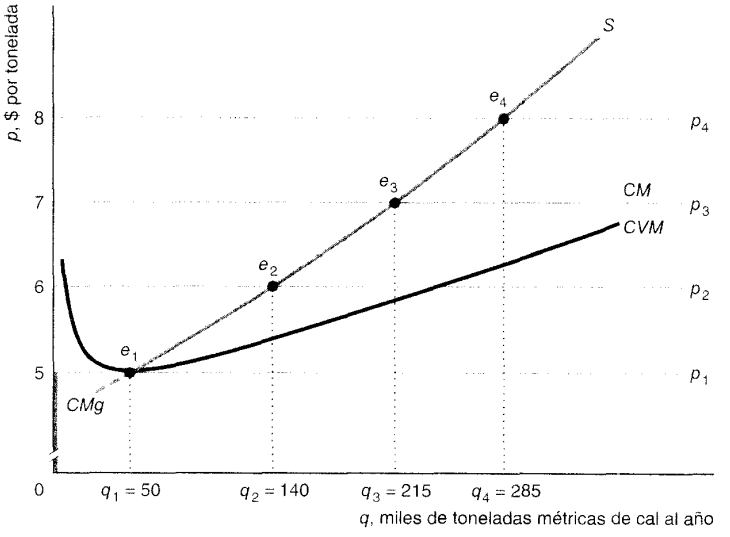


Figura 8.5 **Cómo varía la cantidad que maximiza el beneficio cuando varía el precio.** A medida que aumenta el precio de mercado, la empresa fabricante de cal aumenta su producción. La variación del precio sigue a la curva del coste marginal de la empresa.

Aplicación

EL BAJÓN DE LAS MANZANAS

Para los agricultores de Washington que cultivan manzanas de la especie Red Delicious el año 2001 fue terrible. El precio medio de estas manzanas (las de mayor venta de Washington), era de 10,61 dólares la caja, por debajo del precio de cierre de 13,23 dólares. Por tanto, muchos agricultores evitaron los costes variables de la cosecha dejando de recoger las manzanas de los árboles. En efecto, algunos agricultores, temiendo que los precios no subieran pronto, decidieron abandonar el cultivo de las Red Delicious para siempre. En 2001 los agricultores dejaron de producir 25.000 acres.

Larry Olsen, el director de la Comisión de Manzanas de Washington, arrancó todos los manzanos de las especies Red y Golden Delicious de sus 200 acres. Volvió a plantar la mitad de sus acres con variedades más populares, como la Granny Smith y la Gala. Los demás propietarios optaron por la variedad Fuji, relativamente nueva, que se vendía a 18,1 dólares la caja, lo que estaba por encima del precio de recuperación de la inversión de 16,68 dólares.

Curva de oferta de la empresa a corto plazo. Un incremento del precio de los factores hace que aumenten los costes de producción de una empresa, desplazando hacia la izquierda la curva de oferta de la empresa. Si se duplicaran los precios de todos los factores, cualquier nivel de producción costaría a la empresa el doble que antes. Si sólo aumenta el precio de un factor productivo, los costes aumentan menos que proporcionalmente.

Para mostrar el efecto de un incremento del precio de un único factor sobre la oferta, vamos a analizar el caso de una empresa que produce aceite vegetal. Esta empresa utiliza aceites vegetales para producir aceite de soja y aceite de canola, que se utilizan para pastelería comercial, fabricación de jabón, lubricantes y otros fines. A los precios iniciales de los factores, la curva del coste variable medio de la empresa canadiense, *CVM*, alcanza su mínimo en siete dólares para 100 unidades (donde una unidad son 100 toneladas métricas) de aceite vegetal, como se muestra en la Figura 8.6 (a partir de las estimaciones de la función de costes variables de las empresas de aceite vegetal de Robidoux y Lester, 1988). Por tanto, la curva de oferta inicial a corto plazo de la empresa, S^1, es la curva del coste marginal inicial, CMg^1, por encima de siete dólares.

Si el salario, el precio de la energía, o el precio de las semillas con las que se fabrica el aceite aumentan, el coste de producción aumenta para la empresa productora de aceite vegetal. La empresa productora de aceite vegetal no puede sustituir las semillas por los demás factores de producción. El coste de las semillas representa el 95% de los costes variables. Así pues, si el precio de las materias primas aumenta un 25%, el coste variable aumenta en 95% × 25% o 23,75%. Este incremento del precio hace que la curva del coste

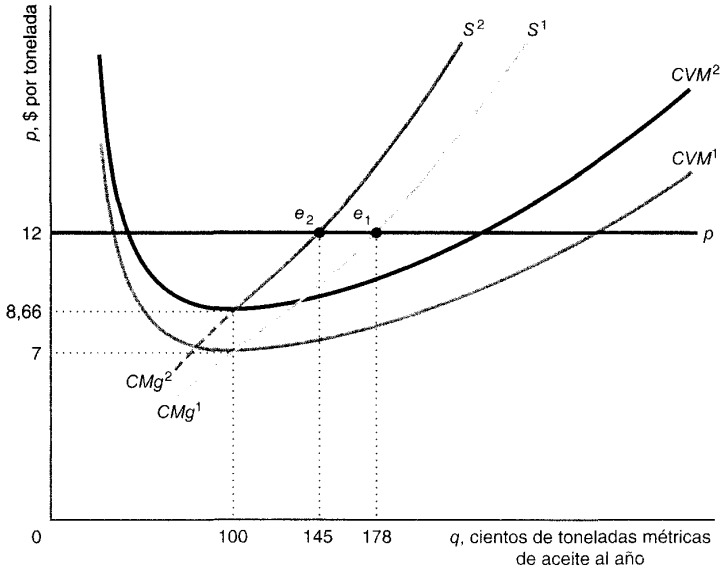


Figura 8.6 Efecto de un incremento del coste de los materiales sobre la curva de oferta de aceite vegetal. Los materiales representan el 95% de los costes variables, por lo que cuando aumenta el precio de los materiales un 25%, los costes variables aumentan un 23,75% (95% de 25%). Por tanto, la curva de oferta de una empresa fabricante de aceite vegetal se desplaza de S^1 a S^2. Si el precio de mercado es de 12 dólares, la cantidad ofertada disminuye de 178 a 145 unidades.

marginal se desplace de CMg^1 a CMg^2 y que la curva del coste variable medio se desplace en el gráfico de CVM^1 a CVM^2. Por tanto, la curva de oferta a corto plazo de la empresa se desplaza hacia arriba de S^1 a S^2. El incremento del precio hace que el precio de cierre aumente de siete dólares por unidad a 8,66 dólares por unidad. A un precio de mercado de 12 dólares por unidad, al precio inicial de los factores, la empresa fabrica 178 unidades. Tras el incremento del precio de las semillas, la empresa sólo fabrica 145 unidades si el precio de mercado permanece constante.

Curva de oferta del mercado a corto plazo

La curva de oferta de mercado es la suma horizontal de las curvas de oferta de todas las empresas individuales del mercado (*véase* el Capítulo 2). A corto plazo, el máximo número de empresas en un mercado, n, es fijo porque las nuevas empresas necesitan tiempo para entrar en el mercado. Si todas las empresas de un mercado competitivo son idénticas, la curva de oferta de cada empresa es idéntica a las demás, por lo que la oferta de mercado a cualquier precio es n veces la oferta de una empresa individual. Cuando las empresas tienen distintos precios de cierre, la oferta de mercado refleja un distinto número de empresas a los diversos precios, incluso a corto plazo. Primero analizamos los mercados competitivos con empresas que tienen costes idénticos y después con empresas que tienen costes diferentes.

Oferta del mercado a corto plazo con empresas idénticas. Para ilustrar cómo se construye la curva de oferta del mercado a corto plazo, vamos a suponer que el mercado de empresas fabricantes de cal tiene $n = 5$ empresas competitivas con curvas de costes idénticas. El panel a de la Figura 8.7 muestra la curva de oferta a corto plazo, S^1, de una empresa típica (el tramo de la curva del coste marginal que está por encima del punto mínimo de la curva del coste variable medio) donde el eje horizontal muestra la producción de la empresa, q, al año. El panel b muestra la curva de oferta del mercado competitivo, la línea

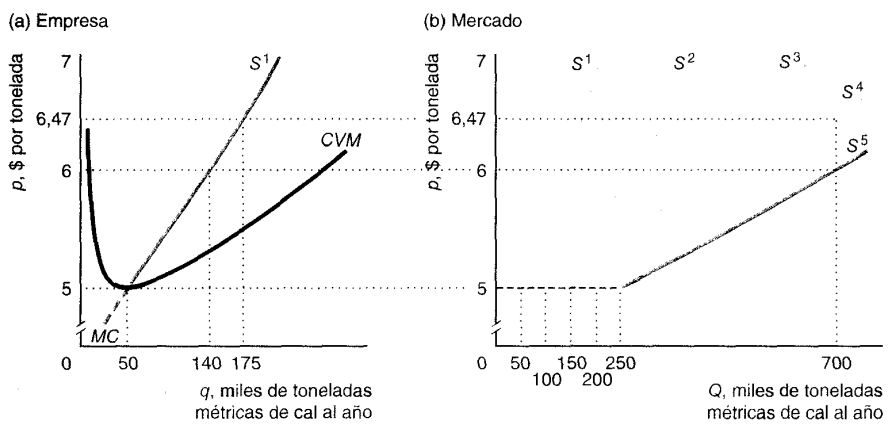


Figura 8.7 **Oferta del mercado a corto plazo con cinco empresas idénticas.** (a) La curva de oferta a corto plazo, S^1, de una empresa típica es el coste marginal por encima del mínimo del coste variable medio. (b) La curva de oferta del mercado, S^5, es la suma horizontal de las curvas de oferta de cada una de las cinco empresas idénticas. La curva S^4 muestra cuál sería la curva de oferta del mercado si sólo hubiera cuatro empresas en el mercado.

más oscura S^5, donde el eje horizontal es la producción del mercado, Q, al año. El eje de los precios es el mismo en ambos paneles.

Si el precio de mercado es inferior a cinco dólares por tonelada, ninguna empresa ofrece ninguna producción, por lo que la oferta del mercado es nula. A cinco dólares, cada empresa está dispuesta a ofertar $q = 50$ unidades, como se muestra en el panel a. Por consiguiente, la oferta del mercado es $Q = 5q = 250$ unidades en el panel b. A seis dólares por tonelada, cada empresa oferta 140 unidades, por lo que la oferta del mercado es 700 ($= 5 \times 140$) unidades.

Sin embargo, suponga que a corto plazo hubiera menos de cinco empresas. Las rectas menos oscuras del panel b muestran las curvas de oferta del mercado para diversos números de empresas. La curva de oferta del mercado es S^1 si sólo hay una empresa precio aceptante, S^2 si hay dos empresas, S^3 con tres empresas y S^4 con cuatro empresas. La curva de oferta del mercado se hace más plana a medida que aumenta el número de empresas existentes en el mercado, porque la curva de oferta del mercado es la suma horizontal de cada vez más curvas de oferta con pendiente positiva de las empresas. Cuando el número de empresas se hace grande, la curva de oferta del mercado se aproxima a una línea recta horizontal en el nivel de cinco dólares. Así pues, *cuantas más empresas idénticas estén produciendo a determinado precio, más plana (más elástica) será la curva de oferta del mercado a corto plazo a ese precio.* Por tanto, cuantas más empresas en un mercado, menos tiene que aumentar el precio para que la oferta de mercado a corto plazo aumente de forma sustancial. Los consumidores pagan seis dólares por tonelada para tener 700 unidades si hay cinco empresas en el mercado, pero tienen que pagar 6,47 dólares por tonelada para obtener esa misma cantidad cuando sólo hay cuatro empresas.

Oferta del mercado a corto plazo con empresas distintas. Si las empresas del mercado competitivo tienen distintos costes variables medios mínimos, no todas las empresas producirán a cualquier precio, una situación que afecta a la forma de la curva de oferta del mercado a corto plazo. Suponga que sólo hay dos empresas en el mercado de cal, una nuestra típica empresa con una curva de oferta igual a S^1 y otra con un coste medio mínimo y un coste marginal superiores y con una curva de oferta igual a S^2 en la Figura 8.8. La primera empresa producirá a un precio de mercado de cinco dólares o a un precio superior, mientras que la segunda empresa no producirá a no ser que el precio sea superior o igual a seis dólares. A cinco dólares, la primera empresa fabrica 50 unidades, por lo que la cantidad sobre la curva de oferta del mercado, S, es de 50 unidades. Entre cinco y seis dólares, sólo produce la primera empresa, por lo que la oferta del mercado, S, es la misma que la oferta de la primera empresa, S^1. A un precio igual o superior a seis dólares producen ambas empresas, por lo que la curva de oferta del mercado es la suma horizontal de sus curvas de oferta individuales. Por ejemplo, a siete dólares, la primera empresa fabrica 215 unidades mientras que la segunda empresa fabrica 100 unidades, por lo que la oferta del mercado asciende a 315 unidades.

Al igual que en el caso de las empresas idénticas, donde ambas empresas producían, la curva de oferta del mercado es más plana que la de cualquiera de las empresas. Puesto que la segunda empresa no produce a un precio tan bajo como el de la primera empresa, la curva de oferta del mercado a corto plazo tiene una pendiente más pronunciada (una oferta menos elástica) a precios relativamente bajos que la pendiente que tendría si las empresas fueran idénticas.

Cuando ambas empresas son distintas, sólo la empresa de bajos costes ofrece bienes a precios relativamente bajos. A medida que el precio aumenta, la otra, la empresa de costes elevados, empieza a ofertar su producto, creando así una curva de oferta del mercado con

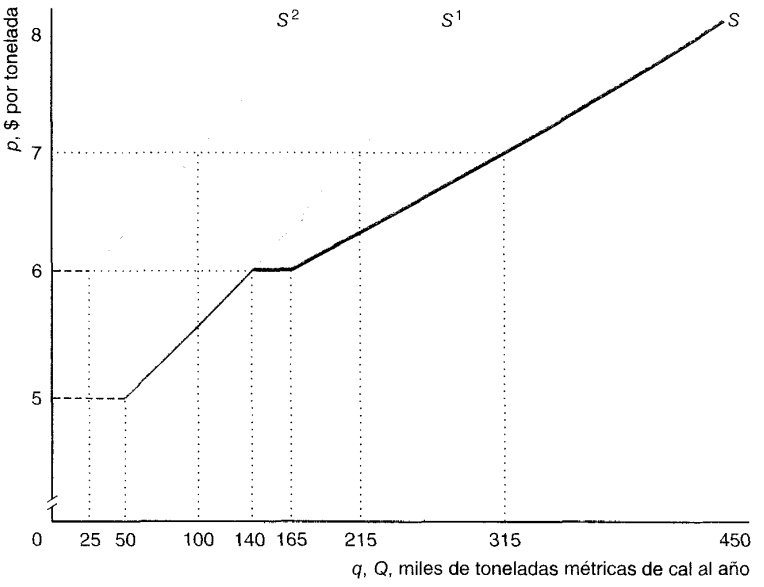


Figura 8.8 Oferta del mercado a corto plazo con dos empresas distintas. La curva de oferta S^1 es la misma que la de la empresa típica de la Figura 8.7. Hay una segunda empresa que tiene un coste marginal que está a la izquierda de la curva del coste de la empresa inicial y que tiene un mínimo superior en su curva del coste variable medio. Así pues, su curva de oferta, S^2, está por encima y a la izquierda de la curva de oferta de la empresa inicial, S^1. La curva de oferta del mercado, S, es la suma horizontal de las dos curvas de oferta. Cuando los precios son lo suficientemente elevados como para que las dos empresas produzcan seis dólares o más, la curva de oferta del mercado es más plana que la curva de oferta de cualquiera de las empresas individuales.

forma de escalera. Cuántos más proveedores haya con costes distintos, más escalones habrá en la curva de oferta del mercado. A medida que aumenta el precio y que hay más empresas que ofertan los bienes, la curva de oferta del mercado se hace más plana, por lo que hace falta un incremento del precio más pequeño para elevar la oferta en determinada cantidad. Dicho de otra manera, cuanto más distintas sean las empresas en cuanto a sus costes, más pronunciada será la curva de oferta del mercado a precios bajos. Las diferencias en costes son una explicación de por qué las curvas de oferta del mercado tienen pendiente positiva.

Equilibrio competitivo a corto plazo

Al combinar la curva de oferta del mercado a corto plazo y la curva de demanda del mercado, podemos determinar el equilibrio competitivo a corto plazo. Primero vamos a ver cómo se determina el equilibrio en el mercado de la cal, después vamos a analizar cómo cambia el equilibrio cuando se cobra impuestos a las empresas.

Equilibrio a corto plazo en el mercado de la cal. Suponga que hay cinco empresas idénticas en el equilibrio a corto plazo en la industria de la producción de cal. El panel a de la Figura 8.9 muestra las curvas de costes a corto plazo y la curva de oferta, S^1, de una empresa típica, y el panel b muestra la correspondiente curva de oferta del mercado competitivo a corto plazo, S.

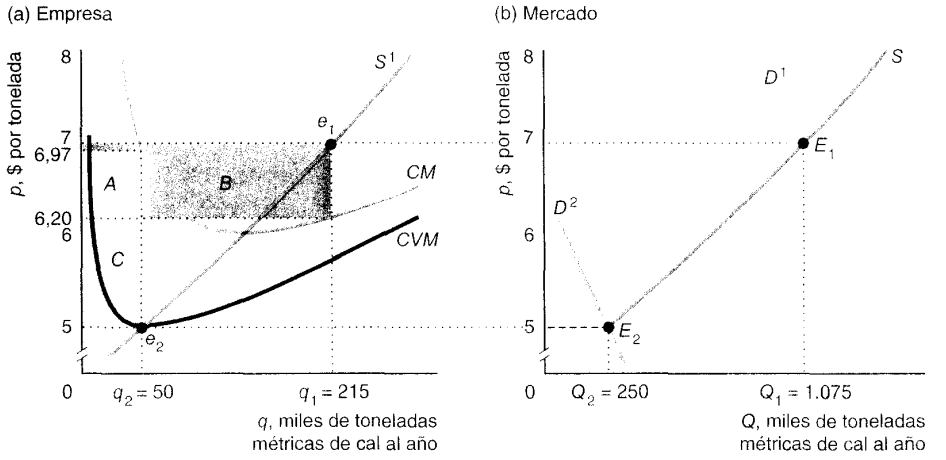


Figura 9.3 Equilibrio competitivo a corto plazo en el mercado de la cal. (a) La curva de oferta a corto plazo es el coste marginal por encima del coste variable medio mínimo de cinco dólares. A un precio de cinco dólares, cada empresa incurre en una pérdida a corto plazo de $(p - CM)q = (5\$ - 6{,}97\$) \times 50.000 = -98.500$, área $A + C$. A un precio de siete dólares, el beneficio a corto plazo de una empresa típica es $(p - CM)q = (7\$ - 6{,}2\$) \times 215.000 = 172.000\$$, área $A + B$. (b) Si hay cinco empresas en el mercado a corto plazo, de forma que la oferta del mercado es S, y la curva de demanda del mercado es D^1, entonces el equilibrio a corto plazo es E_1, el precio de mercado es siete dólares, y la producción en el mercado asciende a $Q_1 = 1.075$ unidades. Si la curva de demanda del mercado se desplaza a D^2, el equilibrio del mercado es $p = 5$ dólares y $Q_2 = 250$ unidades.

En el panel b, la curva de demanda inicial D^1 corta la curva de oferta del mercado en E_1, el equilibrio del mercado. La cantidad de equilibrio es $Q_1 = 1.075$ unidades de cal al año, y el precio de equilibrio del mercado es siete dólares.

En el panel a, cada empresa competitiva tiene una curva de demanda horizontal de su producto al precio de equilibrio de siete dólares. Cada empresa precio aceptante elige su producción en el punto en el que la curva del coste marginal corta la curva de demanda horizontal en e_1. Puesto que cada empresa está maximizando sus beneficios en e_1, ninguna empresa quiere cambiar su comportamiento, por lo que e_1 es el equilibrio de la empresa. En el panel a, cada empresa obtiene un beneficio a corto plazo igual al área $A + B = 172.000$ dólares, que es el beneficio medio por tonelada, $p - CM = 7\$ - 6{,}2\$ = 80$ centavos, por la producción de la empresa, $q_1 = 215$ unidades. La producción de equilibrio del mercado, q_1, es el número de empresas, n, por la producción de equilibrio de cada empresa: $Q_1 = nq_1 = 5 \times 215$ unidades $= 1.075$ unidades (panel b).

Suponga ahora que la curva de demanda se desplaza hasta D^2. El nuevo equilibrio del mercado es E_2, donde el precio sólo asciende a cinco dólares. A ese precio, la empresa fabrica $q = 50$ unidades, y la producción del mercado es $Q = 250$ unidades. En el panel a, cada empresa pierde 98.500 dólares, el área $A + C$, porque obtiene una media por tonelada de $(p - CM) = (5\$ - 6{,}97\$) = -1{,}97$ dólares y vende $q_2 = 50$ unidades. Sin embargo, esta empresa no tiene que cerrar porque el precio es igual al coste variable medio de la empresa, de forma que la empresa cubre sus gastos.

Un impuesto que se aplica a todas las empresas del mercado desplaza la curva de oferta del mercado, alterando

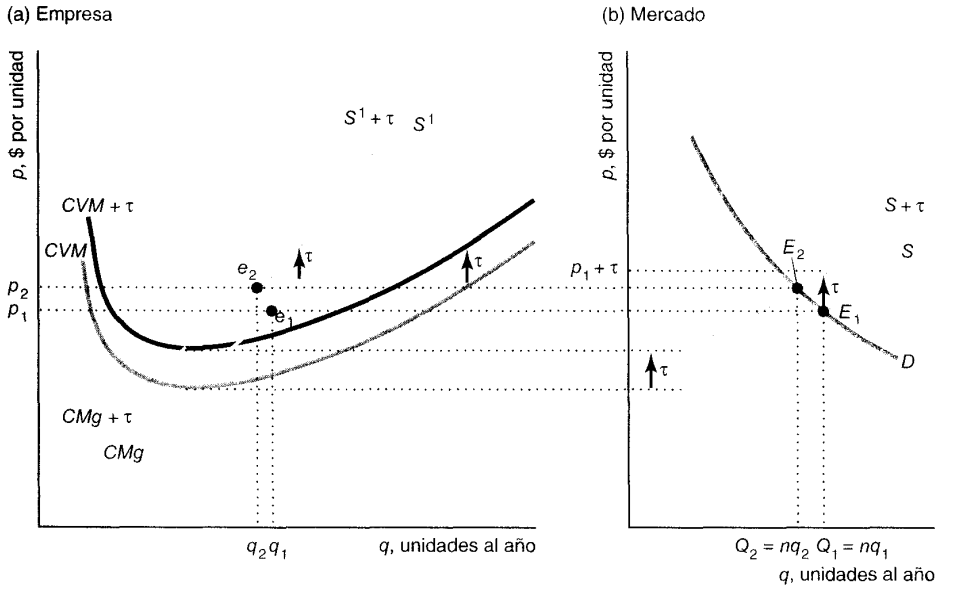


Figura 8.10 Efecto a corto plazo de un impuesto específico sobre el mercado de la cal. (a) Un impuesto específico de τ por unidad hace que las curvas de *CMg* y *CM* de cada una de las empresas idénticas se desplace hacia arriba en τ, de forma que la curva de oferta a corto plazo de la empresa se desplaza hacia arriba de S^1 a $S^1 + \tau$. (b) Por tanto, la curva de oferta del mercado a corto plazo se desplaza de S a $S + \tau$. Si la curva de demanda del mercado es D, el precio aumenta en menos de τ y tanto la cantidad de mercado como la producción de cada empresa disminuyen.

así el equilibrio a corto plazo. En la Figura 8.10, el gobierno recauda un impuesto específico de τ por unidad de cada una de las empresas idénticas de un mercado competitivo; el impuesto específico hace que tanto la curva del coste medio como la curva del coste marginal de cada una de las empresas se desplace hacia arriba en la cuantía τ en el panel a (Problema Resuelto 8.1), lo que hace que la curva de oferta de la empresa se desplace hacia arriba en τ.

Por tanto, la curva de oferta del mercado a corto plazo, que es la suma de todas las curvas de oferta de las empresas individuales, también se desplaza hacia arriba en τ de S^1 a $S^1 + \tau$ en el panel b. Si la curva de demanda del mercado es D, el equilibrio del mercado antes de impuestos es E_1 y el equilibrio después de impuestos es E_2. Los correspondientes equilibrios de las empresas son e_1 y e_2 en el panel a. El impuesto hace que la cantidad de equilibrio del mercado disminuya de Q_1 a Q_2 en el panel b y que la producción de cada empresa disminuya de q_1 a q_2 en el panel a. Puesto que el precio es superior al coste variable medio después de impuestos, $CVM + \tau$, todas las empresas siguen produciendo. El precio después de impuestos, p_2, aumenta por encima del precio antes de impuestos, p_1 en menos que la cantidad total del impuesto: $p_2 < p_1 + \tau$. La incidencia del impuesto recae sobre los consumidores y los productores porque tanto la curva de oferta como la de demanda tienen cierta pendiente (Capítulo 3).

8.4 COMPETENCIA A LARGO PLAZO

Creo que hay un mercado mundial para aproximadamente cinco computadoras.
Thomas J. Watson, presidente de IBM, 1943

Vamos a analizar la relación entre las curvas de oferta del mercado a corto y largo plazo y los equilibrios competitivos a largo plazo, en los que las empresas competitivas pueden variar los factores productivos que eran fijos a corto plazo, después de habernos fijado brevemente en cómo determinan las empresas su curva de oferta a largo plazo de forma que maximicen sus beneficios.

Maximización de beneficios en competencia perfecta a largo plazo

Las dos decisiones de maximización de beneficios de la empresa (cuánto tiene que producir y si debe producir o no) son más sencillas a largo que a corto plazo. A largo plazo, lo normal es que todos los costes sean variables, por lo que la empresa no tiene que tener en cuenta si los costes fijos son hundidos o evitables.

Decisión de producción a largo plazo. La empresa elige la cantidad que maximiza sus beneficios utilizando las mismas reglas que a corto plazo. La empresa elige la cantidad que maximiza el beneficio a largo plazo, la diferencia entre los ingresos y los costes a largo plazo. Así mismo, produce en el punto en el que el beneficio marginal a largo plazo es nulo y donde el ingreso marginal es igual al coste marginal a largo plazo.

Decisión de cierre a largo plazo. Después de haber determinado cuál es su nivel de producción, q^*, que maximiza sus beneficios o minimiza sus pérdidas, la empresa decide si debe producir o cerrar. La empresa cerrará si sus ingresos son inferiores a sus costes evitables o variables. Sin embargo, a largo plazo todos los costes son variables. Por tanto, a largo plazo, la empresa cierra si incurre en una pérdida económica por permanecer abierta.

Curva de oferta de la empresa a largo plazo

La curva de oferta de una empresa a largo plazo es su curva del coste marginal a largo plazo por encima del punto mínimo de su curva del coste medio a largo plazo (puesto que todos los costes son variables a largo plazo). La empresa puede decidir libremente qué cantidad de capital va a emplear a largo plazo, por lo que la curva de oferta a largo plazo de la empresa puede ser sustancialmente distinta a su curva de oferta a corto plazo.

La empresa elige un tamaño de fábrica que maximice su beneficio económico a largo plazo en función de lo que cree que va a ocurrir en el futuro. Si sus previsiones son erróneas puede encontrarse con una fábrica que es demasiado pequeña, o demasiado grande, para su nivel de producción a corto plazo. La empresa emprenderá acciones para corregir este error del tamaño de su fábrica a largo plazo.

La empresa de la Figura 8.11 tiene distintas curvas de costes a corto y largo plazo. A corto plazo, la empresa utiliza una fábrica que es más pequeña que el tamaño óptimo a largo plazo si el precio es de 75 dólares. (También es posible que tenga un tamaño de fábrica a corto plazo demasiado grande.) La empresa fabrica 50 unidades de producto al año a corto plazo, donde su coste marginal a corto plazo, $CMgcp$, es igual al precio, obteniendo un beneficio a corto plazo igual al área A. La curva de oferta a corto plazo de la empresa, S^{cp}, es su coste marginal a corto plazo por encima del mínimo, 20 dólares, de su coste variable medio a corto plazo, $CVMcp$.

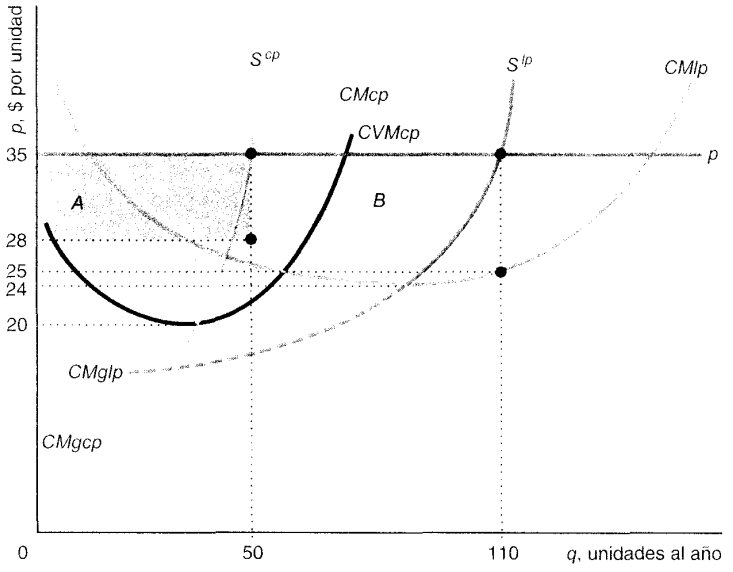


Figura 8.11 **Las curvas de oferta a corto y largo plazo.** La curva de oferta de la empresa a largo plazo, S^{lp}, es cero por debajo del coste medio mínimo de 24 dólares y es igual al coste marginal a largo plazo, *CMglp*, a precios superiores. La empresa produce más a largo plazo que a corto plazo, 110 unidades en vez de 50 unidades, y obtiene un beneficio superior, área $A + B$, en vez de simplemente el área A.

Si la empresa espera que el precio permanezca en 75 dólares, construirá una fábrica más grande a largo plazo. Utilizando la fábrica más grande, la empresa fábrica 110 unidades al año, donde su coste marginal a largo plazo, *CMglp*, es igual al precio de mercado. Espera obtener un beneficio a largo plazo, área $A + B$, que es mayor que su beneficio a corto plazo en el área B porque vende 60 unidades más y porque su coste medio de equilibrio a largo plazo, $CMlp = 25$ dólares, es menor que su coste medio a corto plazo en el equilibrio, 28 dólares.

La empresa no opera con pérdidas a largo plazo cuando todos los factores productivos son variables. Cierra si el precio de mercado queda por debajo del coste medio mínimo de la empresa a largo plazo, 24 dólares. Así pues, la curva de oferta a largo plazo de la empresa competitiva es su curva del coste marginal a largo plazo por encima de 24 dólares.

Curva de oferta del mercado a largo plazo

La curva de oferta del mercado competitivo es la suma horizontal de las curvas de oferta de las empresas individuales tanto a corto como a largo plazo. Puesto que el máximo número de empresas en un mercado es fijo a corto plazo, sumamos las curvas de oferta de un número conocido de empresas para obtener la curva de oferta del mercado a corto plazo. La única forma que tiene el mercado de ofrecer más producción a corto plazo es que las empresas existentes produzcan más.

A largo plazo, las empresas pueden entrar o salir del mercado. Así pues, antes de que podamos sumar todas las curvas de oferta relevantes de las empresas para obtener la curva de oferta del mercado a largo plazo, tenemos que calcular cuantas empresas habrá en el mercado a cada uno de los precios de mercado posibles.

Para construir correctamente la curva de oferta del mercado a largo plazo, también tenemos que calcular cómo varían los precios de los factores cuando varía la producción. A medida que el mercado crece o se contrae sustancialmente, las variaciones de los precios de los factores pueden desplazar las curvas de oferta y costes de las empresas. En este caso, tenemos que ver cómo afectan estos desplazamientos de los precios de los factores a las curvas de oferta de las empresas de forma que podamos construir correctamente la curva de oferta del mercado. El efecto de las variaciones de los precios de los factores es mayor a largo plazo que a corto plazo porque la producción del mercado puede cambiar más drásticamente a largo plazo.

Ahora vamos a analizar con detalle cómo afecta la entrada de empresas y la variación del precio de los factores a la oferta del mercado a largo plazo. Primero tenemos que derivar la curva de oferta del mercado a largo plazo, suponiendo que el precio de los factores permanece constante cuando aumenta la producción en el mercado, de forma que podamos aislar el papel que tiene la entrada de empresas en el mercado. Después analizaremos cómo se ve afectada la curva de oferta del mercado cuando cambia el precio de los factores productivos al aumentar la producción del mercado.

El papel de la entrada y la salida. El número de empresas en un mercado a largo plazo viene determinado por la *entrada* y *salida* de empresas. A largo plazo, cada empresa decide si entra o sale, dependiendo de si puede obtener un beneficio a largo plazo.

En muchos mercados las empresas encuentran barreras a la entrada, o deben incurrir en importantes costes para entrar. Los gobiernos locales limitan el número de taxis, creando una barrera insuperable que impide la entrada de nuevas empresas. Para entrar en otros mercados, una empresa tiene que contratar a asesores para evaluar las oportunidades de beneficio, pagar a abogados para redactar los contratos, e incurrir en otros gastos. Normalmente, estos costes de entrada o salida son costes fijos.

Incluso si las empresas existentes están obteniendo beneficios positivos, no se producirá ninguna entrada a corto plazo si las empresas entrantes necesitan tiempo para encontrar un local, construir una nueva fábrica y contratar a trabajadores. A largo plazo, las empresas entran en el mercado si pueden obtener beneficios al entrar. Los costes de entrada suelen ser menores, y por tanto los beneficios de la entrada superiores, si hace falta tiempo para que una empresa entre en un mercado. Por tanto, las empresas pueden entrar en los mercados mucho después de que hayan aparecido por primera vez las oportunidades de beneficio. Por ejemplo, en 2002 Starbucks anunció que pensaba entrar en el mercado puertorriqueño y el mercado hispano, pero que tardaría hasta dos años en poder construir sus primeras 11 a 16 tiendas en cada mercado.

Por el contrario, las empresas suelen reaccionar más deprisa ante las pérdidas que ante los posibles beneficios. Esperamos que las empresas cierren o salgan del mercado rápidamente a corto plazo cuando el precio sea inferior al coste variable medio.

En algunos mercados no hay barreras o costes fijos a la entrada, por lo que las empresas pueden entrar y salir libremente. Por ejemplo, muchas empresas de construcción, que no tienen capital y sólo ofrecen servicios laborales, adoptan estrategias de entrada y salida de *pegar y correr* (*hit and run*): entran en el mercado en cualquier momento en que pueden obtener un beneficio y salen en cuanto no pueden obtener beneficios. Estas empresas pueden entrar y salir en un mercado varias veces al año.

En estos mercados, un desplazamiento de la curva de demanda del mercado hacia la derecha hace que entren empresas. Por ejemplo, si no hubiera una normativa gubernamental, el mercado de los taxis tendría una entrada y salida libre. Los propietarios de un automóvil podrían entrar o salir del mercado de forma instantánea. Si la curva de demanda de servicios de taxis se desplaza hacia la derecha, el precio del mercado aumentaría, y los

taxistas existentes obtendrían beneficios anormalmente elevados a corto plazo. Observando estos beneficios, los propietarios de los demás vehículos entrarían en el mercado, haciendo que la curva de oferta del mercado se desplazara hacia la derecha y que disminuyera el precio de mercado. La entrada se produciría hasta que la última empresa que entra en el mercado (la *empresa marginal*) obtuviera un beneficio nulo a largo plazo.

Análogamente, si la curva de demanda se desplaza hacia la derecha de forma que disminuye el precio de mercado, las empresas incurren en pérdidas. Las empresas con costes medios mínimos por encima del nuevo precio de mercado inferior salen del mercado. Las empresas siguen abandonando el mercado hasta que la siguiente empresa que esté analizando la posibilidad de salir del mercado, la empresa marginal, esté obteniendo de nuevo un beneficio nulo a largo plazo.

Así pues, en un mercado con libre entrada y salida:

- Una empresa entra en el mercado si puede obtener un beneficio a largo plazo, $\pi > 0$.
- Una empresa sale del mercado para evitar pérdidas a largo plazo, $\pi < 0$.

Si las empresas en un mercado están obteniendo un beneficio nulo a largo plazo, son indiferentes entre quedarse en el mercado o salir. Suponemos que si ya están en el mercado se quedarán en el mercado cuando estén obteniendo un beneficio nulo a largo plazo.

La mayoría de los mercados del transporte son considerados como mercados en los que hay libre entrada y salida salvo que los gobiernos los regulen. Hay relativamente pocas compañías aéreas, empresas de transporte por carretera, o empresas de transporte por barco, que puedan atender una determinada ruta, pero existe un amplio potencial de entrada. Otras empresas pueden entrar, y entran rápidamente a atender determinada ruta si surgen oportunidades de beneficio. Los entrantes desplazan sus equipos de alta movilidad de las rutas menos rentables a las más rentables.

Aplicación

AMENAZA DE ENTRADA EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO

Davies (1986) ha afirmado que en el envío internacional de mercancías por transporte marítimo internacional, un mercado en el que sólo hay unas pocas empresas que atienden determinada ruta, las empresas entran y salen con frecuencia, por lo que la amenaza de nuevas entradas hace que los beneficios económicos tiendan a cero. Sólo hay siete empresas que ofrezcan servicios entre Canadá y Japón, China, Corea y Rusia; y sólo hay ocho empresas que atienden las rutas entre Canadá y Europa continental.

Las empresas existentes pueden desplazar rápidamente los buques de una ruta a otra. Con el creciente uso internacional de contenedores de tamaño estándar, las compañías navieras pueden atender cualquier ruta (antaño, el tipo de buque y de contenedores era distinto en función de cada ruta). En el mercado mundial, al que pueden acceder otras empresas, se venden buques y equipos nuevos y de segunda mano. Por tanto, los entrantes potenciales pueden alquilar los equipos con facilidad en vez de tener que incurrir en grandes gastos para realizar adquisiciones. Análogamente, la salida es fácil en la actualidad. Una empresa que esté saliendo de todos los mercados puede vender con facilidad sus equipos de segunda mano.

Por tanto, las empresas utilizan tácticas de entrada y salida de pegar y correr, aprovechando las oportunidades de beneficio. Por ejemplo, para las nueve rutas comerciales principales que van y salen de Canadá, en un período de dos años, el número de nuevos servicios (152) en las rutas fue el 41% del número inicial (373) mientras que los ser-

vicios anulados (109) fueron el 29% de la cifra inicial. Así, aunque hay relativamente pocas empresas que atiendan a cualquiera de estas rutas, las empresas pueden entrar y salir con facilidad, y lo hacen con frecuencia.

Pruebas de la facilidad de entrada y salida. La entrada y salida son relativamente difíciles en muchas industrias manufactureras, mineras y reguladas por el gobierno, como las eléctricas y los seguros. Las empresas pueden entrar y salir con facilidad de muchas industrias agrícolas, de la construcción, del comercio mayorista y minorista, y de servicios.

Dunne, Roberts y Samuelson (1988) han calculado la tasa de entrada (el porcentaje de empresas que entraron en el último año respecto al número de empresas en total) y la tasa de salida en varias industrias estadounidenses, algunas de las cuales se muestran en la Tabla 8.1. Las tasas de entrada van desde el 21% en la industria del tabaco (que está regulada por el gobierno) hasta un 60% en instrumentos. Las tasas de salida varían desde el 22% del tabaco hasta un máximo del 47% en instrumentos. Por lo general, las industrias con elevadas tasas de entrada tienden a tener elevadas tasas de salida. Es decir, es probable que las barreras de entrada y salida estén relacionadas entre sí.

Tabla 8.1 Tasas de entrada y salida en determinadas industrias estadounidenses, 1972-1982

Industria	Tasa de entrada, %	Tasa de salida, %
Alimentos procesados	24	31
Tabaco	21	22
Textiles	37	37
Herramientas	40	45
Madera	50	44
Imprenta	49	43
Petróleo y carbón	34	30
Caucho y plástico	43	30
Cuero	29	39
Metales primarios	32	28
Metales transformados	43	36
Equipos de transporte	47	33
Instrumentos	60	47

Fuente: Dunne, Roberts y Samuelson (1988), Tabla 5, pág. 506.

Aplicación

LA CRUDA REALIDAD SOBRE LOS COSTES Y LA ENTRADA

Las baratas cámaras de vídeo portátiles han revolucionado el mercado de la pornografía dura. Antes, para hacer una película hacía falta un caro equipo y, al menos, cierta pericia técnica. Ahora, cualquiera que tenga un par de cientos de dólares y una mano moderadamente estable puede comprar y utilizar una cámara de vídeo para grabar una película. Por tanto, hay muchas nuevas empresas que han entrado en este mercado, y la curva de oferta de películas porno se ha desplazado sustancialmente hacia la derecha. Mientras que entre 1986 y 1991 sólo se publicaron entre 1.000 y 2.000 títulos porno en vídeo en Estados Unidos, la cifra ascendió a casi 10.000 en 1999.

Oferta del mercado a largo plazo con empresas idénticas y libre entrada. La *curva de oferta del mercado a largo plazo es plana* en el nivel del coste medio mínimo a largo plazo *si las empresas pueden entrar y salir libremente* del mercado, hay un número ilimitado de *empresas con costes idénticos*, y los *precios de los factores son constantes*. Este resultado se deriva de nuestro razonamiento anterior sobre la curva de oferta a corto plazo, en el que demostramos que la oferta del mercado es más plana cuantas más empresas hay en el mercado. Si hay muchas empresas en el mercado a largo plazo, la curva de oferta del mercado es, en efecto, plana. («Muchas» significa 10 empresas en el mercado del aceite.)

La curva de oferta a largo plazo de una típica empresa fabricante de aceite, S^1 en el panel a de la Figura 8.12, es la curva del coste marginal a largo plazo por encima del coste medio mínimo a largo plazo de 10 dólares. Puesto que cada empresa cierra si el precio de mercado es inferior a 10 dólares, la curva de oferta del mercado a largo plazo es cero para un precio inferior a 10 dólares. Si el precio sube por encima de 10 dólares, las empresas están obteniendo beneficios positivos, por lo que hay nuevas empresas que entran en el mercado, ampliando la producción del mercado hasta que los beneficios son nulos, donde el precio vuelve a ser 10 dólares. La curva de oferta del mercado a largo plazo del panel b es una línea recta horizontal en el nivel del coste medio mínimo a largo plazo de la empresa típica, 10 dólares. Para un precio de 10 dólares, cada empresa fabrica $q = 150$ unidades (donde una unidad es igual a 100 toneladas métricas). Así pues, la producción total fabricada por las n empresas del mercado es $Q = nq = n \times 150$ unidades. La producción adicional del mercado se obtiene gracias a la nueva entrada de empresas en el mercado.

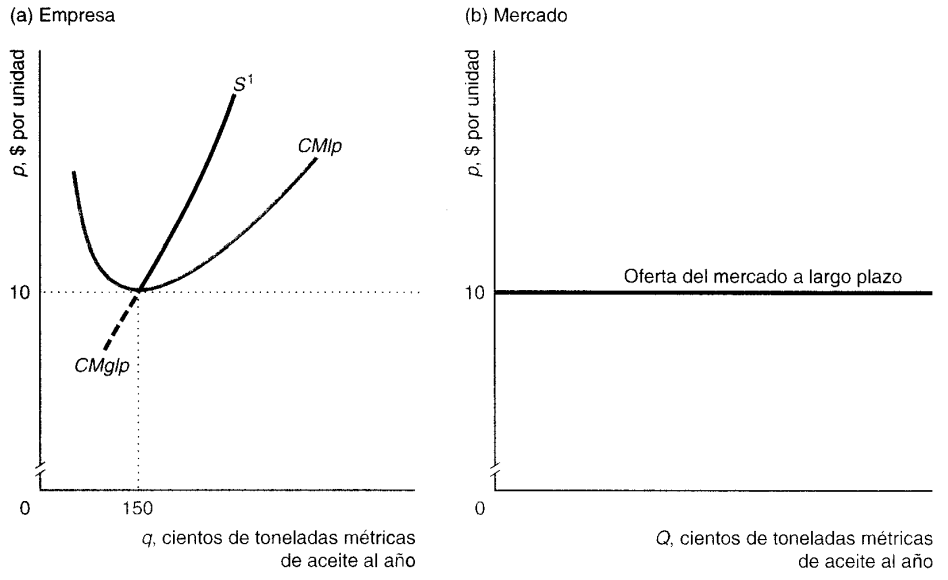


Figura 8.12 **Oferta a largo plazo del mercado y de la empresa con empresas idénticas fabricantes de aceite.** (a) La curva de oferta a largo plazo de la típica empresa fabricante de aceite, S^1, es la curva del coste marginal a largo plazo por encima del coste medio mínimo de 10 dólares. (b) La curva de oferta del mercado a largo plazo es horizontal en el nivel del coste medio mínimo a largo plazo. Cada empresa fabrica 150 unidades, por lo que la producción del mercado es $150n$, donde n es el número de empresas.

En resumen, la curva de oferta del mercado a largo plazo es horizontal si el mercado tiene libre entrada y salida, un número ilimitado de empresas con costes idénticos, y precios de los factores constantes. Cuando no se cumplen estos supuestos fuertes, la curva de oferta del mercado a largo plazo tiene cierta pendiente como veremos a continuación.

Oferta del mercado a largo plazo cuando la entrada es limitada. Si el número de empresas en un mercado está limitado a largo plazo, la curva de oferta del mercado tiene pendiente positiva. El número de empresas está limitado si el gobierno restringe este número, si las empresas necesitan un recurso escaso, o si la entrada es muy cara. Un ejemplo de un recurso escaso es el limitado número de parcelas en las que se puede construir un hotel de lujo en primera línea de playa en Miami. Los elevados costes de entrada limitan el número de empresas en un mercado porque las empresas sólo entran si el beneficio económico a largo plazo es mayor que el coste de entrada.

La única forma de conseguir más producción si el número de empresas está limitado es que las empresas existentes produzcan más. Puesto que las curvas de oferta de las empresas individuales tienen pendiente positiva, la curva de oferta del mercado a largo plazo también tiene pendiente positiva. El razonamiento es el mismo que en el corto plazo, como muestra el panel b de la Figura 8.7, siempre que no puedan entrar más de cinco empresas en el mercado. La curva de oferta del mercado es la curva con pendiente positiva S^5, que es la suma horizontal de las curvas del coste marginal con pendiente positiva de las cinco empresas por encima del mínimo coste medio.

La oferta del mercado a largo plazo cuando las empresas son distintas. Una segunda razón por la que algunas curvas de oferta del mercado a largo plazo tienen pendiente positiva es que las empresas sean distintas. Las empresas con costes medios mínimos a largo plazo relativamente bajos estarán dispuestas a entrar en el mercado a precios menores que las demás, lo que da lugar a una curva de oferta del mercado a largo plazo con pendiente positiva.

La curva de oferta a largo plazo tiene pendiente positiva debido a las diferencias de costes entre las empresas *sólo* si la cantidad que pueden producir las empresas de menores costes es limitada. Si hubiera un número ilimitado de empresas con costes reducidos nunca podríamos observar a ninguna empresa produciendo con costes elevados. En efecto, en este caso las únicas empresas en el mercado tendrían los mismos costes reducidos de producción.

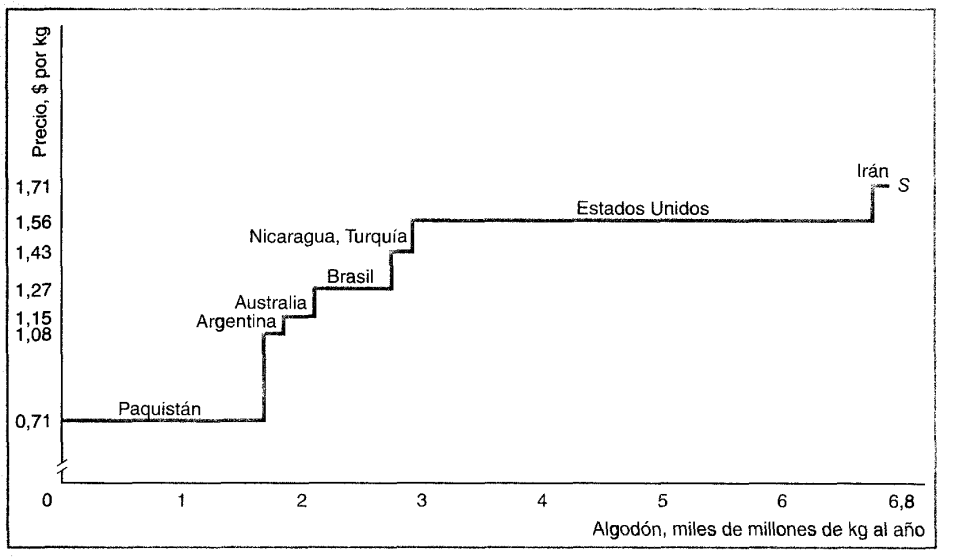
Aplicación

CURVA DE OFERTA A LARGO PLAZO CON PENDIENTE POSITIVA PARA EL ALGODÓN

Muchos países fabrican algodón. Los costes de producción son distintos en los diversos países debido a las diferencias de la calidad del terreno, la pluviometría, los costes de irrigación, los costes del trabajo y otros factores.

En el gráfico, la longitud de cada escalón de la curva de oferta de algodón a largo plazo es la cantidad producida por el país indicado. La cantidad que los países con costes más bajos pueden producir debe estar limitada, o de lo contrario no veríamos la producción de países con mayores costes.

La altura de cada segmento de la curva de oferta es el coste medio mínimo típico en ese país. El coste medio en Paquistán es menos de la mitad que el de Irán. La curva



de oferta tiene forma de escalera porque estamos utilizando una media del coste medio estimado en cada país, que es una única cifra. Si conociéramos las curvas de oferta de las empresas individuales en cada uno de estos países, la curva de oferta del mercado tendría una forma más suave y homogénea.

A medida que aumenta el precio, aumenta el número de países productores. Para precios de mercado inferiores a 1,08 dólares por kilo, sólo produce Paquistán. Si el precio de mercado es inferior a 1,5 dólares, Estados Unidos e Irán no producirán. Si el precio aumenta hasta 1,56 dólares, Estados Unidos oferta una gran cantidad de algodón. En este tramo de la curva de oferta, la oferta es muy elástica. Para que Irán produzca, el precio tiene que subir hasta 1,71 dólares. Los incrementos de precios en ese intervalo sólo dan lugar a un incremento relativamente pequeño de la oferta. Así pues, la curva de oferta es relativamente inelástica para precios superiores a 1,56 dólares.

Oferta del mercado a largo plazo cuando los precios de los factores varían con la producción. Una tercera razón por la que las curvas de oferta del mercado pueden tener pendiente positiva es que los precios de los factores no sean constantes. En los mercados en los que los precios de los factores aumentan o disminuyen cuando aumenta la producción, la curva de oferta a largo plazo tiene pendiente incluso si las empresas tienen costes idénticos y pueden entrar y salir libremente del mercado.

Si el mercado adquiere una proporción relativamente pequeña de la cantidad total de un factor de producción, es improbable que el precio de este factor se vea afectado cuando aumenta la producción del mercado. Por ejemplo, los dentistas no contratan a suficientes recepcionistas como para influir sobre el salario de mercado de los recepcionistas.

Por el contrario, si el mercado compra la mayor parte de las ventas totales de determinado factor, es más probable que el precio de ese factor varíe cuando varía la producción del mercado. Cuando los fabricantes de aviones a reacción amplían su producción y adquieren más motores a reacción, el precio de estos motores aumenta porque los fabricantes de aviones a reacción son los únicos que adquieren estos motores.

Para producir más bienes, las empresas deben utilizar más factores productivos. Si los precios de algunos o de todos los factores aumentan cuando se compra más, el coste de producir los bienes finales también aumentará. Denominamos a un mercado en el que los precios de los factores aumentan con la producción un *mercado de costes crecientes*. Hay pocos trabajadores del metal que no tengan miedo a las alturas y que estén dispuestos a trabajar en edificios muy altos, por lo que su curva de oferta tiene una fuerte pendiente positiva. A medida que se construyen más rascacielos al mismo tiempo, la demanda de estos trabajadores se desplaza a la derecha, elevando así sus salarios.

Suponemos que todas las empresas en un mercado tienen las mismas curvas de costes y que los precios de los factores aumentan cuando aumenta la producción del mercado. Utilizamos las curvas de costes de la empresa representativa del panel a de la Figura 8.13 para derivar la curva de oferta del mercado con pendiente positiva en el panel b.

Cuando los precios de los factores son relativamente reducidos, cada una de las empresas idénticas tiene la misma curva de coste marginal a largo plazo, CMg^1, y la misma curva de coste medio, CM^1 en el panel a. La empresa típica produce al coste medio mínimo, e_1, y vende q_1 unidades de producto. La oferta del mercado es Q_1 en el panel b cuando el precio de mercado es p_1. Las n_1 empresas venden en conjunto $Q_1 = n_1 q_1$ unidades de producto que es el punto E_1 sobre la curva de oferta del mercado en el panel b.

Si la curva de demanda del mercado se desplaza hacia fuera, el precio de mercado aumenta hasta p_2, nuevas empresas entran en el mercado y la producción del mercado aumenta hasta Q_2, haciendo que aumente el precio de los factores. Por tanto, la curva del coste marginal se desplaza de CMg^1 a CMg^2 y la curva del coste medio aumenta de CM^1 a CM^2. La empresa típica produce al coste medio mínimo superior e_2. A este precio superior,

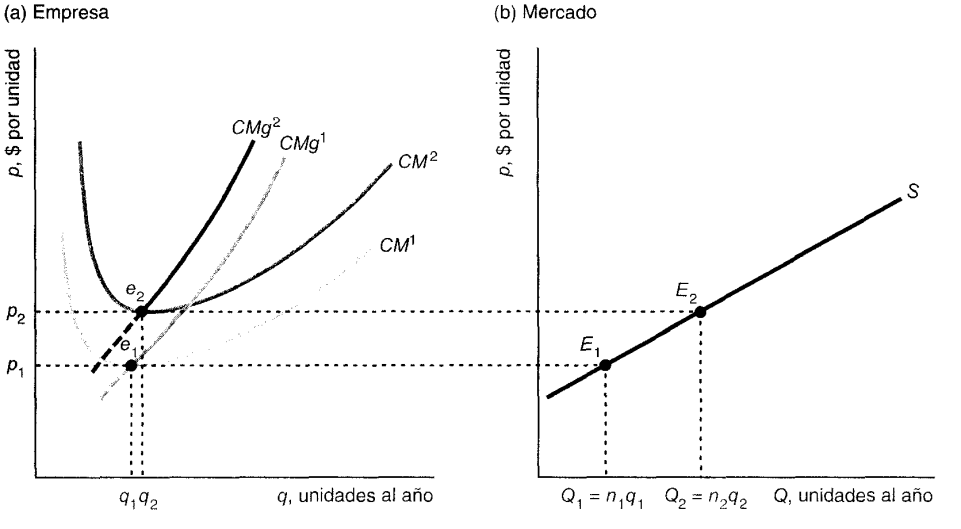


Figura 8.13 **Oferta del mercado a largo plazo en un mercado de costes crecientes.** (a) Si la producción del mercado es relativamente baja, Q_1, las curvas del coste medio y marginal de la empresa a largo plazo son CMg^1 y CM^1. Para la cantidad superior del mercado, Q_2, las curvas de costes se desplazan hacia arriba hasta CMg^2 y CM^2 debido a los mayores precios de los factores. Si las empresas son idénticas, cada empresa produce al coste medio mínimo, como los puntos e_1 y e_2. (b) La oferta del mercado a largo plazo, S, tiene pendiente positiva.

hay n_2 empresas en el mercado, por lo que la producción del mercado es $Q_2 = n_2 q_2$ en el punto E_2 sobre la curva de oferta del mercado.

Así pues, tanto en un mercado de costes crecientes, como en un mercado de costes constantes (en el que los precios de los factores permanecen constantes cuando aumenta la producción) las empresas fabrican en el punto mínimo del coste medio a largo plazo. La diferencia es que el coste medio mínimo aumenta cuando aumenta la producción en un mercado de costes crecientes, mientras que el coste mínimo medio permanece constante en un mercado de costes constantes. Por tanto, *la curva de oferta a largo plazo tiene pendiente positiva en un mercado de costes crecientes y es plana en un mercado de costes constantes.*

En los mercados con costes decrecientes, cuando aumenta la producción disminuye el precio de, al menos, un factor. Por tanto, *en un mercado de costes decrecientes, la curva de oferta del mercado a largo plazo tiene pendiente negativa.*

Los rendimientos crecientes a escala pueden hacer que los precios de los factores disminuyan. Por ejemplo, a principios de la década de 1980, cuando el mercado de computadores era un mercado incipiente, había una demanda de disqueteras muy inferior a la que hay en la actualidad. Por tanto, las disqueteras se solían ensamblar a mano a un coste relativamente elevado. A medida que aumentó la demanda de disqueteras, resultaba práctico automatizar más el proceso de producción de forma que se produjeran a un menor coste unitario. La reducción del precio de estas disqueteras redujo el coste de los PC.

La Figura 8.14 muestra un mercado con costes decrecientes. A medida que aumenta la producción del mercado de Q_1 a Q_2 en el panel b, disminuye el precio de los factores, por lo que las curvas de costes de la empresa típica se desplazan hacia abajo, y el coste medio mínimo disminuye de e_1 a e_2 en el panel a. Sobre la curva de oferta del mercado a largo plazo en el panel b, el punto E_1, que corresponde a e_1, está por encima de E_2, que corres-

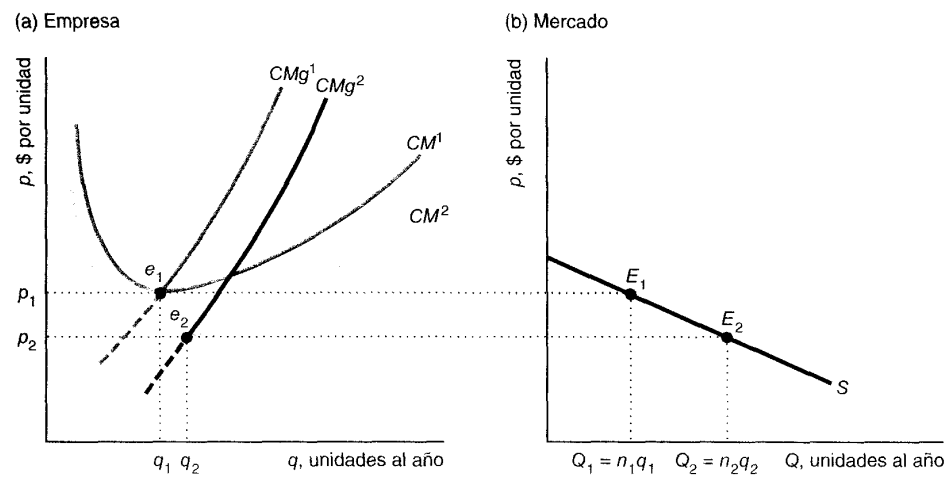


Figura 8.14 **Oferta del mercado a largo plazo en un mercado de costes decrecientes.** (a) Si la producción del mercado es relativamente baja, Q_1, las curvas del coste medio y marginal de la empresa a largo plazo son CMg^1 y CM^1. Para la cantidad superior del mercado, Q_2, las curvas de costes se desplazan hacia abajo hasta CMg^2 y CM^2 debido a los menores precios de los factores. Si las empresas son idénticas, cada empresa produce al coste medio mínimo, como los puntos e_1 y e_2. (b) La oferta del mercado a largo plazo, S, tiene pendiente negativa.

ponde a e_2. Por consiguiente, *una curva de oferta de un mercado de costes decrecientes tiene pendiente negativa.*

En resumen, la teoría nos dice que las curvas de oferta del mercado competitivo a largo plazo pueden ser planas, con pendiente positiva, o con pendiente negativa. Si todas las empresas son idénticas en un mercado en el que las empresas pueden entrar y salir libremente y los precios de los factores son constantes, la curva de oferta del mercado a largo plazo será plana. Si la entrada está limitada, las empresas tienen distintos costes, o los precios de los factores aumentan cuando aumenta la producción, la curva de oferta a largo plazo tendrá pendiente positiva. Finalmente, si los precios de los factores disminuyen con la producción del mercado, la curva de oferta a largo plazo tendrá pendiente negativa. (*Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 8, «Slope of Long-Run Market Supply Curves».)

Equilibrio competitivo a largo plazo

El punto de corte entre las curvas de oferta y demanda del mercado a largo plazo determina el equilibrio competitivo a largo plazo. La relación entre los equilibrios a corto y largo plazo depende del punto en el que la curva de demanda del mercado corte a las curvas de oferta del mercado a corto y largo plazo. La Figura 8.15 ilustra este punto utilizando las curvas de oferta a corto y largo plazo del mercado del aceite.

La curva de oferta a corto plazo de la empresa típica en el panel a es el coste marginal por encima del mínimo coste variable medio, siete dólares. A un precio de siete dólares, cada empresa fabrica 100 unidades, por lo que las 20 empresas del mercado ofertan en conjunto a corto plazo 2.000 ($=20 \times 100$) unidades de aceite en el panel b. A precios superiores, la curva de oferta del mercado a corto plazo tiene pendiente positiva porque es la suma horizontal de las curvas de coste marginal de la empresa con pendiente positiva.

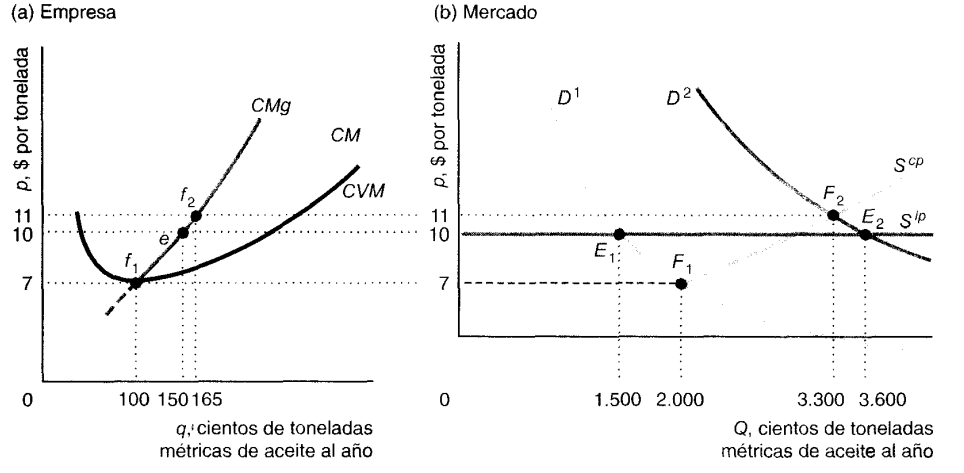


Figura 8.15 **Los equilibrios a corto y largo plazo del aceite.** (a) La empresa típica está dispuesta a producir 100 unidades de aceite a siete dólares, 150 unidades a 10 dólares o 165 unidades a 11 dólares. (b) La curva de oferta del mercado a corto plazo, S^{cp}, es la suma horizontal de las curvas del coste marginal a corto plazo de las empresas individuales por encima del coste variable medio mínimo, siete dólares. La curva de oferta del mercado a largo plazo, S^{lp}, es horizontal e igual al mínimo coste medio, 10 dólares. Si la curva de demanda es D^1, en el equilibrio a corto plazo, F_1, 20 empresas venden 2.000 unidades de aceite a siete dólares. En el equilibrio a largo plazo, E_1, 10 empresas venden 1.500 unidades a 10 dólares. Si la demanda es D^2, el equilibrio a corto plazo es F_2 (11 dólares, 3.300 unidades, 20 empresas) y el equilibrio a largo plazo es E_2 (10 dólares, 3.600 unidades, 24 empresas).

Suponemos que las empresas utilizan el mismo tamaño de fábrica a corto y largo plazo, por lo que el coste medio mínimo es 10 dólares tanto a corto como a largo plazo. Puesto que todas las empresas tienen los mismos costes y pueden entrar libremente, la curva de oferta del mercado a largo plazo es plana al coste medio mínimo, 10 dólares, en el panel b. A precios entre 7 y 10 dólares, las empresas ofertan bienes con pérdidas a corto plazo, pero no a largo plazo.

Si la curva de demanda es D^1, el equilibrio del mercado a corto plazo, F_1, está por debajo y a la derecha del equilibrio del mercado a largo plazo, E_1. Esta relación se revierte si la curva de demanda del mercado es D^2.[11]

A corto plazo, si la demanda es tan baja como D^1, el precio de mercado en el equilibrio a corto plazo, F_1, es siete dólares. A ese precio, cada una de las 20 empresas fabrica 100 unidades, en f_1 en el panel a. Las empresas pierden dinero porque el precio de siete dólares es inferior al coste medio para 100 unidades. Estas pérdidas sacan a algunas empresas del mercado a largo plazo, por lo que la producción del mercado disminuye y aumenta el precio de mercado. En el equilibrio a largo plazo, E_1, el precio es 10 dólares, y cada empresa fabrica 150 unidades, e, cubriendo costes. Cuando el mercado sólo demanda 1.500 unidades, sólo hay 10 empresas (1.500/150) produciendo, por lo que la mitad de las empresas que producían a corto plazo salen del mercado.[12] Así pues, con una curva de demanda D^1, el precio aumenta y la producción disminuye a largo plazo.

Si la demanda aumenta hasta D^2, a corto plazo cada una de las 20 empresas aumenta su producción hasta 165 unidades, f_2, y el precio aumenta hasta 11 dólares, donde las empresas obtienen beneficios: el precio de 11 dólares está por encima del coste medio para 165 unidades. Estos beneficios atraen la entrada a largo plazo y el precio disminuye. En el equilibrio a largo plazo, cada empresa fabrica 150 unidades, e, y se venden 3.600 unidades en el mercado, E_2, por 24 (3.600/150) empresas. Así, con la curva de demanda D^2, el precio disminuye y la producción aumenta a largo plazo.

Puesto que las empresas pueden entrar y salir a largo plazo, los impuestos pueden tener un efecto sorprendente en el equilibro competitivo. Por ejemplo, como muestra el Problema Resuelto 8.3, una licencia fija hace que aumente la producción de una empresa en el equilibrio competitivo, aunque disminuya la producción del mercado.

PROBLEMA RESUELTO 8.3

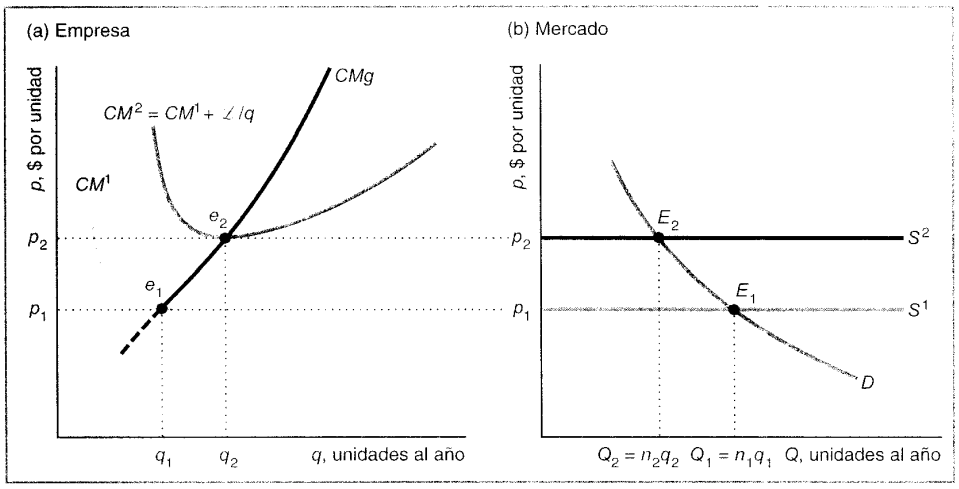
Si el gobierno empieza a recaudar una licencia fija de $\mathcal{L}$ al año de cada empresa idéntica de un mercado competitivo con libre entrada y salida, ¿cómo cambia el equilibrio a largo plazo del mercado y la empresa?

Respuesta

1. *Demuestre que la licencia hace que aumente el coste medio mínimo a largo plazo:* las curvas de costes de la empresa típica se muestran en el panel a y el equilibrio del mercado en el panel b. En el panel a, la licencia fija hace que se desplace la curva del coste medio de la empresa típica hacia arriba, de CM^1 a $CM^2 = CM^1 + \mathcal{L}/q$, pero no afecta al coste marginal (*véase* la respuesta al Problema Resuelto 7.1). Por tanto, el coste medio mínimo aumenta de e_1 a e_2.

[11] Utilizando datos de *Statistics Canada*, he estimado que la elasticidad de la demanda del aceite vegetal es $-0,8$. Tanto D^1 como D^2 son curvas de demanda con elasticidad constante e igual a $-0,8$, pero la demanda a cualquier precio sobre D^2 es 2,4 veces la de la curva D^1.

[12] ¿Cómo sabemos cuáles son las empresas que salen del mercado? Si las empresas son idénticas, la teoría no dice nada sobre cuáles serán las que salgan y cuáles entrarán. Las empresas que salen obtienen un beneficio económico nulo, y las que se quedan obtienen un beneficio económico nulo, por lo que las empresas son indiferentes entre entrar o salir.



2. *Demuestre que el desplazamiento del coste medio mínimo hace que la curva de oferta del mercado se desplace hacia arriba, disminuya la cantidad de equilibrio y aumente el precio de equilibrio*: la oferta del mercado a largo plazo es horizontal al coste medio mínimo. Así, la curva de oferta del mercado se desplaza hacia arriba en la misma cuantía en que aumenta el coste medio mínimo en el panel b. Con una curva de demanda del mercado con pendiente negativa, el nuevo equilibrio, E_2, tiene una menor cantidad, $Q_2 < Q_1$, y un precio superior, $p_2 > p_1$, que el equilibrio inicial, E_1.
3. *Demuestre que el incremento del precio de equilibrio hace que aumente la producción de una empresa individual*: puesto que el precio de mercado aumenta, la cantidad que fabrica una empresa aumenta de q_1 a q_2. Así, si la empresa permanece en el mercado, producirá más.
4. *Utilice la cantidad del mercado y la cantidad de la empresa individual para calcular cómo cambia el número de empresas en el mercado*: al equilibrio inicial, el número de empresas era $n_1 = Q_1/q_1$. El nuevo número de empresas de equilibrio, $n_2 = Q_2/q_2$, debe ser menor que n_1 porque $Q_2 < Q_1$ y $q_2 > q_1$. Así, hay menos empresas pero cada una de las empresas que permanece en el mercado fábrica más en el nuevo equilibrio.

8.5 BENEFICIO NULO A LARGO PLAZO PARA LAS EMPRESAS COMPETITIVAS

Las empresas competitivas obtienen beneficios nulos a largo plazo independientemente de que la entrada sea totalmente libre o no. Por tanto, las empresas competitivas deben maximizar sus beneficios.

Beneficio nulo a largo plazo con libre entrada en el mercado

La curva de oferta a largo plazo es horizontal si las empresas pueden entrar libremente en el mercado, tienen costes idénticos y los precios de los factores son constantes. Todas las empresas del mercado están operando al coste medio mínimo a largo plazo. Es decir, son indiferentes entre cerrar o no porque están obteniendo un beneficio económico nulo.

Una implicación de la regla de cierre es que la empresa está dispuesta a operar a largo plazo incluso si está obteniendo un beneficio nulo. Esta conclusión puede parecer muy extraña a no ser que recuerde que estamos hablando del *beneficio económico*, que viene dado por los ingresos menos el coste de oportunidad. Puesto que el coste de oportunidad incluye el valor en la siguiente mejor inversión, a un beneficio económico nulo a largo plazo, la empresa está obteniendo el beneficio empresarial normal que podría obtener la empresa invirtiendo en otra parte de la economía.

Por ejemplo, si el propietario de una empresa no hubiera construido la fábrica que utiliza la empresa para producir, el propietario podría haber gastado ese dinero en otro negocio, o haberlo ingresado en un banco. El coste de oportunidad de la fábrica actual es pues el beneficio perdido correspondiente a lo que ese propietario podría haber ganado invirtiendo el dinero en otra parte.

El rendimiento contable del capital a cinco años después de impuestos para todas las empresas fue del 10,5%, indicando que la empresa típica obtenía un beneficio empresarial de 10,5 centavos por cada dólar que había invertido en capital (*Forbes*). Estos minoristas estaban obteniendo un beneficio económico nulo pero un beneficio empresarial positivo.

Puesto que el coste empresarial no incluye todos los costes de oportunidad, el beneficio empresarial es mayor que el beneficio económico. Así pues, *una empresa que maximiza los beneficios puede permanecer activa si obtiene un beneficio económico nulo a largo plazo, pero cerrará si obtiene un beneficio empresarial nulo a largo plazo.*

Aplicación

EL MERCADO DEL ABORTO

Las clínicas que realizan abortos operan en Estados Unidos en un mercado casi perfectamente competitivo, muy cerca del punto de nivelación. Medoff (1997) ha estimado que la elasticidad precio de la demanda de los abortos va de $-0,7$ a $-0,99$, y que la elasticidad renta va de 0,27 a 0,35. Sin embargo, en los últimos años, parece que la curva de demanda se ha desplazado sustancialmente hacia la izquierda. El número de abortos en 2000 había disminuido más de un 17% respecto al máximo de 1990. La tasa de abortos por cada 1.000 mujeres en edad fértil cayó de 24 en 1994 a justo 21 en 2000.

Este gran desplazamiento del número de abortos realizados ha obligado a las clínicas más pequeñas a cerrar; sin embargo, el número de clínicas que realizan 400 o más abortos al año (clínicas responsables de más del 89% de todos los abortos) ha permanecido estable e igual a 690 desde 1992.

Las mujeres de las áreas rurales de las zonas con menos de 200.000 habitantes que quieren abortar suelen tener que viajar a una gran zona metropolitana, donde se encuentran todas las grandes clínicas. Estas clínicas metropolitanas compiten agresivamente en precios. Muchos médicos que realizan abortos se niegan a formar a otros, para evitar así su entrada en el mercado.

A medida que las clínicas luchan por un negocio cada vez menor, se ven forzadas a operar en el punto de cierre y obtener un beneficio económico nulo. Para permanecer activas, las clínicas reducen al máximo sus costes variables. Un personal mal remunerado hace de todo menos la cirugía en sí, desde sacar sangre hasta realizar las pruebas de laboratorio. Las clínicas sólo tienen un médico en los días en los que hay previsto un flujo continuo de pacientes. Cada aborto sólo requiere de dos a tres minutos del tiempo del médico.

El precio medio de un aborto ha permanecido relativamente constante durante los últimos 25 años, frente al crecimiento del precio de los demás servicios médicos que se ha multiplicado por cinco. Según el Alan Guttmacher Institute, en 2002 el precio medio (en dólares de 1997) de un aborto de 10 semanas con anestesia local era de 322 dólares en 1983, 325 dólares en 1989, y 316 dólares en 1997. El que el precio haya permanecido relativamente constante a lo largo del tiempo, a pesar de los importantes desplazamientos de la curva de demanda, es coherente con la curva de oferta de abortos que es casi horizontal.

Beneficio nulo a largo plazo cuando la entrada está limitada

En algunos mercados las empresas no pueden entrar cuando existen oportunidades de beneficio a largo plazo. Una razón del número limitado de empresas es que la oferta de un factor esté limitada. Sólo hay determinada cantidad de tierra adecuada para extraer uranio, y sólo hay un número limitado de personas con las habilidades superiores necesarias para jugar al baloncesto profesional.

Se podría pensar que las empresas podrían tener beneficios económicos positivos a largo plazo en estos mercados; sin embargo, no es así. La razón por la que las empresas obtienen beneficios económicos nulos es que las empresas que compiten por el factor escaso elevan su precio hasta que los beneficios de las empresas son nulos.

Suponga que el número de hectáreas adecuado para cultivar tomates está limitado. La Figura 8.16 muestra la curva del coste medio de la empresa típica si el coste del alquiler de la tierra es cero (la curva del coste medio incluye sólo los costes del trabajo, el capital, los materiales, y la energía, y no el coste de la tierra). Al precio de mercado, p^*, la empresa produce q^* fanegas de tomates y obtiene un beneficio de π^*, el rectángulo sombreado del gráfico.

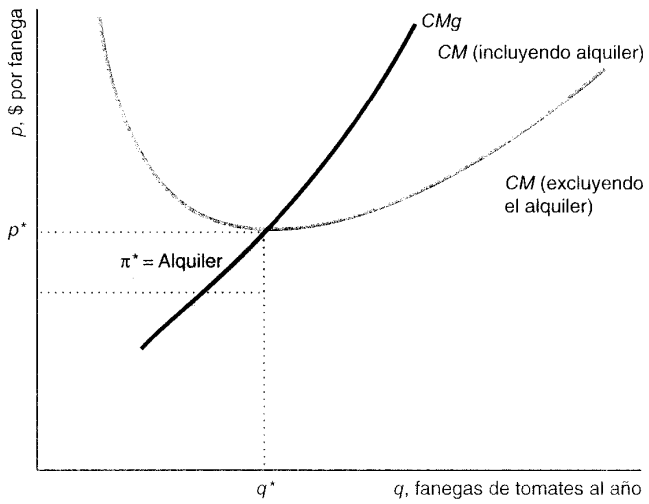


Figura 8.16 **Alquiler.** Si no tuviera que pagar el alquiler del terreno, la explotación agrícola con el terreno de mayor calidad podría obtener un beneficio positivo a largo plazo igual a π^*. Debido a la competencia por este terreno, sin embargo, el alquiler es igual a π^*, por lo que el terrateniente acapara todos los beneficios del mejor terreno, y el agricultor obtiene un beneficio económico nulo a largo plazo.

Así pues, si el propietario del terreno no cobra ningún alquiler, el agricultor obtiene un beneficio. Por desgracia para el agricultor, el terrateniente alquila el terreno por π^*, por lo que el agricultor obtiene, de hecho, un beneficio nulo. ¿Por qué cobra tanto el terrateniente? La razón es que π^* es el coste de oportunidad del terreno: el terreno vale π^* para otros agricultores potenciales. Estos agricultores competirán entre sí para alquilar este terreno hasta que el alquiler suba hasta π^*.

El alquiler es un coste fijo para el agricultor porque no varía con la cantidad producida. Así pues, el alquiler afecta a la curva del coste medio del agricultor, pero no a su curva del coste marginal.

Por tanto, si la explotación agrícola está activa, fabrica q^*, donde el coste marginal es igual al precio de mercado, independientemente del alquiler que se cobre. La mayor curva del coste medio del gráfico incluye un alquiler igual a π^*. El punto mínimo de esta curva del coste medio es p^* para q^* fanegas de tomates, por lo que el agricultor obtiene un beneficio económico nulo.

Si la demanda disminuye, de forma que el precio de mercado disminuye, estos agricultores incurrirán en pérdidas a corto plazo. A largo plazo, el precio del alquiler del terreno disminuirá lo suficiente de forma que, de nuevo, cada empresa obtendrá un beneficio económico nulo.

¿Importa el que los agricultores sean propietarios del terreno o lo alquilen? Realmente, no. El coste de oportunidad de un agricultor que sea propietario de un terreno de mejor calidad es la cantidad por la que podría alquilar ese terreno en un mercado competitivo de tierras. Así pues, el beneficio económico, tanto de las tierras en propiedad como de las tierras alquiladas, es nulo en el equilibrio a largo plazo.

Los terrenos de gran calidad no son el único recurso escaso. El precio de cualquier factor fijo será presionado al alza de la misma manera de forma que el beneficio económico de la empresa sea nulo a largo plazo.

Otro ejemplo es una industria en la que el gobierno exige que la empresa tenga una licencia para abrir, y posteriormente limita el número de licencias. Como veremos en detalle en el Capítulo 9, el precio de la licencia se ve presionado al alza por los entrantes potenciales, lo que hace que el beneficio tienda a cero.

Los economistas hacen referencia al valor de la oportunidad «extra» de un recurso escaso como una «renta», incluso si el factor fijo es una persona con una gran habilidad en vez de un terreno. En efecto, para un economista, una **renta** es el pago al propietario de un factor por encima del mínimo necesario para que se oferte el factor.

Blanca dirige una tienda por un salario de 30.000 dólares, que es lo que cobra un director típico. Sin embargo, puesto que es una directora excepcional, la empresa obtiene un beneficio económico de 50.000 dólares al año. Otras empresas, viendo el buen trabajo que es capaz de hacer Blanca, le ofrecen un salario superior. La competencia por obtener sus servicios hace que su salario aumente hasta 80.000 dólares: su salario base de 30.000 dólares más la renta de 50.000 dólares. Tras pagar esta renta a Blanca, la tienda obtiene un beneficio económico nulo.

Análogamente, la gente con habilidades excepcionales obtiene rentas excepcionales. Aunque no hay ninguna ley que impida que nadie se convierta en un artista profesional, la mayoría de nosotros no tenemos suficiente talento como para que los demás nos paguen para vernos actuar. Los Rolling Stones obtuvieron 121,2 millones de dólares en su gira de 1994 según la revista *Pollstar*[13]. Para valorar esta cantidad con cierta perspectiva, el pro-

[13] Ninguna otra gira más reciente ha tenido tanto éxito. El grupo que más dinero ha obtenido ha sido U2 en 2001 con 61,9 millones de dólares.

ducto nacional bruto (la renta nacional de todo el país) de 1993 de Granada, un país con 100.000 personas, ascendió a 215 millones de dólares; la de Kiribati a 51,1 millones de dólares; y la de Bhutan a 234 millones de dólares.

En definitiva, si las empresas del mercado tienen beneficios económicos a corto plazo gracias a un recurso escaso, las demás empresas del mercado competirán por obtener ese factor productivo. Esta competencia eleva el precio del factor hacia arriba hasta que todas las empresas obtienen beneficios nulos a largo plazo. En este mercado la curva de oferta es plana porque todas las empresas tienen el mismo coste medio mínimo a largo plazo.

La necesidad de maximizar beneficios

En un mercado competitivo con empresas idénticas y libre entrada, si la mayoría de las empresas maximizan los beneficios, los beneficios tienden a cero en el equilibrio a largo plazo. Cualquier empresa que no maximice el beneficio (es decir, cualquier empresa que no fije su producción de tal forma que el precio sea igual a su coste marginal o que no utilice los métodos de producción más coste eficientes) perderá dinero. Así pues, *para sobrevivir en un mercado competitivo, la empresa debe maximizar sus beneficios.*

RESUMEN

1. **Competencia.** Las empresas competitivas son precio aceptantes y no pueden influir en el precio de mercado. Los mercados serán competitivos si todas las empresas del mercado venden productos idénticos, si las empresas pueden entrar y salir libremente del mercado, si los compradores y los vendedores conocen los precios que cobran las empresas, y si los costes de transacción son reducidos. Una empresa competitiva tiene una curva de demanda de su producto horizontal al precio de mercado.

2. **Maximización de beneficios.** La mayoría de las empresas maximiza su beneficio económico, que viene dado por los ingresos menos los costes económicos (costes explícitos e implícitos). Puesto que el beneficio empresarial, que viene dado por los ingresos menos, tan sólo, los costes explícitos, no incluye los costes implícitos, el beneficio económico tiende a ser inferior al beneficio empresarial. Una empresa que obtenga un beneficio económico nulo está obteniendo lo máximo que podría obtener si dedicara sus recursos al mejor uso alternativo. Para maximizar los beneficios, todas las empresas (y no sólo las empresas competitivas) deben tomar dos decisiones. Primera, la empresa debe fijar la cantidad a la que el beneficio es mayor. El beneficio se maximiza cuando el beneficio marginal es nulo, o lo que es lo mismo, cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal. Segunda, la empresa debe decidir si produce o no.

3. **Competencia a corto plazo.** Puesto que la empresa competitiva es precio aceptante, su ingreso marginal es igual al precio de mercado. Por tanto, una empresa competitiva maximiza su beneficio fijando su producción de tal forma que el coste marginal a corto plazo sea igual al precio de mercado. La empresa cerrará si el precio de mercado es inferior al coste variable medio mínimo. Por tanto, la curva de oferta a corto plazo de una empresa competitiva que maximice el beneficio es su curva del coste marginal por encima del coste variable medio mínimo. La curva de oferta del mercado a corto plazo, que es la suma de las curvas de oferta del número fijo de empresas que fabrican a corto plazo, es plana para niveles de producción bajos y tiene pendiente positiva para niveles superiores. El equilibrio competitivo a corto plazo viene dado por el punto de corte de la curva de demanda de mercado y la curva de oferta del mercado a corto plazo. El efecto de un incremento de la demanda depende de si la demanda corta a la oferta del mercado en la parte plana o en la parte con pendiente positiva.

4. **Competencia a largo plazo.** A largo plazo, una empresa competitiva determina su nivel de producción en el punto en el que el precio del mercado es igual a su coste marginal a largo plazo. Cerrará si el precio de mercado es inferior al mínimo coste medio a largo plazo, porque, a largo plazo, todos los costes son variables. Por consiguiente, la curva de oferta de la empresa competitiva es su coste marginal a largo plazo por encima de su coste medio mínimo a largo plazo. La curva de oferta a largo plazo de una empresa puede tener una pendiente distinta que la curva a corto plazo porque, a largo plazo, puede variar sus factores fijos. La curva de oferta del mercado a largo plazo es la suma horizontal de las curvas de oferta de todas las empresas del mercado. Si todas las empresas son idénticas, la entrada y salida es fácil, y los precios de los factores son constantes, la curva de oferta del mercado a largo plazo es plana al nivel del coste medio mínimo. Si las empresas son distintas, la entrada resulta difícil o muy cara, o los precios de los factores pueden variar en función del nivel de producción, la curva de oferta del mercado a largo plazo tiene una pendiente positiva. La curva de oferta del mercado a largo plazo tiene pendiente positiva si los precios de los factores aumentan con la producción, y tiene pendiente negativa si los precios de los factores disminuyen cuando aumenta la producción. El precio y la cantidad de equilibrio en el mercado a largo plazo son distintos del precio y la cantidad de equilibrio a corto plazo.

5. **Beneficio nulo para las empresas competitivas a largo plazo.** Aunque las empresas pueden obtener beneficios o pérdidas a corto plazo, obtienen un beneficio económico nulo a largo plazo. Si es necesario, los precios de los factores escasos se ajustan para garantizar que las empresas competitivas obtienen un beneficio nulo a largo plazo. Puesto que, a largo plazo, las empresas que maximizan los beneficios simplemente cubren costes, las empresas que no intentan maximizar sus beneficios perderán dinero. Para sobrevivir, las empresas competitivas deben maximizar sus beneficios.

PREGUNTAS

1. ¿Debe producir una empresa competitiva si está perdiendo dinero? ¿Por qué sí o por qué no?

2. Muchas curvas de coste marginal tienen forma de U. Por tanto, es posible que la curva del coste marginal corte a la demanda o a la línea de precios en dos niveles de producción distintos. ¿Cuál es el nivel de producción que maximiza los beneficios? ¿Por qué?

3. Suponga que el gobierno fija un impuesto *ad valorem* (Capítulo 3) de α por dólar sobre una empresa competitiva. ¿Qué ocurre con su curva de oferta a largo plazo?

4. En el Problema Resuelto 8.3, ¿cambiaría el análisis el que las licencias se cobrarán anualmente o únicamente cuando la empresa inicia sus actividades? ¿Cómo afectaría cada una de estas licencias a la curva de oferta a largo plazo de la empresa? Explique su respuesta.

5. Conteste al Problema Resuelto 8.3 para el corto plazo en vez de para el largo plazo. (*Pista:* la respuesta depende de si la curva de demanda corta a la curva de oferta a corto plazo inicial.)

6. En Estados Unidos y en Francia hay empresas competitivas que fabrican queso. El gobierno francés ofrece a cada fabricante de queso un subsidio anual (un impuesto negativo) de s independientemente de la cantidad de queso que produzcan. ¿Qué ocurre con la curva de oferta a largo plazo de queso en el mundo?

7. ¿Cómo afecta el subsidio del queso de la pregunta anterior al precio mundial, a la cantidad vendida por las empresas francesas y estadounidenses, y a los beneficios de ambos tipos de empresas?

8. ¿Cuál es el efecto sobre el equilibrio de la empresa y del mercado de una ley que exija que la empresa notifique a sus trabajadores con seis meses de antelación el cierre de la fábrica?

9. Vuelva a dibujar la Figura 8.11 mostrando la situación en la que el tamaño de la fábrica a corto plazo es demasiado grande respecto al tamaño óptimo de la fábrica a largo plazo.

10. ¿Es cierto que la curva de oferta a largo plazo de un bien es horizontal únicamente si las curvas de oferta a largo plazo de todos los factores son horizontales? Explique su respuesta.

11. Las naranjas de la variedad Navel se cultivan en California y Arizona. Si el estado de Arizona empieza a recaudar un impuesto específico sobre las naranjas de sus empresas, ¿qué ocurre con la curva de oferta del mercado a largo plazo? (*Pista:* puede suponer que todas las empresas tienen inicialmente los mismos costes. Su respuesta puede depender de si hay una entrada ilimitada.)

12. En 1994 los estadounidenses utilizaron 33 millones de árboles de Navidad reales, y 40 millones de árboles artificiales. El número de productores de árboles disminuyó aproximadamente una tercera parte durante los diez años anteriores, hasta aproximadamente 2000 en 1994, debido a la venta de árboles artificiales. Ese año, los árboles se vendieron por una media de 26,5 dólares, aproximadamente 50 centavos más que el año anterior. El coste medio de los minoristas era de 20 dólares. En 1998, se vendieron 33 millones de árboles a una media de 29,25 dólares. Utilice gráficos para ilustrar esta información.

13. *Revisión* (Capítulos 2, 3 y 8): Para reducir la contaminación, la Junta de Recursos del Aire de California exigió en 1996 que se replanteara la composición de la gasolina que se vendía en California. En 1999, tras una serie de desastres en las refinerías de California, las empresas redujeron sustancialmente la oferta de gasolina, contribuyendo así a mayores incrementos de precios. Los defensores del medio ambiente, y las refinerías de California (que tenían importantes inversiones hundidas para producir la nueva gasolina) se oponían a las importaciones de otros estados, importaciones que hubieran mantenido reducidos los precios. Para minimizar las fluctuaciones de precios en California, Severin Borenstein y Steven Stoft sugirieron que se impusiera una sobrecarga de 15 centavos a los vendedores de gasolina estándar. En tiempos normales, esta gasolina no se vendería en absoluto, porque tan sólo cuesta entre 8 y 12 centavos más producir la versión de California. Sin embargo, cuando los desastres desencadenan un importante desplazamiento de la curva de oferta

de gasolina, las empresas podrían importar de forma rentable gasolina estándar y evitar que el precio de la gasolina en California aumentará más de 15 centavos por encima de los precios en el resto de Estados Unidos. Utilice gráficos para evaluar la propuesta de Borenstein y Stoft.

Revisión (Capítulos 7 y 8): Los sobornos pagados por las empresas suizas a funcionarios extranjeros eran fiscalmente deducibles desde 1946, aunque en 1999 dejaron de serlo. Utilice los modelos económicos de este capítulo y del Capítulo 7 para mostrar los probables efectos de esta prohibición de los sobornos pagados por las empresas suizas.

PROBLEMAS

Si la función de costes de una empresa competitiva es $C(q) = 100 + 10q - q^2 + 1/3q^3$, ¿cuál es la función del coste marginal de la empresa? ¿Cuál es la condición de maximización de beneficios de la empresa?

Si la función de costes de una empresa competitiva es $C(q) = a + bq + cq^2 + dq^3$, donde a, b, c y d son constantes ¿cuál es la función del coste marginal de la empresa? ¿Cuál es la condición de maximización de beneficios de la empresa?

Cada empresa en un mercado competitivo tiene una función de costes de $C = 16 + q^2$. La función de demanda del mercado es $Q = 24 - p$. Determine el precio de equilibrio, la cantidad por empresa, la cantidad de mercado y el número de empresas.

Hay 10 empresas competitivas idénticas en el mercado. La curva de demanda lineal del mercado es $Q = 100 - p$, y la curva lineal de oferta de cada empresa es $q = p$. ¿Cuál es la demanda residual de la producción de la empresa típica?

Hay 10 empresas competitivas idénticas en el mercado. La curva de demanda lineal del mercado es $Q = a - bp$, y la curva de oferta lineal de cada empresa es $q = c + dp$, donde a, b, c y d son constantes positivas. ¿Cuál es la demanda residual de la producción de la empresa típica?

Hay al menos 40.000 explotaciones agrícolas que cultivan manzanas en Estados Unidos. La elasticidad de la demanda de mercado de las manzanas es aproximadamente $-0,2$. ¿Cuál es la elasticidad mínima de la demanda residual del producto de una única explotación agrícola?

CAPÍTULO 9

Aplicación del modelo competitivo

El no creer en la magia puede llevar a las mentes débiles a creer en el gobierno y en las empresas.

Tom Robins

En el año 2002, la Organización Mundial del Comercio, que arbitra los conflictos comerciales globales, dictaminó que la Unión Europea podría imponer como represalia unos aranceles de 4.000 millones de dólares sobre las exportaciones de Estados Unidos para compensar las desgravaciones fiscales ilegales de Estados Unidos cuyo fin es la promoción de sus exportaciones. La Comisión Europea redactó una lista con cientos de productos estadounidenses, sobre todo productos agrícolas y de acero, sobre los que podría imponer aranceles a no ser que Estados Unidos cambiara sus leyes fiscales. ¿Cómo puede afectar esta guerra comercial a los consumidores y a los productores? En este capítulo vamos a ver cómo puede utilizarse el modelo competitivo para responder a este tipo de preguntas. Una de las principales ventajas del modelo del mercado competitivo es que puede predecir cómo van a afectar, tanto a los consumidores como a los productores, las guerras comerciales, los cambios de la política del gobierno, el calentamiento global, y los grandes descubrimientos que permiten realizar importantes ahorros de coste.

Este capítulo introduce el indicador que los economistas suelen utilizar para determinar si son los consumidores o las empresas las que ganan o pierden cuando se altera el equilibrio en un mercado competitivo. Utilizando esta medida, podemos predecir si un cambio de política beneficia más a los ganadores de lo que perjudica a los perdedores. Para decidir si se va a adoptar determinada política, los políticos pueden combinar estas predicciones con sus puntos de vista normativos (valores) para determinar si están más interesados en ayudar al grupo que gana o al grupo que pierde.

Para la mayoría de la gente, el término *bienestar* (*welfare*) hace referencia a las prestaciones que ofrece el Estado a los pobres. Sin embargo, cuando los economistas utilizan este término no asumen este significado. Los economistas utilizan el término *bienestar* para hacer referencia a la satisfacción de diversos grupos como los consumidores y los productores. Denominamos al análisis del efecto de un cambio sobre la satisfacción de diversos grupos un estudio de la *economía del bienestar*.

En este capítulo analizamos seis temas fundamentales

- **Bienestar del consumidor:** se puede medir cuánto se ven perjudicados o beneficiados los consumidores por un cambio del precio de equilibrio utilizando informaciones sobre las curvas de demanda o de las funciones de utilidad.
- **Bienestar del productor:** se puede medir cuánto ganan o pierden los productores debido a una variación del precio de equilibrio utilizando informaciones de la curva del coste marginal o calculando la variación de los beneficios.
- **Maximización del bienestar:** la competencia maximiza el indicador del bienestar social calculado en función del bienestar del consumidor y del productor.

4. **Políticas que desplazan las curvas de oferta:** las políticas públicas que limitan el número de empresas en los mercados competitivos perjudican a los consumidores y reducen el bienestar.
5. **Políticas que crean una diferencia entre la oferta y la demanda:** las políticas públicas, como los impuestos, los precios máximos, los precios mínimos y los aranceles, que crean una diferencia entre las curvas de oferta y demanda, reducen la cantidad de equilibrio, elevan el precio de equilibrio para los consumidores y reducen el bienestar.
6. **Comparación entre ambos tipos de políticas (importaciones):** las políticas que limitan la oferta (como las cuotas o las prohibiciones de las importaciones), o que crean una diferencia entre la oferta y la demanda (como los *aranceles*, que son impuestos sobre las importaciones) tienen distintos efectos sobre el bienestar incluso cuando ambos tipos de políticas reducen la cantidad de las importaciones en la misma cuantía.

9.1 BIENESTAR DEL CONSUMIDOR

Los economistas y los políticos quieren saber en cuánto se benefician los consumidores, o en cuánto se ven perjudicados, por una perturbación que afecta al precio y a la cantidad de equilibrio. ¿En qué medida se ven perjudicados los consumidores si un ayuntamiento impone un impuesto sobre las ventas para obtener nuevos ingresos? Para responder a esta pregunta necesitamos una forma de medir el bienestar de los consumidores. Los economistas utilizan medidas del bienestar que parten de la teoría del consumidor (Capítulos 4 y 5).

Si conociéramos la función de utilidad de un consumidor podríamos responder directamente a la pregunta de cómo afecta determinado acontecimiento a su bienestar. Si el precio de la ternera aumenta, la recta presupuestaria de cualquier persona que consuma ternera se gira hacia dentro, de forma que el consumidor se encuentra sobre una curva de indiferencia menor en el nuevo equilibrio. Si conociéramos los niveles de utilidad asociados a la curva de indiferencia inicial y a la nueva, podríamos medir el impacto del impuesto en términos de la variación del nivel de utilidad.

Este planteamiento no se puede aplicar en la práctica por dos razones. Primera, en pocas ocasiones, si es que alguna vez lo conseguimos, conocemos las funciones de utilidad de los individuos. Segundo, incluso si tuviéramos medidas de la utilidad de diversos consumidores, no dispondríamos de una forma evidente para comparar esos niveles. Una persona podría decir que obtiene 1.000 útiles (unidades de utilidad) de la misma combinación de bienes de la que otra persona afirma que otorga 872 útiles. La primera persona no tiene por qué estar más contenta: es posible que, simplemente, esté utilizando una escala de medida distinta.

Por tanto, *medimos el bienestar del consumidor en dólares*. En vez de plantearnos la pregunta, bastante tonta por otra parte, «¿cuántos útiles perdería si el tiempo que tarda en desplazarse al trabajo a diario aumentara 15 minutos?», podríamos preguntarnos «¿cuánto estaría dispuesto a pagar para evitar perder un cuarto de hora más desplazándose todos los días?» o «¿cuánto le costaría, en concepto de ingresos perdidos, tener que emplear 15 minutos más al día para desplazarse al trabajo?». Es más fácil comparar dólares que útiles.

Primero vamos a presentar el método más utilizado para medir el bienestar del consumidor. Después veremos que se puede utilizar para medir el efecto de una variación del precio sobre el bienestar del consumidor.

Medición del bienestar del consumidor utilizando una curva de demanda

El bienestar que obtiene el consumidor de un bien viene dado por el beneficio que obtiene el consumidor por consumir ese bien menos lo que el consumidor ha pagado por obtener el bien. ¿Cuánto placer obtiene de un bien por encima de su precio? Si usted compra un bien por exactamente lo que usted lo valora, será indiferente entre realizar la transacción o no. Sin embargo, con frecuencia se compran cosas que tienen más valor para nosotros de lo que nos cuestan. Imagine que acaba de estar jugando al tenis en un día muy caluroso y tiene mucha sed. Puede comprar un refresco de una máquina expendedora por 75 centavos, pero estará dispuesto a pagar mucho más porque tiene mucha sed. Por tanto, se encuentra mucho mejor realizando esta compra que no realizándola.

Si pudiéramos medir cuánto más está dispuesto a pagar de lo que ha pagado, podríamos saber cuánto ha ganado con esta transacción. Afortunadamente, la curva de demanda incluye la información que necesitamos para realizar este cálculo.

Disponibilidad marginal a pagar. Para desarrollar una medida del bienestar en función de la curva de demanda, tenemos que saber qué información se incluye en la curva de demanda. La curva de demanda refleja la *disponibilidad marginal a pagar* de un consumidor: la cantidad máxima que el consumidor gastará en una unidad adicional. La disponibilidad marginal a pagar de un consumidor es el *valor marginal* que el consumidor otorga a la última unidad producida.

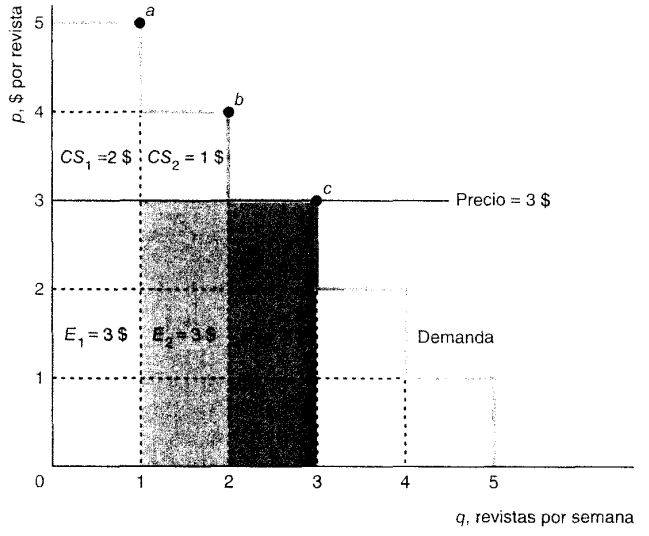
La curva de demanda de revistas a la semana de David, el panel a de la Figura 9.1, indica su disponibilidad marginal a comprar diversos números de revistas. David otorga un valor marginal de cinco dólares a la primera revista. Por tanto, si el precio de una revista es de cinco dólares, David compra una revista, el punto *a* sobre la curva de demanda. La disponibilidad marginal a pagar la segunda revista es cuatro dólares, por lo que, si el precio disminuye hasta cuatro dólares, compra dos revistas, *b*. Su disponibilidad marginal a pagar tres revistas es tres dólares, por lo que, si el precio de las revistas es tres dólares, compra tres revistas, *c*.

Excedente del consumidor. La diferencia monetaria entre lo que un consumidor está dispuesto a pagar por la cantidad adquirida de un bien y lo que el bien cuesta de hecho se denomina **excedente del consumidor** (*consumer surplus*, *CS*). El excedente del consumidor es una medida del valor en dólares del placer adicional por encima del precio que obtiene el consumidor por una transacción.

El excedente del consumidor de David por cada revista adicional es su disponibilidad marginal a pagar menos lo que paga por tener la revista. Su disponibilidad marginal a pagar por la primera revista, cinco dólares, es el área $CS_1 + E_1$. Si el precio es tres dólares, su gasto para obtener la revista es el área $E_1 = 3$ dólares. Así pues, su excedente del consumidor para la primera revista es $CS_1 = (CS_1 + E_1) - E_1 = 5\$ - 3\$ = 2\$$. Puesto que su disponibilidad marginal a pagar por la segunda revista es cuatro dólares, su excedente del consumidor por la segunda revista es un área más pequeña $CS_2 = 1$ dólar. Su disponibilidad marginal a pagar por la tercera revista es tres dólares, que es igual a lo que debe pagar para comprarla, por lo que su excedente del consumidor es cero, $CS_3 = 0$. Es indiferente entre comprar o no comprar la tercera revista.

A un precio de tres dólares, David compra tres revistas. El excedente del consumidor total de las tres revistas que compra es la suma del excedente del consumidor que obtiene por cada una de estas revistas: $CS_1 + CS_2 + CS_3 = 2 + 1 + 0 = 3$ dólares. Este excedente del consumidor total de tres dólares es la cantidad adicional que David estaría dispuesto a pagar por el derecho a comprar las tres revistas a tres dólares cada una. Así pues,

(a) Excedente del consumidor de David



(b) Excedente del consumidor de Esteban

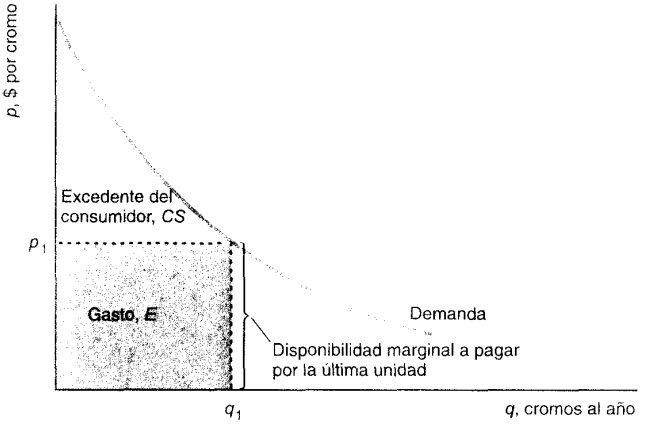


Figura 9.1 **Excedente del consumidor.** (a) La curva de demanda de David tiene forma de escalera. Cuando el precio es tres dólares, adquiere tres revistas, el punto *c*. El valor marginal de David por la primera revista es cinco dólares, las áreas $CS_1 + E_1$, y su gasto es tres dólares, el área E_1, por lo que su excedente del consumidor es $CS_1 = 2$ $. Su excedente del consumidor es un dólar por la segunda revista, el área CS_2, y cero por la tercera (es indiferente entre comprarla o no). Así pues, su excedente del consumidor total es el área sombreada $CS_1 + CS_2 + CS_3 = 3$ $. (b) La disponibilidad de Esteban a pagar por cromos es la altura de la curva de demanda suave. A un precio p_1, el gasto de Esteban es E ($= p_1 q_1$), su excedente del consumidor es CS, y el valor total que otorga a consumir q_1 cromos al año es $CS + E$.

el excedente del consumidor de un individuo es el área bajo la curva de demanda y por encima del precio de mercado hasta la cantidad que adquiere el consumidor.

David no está dispuesto a comprar una cuarta revista a no ser que el precio disminuya hasta dos dólares o menos. Si la madre de David le regala la cuarta revista, el valor marginal que David otorga a esta cuarta revista, dos dólares, es inferior a lo que le costó a su madre, tres dólares.

Podemos calcular el excedente del consumidor para curvas de demanda suaves de la misma manera que lo calculamos con la inhabitual curva de demanda de David con forma de escalera. Esteban muestra una curva de demanda suave de cromos de jugadores de fútbol, el panel b de la Figura 9.1. La altura de esta curva de demanda mide su disponibilidad a pagar por un cromo más. Esta disponibilidad varía con el número de cromos que compra durante un año. El valor total que otorga a obtener q_1 cromos al año es el área bajo la curva de demanda hasta q_1, las áreas *CS* y *E*. El área *E* es su gasto en q_1 cromos. Puesto que el precio es p_1, su gasto asciende a p_1q_1. El excedente del consumidor de Esteban derivado de consumir q_1 cromos es el valor de consumir esos cromos, las áreas *CS* y *E*, menos el gasto real *E* de obtenerlas, o *CS*. Así pues, su excedente del consumidor, *CS*, es el área bajo la curva de demanda y por encima de la recta horizontal del precio p_1 hasta la cantidad que compra, q_1.

Al igual que medimos el excedente del consumidor de un individuo utilizando la curva de demanda de dicho individuo, podemos medir el excedente del consumidor de todos los consumidores en un mercado utilizando la curva de demanda del mercado. *El excedente del consumidor en el mercado es el área bajo la curva de demanda de mercado y por encima del precio de mercado hasta la cantidad que adquieren los consumidores.*

En resumen, el excedente del consumidor es un indicador práctico y cómodo para medir el bienestar del consumidor. El análisis del bienestar de los consumidores utilizando el excedente del consumidor, en vez de la utilidad, presenta dos ventajas. Primera, es más fácil comparar o combinar el excedente del consumidor de varios individuos calculado en dólares que comparar o combinar la utilidad de diversos individuos. Segunda, resulta relativamente fácil medir el excedente del consumidor, mientras que es difícil obtener una medida significativa de la utilidad de forma directa. Para calcular el excedente del consumidor, todo lo que tenemos que hacer es medir el área bajo la curva de demanda.

Aplicación

EL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR DE TELEVISIÓN

¿Obtiene un excedente del consumidor por ver la televisión? Menos de uno de cada cuatro (23%) de los americanos afirman que estarían dispuestos a «renunciar a ver cualquier tipo de televisión» durante el resto de su vida a cambio de 25.000 dólares. Casi la mitad (46%) afirma que se negaría a renunciar a la televisión por cualquier cantidad inferior a un millón de dólares. Uno de cada cuatro americanos no renunciaría a la televisión ni por un millón de dólares. En efecto, la cuarta parte de las personas que ganan menos de 20.000 dólares al año no renunciaría a la televisión por un millón de dólares: más de lo que ganarían en 50 años.

Así pues, si se pregunta cuánto excedente del consumidor recibe la gente por ver la televisión, podría obtener muchas respuestas muy improbables. Por ello, los economistas suelen calcular el excedente del consumidor utilizando curvas de demanda estimadas, que se calculan en función del comportamiento real observado, o realizando

encuestas que piden a los consumidores que elijan entre combinaciones de bienes relativamente parecidas. Una encuesta, más centrada, a las familias de Gran Bretaña e Irlanda del Norte en el año 2000 concluyó que estarían dispuestas a pagar 10,4 libras esterlinas al mes para mantener su actual servicio limitado de televisión (BBC1, BB2, ITV, Channel 4 y Channel 5) y recibirían dos libras esterlinas (unos tres dólares) al mes de excedente del consumidor.

Efectos de una variación del precio sobre el excedente del consumidor

Si la curva de oferta se desplaza hacia arriba, o si el gobierno impone un nuevo impuesto sobre las ventas, el precio de equilibrio aumenta, reduciendo el excedente del consumidor. Representamos el efecto de un incremento del precio sobre el excedente del consumidor del mercado utilizando curvas de oferta y demanda estimadas de rosas vendidas en Estados Unidos.[1] A continuación analizamos cuáles son los probables mercados en los que habrá una mayor pérdida del excedente del consumidor debido al incremento del precio.

Pérdida del excedente del consumidor debido a un precio superior. Suponga que la introducción de un nuevo impuesto hace que el precio (mayorista) de las rosas aumente, desde el precio de equilibrio inicial de 30 centavos, hasta 32 centavos por rosa, un desplazamiento a lo largo de la curva de demanda mayorista en la Figura 9.2. El excedente del consumidor es el área $A + B + C = 173{,}74$ millones de dólares al año, a un precio de

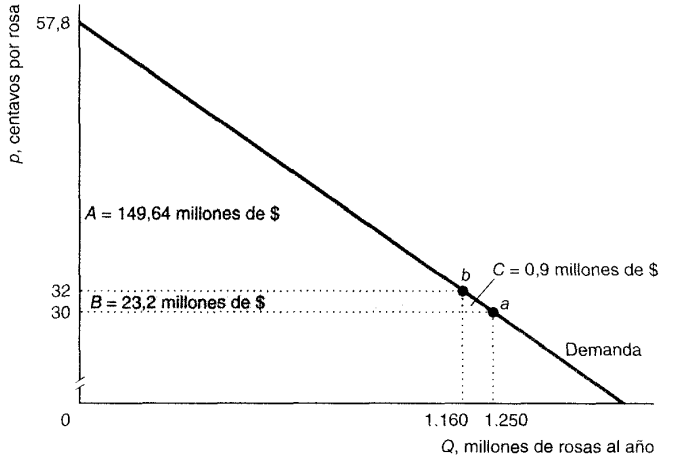


Figura 9.2 Pérdida del excedente del consumidor por el incremento del precio de las rosas. A medida que el precio de las rosas aumenta dos centavos por rosa desde 30 centavos por rosa, la cantidad demandada disminuye de 1.250 millones a 1.160 millones de rosas al año. La pérdida del excedente del consumidor debido al mayor precio, las áreas B y C, es 24,1 millones de dólares al año.

[1] He estimado este modelo utilizando datos del *Statistical Abstract of United States, Floriculture Crops, Floriculture and Environmental Horticulture Products*, y **usda.mannlib.cornell.edu/data-sets/crops/95917/sb917.txt**. Los precios (mayoristas) están en dólares reales de 1991.

30 centavos, y es sólo el área A = 149,64 millones de dólares a un precio de 32 centavos.[2] Así pues, la pérdida del excedente del consumidor debido al incremento del precio es $B + C$ = 24,1 millones de dólares al año.

Aplicación

EL REGALO DE BRUCE SPRINGSTEEN A SUS FANS

En 2002, el precio medio de una entrada para un concierto de rock era de casi 51 dólares. No obstante, los 75 dólares que Bruce Springsteen y su E Street Band cobraron por sus conciertos ese año estaban muy por debajo del precio que vaciaba el mercado. Cuando salieron las entradas a la venta en el Bradley Center de Milwaukee, se vendieron 9.000 entradas en los primeros 10 minutos, y se agotaron al cabo de 20.

Se podían comprar entradas en la reventa y en Internet a precios superiores. Una página web ofrecía entradas para el concierto del American Airlines Center de Dallas entre 540 y 1.015 dólares. Según una encuesta, el precio medio de una entrada en la reventa para el concierto en el First Union Center de Filadelfia era de 280 dólares. El Sr. Springsteen afirmó que había fijado el precio relativamente bajo para ofrecer valor a sus admiradores (además, es posible que así promocionara su nuevo álbum). Suponiendo que pudiera haber vendido todas las entradas a 280 dólares, entregó casi 3 millones de dólares de excedente del consumidor a sus admiradores de Filadelfia, el doble de los ingresos de taquilla de ese concierto.

Mercados en los que las pérdidas del excedente del consumidor son importantes. Por lo general, cuando el precio aumenta, el excedente del consumidor disminuye más (1) cuanto mayores sean las rentas gastadas inicialmente en el bien y (2) cuanto menos elástica sea la curva de demanda (Apéndice 9A). Se gasta más en un bien cuando su curva de demanda está más a la derecha, por lo que las áreas como A, B y C en la Figura 9.2 son mayores. Cuanto mayor sea el área $B + C$, mayor será la caída del excedente del consumidor dado un incremento porcentual del precio. Análogamente, cuanto menos elástica sea la curva de demanda (cuanto más se acerque a una recta vertical), menos estarán dispuestos los consumidores a renunciar al bien, por lo que los consumidores no reducen mucho su consumo a medida que aumenta el precio, lo que da lugar a una mayor pérdida del excedente del consumidor.

Los precios superiores provocan una mayor pérdida del excedente del consumidor en algunos mercados que en otros. Los consumidores se beneficiarían si los políticos, antes de fijar un impuesto, tuvieran en cuenta en qué mercado es más probable que el impuesto perjudique más a los consumidores.

Podemos utilizar estimaciones de las curvas de demanda para predecir cuáles son los bienes en los que un incremento del precio puede provocar una mayor pérdida del excedente del consumidor. La Tabla 9.1 muestra la pérdida del excedente del consumidor en

[2] La altura del triángulo A es 25,8 centavos = 57,8 − 32 centavos por rosa, y la base es 1.160 millones de rosas al año, por lo que el área es 1/2 × 0,258 $ × 1.160 millones de rosas = 149,64 millones de dólares al año. El rectángulo B es 0,02 $ × 1.160 millones = 23,2 millones de dólares. El triángulo C es 1/2 × 0,02 $ × 9.000.000 = 900.000 $.

Tabla 9.1 Efecto de un incremento del precio del 10% sobre el excedente del consumidor (gastos y excedente del consumidor en miles de millones de dólares de 2002)

	Gastos	Elasticidad de la demanda, ε	Variación del excedente del consumidor, ΔCS
Alimentos	648	−0,245	−64
Vivienda	542	−0,633	−53
Medicinas	355	−0,604	−34
Transporte	305	−0,461	−30
Vestidos	295	−0,405	−29
Electricidad y agua	156	−0,448	−15
Alcohol y tabaco	135	−0,162	−13

Fuente: Los gastos y las elasticidades se han obtenido de Blanciforti (1982). El Apéndice 9A muestra cómo se han calculado las cifras de la variación.

miles de millones de dólares de 2002 provocada por un incremento del precio del 10% de diversos bienes. La tabla muestra que cuando la pérdida del excedente del consumidor es mayor, mayor es el gasto inicial (el precio por la cantidad) en el bien. Un incremento del 10% del precio provoca una pérdida mucho mayor del excedente del consumidor cuando se impone sobre los alimentos, 64.000 millones de dólares, que cuando se impone sobre el alcohol y el tabaco, 13.000 millones de dólares, porque se gasta mucho más en alimentos.

A primera vista, la relación entre las elasticidades de la demanda y la pérdida del excedente del consumidor en la Tabla 9.1 parece inversa: un determinado cambio porcentual de los precios tiene mayor efecto sobre el excedente del consumidor para las curvas de demanda relativamente elásticas. Sin embargo, esta relación es una mera coincidencia: los bienes en los que más se gasta son casualmente los que tienen curvas de demanda relativamente elásticas. El efecto de la variación del precio depende tanto de lo que se gasta en el bien como de la elasticidad de la demanda. En esta tabla, el tamaño relativo de los ingresos es más importante que las elasticidades relativas.

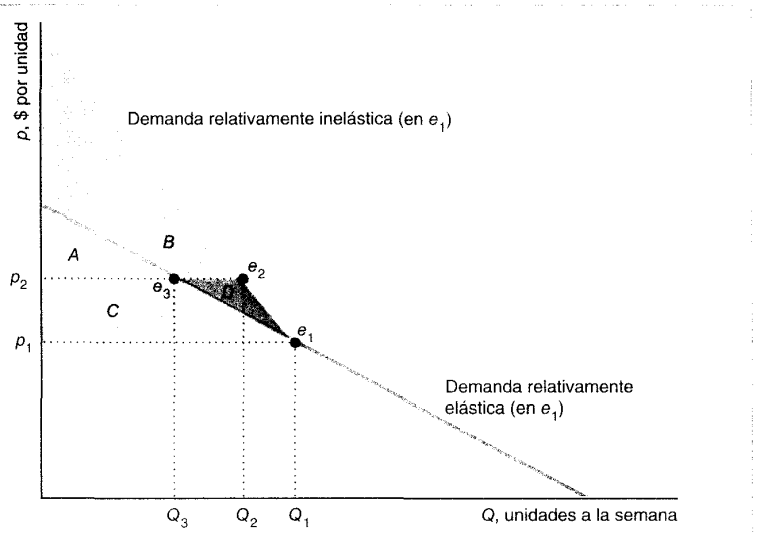
Si pudiéramos mantener constante los gastos y variar la elasticidad veríamos que la pérdida del excedente del consumidor debido a un incremento del precio es mayor a medida que la curva de demanda se hace menos elástica. Si la curva de demanda del alcohol y el tabaco fuera 10 veces más elástica, −1,62, mientras los ingresos permanecen constantes (la curva de demanda se hiciera más plana al precio y a la cantidad iniciales) la pérdida del excedente del consumidor derivada de un incremento del precio del 10% sería un millón de dólares menos.

PROBLEMA RESUELTO 9.1

Suponga que pasan dos curvas de demanda lineales por el equilibrio inicial, e_1. Una curva de demanda es menos elástica que la otra en e_1. ¿En qué curva de demanda provocará un incremento del precio una mayor pérdida del excedente del consumidor?

Respuesta

1. ***Dibuje** las dos curvas de demanda, e indique cuál es menos elástica en el equilibrio inicial.* Hay dos curvas de demanda que pasan por el punto e_1 en el gráfico. La curva de demanda con más pendiente es menos elástica en e_1.[3]



	Curva de demanda relativamente elástica	Curva de demanda relativamente inelástica
Excedente del consumidor en p_1	$A + C$	$A + B + C + D$
Excedente del consumidor en p_2	A	$A + B$
Pérdida del excedente del consumidor	$-C$	$-C - D$

2. *Ilustre que un incremento del precio provoca una mayor pérdida del excedente del consumidor con la curva de demanda menos elástica.* Si el precio aumenta de p_1 a p_2, el excedente del consumidor sólo disminuye en $-C$ con la curva de demanda relativamente elástica y en $-C - D$ con la curva de demanda relativamente inelástica.

9.2 BIENESTAR DEL PRODUCTOR

La ganancia que obtiene un proveedor por participar en el mercado se mide mediante su **excedente del productor** (*producer surplus, PS*), que es la diferencia entre la cantidad a la que se vende un bien y la cantidad mínima necesaria para que el vendedor esté dispuesto a

[3] Como vimos en el Capítulo 3, la elasticidad de la demanda, $\varepsilon = (\Delta Q/\Delta p)(p/Q)$, es la inversa de la pendiente de la curva de demanda, $\Delta p/\Delta Q$, multiplicada por el cociente del precio respecto a la cantidad. En el punto de corte, donde ambas curvas de demanda tienen el mismo precio, p_1, y la misma cantidad, Q_1, cuanta más pendiente tenga la curva de demanda, menor será la elasticidad de la demanda.

fabricar el bien. La cantidad mínima que debe recibir el vendedor para estar dispuesto a fabricar el bien es el coste de producción evitable de la empresa (la regla de cierre del Capítulo 8).

Medición del excedente del productor utilizando una curva de oferta

Para calcular el excedente del productor de una empresa competitiva, utilizamos la curva de oferta: la curva del coste marginal por encima del coste variable medio mínimo (Capítulo 8). La curva de oferta de la empresa en el panel a de la Figura 9.3 tiene apariencia de escalera. El coste marginal de fabricar la primera unidad es $CMg_1 = 1$ dólar, que es el área bajo la curva del coste marginal entre 0 y 1. El coste marginal de fabricar la segunda unidad es $CMg_2 = 2$ dólares, etcétera. El coste variable, CV, de fabricar cuatro unidades es la suma de los costes marginales de las primeras cuatro unidades: $CV = CMg_1 + CMg_2 + CMg_3 + CMg_4 = 1\$ + 2\$ + 3\$ + 4\$ = 10\$$.

Si el precio de mercado, p, es 4 dólares, el ingreso que obtiene la empresa por la venta de la primera unidad es mayor que el coste en una cuantía $PS_1 = p - CMg_1 = 4\$ - 1\$ = 3\$$, que es el excedente del productor para la primera unidad. El excedente del productor de esta empresa es dos dólares para la segunda unidad, y un dólar para la tercera unidad. Para la cuarta unidad el precio es igual al coste marginal, por lo que la empresa simplemente recupera costes. Por tanto, el excedente del productor total de la

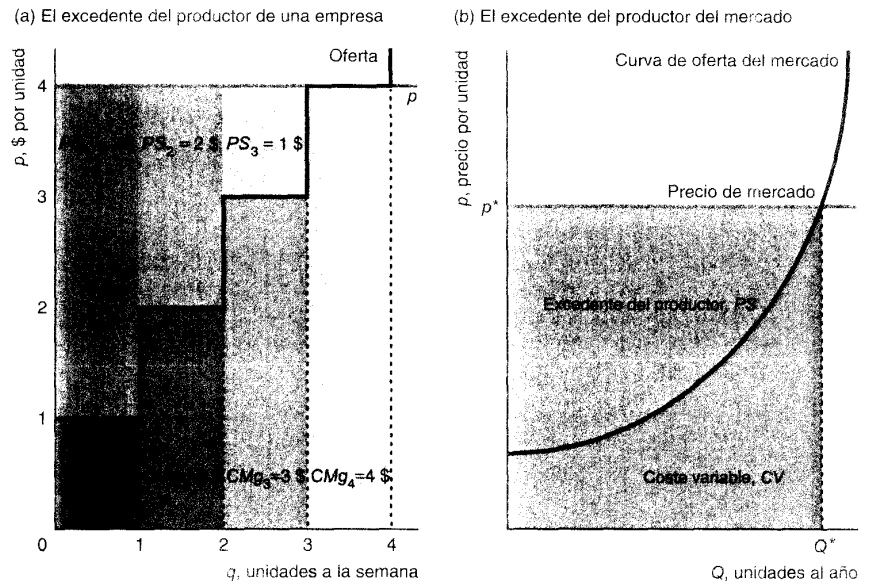


Figura 9.3 **Excedente del productor.** (a) El excedente del productor de la empresa, seis dólares, es el área por debajo del precio de mercado, cuatro dólares, y por encima del coste marginal (curva de oferta) hasta la cantidad vendida, cuatro. El área bajo la curva del coste marginal hasta el número de unidades que, de hecho, se producen, es el coste variable de producción. (b) El excedente del productor del mercado es el área por encima de la curva de oferta y por debajo de la recta del precio de mercado, p^*, hasta la cantidad fabricada, Q^*. El área por debajo de la curva de oferta y a la izquierda de la cantidad producida en el mercado, Q^*, es el coste variable de fabricar ese nivel de producción.

empresa, PS, de vender cuatro unidades a cuatro dólares cada una, es la suma del excedente del productor sobre estas cuatro unidades: $PS = PS_1 + PS_2 + PS_3 + PS_4 = 3\$ + 2\$ + 1\$ + 0\$ = 6\$$. Gráficamente, el excedente total del productor es el área por encima de la curva de oferta y por debajo del precio de mercado hasta la cantidad producida. Este mismo razonamiento se cumple cuando la curva de oferta de la empresa es una curva suave.

El excedente del productor está estrechamente relacionado con el beneficio. El excedente del productor viene dado por los ingresos, R, menos el coste variable, CV:

$$PS = R - CV$$

En el panel a de la Figura 9.3, el ingreso es $4\$ \times 4 = 16\$$ y el coste variable es diez dólares, por lo que el excedente del productor es seis dólares.

El beneficio es el ingreso menos el coste total, C, que es igual al coste variable más el coste fijo, F:

$$\pi = R - C = R - (CV + F)$$

Así pues, la diferencia entre el excedente del productor y el beneficio es el coste fijo, F. Si el coste fijo es cero (como ocurre a menudo a largo plazo), el excedente del productor es igual al beneficio.[4]

Otra interpretación del excedente del productor es como una ganancia del comercio. A corto plazo, si la empresa fabrica y vende el bien (comercia) obtiene un beneficio de $R - CV - F$. Si la empresa cierra (no hay comercio) pierde el coste fijo $-F$. Así pues, su excedente del productor es igual al beneficio del comercio menos el beneficio (pérdida) de no comerciar, es decir

$$(R - CV - F) - (-F) = R - CV = PS$$

Utilización del excedente del productor

Incluso a corto plazo, podemos utilizar el excedente del productor para analizar los efectos de cualquier perturbación que no afecte a los costes fijos de las empresas, como una variación del precio de un sustitutivo o de un factor productivo. Estas perturbaciones afectan al beneficio en exactamente la misma cuantía en que afectan al excedente del productor porque los costes fijos no varían.

Una de las principales ventajas del excedente del productor es que podemos utilizarlo para medir el efecto de una perturbación sobre *todas* las empresas de un mercado sin tener que calcular el beneficio de cada una de las empresas del mercado por separado. Podemos calcular el excedente del productor del mercado utilizando la curva de oferta del mercado de la misma manera en que calculamos el excedente del productor de la empresa utilizando su curva de oferta. El excedente del productor del mercado en el panel b de la Figura 9.3 es el área por encima de la curva de oferta y por debajo del precio de mercado, p^*, hasta la cantidad vendida, Q^*. Su curva de oferta del mercado es la suma horizontal de las curvas del coste marginal de cada una de las empresas (Capítulo 8). Por tanto, el coste variable de todas las empresas del mercado de producir Q es el área bajo la curva de oferta entre 0 y la producción del mercado, Q.

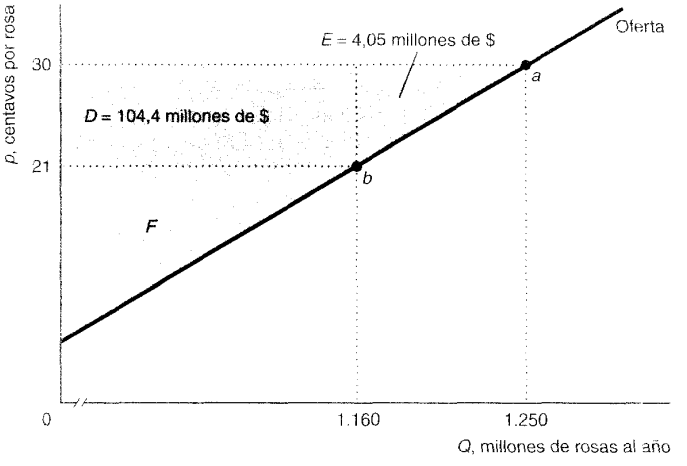
[4] Aunque cada empresa competitiva obtiene un beneficio nulo a largo plazo, los propietarios de los recursos escasos utilizados en ese mercado pueden obtener rentas (Capítulo 8). Así pues, los propietarios de recursos escasos pueden recibir un excedente del productor positivo a largo plazo.

PROBLEMA RESUELTO 9.2

Si la curva de oferta estimada de las rosas es lineal, ¿cuánto excedente del productor se pierde cuando el precio de las rosas disminuye de treinta centavos a veintiún centavos por rosa (de forma que la cantidad vendida disminuye de 1.250 millones a 1.160 millones de rosas al año)?

Respuesta

1. *Dibuje la curva de oferta y muestre la variación del excedente del productor provocada por la variación del precio*: el gráfico muestra la curva de oferta estimada de las rosas. El punto *a* indica la cantidad ofertada al precio inicial, 30 centavos, y el punto *b* refleja la cantidad ofertada al precio menor, 21 centavos. La pérdida del excedente del productor es la suma de rectángulo *D* y el triángulo *E*.



	Precio inicial, 30 centavos	Precio menor, 21 centavos	Variación (millones de dólares)
Excedente del productor	$D + E + F$	F	$-(D + E) = -108{,}45$

Calcule el excedente del productor perdido sumando las áreas del rectángulo D y el triángulo E: la altura del rectángulo es la diferencia entre el precio inicial y el nuevo precio, nueve centavos, y su base es 1.160 millones de rosas al año, por lo que el área *D* (que no se muestra totalmente en el gráfico debido a la ruptura del eje de la cantidad) es 0,09 dólares por rosa por 1.160 millones de rosas al año = 104,4 millones de dólares al año. La altura del triángulo *E* también es nueve centavos, y su longitud es 900 millones de dólares al año, por lo que su área es 1/2 × 0,09 $ por rosa × 900 millones de rosas al año = 4,05 millones de dólares al año. Así pues, la pérdida del excedente del productor debido una disminución del precio es 108,45 millones de dólares al año.

9.3 LA COMPETENCIA MAXIMIZA EL BIENESTAR

¿Cómo podemos medir el bienestar de la sociedad? Hay muchas respuestas razonables a esta pregunta. Una medida del bienestar de la sociedad, W, que se utiliza con frecuencia es la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor:

$$W = CS + PS$$

Esta medida pondera implícitamente el bienestar del consumidor de la misma manera que el bienestar del productor. Utilizando esta medida, estamos haciendo un juicio de valor por el cual el bienestar de los consumidores y el de los productores son igual de importantes.

No todo el mundo está de acuerdo en que la sociedad debería intentar maximizar esta medida del bienestar. Las asociaciones de productores defienden aquellas leyes que les ayudan, incluso si perjudican más a los consumidores de lo que ganan los productores, como si sólo importara el excedente del productor. Análogamente, algunos defensores de los consumidores afirman que sólo deberíamos preocuparnos por los consumidores, por lo que el bienestar social sólo debería incluir el excedente del consumidor.

En este capítulo utilizamos la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor para medir el bienestar social (y posponemos un mayor análisis de otros conceptos del bienestar hasta el próximo capítulo). Uno de los resultados más sorprendentes de la economía es que los mercados competitivos maximizan esta medida del bienestar. Si se fabrica más o menos que el nivel de competencia perfecta, el bienestar disminuye.

Por qué una producción inferior al nivel competitivo reduce el bienestar

Una producción inferior al nivel competitivo reduce el bienestar. En el equilibrio competitivo de la Figura 9.4, e_1, donde la producción asciende a Q_1 y el precio es p_1, el excedente del consumidor es igual al área $CS_1 = A + B + C$, el excedente del productor es $PS_1 = D + E$ y el bienestar total es $W_1 = A + B + C + D + E$. Si la producción se reduce a Q_2 de forma que el precio aumenta hasta p_2 en e_2, el excedente del consumidor es $CS_2 = A$, el excedente del productor es $PS_2 = B + D$, y el bienestar es $W_2 = A + B + D$.

La variación del excedente del consumidor es

$$\Delta CS = CS_2 - CS_1 = A - (A + B + C) = -B - C$$

Los consumidores pierden B porque tienen que pagar $p_2 - p_1$ más que al precio competitivo por Q_2 unidades que adquieren. Los consumidores pierden C porque sólo compran Q_2 en vez de Q_1 al ser el precio mayor.

La variación del excedente del productor es

$$\Delta PS = PS_2 - PS_1 = (B + D) - (D + E) = B - E$$

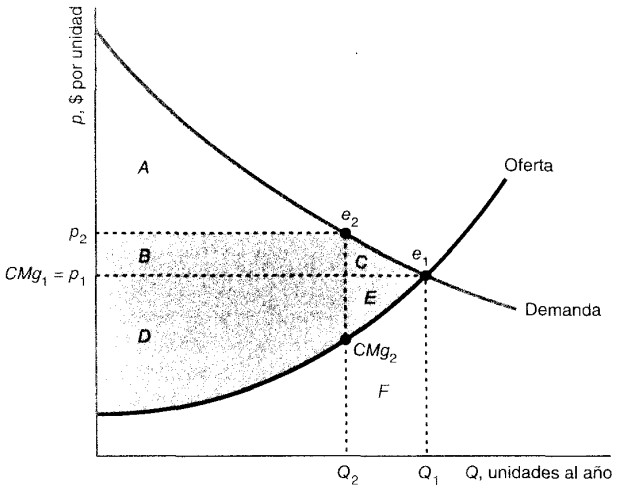
Los productores ganan B porque ahora venden Q_2 unidades a p_2 en vez de a p_1. Pierden E porque venden $Q_2 - Q_1$ unidades menos.

La variación del bienestar, $\Delta W = W_2 - W_1$, es[5]

$$\Delta W = \Delta CS + \Delta PS = (-B - C) + (B - E) = -C - E$$

[5] La variación del bienestar es

$$\Delta W = W_2 - W_1 = (CS_2 + PS_2) - (CS_1 + PS_1) = (CS_2 - CS_1) + (PS_2 - PS_1) = \Delta CS + \Delta PS$$



	Producción competitiva, Q_1 (1)	Menor producción, Q_2 (2)	Variación (2) − (1)
Excedente del consumidor, *CS*	$A+B+C$	A	$-B-C=\Delta CS$
Excedente del productor, *PS*	$D+E$	$B+D$	$B-E=\Delta PS$
Bienestar, $W=CS+PS$	$A+B+C+D+E$	$A+B+D$	$-C-E=\Delta W=DWL$

Figura 9.4 Por qué la reducción de la producción respecto al nivel de competencia perfecta reduce el bienestar. La reducción de la producción del nivel competitivo, de Q_1 a Q_2, hace que el precio aumente de p_1 a p_2. Los consumidores se ven perjudicados. El excedente del consumidor ahora es A, una disminución de $\Delta CS = -B - C$. Los productores pueden salir ganando o perdiendo. El excedente del productor ahora es $B + D$, una variación de $\Delta PS = B - E$. En general, el bienestar disminuye en $\Delta W = -C - E$, que es una pérdida muerta (*DWL*) para la sociedad.

El área B es una transferencia de los consumidores a los productores; la cantidad adicional que pagan los consumidores por Q_2 unidades va a los vendedores, por lo que no afecta al bienestar. El bienestar se reduce porque los consumidores pierden C y los productores pierden E sin beneficiar a nadie. Esta disminución del bienestar, $\Delta W = -C - E$, es un **coste de eficiencia** (*deadweight loss, DWL*): una reducción neta del bienestar, derivada de una pérdida del excedente por un grupo que no se ve compensada por la ganancia de otro grupo, y que ha sido provocada por una acción que modifica el equilibrio del mercado.

El coste de eficiencia se debe a que los consumidores valoran la producción adicional en más que el coste marginal de producirla. Para cada nivel de producción entre Q_2 y Q_1, la disponibilidad marginal a pagar de los consumidores por otra unidad (la altura de la curva de demanda) es mayor que el coste marginal de producir la siguiente unidad (la altura de la curva de oferta). Por ejemplo, en e_2 los consumidores valoran la siguiente unidad de producción a p_2, que es mucho mayor que el coste marginal CMg_2 de producirla. El incremento de la producción de Q_2 a Q_1 eleva el coste variable de las empresas en el área F, el área bajo la curva del coste marginal (oferta) entre Q_2 y Q_1. Los consumidores valoran

esta producción adicional en el área bajo la curva de demanda entre Q_2 y Q_1, el área $C + E + F$. Así pues, los consumidores valoran la producción adicional en $C + E$ más de lo que cuesta producirla.

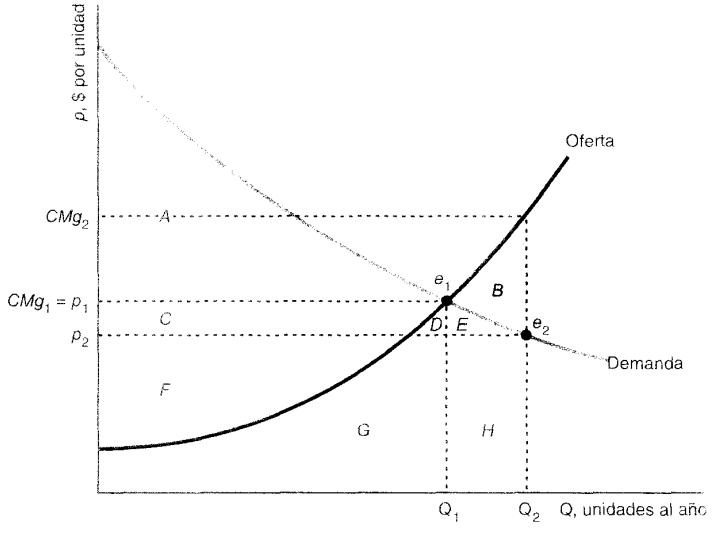
La sociedad estaría en mejor situación si produjera y consumiera más unidades de este bien que gastando esta cantidad en otros bienes. En definitiva, *el coste de eficiencia es el coste de oportunidad de tener que renunciar a algunas unidades de este bien para comprar más de otro bien.*

Por qué la producción superior al nivel competitivo reduce el bienestar

Si se eleva la producción por encima del nivel competitivo también se reduce el bienestar porque el coste de realizar esta producción adicional es mayor que el valor que le otorgan los consumidores. La Figura 9.5 muestra el efecto de aumentar la producción por encima del nivel competitivo, de Q_1 a Q_2, y dejar que el precio disminuya hasta p_2, punto e_2 sobre la curva de demanda, de forma que los consumidores compren esta producción adicional.

Puesto que el precio disminuye de p_1 a p_2, el excedente del consumidor aumenta en

$$\Delta CS = C + D + E$$



	Producción competitiva, Q_1	Mayor producción, Q_2	Variación
Excedente del consumidor, CS	A	$A+C+D+E$	$C+D+E=\Delta CS$
Excedente del productor, PS	$C+F$	$F-B-D-E$	$-B-C-D-E=\Delta PS$
Bienestar, $W=CS+PS$	$A+C+F$	$A+C+F-B$	$-B=\Delta W=DWL$

Por qué el incremento de la producción por encima del nivel competitivo reduce el bienestar. El incremento de la producción del nivel competitivo de Q_1 a Q_2 reduce el precio de p_1 a p_2. El excedente del consumidor aumenta en $C + D + E$, el excedente del productor disminuye en $B - C - D - E$, y el bienestar disminuye en B, que es el coste de eficiencia para la sociedad.

que es el área entre p_2 y p_1 a la izquierda de la curva de demanda. Al precio inicial, p_1, el excedente del productor era $C + F$. El coste de fabricar una mayor producción es el área bajo la curva de oferta hasta Q_2, $B + D + E + G + H$. Las empresas venden esta cantidad por tan sólo p_2Q_2, el área $F + G + H$. Así pues, el excedente del productor es $F - B - D - E$. Por tanto, el incremento de la producción hace que el excedente del productor disminuya en

$$\Delta PS = -B - C - D - E$$

Puesto que los productores pierden más que lo que ganan los consumidores, el coste de eficiencia es

$$\Delta W = \Delta CS + \Delta PS = (C + D + E) + (-B - C - D - E) = -B$$

Se produce una pérdida neta porque los consumidores valoran la producción adicional $Q_2 - Q_1$ en tan sólo $E + H$, que es menos que el coste adicional, $B + E + H$ de producirlo. El nuevo precio, p_2, es menos que el coste marginal, CMg_2, de producir Q_2. Se está produciendo demasiado.

La razón por la que la competencia maximiza el bienestar es que el precio es igual al coste marginal para el equilibrio competitivo. En el equilibrio competitivo, la demanda es igual a la oferta, lo que garantiza que el precio sea igual al coste marginal. Cuando el precio es igual al coste marginal, los consumidores valoran la última unidad de producto en exactamente la misma cantidad que cuesta producirlo. Si los consumidores valoran la última unidad más que el coste marginal de producción, el bienestar aumenta si se fabrica más. Del mismo modo, si los consumidores valoran la última unidad en menos que su coste marginal, el bienestar es mayor para un nivel de producción menor.

Un **fallo del mercado** es un nivel de producción o de consumo ineficiente, a menudo porque el precio es superior al coste marginal. En la siguiente aplicación vamos a ver que el excedente de una persona que recibió un regalo suele ser menor que lo que ha costado ese regalo.

Aplicación

COSTE DE EFICIENCIA DE LOS REGALOS DE NAVIDAD

¿En cuánto apreció usted los caros calcetines de lana con pequeños ositos rosas que le regaló su tía Paquita las últimas Navidades? A menudo, el coste de los regalos es muy superior al valor que les otorga la persona que los recibe.

Tan sólo entre el 10 y el 15% de los regalos son dinero. Un regalo de dinero suele proporcionar al menos tanto placer al receptor como un regalo que cuesta la misma cantidad pero que no se puede intercambiar por dinero. (Entonces, ¿por qué es de mal gusto regalar dinero?) Por supuesto, es posible que un regalo pueda dar más placer al receptor que lo que de hecho ha costado al que lo ha comprado pero, ¿cuántas veces le ha ocurrido algo así?

Un regalo «eficiente» es un regalo que el receptor valora tanto como lo que ha costado comprarlo. La diferencia entre el precio del regalo y su valor para el receptor es un coste de eficiencia para la sociedad. Joel Waldfogel (1993) preguntó a los estudiantes de Yale cuál es el valor de este coste de eficiencia. Ha estimado que el coste de eficiencia está entre el 10 y el 33% del valor de los regalos. Concluye que los regalos de los amigos y de «otras personas importantes» son los más eficientes, mientras que los regalos de los familiares lejanos que no son dinero son los menos eficientes (se pierde una

tercera parte del valor). Por fortuna, los abuelos, las tías y los tíos son los que, con más probabilidad, regalarán dinero.

Dado que en Estados Unidos se gastan aproximadamente 40.000 millones de dólares al año en regalos, Waldfogel ha concluido que una estimación conservadora del coste de eficiencia de las Navidades y de otras festividades que incluyen el intercambio de regalos es aproximadamente entre una décima parte y una tercera parte del coste de eficiencia estimada de unos impuestos sobre la renta ineficientes.

La pregunta sigue siendo por qué la gente no regala dinero en vez de regalos. Si la razón es que obtienen placer por el hecho de elegir el regalo «perfecto», el coste de eficiencia que equilibra el placer de la persona que hace el regalo es menor que lo que sugieren estos cálculos (¡vaya por Dios!).

9.4 POLÍTICAS QUE DESPLAZAN LAS CURVAS DE OFERTA

Yo no hago chistes. Simplemente me limito a observar al gobierno y contar lo que veo.

Will Rogers

Una de las principales razones por las que los economistas han desarrollado herramientas de análisis del bienestar es para predecir el efecto de las políticas del gobierno y de otros acontecimientos que afectan al equilibrio del mercado, lo que analizaremos a continuación. Nos vamos a centrar en las políticas del gobierno, en vez de en otras perturbaciones provocadas por acontecimientos aleatorios o por otros miembros de la sociedad porque, como parte del electorado, podemos influir sobre estas decisiones.

Todas las acciones del gobierno afectan al equilibrio competitivo de una de las dos siguientes maneras. Algunas políticas del gobierno, como las limitaciones al número de empresas que puede haber en un mercado, desplazan la curva de oferta o de demanda. Otras acciones del gobierno, como los impuestos sobre las ventas, crean una diferencia entre el precio y el coste marginal, de forma que ya no son iguales como ocurría en el equilibrio competitivo inicial.

Estas acciones del gobierno nos alejan de un equilibrio competitivo sin restricciones para llevarnos a un nuevo equilibrio competitivo con restricciones. Puesto que el bienestar se maximizaba en el equilibrio competitivo inicial, los siguientes ejemplos de cambios provocados por el gobierno reducen el bienestar. En capítulos posteriores vamos a analizar mercados en los que el bienestar no se maximizaba inicialmente, por lo que la intervención del gobierno puede elevar el bienestar.

Aunque las políticas del gobierno pueden provocar que la curva de oferta o la curva de demanda se desplacen, nos vamos a centrar en las políticas que limitan la oferta porque son utilizadas con mucha frecuencia y tienen efectos claros. Los dos tipos más frecuentes de políticas del gobierno que desplazan la curva de oferta son la limitación del número de empresas en un mercado y las cuotas u otras limitaciones a la cantidad que pueden fabricar las empresas. En esta sección vamos a estudiar las restricciones a la entrada y salida de empresas y analizaremos las cuotas más adelante en este mismo capítulo.

Las políticas del gobierno que provocan una reducción de la oferta para todos los precios posibles (desplazamiento hacia la izquierda de la curva de oferta) hacen que los consumidores compren menos a un precio superior, un resultado que reduce el excedente del consumidor y el bienestar social. El bienestar disminuye cuando el gobierno limita el consumo de productos competitivos que todos reconocemos como *bienes*, como los alimentos

http://libreria-universitaria.blogspot.com

y los servicios médicos. Por el contrario, si la mayoría de la sociedad quiere desanimar la utilización de determinados productos, como las drogas alucinógenas y los venenos, las políticas que limitan el consumo pueden aumentar algunas medidas del bienestar de la sociedad.

Los gobiernos, otras organizaciones, y la presión social limitan el número de empresas de, al menos, tres maneras distintas. El número de empresas queda limitado explícitamente en algunos mercados, como el de los servicios de taxi. En otros mercados, algunos miembros de la sociedad tienen prohibido poseer empresas o realizar determinados trabajos o servicios y en algunos otros el número de empresas está controlado indirectamente al elevar el coste de entrada.

Restricción del número de empresas

La limitación del número de empresas provoca un desplazamiento hacia la izquierda de la curva de oferta, lo que eleva el precio de equilibrio y reduce la cantidad de equilibrio. Los consumidores se ven perjudicados: no compran tanto como podrían a unos precios inferiores. Las empresas que están en el mercado cuando se imponen las limitaciones se benefician obteniendo beneficios superiores.

Para ilustrar estos resultados vamos a analizar la regulación de los servicios de taxi. En todos los países del mundo se regula el número de taxis (excepto en Suecia donde se suprimió la regulación en 1991). Muchas ciudades estadounidenses limitan el número de taxis. Para tener un taxi legal en estas ciudades hace falta tener una licencia local que puede ser, o bien un trozo de papel, o un medallón (un objeto de metal con forma de moneda).

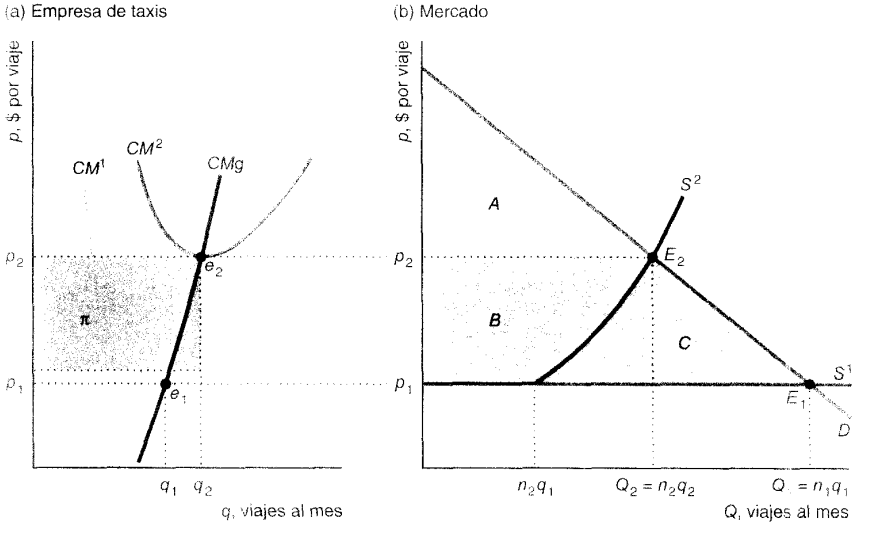
Se dan dos explicaciones de esta regulación. Primera, la utilización de permisos para limitar el número de taxis eleva los ingresos de los que tienen un permiso (normalmente los propietarios de flotas de taxis) que ejercen presión sobre los políticos locales a favor de esta restricciones. Segunda, algunos políticos locales afirman que la limitación del número de taxis permite regular mejor el comportamiento de los taxistas y proteger así a los consumidores. (Sin embargo, parece perfectamente posible que los ayuntamientos puedan regular de forma directa el comportamiento de los taxistas sin tener que limitar su número.)

Independientemente de cuál sea la justificación de esta regulación, la limitación del número de taxis eleva los precios de mercado. Si no se limitara la entrada, podría entrar un número ilimitado de taxistas potenciales con costes idénticos.

El panel a de la Figura 9.6 muestra la curva del coste marginal, *CMg*, y la curva del coste medio, CM^1, del taxista típico. La curva del *CMg* tiene pendiente positiva porque el coste de oportunidad del taxista típico de trabajar más horas aumenta a medida que el taxista trabaja más horas (lleva a más clientes). Un desplazamiento hacia fuera de la curva de demanda se ve satisfecho por la entrada de nuevas empresas, por lo que la curva de oferta de taxistas a largo plazo, S^1 en el panel b, es horizontal en el nivel del mínimo CM^1 (Capítulo 8). Para la curva de demanda de mercado del gráfico, el equilibrio es E_1, donde el precio de equilibrio, p_1, es igual al mínimo del CM^1 de un taxista típico. El número total de viajes es $Q_1 = n_1 q_1$, donde n_1 es el número de equilibrio de los taxistas y q_1 es el número de viajes al mes que realiza cada taxista.

El excedente del consumidor, $A + B + C$, es el área bajo la curva de demanda del mercado por encima de p_1 hasta Q_1. No hay excedente del productor porque la curva de oferta es horizontal e igual al precio de mercado, que es igual al coste marginal y al coste medio. Por tanto, el bienestar social es igual al excedente del consumidor.

La legislación limita el número de permisos para conducir un taxi a $n_2 < n_1$. La curva de oferta del mercado, S^2, es la suma horizontal de las curvas del coste marginal por encima del mínimo coste medio de las n_2 empresas del mercado. Para que el mercado produzca más



	Sin restricciones	Con restricciones	Variación
Excedente del consumidor, CS	$A+B+C$	A	$-B-C=\Delta CS$
Excedente del productor, PS	0	B	$B=\Delta PS$
Bienestar, $W=CS+PS$	$A+B+C$	$A+B$	$-C=\Delta W=DWL$

Figura 9.6 Efectos de una restricción sobre el número de taxis. Una restricción del número de taxis hace que la curva de oferta se desplace de S^1 a S^2 a corto plazo, y que el equilibrio pase de E_1 a E_2. La consiguiente pérdida del excedente, C, es una pérdida muerta para la sociedad. A largo plazo, el anormal beneficio, π, creado por la restricción pasa a ser una renta para el propietario de la licencia. A medida que el propietario de la licencia incrementa el precio por utilizar la licencia, la curva del coste medio se eleva hasta CM^2, por lo que el taxista obtiene un beneficio nulo a largo plazo. Es decir, el excedente del productor pertenece al tenedor de la licencia, y no al taxista que conduce el taxi.

de n_2q_1 viajes, el precio debe aumentar para inducir a las n_2 empresas del mercado a ofertar más.

Con la misma curva de demanda que antes, el precio de mercado de equilibrio aumenta hasta p_2. A este mayor precio, cada empresa de taxis con licencia produce más que antes operando más horas, $q_2 > q_1$, pero el número total de viajes, $Q_2 = n_2q_2$, disminuye porque hay menos taxis, n_2. El excedente del consumidor es A, el excedente del productor es B, y el bienestar es $A + B$.

Así pues, debido a las mayores tarifas (precios) con un sistema de permisos, el excedente del consumidor disminuye en

$$\Delta CS = -B - C$$

El excedente del productor del afortunado propietario del permiso aumenta en

$$\Delta PS = B$$

Por tanto, el bienestar disminuye:

$$\Delta W = \Delta CS + \Delta PS = (-B - C) + B = -C$$

lo que constituye un coste de eficiencia.

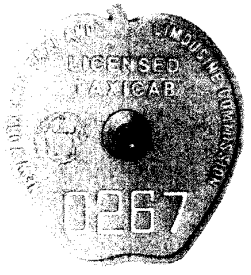
Al evitar que otras empresas potenciales entren en el mercado, limitando el número de permisos para tener un taxi, se crea un beneficio económico, el área denominada π en el panel a, para los propietarios de los permisos. En muchas ciudades, se pueden vender o alquilar estos permisos, por lo que el propietario del recurso escaso, el permiso, puede capturar un beneficio anormal, o *renta* (Capítulo 8). La renta que se paga por tener el permiso, la renta implícita pagada por el propietario de un permiso, hace que el coste medio del conductor del taxi aumente hasta CM^2. Puesto que la renta pagada permite utilizar el taxi durante determinado período de tiempo, constituye un coste fijo que no está relacionado con el nivel de producción. Por tanto, no afecta al coste marginal.

Los conductores del taxi obtienen un beneficio económico nulo porque el precio de mercado, p_2, es igual a su coste medio, el mínimo de CM^2. El excedente del productor, B, creado por las limitaciones a la entrada va a los propietarios de los permisos, y no a los que realmente conducen el taxi. Así pues, el propietario del permiso es el único que se beneficia de la restricción, y sus ganancias son inferiores a lo que los demás pierden. Si el gobierno recaudara las rentas todos los años en forma de una licencia anual, estas rentas serían distribuidas a todos los ciudadanos en vez de ir únicamente a unos pocos afortunados propietarios de permisos.

En muchas ciudades las rentas y los efectos sobre el bienestar que se derivan de estas leyes son muy importantes. El tamaño de las pérdidas para los consumidores, y el beneficio para los tenedores del permiso, depende de la severidad con la que los ayuntamientos limite el número de taxis.

Aplicación

MEDALLONES DE TAXI



Es una pena que los únicos que saben dirigir el país estén demasiado ocupados conduciendo un taxi y haciendo cortes de pelo.

George Burns

La limitación del número de taxis tiene importantes efectos en todas las ciudades del mundo. Algunas ciudades regulan el número de taxis con mucha más severidad que otras. En San Francisco el número de taxis legales es la décima parte de los que existen en Washington, a pesar de que Washington tiene una población menor no limita el número de taxis. El número de habitantes por taxi asciende a 757 en Detroit, 748 en San Francisco, 538 en Dallas, 533 en Baltimore, 350 en Boston, 301 en Nueva Orleáns, y 203 en Honolulu.

Estas ciudades sólo permiten que sean los propietarios de los permisos los que conduzcan los taxis. Algunas ciudades, como es el caso de San Francisco, no permiten que se vuelvan a vender los permisos, pero otras, incluyendo Nueva York, permiten la reventa.

En San Francisco, los propietarios de los permisos alquilan éstos pagando hasta 3.500 dólares al mes a las empresas de taxis, que sólo son propietarias de, aproximadamente, la cuarta parte de todos los permisos. Por tanto, cada permiso vale hasta 42.000

dólares al año. Esta renta es el excedente del productor adicional del afortunado propietario del permiso que desaparecería si todo el mundo pudiera ofertar servicios de taxi.

En 1937, cuando la ciudad de Nueva York empezó a regular el número de taxis, los 11.787 propietarios de taxis pudieron comprar un permiso, denominado medallón, por 10 dólares. Puesto que la ciudad de Nueva York permite que se vendan estos medallones, el propietario del medallón no tiene por qué trabajar con el taxi para beneficiarse de la restricción del número de taxis. El propietario puede vender el medallón por una cantidad que captura los anormales beneficios elevados futuros resultantes de la limitación del número de taxis. Los conductores de taxis que alquilan los medallones no obtienen estos rendimientos anormales: algunos ganan tan sólo 50 dólares al día.

Puesto que nunca se ha incrementado el número de medallones, la ciudad de Nueva York tiene únicamente la quinta parte de los taxis de Tokio. A medida que esta limitación se ha hecho cada vez más severa, el precio de un medallón ha aumentado hasta alcanzar un máximo de 277.000 dólares en 1998, que posteriormente disminuyó hasta 209.000 dólares en 2001. Los medallones se venden por aproximadamente 44.000 dólares en Filadelfia, 60.000 dólares en San Diego, y 17.000 dólares en Portland Oregón.

En 2002, la Medallion Financial Corporation, un prestamista especializado que financia la adquisición de medallones de taxi en 20 ciudades, ha prestado a individuos y empresas más de 1.000 millones de dólares para comprar medallones. Nunca ha incurrido en pérdidas. Cualquiera que deje de pagar pierde el derecho a conducir el taxi.

Un estudio de 1984 del Departamento de Transporte estadounidense estimó que el coste adicional anual para los consumidores, provocado por las restricciones del número de taxis en todo Estados Unidos, asciende a casi 800 millones de dólares. La pérdida total del excedente del consumidor es, sin embargo, superior a los 800 millones de dólares, porque esta cantidad no incluye el tiempo perdido esperando a un taxi y otras incomodidades provocadas por la falta de taxis.

Elevación de los costes de entrada y salida

En vez de limitar directamente el número de empresas que pueden entrar en un mercado, el gobierno y otras organizaciones pueden elevar el coste de entrada, limitando así indirectamente el número. Así mismo, si se eleva el coste de salida de un mercado se desanima a que algunas empresas entren en dicho mercado.

Barreras de entrada. Si sus costes van a ser mayores que los de las empresas que ya están en el mercado, una empresa potencial puede no entrar en un mercado aunque las empresas existentes estén obteniendo un beneficio. Cualquier coste que sólo recaiga sobre los entrantes potenciales, y no sobre las empresas existentes, desanima la entrada. Una **barrera de entrada** a largo plazo es una restricción explícita o un coste que sólo se aplica a las nuevas empresas potenciales: las empresas existentes no están sujetas a la restricción o no tienen que asumir el coste.

En el momento en que entraron, las empresas existentes tuvieron que pagar muchos de los costes de entrar en un mercado en los que tienen que incurrir los nuevos participantes, tales como los costes fijos de construir las fábricas, adquirir los equipos y hacer publicidad de un nuevo producto. Por ejemplo, el coste fijo de McDonald's y otras cadenas de comida rápida de abrir un nuevo restaurante asciende a, aproximadamente, dos millones de dólares. Estos costes fijos son *costes de entrada*, pero *no* son barreras de entrada porque afectan tanto a las empresas existentes como a las nuevas. Los costes que afectan tanto a las empresas existentes como a las nuevas no desaniman a las empresas potenciales de entrar

en un mercado si las empresas existentes están ganando dinero. Los entrantes potenciales saben que pueden tener los mismos buenos resultados que las empresas existentes una vez que estén en el negocio, por lo que están dispuestas a entrar siempre y cuando existan oportunidades de obtener beneficios.

Los importantes costes hundidos pueden constituir barreras de entrada bajo dos condiciones. Primera, si los mercados de capitales no funcionan correctamente, de forma que las nuevas empresas tienen dificultades para obtener dinero, podría incapacitar a estas nuevas empresas de entrar en mercados rentables. Segunda, si la empresa debe incurrir en un importante coste *hundido*, que hace que la pérdida de salir del mercado sea importante, es posible que la empresa se muestre reacia a entrar en un mercado en el que existe cierta incertidumbre sobre las posibilidades de éxito.

Barreras de salida. Algunos mercados tienen barreras que hacen que sea difícil (aunque normalmente no imposible) que una empresa salga del mercado. A corto plazo, las barreras de salida pueden hacer que el número de empresas en un mercado sea relativamente elevado. A largo plazo, las barreras de salida pueden limitar el número de empresas en un mercado.

¿Por qué las barreras de salida limitan el número de empresas en un mercado? Suponga que está analizando la posibilidad de poner en marcha una empresa constructora sin ningún capital ni ningún otro tipo de factor fijo. El único factor productivo de la empresa es el trabajo. Sabe que hay una demanda relativamente baja de trabajos de construcción durante las recesiones económicas y durante el invierno. Para evitar tener que pagar a los trabajadores cuando no hay trabajo, tiene pensado cerrar durante esos períodos. Si puede evitar las pérdidas cerrando durante los malos períodos, entrará en este mercado si espera obtener beneficios económicos nulos o positivos durante los buenos períodos. *Véase* también **www.aw.com/perloff**, Capítulo 9, «Job Termination Laws».

Suponga ahora que una nueva ley le exige que notifique el despido a sus trabajadores con seis meses de antelación. Puesto que la nueva ley le impide cerrar tan deprisa, sabe que tendrá que incurrir en pérdidas de forma regular durante la caída de la demanda porque tendrá que pagar a sus trabajadores durante seis meses en los períodos en los que no tiene trabajo para ellos. Sabiendo que incurrirá en estas pérdidas regulares, se ve mucho menos inclinado a entrar en este mercado. A no ser que los beneficios económicos durante los buenos períodos sean muy superiores a cero (lo suficientemente altos como para compensar las pérdidas) no entrará en el mercado.

Si las barreras de salida limitan el número de empresas, se puede aplicar el mismo análisis que utilizamos para analizar las barreras de entrada. Así pues, las barreras de salida pueden elevar los precios, reducir el excedente del consumidor y reducir el bienestar social.

9.5 POLÍTICAS QUE CREAN UNA DIFERENCIA ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Las políticas públicas más frecuentes que consiguen crear una diferencia entre la oferta y la demanda son los impuestos sobre las ventas (o los subsidios) y los controles de precios. Puesto que estas políticas crearán un diferencial entre el coste marginal y el precio, o bien se produce demasiado o bien se produce demasiado poco. Por ejemplo, un impuesto hace que aumente el precio por encima del coste marginal (los consumidores valoran el bien más de lo que cuesta producirlo) haciendo que disminuya tanto el excedente del consumidor como el excedente del productor y el bienestar social.

Efectos sobre el bienestar de un impuesto sobre las ventas

Un nuevo impuesto sobre las ventas hace que aumente el precio que pagan los consumidores (Capítulo 3), lo que da lugar a una pérdida del excedente del consumidor, $\Delta CS < 0$, y a una caída del precio que cobran las empresas, dando lugar a una reducción del excedente del productor, $\Delta PS < 0$. Sin embargo, el nuevo impuesto ofrecerá al gobierno nuevos ingresos fiscales, $\Delta T = T > 0$ (si los ingresos fiscales eran nulos antes de la creación de este nuevo impuesto).

Suponiendo que el gobierno hace algo útil con sus ingresos fiscales, deberíamos incluir los ingresos fiscales en nuestra definición del bienestar:

$$W = CS + PS + T$$

Por tanto, la variación del bienestar es

$$\Delta W + \Delta CS + \Delta PS + \Delta T$$

Incluso cuando incluimos los ingresos fiscales en nuestra pérdida del bienestar, un impuesto fijo debe reducir el bienestar en un mercado competitivo. En la Figura 9.7 mostramos la pérdida del bienestar provocada por un impuesto fijo de $\tau = 11$ centavos por rosa.

Sin el impuesto, el punto de corte de la curva de demanda, D, y de la curva de oferta, S, determina el equilibrio competitivo, e_1, a un precio de 30 centavos por rosa y a una cantidad de 1.250 millones de rosas al año. El excedente del consumidor es $A + B + C$, el excedente del productor es $D + E + F$, los ingresos fiscales son nulos, y no hay ninguna pérdida.

El impuesto específico crea una diferencia de 11 centavos (Capítulo 3) entre el precio que pagan los consumidores, 32 centavos, y el precio que obtienen los productores, 32 centavos menos el impuesto igual a 21 centavos. La producción de equilibrio disminuye de 1.250 a 1.160 millones de rosas al año.

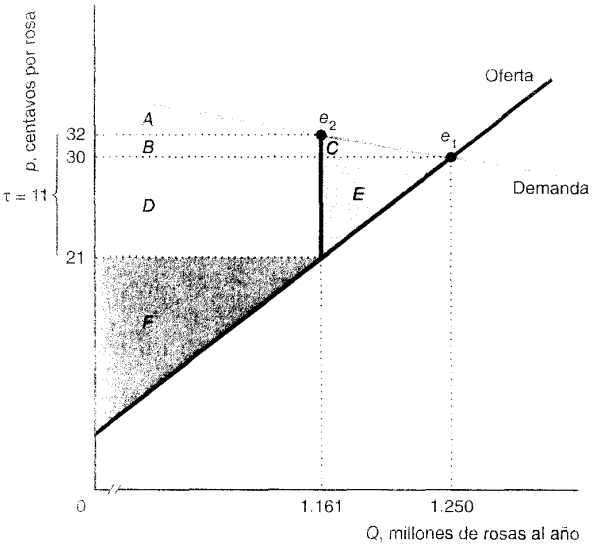
Los centavos adicionales que pagan los compradores hacen que el excedente del consumidor disminuya en $B + C = 24{,}1$ millones de dólares al año, como vimos anteriormente. Debido a la caída de nueve centavos en el precio que obtienen las empresas, pierden un excedente del productor de $D + E = 108{,}45$ millones de dólares al año (Problema Resuelto 9.2). El Estado obtiene unos ingresos fiscales de $\tau Q = 11$ centavos por rosa $\times$ 1.160 millones de rosas al año = 127,6 millones de dólares al año, área $B + D$.

La pérdida combinada del excedente del consumidor y del excedente del productor sólo se ve parcialmente compensada por la ganancia del gobierno en concepto de ingresos fiscales, de tal manera que el bienestar social disminuye en:

$$\Delta W = \Delta CS + \Delta PS + \Delta T = -24{,}1\,\$ - 108{,}45\,\$ + 127{,}6\,\$ = -4{,}95 \text{ millones de \$ al año}$$

El coste de eficiencia viene dado por el área $C + E$.

¿Por qué padece la sociedad un coste de eficiencia? La razón es que el impuesto reduce la producción respecto al nivel competitivo en el que se maximiza el bienestar social. Una explicación equivalente de esta ineficiencia o pérdida para la sociedad es que el impuesto impone una diferencia entre el precio y el coste marginal. En el nuevo equilibrio, los compradores están dispuestos a pagar 32 centavos por una rosa más, mientras que el coste marginal para las empresas tan sólo asciende a 21 centavos (igual al precio menos τ). ¿No debería producirse al menos una rosa más si los consumidores están dispuestos a pagar casi una tercera parte más que el coste de producirla? Eso es lo que indica nuestro estudio sobre el bienestar.



	Sin impuestos	Impuesto fijo	Variación (millones de dólares)
Excedente del consumidor, CS	$A+B+C$	A	$-B-C=-24{,}1=\Delta CS$
Excedente del productor, PS	$D+E+F$	F	$-D-E=-108{,}45=\Delta PS$
Ingresos fiscales, $T=\tau Q$	0	$B+D$	$B+D=127{,}6=\Delta T$
Bienestar, $W=CS+PS+T$	$A+B+C+D+E+F$	$A+B+D+F$	$-C-E=-4{,}95=DWL$

Figura 9.7 **Efectos sobre el bienestar derivados de un impuesto fijo sobre las rosas.** El impuesto fijo de $\tau = 11$ centavos por rosa crea una diferencia de 11 centavos por rosa entre el precio que pagan los consumidores, 32 centavos, y el precio que obtienen los productores, 21 centavos. Los ingresos fiscales ascienden a $T = \tau Q = 127{,}6$ millones de dólares anuales. El coste de eficiencia para la sociedad es $C + E = 4{,}95$ millones de dólares al año.

Aplicación

COSTE DE EFICIENCIA DE LOS IMPUESTOS SOBRE LA TELEFONÍA MÓVIL

Los gobiernos locales, estatales y federales cobran impuestos y tarifas sobre los teléfonos móviles y otros servicios sin cable creando así un coste de eficiencia al elevar los costes para los consumidores y al reducir la cantidad demandada. Estas tarifas varían sustancialmente en función de cada jurisdicción. El impuesto estatal medio asciende al 10%, y el impuesto combinado medio estatal y federal es del 14,5%, lo que implica un pago anual de, aproximadamente, 91 dólares. California y Florida tienen incluso impuestos estatales superiores, del 21%, por lo que sus impuestos combinados son del 25,5%, o 185 dólares al año (los impuestos de Nueva York son casi igual de elevados). En total, los gobiernos obtienen aproximadamente 4.800 millones de dólares en impuestos sobre teléfonos móviles.

El coste marginal de ofrecer un minuto de teléfonos móviles es constante y aproximadamente de cinco centavos. Así pues, el impuesto provoca una pérdida del excedente del consumidor pero ninguna pérdida del excedente del productor (*véase* el Problema Resuelto 3.1). Hausman (2000) estima que el coste de eficiencia (el coste en términos de eficiencia) para la economía provocado por los impuestos es aproximadamente de 2.600 millones de dólares.[6] Por cada dólar recaudado en impuestos, el coste medio de la eficiencia es de 53 centavos. La pérdida en los estados con mayores impuestos asciende a, aproximadamente, 70 centavos. Además, por cada dólar adicional recaudado, el coste marginal en términos de eficiencia es de 72 centavos para el estado típico, y de, aproximadamente, 93 centavos en el caso de los estados con impuestos más elevados.

La pérdida de eficiencia en el mercado de la telefonía móvil es importante respecto a la provocada por otros impuestos. Por ejemplo, las estimaciones de la pérdida de eficiencia marginal por dólar recaudado en el impuesto sobre la renta va de 26 a 41 centavos. Una razón de estas pérdidas relativamente importantes de eficiencia de la telefonía móvil es que la elasticidad precio de los teléfonos móviles asciende a, aproximadamente, $-0{,}7$, que es más elástica que para otros servicios de telecomunicaciones (*véase* el Problema Resuelto 9.1). Por el contrario, un impuesto sobre las líneas telefónicas fijas no crea casi ningún coste de eficiencia porque la elasticidad precio del servicio telefónico fijo es casi nula ($-0{,}005$).

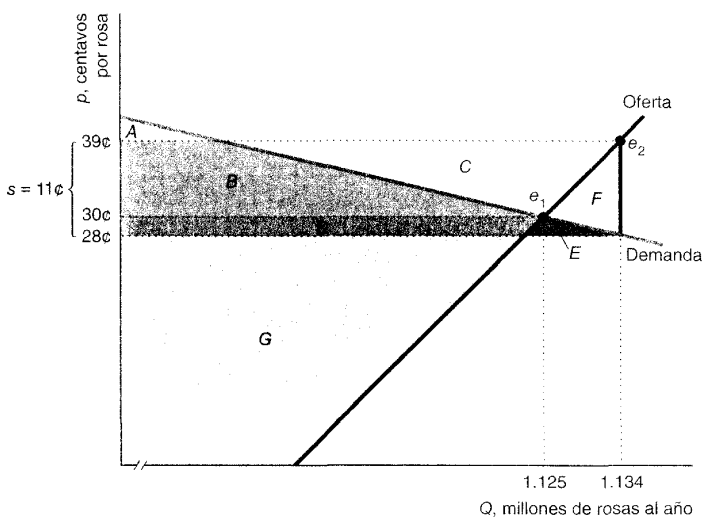
Efectos de un subsidio sobre el bienestar

Puesto que los subsidios son un impuesto negativo, el análisis de los efectos de un subsidio sobre el bienestar es análogo al análisis de los efectos provocados por la creación de un impuesto. Un subsidio por unidad a los consumidores hace que la curva de demanda se desplace hacia la derecha, o lo que es equivalente, crea una diferencia entre la curva de demanda y la curva de oferta a la derecha del equilibrio inicial. El subsidio hace que las ventas aumenten, y que tanto el excedente del consumidor como el excedente del productor aumenten. Sin embargo, los gastos en que incurre el gobierno compensan en exceso estas ventajas, lo que da lugar a un coste de eficiencia.

Si el gobierno otorga a los consumidores un subsidio de $s = 11$ centavos por rosa, el equilibrio en el mercado de rosas se desplaza de e_1 a e_2 en la Figura 9.8. La cantidad que obtienen los vendedores por cada rosa aumenta de 30 a 39 centavos, la cantidad que pagan los consumidores disminuye de 30 a 21 centavos (el subsidio de 11 centavos y la diferencia entre lo que pagan los consumidores y lo que obtienen los productores), y el número de rosas vendidas al año salta de 1.250 a 1.340 millones.

Los consumidores y los productores de rosas están encantados con el subsidio que reciben de los demás miembros de la sociedad. El excedente del consumidor aumenta en las áreas $D + E$, y el excedente del productor aumenta en $B + C$. Sin embargo, la variación de los gastos de gobierno, ΔX, asciende a $B + C + D + E + F$, por lo que la sociedad incurre en una pérdida de eficiencia de $\Delta W = \Delta CS + \Delta PS - \Delta X = -F$. La razón por la que se produce una pérdida de eficiencia es que se fabrica demasiado: el coste marginal de producir la última unidad, 39 centavos, es mayor que el beneficio marginal que reciben los consumidores, 28 centavos.

[6] Podemos analizar la pérdida del excedente del consumidor provocada por los impuestos en mercados competitivos y no competitivos de forma análoga. Hausman tiene en cuenta unos precios competitivos antes de impuestos superiores en su análisis del mercado de los productos sin cables.



	Sin subsidio	Subsidio	Variación (millones de dólares)
Excedente del consumidor, CS	$A+B$	$A+B+D+E$	$D+E=116{,}55=\Delta CS$
Excedente del productor, PS	$D+G$	$B+C+D+G$	$B+C=25{,}9=\Delta PS$
Gastos del Estado, X	0	$-B-C-D-E-F$	$-B-C-D-E-F=-147{,}4=\Delta X$
Bienestar, $W=CS+PS-X$	$A+B+C+D+G$	$A+B+D-F$	$-F=-4{,}95=DWL$

Efectos sobre el bienestar de un subsidio por rosa. El subsidio específico de $s = 11$ centavos por rosa crea una diferencia de 11 centavos por rosa entre el precio que cobran las empresas, 39 centavos, y el precio que pagan los consumidores, 28 centavos. Los consumidores y los productores salen ganando. Sin embargo, los contribuyentes incurren en mayores gastos públicos, $X = sQ = 147{,}4$ millones de dólares al año. La pérdida de eficiencia para la sociedad es el área F, o 4,95 millones de dólares al año.

Efectos de un precio mínimo sobre el bienestar

Aunque complicada, la política agrícola se puede explicar. Lo que no se puede es creer en ella. Ninguna mujer adúltera, ningún adolescente que haya destrozado el coche familiar, ningún alcalde de Washington D.C. grabado en vídeo en flagrante delito, ha salido jamás con algo tan rebuscado como la política agrícola de Estados Unidos.

P. J. O'Rourke

En algunos mercados, el gobierno fija un *precio mínimo* o suelo, que es el precio más bajo que puede pagar legalmente un consumidor por obtener un bien. Por ejemplo, en la mayoría de los países los gobiernos establecen niveles mínimos para, al menos, algunos precios agrícolas, para garantizar que los productores recibirán al menos un precio $\underline{p}$ por su producto. Si el precio de mercado es superior a $\underline{p}$, el programa de apoyo es irrelevante. Sin embargo, si el precio de mercado es inferior a $\underline{p}$, el gobierno adquiere toda la producción necesaria para que el precio aumente hasta $\underline{p}$. Desde 1929 (el inicio de la Gran Depresión) el gobierno estadounidense ha utilizado los precios mínimos, o programas análogos, para

mantener los precios de muchos bienes agrícolas por encima del precio que la competencia hubiera determinado en un mercado sin regular.[7]

Ahora vamos a ver el efecto de un programa de apoyo a los precios utilizando las curvas de oferta y demanda estimadas para el mercado de la soja (Holt, 1992). El punto de corte entre la curva de demanda del mercado y la curva de oferta del mercado de la Figura 9.9 determina el equilibrio competitivo, e, cuando no existe un programa de apoyo a los precios, donde el precio de equilibrio es $p_1 = 4{,}59$ dólares por fanega y la cantidad de equilibrio es $Q_1 = 2.100$ millones de fanegas al año.

Con un precio mínimo de la soja de $\underline{p} = 5$ dólares por fanega, y el compromiso del gobierno de comprar toda la producción que quieran vender los agricultores, la cantidad vendida es $Q_s = 2.200$ millones de fanegas.[8] A un precio p, los consumidores compran menos, $Q_d = 1.900$ millones de fanegas, que la cantidad q_1 que habrían adquirido al precio determinado por el mercado, p_1. Por tanto, el excedente del consumidor disminuye en $B + C = 864$ millones de dólares. El gobierno adquiere $Q_g = Q_s - Q_d \approx 300$ millones de fanegas al año, que es el exceso de oferta, a un coste de $T = \underline{p} \times Q_g = C + D + F + G = 1{,}283$ billones de dólares.

El gobierno no puede volver a vender esta producción en el mercado nacional porque, si intentara hacerlo, sólo conseguiría reducir el precio que pagan los consumidores. El gobierno almacena la producción o la vende en el extranjero.

Aunque los agricultores salen ganando en concepto del excedente del productor $B + C + D = 921$ millones de dólares, este programa constituye una forma ineficiente de transferirles dinero. Suponiendo que las compras del gobierno no tuvieran ningún uso alternativo, la variación del bienestar social es $\Delta W = \Delta CS + \Delta PS - T = -C - F - G = -1{,}226$ billones de dólares al año.[9] El coste de eficiencia refleja dos distorsiones creadas en este mercado:

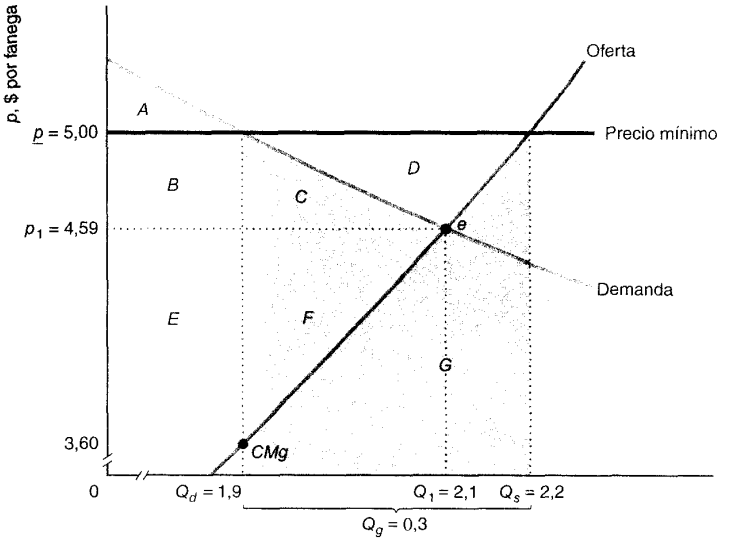
- **Exceso de producción:** se produce más de lo que se consume, por lo que Q_g se almacena, se destruye o se exporta al extranjero.
- **Ineficiencia en el consumo:** a la cantidad que adquieren de hecho, Q_d, los consumidores están dispuestos a pagar cinco dólares por la última fanega de soja, que es más que el coste marginal, $CMg = 3{,}6$ dólares, de producir esa fanega.

Respaldo alternativo de precios. Debido a la existencia de programas de respaldo de los precios, el gobierno estaba comprando y almacenando grandes cantidades de alimentos, de los cuales muchos terminaban desperdiciándose. Por tanto, el gobierno empezó a limitar la cantidad que podían producir los agricultores. Puesto que existe una incertidumbre respecto a la cantidad que se va a producir en la agricultura, el gobierno empezó a fijar cuotas o límites a la cantidad de tierra que podían utilizar los agricultores, con el fin de limitar su

[7] Mi programa favorito es el subsidio al algodón y al muaré. El gobierno estadounidense creó programas de apoyo al precio del algodón tras la Guerra de Corea para garantizar las «provisiones estratégicas» de uniformes. El Congreso añadió posteriormente los subsidios al muaré, a pesar de que el muaré no tiene uso militar alguno. En algunos años, el subsidio al muaré era superior a lo que los consumidores pagaban por el propio muaré, y los subsidios del algodón y del muaré alcanzaron los 200 millones de dólares. Es evidente que la supresión de estos subsidios en 1995 ponía en peligro la seguridad nacional. Gracias al senador Phil Gramm y a otros patriotas, ¡el subsidio ha vuelto!

[8] En 1985, el período analizado por Holt, el precio mínimo era de 5,02 dólares. La factura agrícola de 2002 fijaba el nuevo precio mínimo en 5,8 dólares para el período 2002-2007.

[9] Este cálculo del coste de eficiencia subestima la auténtica pérdida. El gobierno también incurre en costes administrativos y de almacén. En 1999, el Departamento de Agricultura estadounidense, que gestiona los programas de ayuda a los agricultores, tenía 104.700 empleados, o casi un trabajador por cada explotación agrícola que recibía ayuda (aunque muchos de estos empleados tienen otras responsabilidades laborales).



	Sin precio mínimo	Precio mínimo	Variación (millones de dólares)
Excedente del consumidor, CS	$A+B+C$	A	$-B-C=-864=\Delta CS$
Excedente del productor, PS	$E+F$	$B+C+D+E+F$	$B+C+D=921=\Delta PS$
Gastos del gobierno, $-X$	0	$-C-D-F-G$	$-C-D-F-G=-1.283=\Delta X$
Bienestar, $W=CS+PS-X$	$A+B+C+E+F$	$A+B+E-G$	$-C-F-G=-1.226=\Delta W=DWL$

Efectos de un precio mínimo en el mercado de soja. Sin programas gubernamentales de respaldo de precios, el equilibrio es e, donde $p_1 = 4{,}59$ dólares por fanega y $Q_1 = 2.100$ millones de fanegas de soja al año (en función de las estimaciones de Holt, 1992). Con un precio mínimo de $\underline{p} = 5$ dólares por fanega, la producción vendida aumenta hasta Q_s y los consumidores compran menos, Q_d, por lo que el gobierno debe adquirir $Q_g = Q_s - Q_d$ a un coste de 1,283 billones al año. Pa pérdida de eficiencia asciende a $C + F + G = 1{,}226$ billones al año, sin contar los costes administrativos y de almacén.

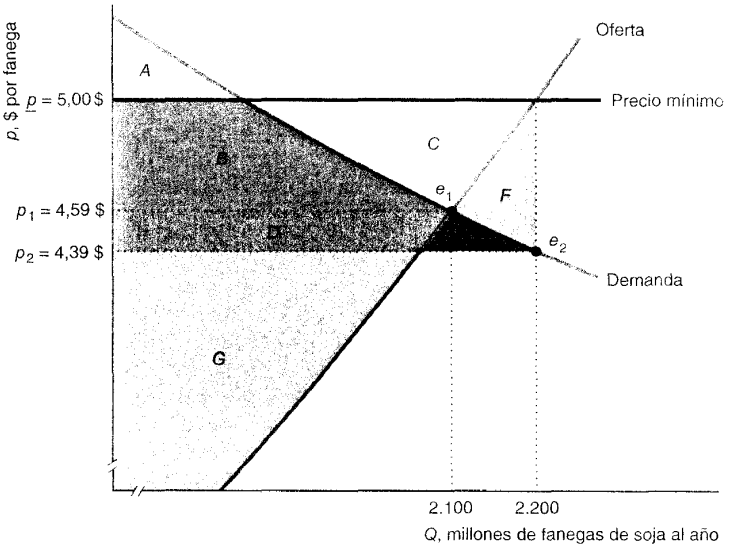
producción. *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 9, Problema Resuelto 2. Hoy en día, el gobierno utiliza un programa de subsidios alternativo. El gobierno fija un precio mínimo, $\underline{p}$. Los agricultores deciden cuánto van a producir y venden toda su producción a los consumidores al precio $\underline{p}$ que vacía el mercado. A continuación, el gobierno otorga a los agricultores una subvención denominada *deficiency payment*, una suerte de pago compensatorio que es igual a la diferencia entre el precio mínimo y el precio del mercado, $\underline{p} - p$, por cada unidad vendida, de forma que los agricultores ingresan el precio mínimo para toda su cosecha.

PROBLEMA RESUELTO 9.3

¿Cuáles son los efectos en el mercado de la soja de un precio mínimo de cinco dólares por fanega que utiliza un *deficiency payment* respecto al precio y la cantidad de equilibrio, el excedente del consumidor, el excedente del productor, y la pérdida de eficiencia?

Respuesta

1. *Describa cómo afecta el programa al precio y a la cantidad de equilibrio:* sin el precio mínimo, el equilibrio es e_1 en el gráfico, donde el precio es $p_1 = 4{,}59$ dólares y la cantidad asciende a 2.100 millones de fanegas al año. Con un precio mínimo de 5 dólares por fanega, el nuevo equilibrio es e_2. Los agricultores producen la cantidad donde la recta del precio mínimo corta su curva de oferta en 2.200 millones de fanegas. El precio de equilibrio es la altura de la curva de demanda para 2.200 millones de fanegas, o aproximadamente 4,39 dólares por fanega. Así pues, el precio de equilibrio disminuye y la cantidad aumenta.



	Precio mínimo	Sin respaldo del precio	1996/2002 variación
Excedente del consumidor, CS	$A+B$	$A+B+D+E$	$D+E=\Delta CS$
Excedente del productor, PS	$D+G$	$B+C+D+G$	$B+C=\Delta PS$
Gastos del gobierno, $-X$	0	$-B-C-D-E-F$	$B-C-D-E-F=\Delta X$
Bienestar, $W=CS+PS-X$	$A+B+D+G$	$A+B+D+G-F$	$-F=\Delta W=DWL$

2. *Muestre los efectos sobre el bienestar:* puesto que el precio que pagan los consumidores disminuye de p_1 a p_2, el excedente del consumidor aumenta en el área $D + E$. Los productores reciben ahora p_2 en vez de p_1, por lo que su excedente del productor aumenta en $B + C$. Los pagos efectuados por el gobierno vienen dados por la diferencia entre el precio mínimo, cinco dólares, y el precio que pagan los consumidores, 4,39 dólares, por el número de unidades vendidas, 2.200 millones de fanegas al año.

o el rectángulo $B + C + D + E + F$. Puesto que los gastos del gobierno son superiores a las ganancias de los consumidores y de los productores, el bienestar disminuye con una pérdida de eficiencia representado por el triángulo F.[10]

Quién se beneficia. Es de suponer que el objetivo de estos programas consiste en ayudar a los agricultores pobres, y no en perjudicar a los consumidores y a los contribuyentes. Sin embargo, la mayor parte de los subsidios agrícolas estadounidenses va a las grandes corporaciones agrícolas, y no a los agricultores pobres. Las tres cuartas partes de las explotaciones agrícolas estadounidenses tienen ventas inferiores a 50.000 dólares al año, y sin embargo estas explotaciones sólo recibieron el 16,1% de los pagos totales directos del Estado para la agricultura en 1998. Por el contrario, las explotaciones agrícolas que tienen ventas anuales superiores a medio millón de dólares constituyen tan sólo el 3,3% de todas las explotaciones agrícolas y recibieron, no obstante, el 21,9% de todos los pagos directos del Estado. Las explotaciones agrícolas con ventas superiores al cuarto de millón de dólares (que representan el 8% superior de todas las explotaciones) recibieron el 46,9% de los pagos.

Aplicación

COSTE INTERNACIONAL DE LOS SUBSIDIOS AGRÍCOLAS

En algunos países, los subsidios agrícolas públicos son superiores a la cantidad que reciben los agricultores de los consumidores. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) recopila información sobre estos subsidios entre los países miembros, entre los que están la mayoría de los países europeos, Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda y Estados Unidos. Los agricultores de los países de la OCDE recibieron 311.000 millones de dólares en programas de ayuda pública en 2001.

En 2001, los pagos de ayuda a los agricultores ascendieron a 59.000 millones de dólares en Japón, 95.000 millones de dólares en Estados Unidos, y 106.000 millones de dólares en la Unión Europea (aproximadamente la mitad de su presupuesto). Las ayudas agrícolas de Suiza ascienden al mayor porcentaje, 69%, de los pagos totales entre los países de la OCDE. Es decir, el gobierno suizo entrega a cada agricultor casi siete dólares por cada tres dólares que obtiene éste en concepto de ventas. Estos porcentajes ascienden al 67% en Noruega, el 59% en Islandia y Japón, el 35% de media en la Unión Europea, el 21% en Estados Unidos, el 17% en Canadá, el 4% en Australia, y el 1% en Nueva Zelanda.

El coste de las ayudas agrícolas para el contribuyente medio es sustancial. En 1998, una persona media de la Unión Europea pagaba 381 dólares al año para subsidiar a los agricultores. Estos pagos por persona ascendieron a 879 dólares en Suiza, 656 dólares en Islandia, 449 dólares en Japón, 363 dólares en Estados Unidos, 140 dólares en Canadá, 92 dólares en Australia, 63 dólares en México, y 26 dólares en Nueva Zelanda.

[10] Comparado con el programa de respaldo de precios de la soja de la Figura 9.9, el planteamiento de una subvención en forma de un *deficiency payment* provoca un coste de eficiencia menor (menos de una décima parte de la pérdida muerta inicial) y unos menores gastos públicos (aunque los gastos en general no tienen por qué ser menores).

Efectos de un precio máximo sobre el bienestar

En algunos mercados, el gobierno fija un *precio máximo*: el mayor precio posible que puede cobrar una empresa de forma legal. Si el gobierno fija este máximo por debajo del precio competitivo anterior al control, los consumidores demandan más que la cantidad de equilibrio anterior al control y las empresas ofertan menos de esta cantidad (Capítulo 2). El excedente del productor debe disminuir porque las empresas reciben un precio menor y venden menos unidades.

Debido al precio máximo, los consumidores pueden adquirir el bien a un precio inferior, pero no pueden comprar tanto como quisieran. Puesto que se vende menos que la cantidad de equilibrio anterior al control, existe un coste de eficiencia: los consumidores valoran el bien más que el coste marginal de producir unidades adicionales.

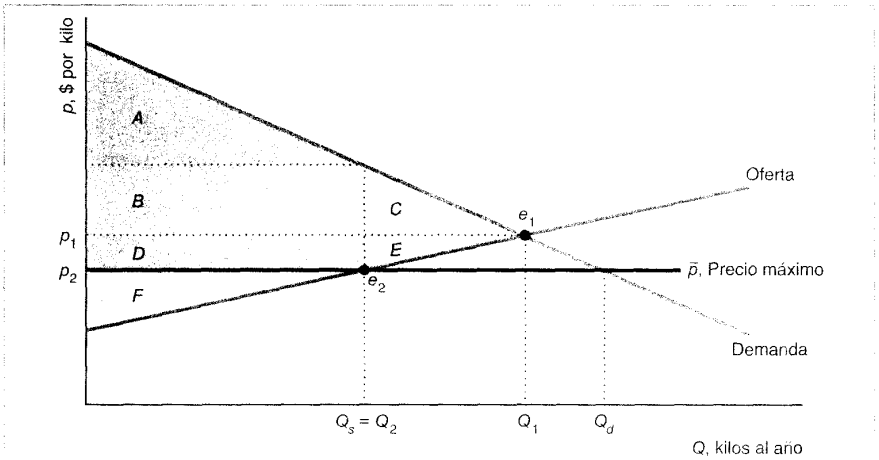
En la década de 1970, el gobierno estadounidense utilizó controles de precios para mantener los precios de la gasolina por debajo del precio de mercado (Capítulo 2). Esta política provocó grandes colas en las gasolineras e importantes pérdidas de eficiencia. Frech y Lee (1987) estiman que la pérdida del excedente del consumidor en California en dólares de 2002 ascendió a 2.000 millones de dólares durante los controles de precios establecidos entre diciembre de 1973 y marzo de 1974, y a 1.300 millones de dólares durante los controles entre mayo y julio de 1979.

PROBLEMA RESUELTO 9.4

¿Cuál es el efecto sobre el equilibrio y el bienestar si el gobierno fija un precio máximo, $\bar{p}$, por debajo del precio de equilibrio competitivo sin regulación?

Respuesta

1. *Muestre el equilibrio inicial sin regulación:* el punto de corte entre la curva de demanda y la curva de oferta determina el equilibrio competitivo sin regulación, e_1, donde la cantidad de equilibrio es Q_1.



	Sin precio máximo	Precio máximo	Variación
Excedente del consumidor, *CS*	$A+B+C$	$A+B+D$	$D-C=\Delta CS$
Excedente del productor, *PS*	$D+E+F$	F	$-D-E=\Delta PS$
Bienestar, $W=CS+PS$	$A+B+C+D+E+F$	$A+B+D+F$	$-C-E=\Delta W=DWL$

2. *Muestre cómo cambia el equilibrio con el precio máximo:* puesto que el precio máximo, $\bar{p}$, se fija por debajo del precio de equilibrio, p_1, constituye un control eficaz. A este precio menor, la demanda de los consumidores aumenta hasta Q_d, mientras que la cantidad que las empresas quieren ofertar disminuye hasta Q_s, por lo que sólo se venden $Q_s = Q_2$ unidades en el nuevo equilibrio, e_2. Así pues, el control de precios hace que la cantidad y el precio de equilibrio disminuyan, pero los consumidores tienen un exceso de demanda de $Q_d - Q_s$.

3. *Describa los efectos sobre el bienestar:* puesto que los consumidores pueden comprar Q_s unidades a un precio menor que el existente antes de los controles, ganan el área D. Sin embargo, los consumidores pierden el excedente del productor, C, porque sólo pueden adquirir Q_s en vez de Q_1 unidades. Así pues, la ganancia neta del excedente del consumidor es $D - C$. Puesto que venden menos unidades a un precio menor, las empresas pierden un excedente del productor igual a $-D - E$. Parte de esta pérdida, D, se transfiere a los consumidores debido a los menores precios, pero el resto, E, es una pérdida para la sociedad. La pérdida total para la sociedad es $\Delta W = \Delta CS + \Delta PS = -C - E$.

9.6 COMPARACIÓN DE AMBOS TIPOS DE POLÍTICAS: IMPORTACIONES

Tradicionalmente la mayoría de las importaciones de Australia provienen del extranjero.

Keppel Enderbery, antiguo ministro del gobierno australiano

Hemos analizado ejemplos de políticas gubernamentales que desplazan las curvas de oferta o demanda y de políticas que crean una diferencia entre la oferta y la demanda. Los gobiernos utilizan estos dos tipos de políticas para controlar el comercio internacional.

La autorización de importaciones de bienes extranjeros beneficia al país importador. Si un gobierno reduce las importaciones de un bien, el precio nacional aumenta; los beneficios de las empresas nacionales que fabrican ese bien aumentan, pero los consumidores nacionales se ven perjudicados. Nuestro análisis mostrará que la pérdida de los consumidores es superior a la ganancia de los productores.

El gobierno del país (potencialmente) importador puede utilizar cuatro políticas distintas respecto a las importaciones:

- **Permitir el libre comercio:** cualquier empresa puede vender en este país sin ningún tipo de restricciones.
- **Prohibir todas las importaciones:** el gobierno fija una cuota nula sobre las importaciones.
- **Fijar una cuota positiva:** el gobierno limita las importaciones a $\bar{Q}$.
- **Establecer un arancel:** el gobierno fija un impuesto denominado **arancel** que sólo afecta a los bienes importados.

Vamos a comparar el bienestar que existe con el libre comercio con el bienestar que existe con prohibiciones de las importaciones y con las cuotas, que alteran la curva de oferta, y con el bienestar que existe cuando se fijan aranceles, que crean una diferencia entre la oferta y la demanda.

Para ilustrar las variaciones del bienestar con estas diversas políticas, vamos a analizar el mercado estadounidense de petróleo en crudo.[11] Por cuestiones de simplicidad hacemos dos supuestos. Primero, suponemos que los costes de transporte son nulos. Segundo, suponemos que la curva de oferta del bien potencialmente importado es horizontal al precio mundial p^*. Dados estos dos supuestos, el país importador, Estados Unidos, puede comprar cualquier cantidad que desee de este bien a p^* por unidad: es un precio aceptante en el mercado mundial porque su demanda es demasiado pequeña como para afectar al precio mundial.

El libre comercio frente a la prohibición de las importaciones

Ningún país se ha arruinado jamás por comerciar.

Benjamin Franklin

La prohibición de las importaciones en el mercado nacional eleva el precio, como vimos en el Capítulo 2 para el caso del mercado del arroz en Japón. La curva de oferta nacional estimada de Estados Unidos, S^n, tiene pendiente positiva, y la curva de oferta extranjera es horizontal al nivel del precio mundial de 14,7 dólares en la Figura 9.10. La curva de oferta total estadounidense, S^1, es la suma horizontal de la curva de oferta nacional y de la curva de oferta extranjera. Así pues, S^1 es igual a la curva de oferta nacional con pendiente positiva para precios inferiores a 14,7 dólares, y horizontal a partir del precio de 14,7 dólares. En condiciones de libre comercio, Estados Unidos importa crudo si su precio nacional sin importaciones fuera superior a su precio mundial, 14,7 dólares por barril.

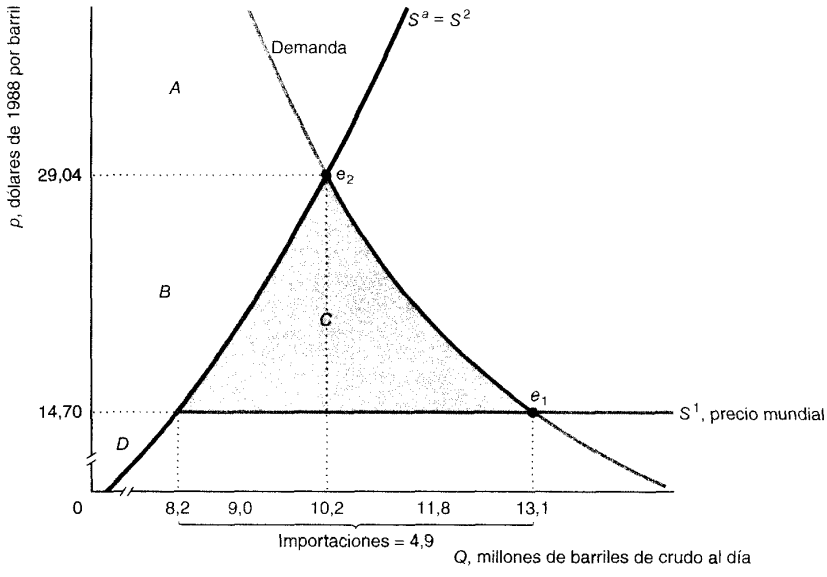
El equilibrio con libre comercio, e_1, viene dado por el punto de corte entre la curva de demanda y S^1, donde el precio estadounidense es igual al precio mundial, 14,7 dólares, y la cantidad asciende a 13,1 millones de barriles al día. Al precio de equilibrio, la oferta nacional asciende a 8,2, por lo que las importaciones son 4,9 (= 13,1 − 8,2). El excedente del consumidor en Estados Unidos es $A + B + C$, el excedente del productor es D, y el bienestar es $A + B + C + D$. Al igual que en nuestro análisis del comercio, vamos a ignorar los efectos sobre el bienestar en otros países.

Si se prohíben las importaciones, la curva de oferta total en Estados Unidos, S^2, es igual a la curva de oferta nacional estadounidense, S^n. El equilibrio se encuentra en e_2, donde S^2 corta a la curva de demanda. El nuevo precio de equilibrio es 29,04 dólares, y la nueva cantidad de equilibrio, 10,2 millones de barriles al día, se produce en el país. El excedente del consumidor es A, el excedente del productor es $B + D$, y el bienestar asciende a $A + B + D$.

La prohibición beneficia a los productores pero perjudica a los consumidores. Debido al mayor precio, las empresas nacionales ganan un excedente del productor de $\Delta PS = B = 132{,}5$ millones de dólares al día. La variación del excedente del consumidor es $\Delta CS = -B - C = -163{,}7$ millones de dólares al día.

¿Ayuda esta prohibición a Estados Unidos? La variación del bienestar total, ΔW, es la diferencia entre la ganancia de los productores y la pérdida de los consumidores, $\Delta W = \Delta PS + \Delta CS = -31{,}2$ millones al día, o −11.400 millones de dólares al año. Este coste de eficiencia representa el 24% de la ganancia de los productores. Los consumidores pierden 1,24 dólares por cada dólar que ganan los productores con la prohibición.

[11] Vamos a suponer que el mercado es competitivo. Nuestras cifras se han calculado en función de las ecuaciones de oferta y demanda con elasticidad constante a corto plazo para el crudo en 1988 utilizando las elasticidades a corto plazo de la oferta y la demanda calculadas por Anderson y Metzger (1991).



EE.UU.	Libre comercio	Prohibición de importar a EE.UU.	Variación (millones de dólares)
Excedente del consumidor, *CS*	$A+B+C$	A	$-B-C=-163{,}7=\Delta CS$
Excedente del productor, *PS*	D	$B+D$	$B=132{,}5=\Delta PS$
Bienestar, $W=CS+PS$	$A+B+C+D$	$A+B+D$	$-C=-31{,}2=\Delta W=DWL$

Figura 9.10 **Pérdidas provocadas por la supresión del libre comercio.** Puesto que la curva de oferta de los extranjeros es horizontal al nivel del precio mundial de 14,7 dólares, la curva de oferta total de Estados Unidos es S^1 cuando hay libre comercio. El equilibrio con libre comercio es e_1. Con una prohibición sobre las importaciones, el equilibrio e_2 se produce donde la curva de oferta nacional, $S^a = S^2$, corta *D*. La prohibición eleva el excedente del productor en $B = 132{,}5$ millones de dólares al día y reduce el excedente del consumidor en $B + C = 163{,}7$ millones de dólares al día, por lo que el coste de eficiencia es $C = 31{,}2$ millones de dólares al día, o 11.400 millones de dólares al año.

Aplicación

EL EMBARGO COMERCIAL DE JEFFERSON

¿Cómo podemos saber en cuánto nos beneficia el comercio? Un «experimento» de principios del siglo XIX nos puede ayudar a responder esta pregunta. En 1807, durante las guerras napoleónicas, si los buques estadounidenses no atracaban en los puertos británicos, los británicos apresaban los barcos y el cargamento y encarcelaban a los marinos. A petición del presidente Thomas Jefferson, el Congreso reaccionó imponiendo un embargo casi absoluto (tal vez del 80%) del comercio internacional entre diciembre de 1807 y marzo de 1809.

Debido a este embargo, los consumidores estadounidenses no podían encontrar buenos sustitutivos de los bienes manufacturados en Europa, y los productores no podían

vender los productos agrícolas y otros bienes a un precio tan elevado como en Europa. Según Irwin (2001), el coste en términos de bienestar del embargo ascendía, al menos, al 8% del producto nacional bruto (PNB) estadounidense de 1807. Justo antes del embargo, las exportaciones representaban aproximadamente el 13% del PNB. En nuestro mundo actual, el coste de un embargo en términos de bienestar podría ser sustancialmente mayor.

El libre comercio frente a un arancel

ARANCEL, n. Una escala impositiva sobre las importaciones, diseñada para proteger al productor nacional de la codicia de sus clientes.

Ambrose Bierce

Hay dos tipos de aranceles frecuentes: los *aranceles específicos* (τ dólares por unidad) y los *aranceles ad valorem* (α por ciento sobre el precio de venta). En los últimos años se han aplicado aranceles en todo el mundo, sobre todo para los productos agrícolas.[12] Los políticos estadounidenses han debatido con frecuencia cuál es el arancel óptimo sobre el crudo de forma que se aumenten los ingresos fiscales o se reduzca la «dependencia» del petróleo extranjero.

Puede que se esté preguntando: «¿Por qué tenemos que estudiar los aranceles cuando ya hemos estudiado los impuestos? ¿No es un arancel otro tipo de impuesto?» ¡Buen comentario! Los aranceles no son más que impuestos. Si los únicos bienes que se venden fueran importados, el efecto de un arancel en el país importador sería el mismo que hemos visto para el caso de un impuesto sobre las ventas. Estudiamos el caso de los aranceles por separado porque un arancel sólo se aplica a los bienes importados, por lo que afecta de forma distinta a los productores nacionales y a los extranjeros.

Puesto que los aranceles sólo se aplican a los bienes importados, si todo lo demás permanece constante no permiten ingresar tantos ingresos fiscales ni afectan a las cantidades de equilibrio tanto como los impuestos que se aplican a todos los bienes de un mercado. De Melo y Tarr (1992) afirman que se podría obtener casi cinco veces más ingresos fiscales con un impuesto *ad valorem* adicional del 15% sobre los productos derivados del petróleo (34.600 millones de dólares) que con un arancel adicional del 25% sobre las importaciones de petróleo y gas (7.300 millones de dólares).

[12] Tras la Segunda Guerra Mundial, la mayoría de los países firmó el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) que limitaba su capacidad de conceder subsidios a las exportaciones y de imponer cuotas a las importaciones, a no ser que las importaciones amenazaran con provocar una «interrupción del mercado» (por desgracia, no se definió qué se quería decir con esta expresión). El GATT también exigía que cualquier nuevo arancel se viera compensado por una reducción de los demás aranceles para compensar al país exportador. Las modificaciones del GATT y los acuerdos negociados por su sucesor, la Organización Mundial del Comercio, han reducido o eliminado muchos aranceles.

Para ilustrar el efecto de un arancel, suponga que el gobierno impone uno específico de $\tau = 5$ dólares por barril de crudo. Dado este arancel, las empresas no importarán petróleo a Estados Unidos a no ser que el precio estadounidense sea, al menos, cinco dólares mayor que el precio mundial de 14,7 dólares. El arancel crea una diferencia entre el precio mundial y el precio en Estados Unidos. Este arancel hace que la curva de oferta total se desplace de S^1 a S^3 en la Figura 9.11. Puesto que la curva de oferta mundial es horizontal al nivel de 14,7 dólares, el arancel desplazará esta curva hacia arriba, de forma que es una línea recta horizontal al nivel de 19,7 dólares. Por tanto, la curva de oferta total en Estados Unidos con el arancel, S^3, es igual a la curva de oferta nacional para precios inferiores a 19,7 dólares y es horizontal a partir de 19,7 dólares.

El nuevo equilibrio, e_3, se produce cuando S^3 corta la curva de demanda. En este equilibrio, el precio es 19,7 dólares y la cantidad es 11,8 millones de barriles de crudo al día. A este precio mayor, las empresas nacionales ofertan nueve, por lo que las importaciones ascienden a 2,8 ($= 11{,}8 - 9$).

El arancel *protege* a los productores nacionales de la competencia extranjera. Cuanto mayor sea el arancel, menos se importa, y por tanto mayor es el precio que pueden cobrar las empresas nacionales. (Con un arancel suficientemente elevado, no se importa nada, y el precio aumenta hasta el nivel de precios sin comercio internacional, 29,04 dólares). Con el arancel de cinco dólares, el excedente del productor de las empresas nacionales aumenta en el área $B = 42{,}8$ millones de dólares al día.

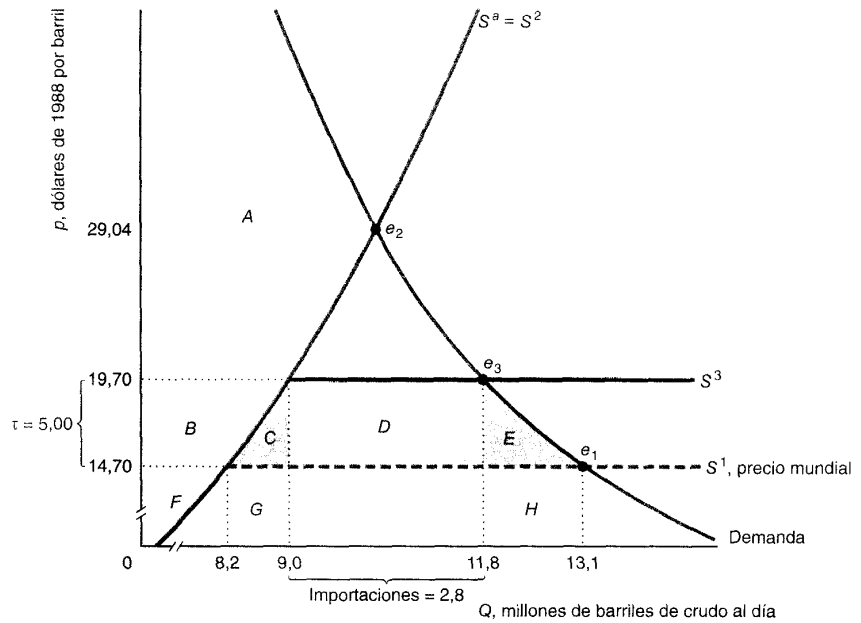
Debido al incremento del precio, de 14,7 a 19,7 dólares, el excedente del consumidor disminuye en 61,9 millones de dólares al día. El gobierno recauda unos ingresos arancelarios, T, iguales al área $D = 14$ millones de dólares al día, que es $\tau = 5$ dólares por la cantidad importada, 2,8.

La pérdida de eficiencia es $C + E = 5{,}1$ millones de dólares al día, o casi 1.900 millones de dólares al año.[13] Esta pérdida representa casi el 12% de la ganancia de los productores. Los consumidores pierden 1,45 dólares por cada dólar que ganan los productores nacionales. Puesto que el arancel no elimina totalmente las importaciones, la pérdida del bienestar es menor que si se prohíben terminantemente las importaciones.

Podemos interpretar los dos elementos de esta pérdida de eficiencia. Primero, C es la pérdida provocada por producir nueve millones de barriles al día, en vez de 8,2 millones. Las empresas nacionales fabrican esta producción adicional porque el arancel ha elevado el precio de 14,7 a 19,7. El coste de fabricar estos 0,8 millones de barriles más al día en Estados Unidos es $C + G$, el área por debajo de la curva de oferta nacional, S^a, entre 8,2 y 9. Si los estadounidenses hubieran comprado este petróleo al precio mundial, el coste habría sido únicamente $G = 11{,}8$ millones de dólares al día. Así pues, C es el coste adicional de fabricar estos 0,8 millones de barriles adicionales al día en Estados Unidos en vez de importarlos.

Segundo, E es una *pérdida por la distorsión del consumo*, debido a que los consumidores estadounidenses están comprando demasiado poco petróleo, 11,8 en vez de 13,1, porque el precio ha aumentado de 14,7 a 19,7 por culpa del arancel. Los consumidores estadounidenses valoran esta producción adicional en $E + H$, el área bajo su curva de demanda entre 11,8 y 13,1, mientras que el valor del mercado internacional es tan sólo H, el área por debajo de la recta de 14,7 dólares, entre 11,8 y 13,1. Así pues, E es la diferencia entre el valor a precios mundiales y el valor que los consumidores estadounidenses otorgan a estos 1,3 millones de barriles diarios adicionales.

[13] Si la oferta extranjera es horizontal, el bienestar del país importador debe reducirse. Sin embargo, si la oferta extranjera tiene pendiente positiva, es posible que el bienestar del país importador aumente.



EE.UU.	Libre comercio	Arancel o cuota	Variación (millones de dólares)
Excedente del consumidor, *CS*	$A+B+C+D+E$	A	$-B-C-D-E=-61{,}9$
Excedente del productor, *PS*	F	$B+F$	$B=42{,}8$
Ingresos arancelarios, *T*	0	D (arancel)	$D=14{,}0$ (arancel)
		0 (cuota)	0 (cuota)
Bienestar con el arancel, $W=CS+PS+T$	$A+B+C+D+E+F$	$A+B+D+F$	$-C-E=-5{,}1=DWL$
Bienestar con la cuota, $W=CS+PS$	$A+B+C+D+E+F$	$A+B+F$	$-C-D-E=-19{,}1=DWL$

Figura 9.11 Efectos de un arancel (o una cuota). El arancel de $\tau = 5$ \$ por barril de crudo importado, o una cuota de $\bar{Q} = 2{,}8$ hace que el precio estadounidense del crudo aumente hasta 19,7 dólares, que es cinco dólares superior al precio mundial. Con el arancel, el equilibrio e_3 viene dado por el punto de corte de la curva de oferta total estadounidense, S^3, y la curva de demanda D. Con la cuota, e_3 viene dado por una diferencia de 2,8 millones de barriles al día entre la cantidad ofertada, 9 millones de barriles diarios, y la cantidad demandada, 11,8 millones. En comparación con el libre comercio, los productores ganan $B = 42{,}8$ millones de dólares al día y los consumidores pierden $B + C + D + E = 651{,}9$ millones de dólares al día por el arancel o la cuota. La pérdida muerta con la cuota es $C + D + E = 19{,}1$ millones de dólares al día. Con el arancel, el ingreso arancelario del gobierno aumenta en $D = 14$ millones de dólares al día, por lo que el coste de eficiencia es sólo de $C + E = 5{,}1$ millones de dólares al día.

El libre comercio frente a una cuota

El efecto de una cuota positiva es análogo al de un arancel. Si el gobierno limita las importaciones a $\bar{Q} = 2{,}8$ millones de barriles al día, la cuota es eficiente porque se importaban 4,9 millones de barriles diarios con el libre comercio. Dada esta cuota limitadora, al precio de equilibrio la cantidad demandada menos la cantidad ofertada por los productores nacionales es igual a 2,8 millones de barriles al día. En la Figura 9.11, donde el precio es

19,7 dólares, la diferencia entre la cantidad demandada, 11,8 millones de barriles al día, y la cantidad ofertada, nueve millones de barriles al día, es 2,8 millones de barriles al día. Así pues, una cuota de las importaciones a 2,8 millones de barriles al día dará lugar al mismo equilibrio, e_3, que un arancel de cinco dólares.

La ganancia de los productores nacionales, B, y la pérdida de los consumidores, $C + E$, son iguales a las que se producen con el arancel. Sin embargo, a diferencia del arancel, con la cuota el gobierno no obtiene ningún ingreso (a no ser que el gobierno venda licencias de importación). El área D puede ir a los exportadores extranjeros. Por tanto, la pérdida muerta provocada por la cuota, 19,1 millones de dólares al día, o 7.000 millones al año, es mayor que con el arancel. Esta pérdida muerta es casi la mitad (45%) de las ganancias de los productores.

Así pues, el país importador está mucho mejor cuando impone un arancel que cuando fija una cuota para reducir las importaciones en la misma cuantía. Los consumidores y las empresas nacionales se encuentran en la misma situación con las dos políticas, pero el gobierno obtiene unos ingresos arancelarios, D, sólo cuando se aplica el arancel.

Búsqueda de rentas

Puesto que los aranceles y las cuotas perjudican al país importador, ¿por qué los gobiernos japonés, estadounidense y de otros países fijan aranceles, cuotas y otras barreras al comercio? El motivo es que los productores nacionales presionan para obtener importantes ganancias con estas acciones del gobierno; así pues, les merece la pena organizarse y presionar al gobierno para que apruebe estas políticas comerciales. Aunque el conjunto de los consumidores incurre en importantes pérdidas, la mayoría de los consumidores individuales incurre en una pérdida despreciable. Además, los consumidores no suelen organizarse para presionar al gobierno respecto a políticas comerciales. Así pues, en la mayoría de los países los productores suelen ser capaces de convencer (motivar, influir o sobornar) a los políticos o a los funcionarios del gobierno para que les ayuden, aunque los consumidores incurran en unas pérdidas que superen con creces las ganancias de los productores.

Si los productores nacionales pueden convencer al gobierno para que imponga un arancel, una cuota, u otra política que reduzca las importaciones, obtendrán un excedente del productor adicional (unas rentas) como el área B de las Figuras 9.10 y 9.11. Los economistas denominan los esfuerzos y gastos para obtener una renta o un beneficio de las acciones del gobierno «**búsqueda de rentas**». Si los productores o los demás grupos de interés sobornan a los políticos para que cambien de política, el soborno constituye una transferencia de renta y, por tanto, no eleva la pérdida de eficiencia (excepto en tanto en cuanto se elige una política perjudicial). Sin embargo, si este comportamiento de búsqueda de rentas (como la contratación de expertos en presión política y el pago de publicidad para influir en los políticos) utiliza recursos, la pérdida de eficiencia de los aranceles y las cuotas subestima la auténtica pérdida que padece la sociedad. Los productores nacionales pueden estar gastando todas las ganancias del excedente del productor en influir sobre el gobierno.[14]

En efecto, algunos economistas afirman que los ingresos del gobierno provenientes de los aranceles se ven totalmente compensados por los costes administrativos y por un comportamiento de búsqueda de rentas. Si fuera así (y si los aranceles y las cuotas no afectan a los precios mundiales), la pérdida para la sociedad provocada por los aranceles y las cuotas viene dada por toda la variación del excedente del consumidor, como las áreas $B + C$ en la Figura 9.10 y $B + C + D + E$ en la Figura 9.11.

[14] Este argumento ha sido defendido en Tullock (1967) y Posner (1975). Fisher (1985) y Varian (1989) afirman que el gasto suele ser inferior al excedente del productor.

López y Pagoulatos (1994) han calculado la pérdida de eficiencia y las pérdidas adicionales provocadas por las actividades de búsqueda de rentas en Estados Unidos para los productos derivados del tabaco y los alimentos. La Tabla 9.2 resume sus estimaciones para varias industrias en dólares de 2002.

Estimaron que la pérdida de eficiencia asciende a 13.800 millones de dólares, que representa el 2,6% del consumo nacional de estos productos. Las mayorespérdidas de eficiencia se produjeron en los productos lácteos y en derivados del azúcar, que utilizan fundamentalmente cuotas de importación para elevar los precios nacionales. Las ganancias del excedente del productor ascienden a 49.900 millones de dólares, o el 9,5% del consumo nacional. El gobierno ingresó 2.000 millones de dólares de ingresos arancelarios, o el 0,4% del consumo. Si todo el excedente del productor y los ingresos del gobierno se gastaran en actividades de búsqueda de rentas y otras actividades improductivas, la pérdida total ascendería a 65.700 millones de dólares, o el 12,5% del consumo, que es 4,75 veces más que el coste de eficiencia. En otras palabras, la pérdida para la sociedad es una cifra intermedia entre la pérdida de 13.800 millones de dólares y 65.700 millones de dólares.

Tabla 9.2 Costes de las barreras comerciales en términos de bienestar (millones de dólares de 2002)

Industria	*DWL*	ΔPS	Ingresos del Estado	ΔCS
Productos cárnicos	−29	2.400	69	−2.499
Productos lácteos[a]	−15.660	28.595	1.073	−41.937
Derivados del azúcar[a]	−978	4.485	285	−5.745
Harinas	−10	1.167	10	−1.090
Grasas y aceites	−136	2.421	5	−2.562
Bebidas	−9	1.119	150	−1.277
Tabaco	−209	3.908	97	−4.213
Total alimentos y tabaco	**−13.797**	**49.921**	**2.025**	**−65.740**

[a] Las cuotas de importación son el principal instrumento de protección.

Notas: se ha estimado $\Delta CS = DWL - \Delta PS$ − ingresos del Estado. Las cantidades en dólares se han ajustado utilizando el índice de precios al consumo.

Fuente: López y Pagoulatos (1994).

RESUMEN

Bienestar del consumidor. La satisfacción que obtiene un consumidor de un bien por encima de su coste se conoce como excedente del consumidor. El excedente del consumidor es igual al área bajo la curva de demanda del consumidor por encima del precio de mercado hasta la cantidad que adquiere el consumidor. El perjuicio que padecen los consumidores por un incremento del precio se mide mediante la variación del excedente del consumidor.

Bienestar del productor. La ganancia que obtiene una empresa por comerciar se mide mediante su excedente del productor. El excedente del productor es la cantidad máxima de dinero que se puede quitar de los ingresos de una empresa para que la empresa siga queriendo producir. Es decir, el excedente del productor es la cantidad que cobra la empresa menos su coste variable de producción, que es el beneficio a largo plazo. Es el área por debajo del precio y por encima de la curva de oferta hasta la cantidad que vende la empresa. El efecto de una variación del precio sobre el proveedor se mide mediante la variación del excedente del productor.

Cómo maximiza el bienestar la competencia. Una medida estándar del bienestar es la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor. Cuanto mayor sea la diferencia entre el precio y el coste marginal, menor será esta medida del bienestar. En el equilibrio competitivo, en el que el precio es igual al coste marginal, se maximiza el bienestar.

Políticas que desplazan las curvas de oferta. Los gobiernos pueden limitar el número de empresas en un mercado de forma directa, entregando licencias, o indirectamente, elevando los costes de entrada a las nuevas empresas o elevando el coste de salida. Una reducción del número de empresas en un mercado competitivo eleva el precio, perjudica a los consumidores, ayuda a las empresas productoras y reduce la medida estándar del bienestar. Esta reducción del bienestar constituye un coste de eficiencia: la ganancia para los productores es inferior a la pérdida para los consumidores.

Políticas que crean una diferencia entre la oferta y la demanda. Los impuestos, los precios máximos y los precios mínimos crean una diferencia entre el precio que pagan los consumidores y el precio que cobran las empresas. Estas políticas empujan al precio por encima del coste marginal, lo que eleva el precio para los consumidores y reduce la cantidad consumida. La diferencia entre el precio y el coste marginal da lugar a una pérdida de eficiencia: la pérdida del excedente del consumidor y del excedente del productor no se ve compensada por los mayores impuestos o por las ventajas que reciben otros grupos.

Comparación de ambos tipos de políticas: importaciones. Un gobierno puede utilizar, o bien una restricción cuantitativa como una cuota, que desplaza la curva de oferta, o un arancel, que crea una diferencia de precios, para reducir las importaciones o para lograr otros objetivos. Estas políticas pueden tener distintas consecuencias sobre el bienestar social. Un arancel que reduce las importaciones en la misma cuantía que una cuota tiene las mismas consecuencias perniciosas (una pérdida mayor del excedente del consumidor que lo que aumenta el excedente del productor nacional) pero tiene una ventaja que puede, en parte, compensar los perjuicios: aumenta los ingresos arancelarios del gobierno. Las actividades de búsqueda de rentas son intentos de las empresas o de los individuos para influir sobre el gobierno de forma que éste adopte una política que les favorezca. Al utilizar recursos, los buscadores de rentas incrementan la pérdida de bienestar más allá de la pérdida provocada por la propia política. En un mercado perfectamente competitivo, las políticas gubernamentales suelen reducir el bienestar. Sin embargo, como veremos en capítulos posteriores, en los mercados que no son perfectamente competitivos las políticas del gobierno pueden aumentar el bienestar.

PREGUNTAS

¿Cómo cambia el efecto cuantitativo de un impuesto específico o unitario sobre el bienestar cuando la demanda se hace más elástica? ¿Y cuando se hace menos elástica? (*Pista: véase* el Problema Resuelto 9.1.)

Revisión (Capítulo 2): ¿Cuáles son los efectos sobre el bienestar (quién ha ganado, quién ha perdido, y a cuánto asciende el coste de eficiencia) de los controles del precio de la gasolina descritos en el Capítulo 2? Muestre estos efectos en un gráfico.

Revisión (Capítulo 4): Utilice el gráfico de una curva de indiferencia (con regalos en un eje y todos los demás bienes en el otro) para ilustrar que cualquier persona se encuentra mejor cuando recibe dinero en efectivo en vez de un regalo. (*Pista: véase* el análisis de los regalos de este capítulo y el análisis de los cupones de comida del Capítulo 4.)

¿Cuál es el efecto sobre el bienestar a largo plazo de un impuesto sobre los beneficios (el gobierno recauda un determinado porcentaje del beneficio de una empresa) que afecta a todas las empresas competitivas de un mercado?

¿Cuál es el efecto sobre el bienestar de un impuesto sobre las ventas *ad valorem*, α, que se fija sobre cada empresa competitiva de un mercado?

¿Cuáles son los efectos sobre el bienestar de un salario mínimo? Utilice un planteamiento gráfico para mostrar lo que ocurre si todos los trabajadores son idénticos. A continuación, describa verbalmente qué es lo que es probable que ocurra con los trabajadores que difieren en cuanto a experiencia, educación, edad, sexo y raza.

¿Cuál es el efecto de un subsidio por unidad producida (un impuesto específico negativo) sobre el equilibrio y el bienestar?

¿Cuál es el efecto sobre el bienestar de un impuesto de cuantía fija, de L dólares, que se establece sobre cada una de las empresas competitivas de un mercado?

En 2002, Los Ángeles impuso una prohibición de nuevos carteles de anuncios en las calles. Los propietarios de los carteles que ya existían no se opusieron a la prohibición. ¿Por qué? ¿Cuáles son las consecuencias que tiene esta prohibición sobre el excedente del productor, el excedente del consumidor y el bienestar? ¿Quiénes son los productores y los consumidores en su análisis? ¿Cómo afecta esta prohibición al bienestar en Los Ángeles?

10. El gobierno quiere elevar el precio de la soja por encima del precio de equilibrio, de p_1 hasta p_2. Ofrece a los agricultores un pago de x para reducir su producción de Q_1 (el nivel de equilibrio) hasta Q_2, que es la cantidad demandada por los consumidores a p_2. ¿A cuánto debe ascender x para que los agricultores reduzcan su producción hasta este nivel? ¿Cuáles son los efectos de este programa sobre los consumidores, los agricultores y el bienestar total? Compare este planteamiento con (a) un precio sostenido igual a p_2, (b) un precio sostenido y una cuota igual a Q_1, y (c) un precio sostenido y una cuota igual a Q_2.

11. La Comisión de Parques quiere limitar el número de visitantes del Parque Nacional de Yellowstone hasta Q*, que es inferior al nivel actual. Está analizando dos posibles políticas: (1) elevar el precio de las admisiones y (2) establecer una cuota. Compare los efectos de estas dos políticas sobre el excedente del consumidor y el bienestar.

12. En 1996 el precio mundial del azúcar era de 11,75 centavos por kilo, aproximadamente la mitad que del precio de venta al público, 22,5 centavos por kilo, debido a las cuotas de los aranceles sobre las importaciones de azúcar. Por consiguiente, el edulcorante fabricado en Estados Unidos, que cuesta producirlo 12 centavos por kilo, puede venderse de forma rentable. Archer-Daniels-Midland tuvo un beneficio estimado de 290 millones de dólares en 1994 vendiendo este endulzador. El Departamento de Comercio estadounidense afirma que las cuotas de sostenimiento de precios reducen el bienestar estadounidense en aproximadamente 3.000 millones de dólares al año. Si es así, el beneficio de la empresa Archer-Daniels-Midlands cuesta a los estadounidenses aproximadamente 10 dólares. Defina un modelo de los efectos de la cuota sobre el azúcar tanto en el mercado del azúcar como de los edulcorantes.

13. Un gobierno está analizando la posibilidad de imponer un arancel o una cuota para reducir las impor-

taciones en determinada cuantía. ¿Qué medida debe preferir el gobierno y por qué?

14. Dado que la curva de oferta mundial es horizontal en el nivel del precio mundial para un determinado bien, ¿puede un subsidio sobre las importaciones elevar el bienestar del país importador? Explique su respuesta.

15. Canadá posee el 20% de los recursos de agua dulce conocidos en el mundo, y sin embargo muchos canadienses creen que el país tiene poca agua de sobra o ninguna. A lo largo de los años, las empresas estadounidenses y canadienses han alcanzado acuerdos para exportar grandes cantidades de agua a localidades y pueblos estadounidenses afectados por las sequías. Los líderes provinciales han bloqueado estos acuerdos en las provincias de la Columbia Británica y Ontario. Utilice gráficos para mostrar el resultado probable de estas barreras a las exportaciones sobre el precio y la cantidad de agua utilizada en Canadá y en Estados Unidos si los mercados del agua son competitivos. Muestre los efectos sobre el excedente del consumidor y del productor en ambos países.

16. Un alcalde quiere ayudar a las personas que viven de alquiler en su ciudad. Está analizando dos posibles políticas que beneficiarán a los que viven en alquiler. Una política es un *control de alquileres*, que fija un precio máximo, $\bar{p}$, sobre el alquiler. El otro es un subsidio público de s dólares al mes que reduce la cantidad que pagan las personas que viven en alquiler (hasta $\bar{p}$). ¿Quién se beneficia y quién sale perjudicado con estas políticas? Compare los efectos de las dos políticas sobre la cantidad de vivienda de alquiler, el excedente del consumidor, el excedente del productor, los gastos públicos y el coste de eficiencia. ¿La comparación del coste de eficiencia depende de las elasticidades de la oferta y de la demanda? (*Pista:* analice casos extremos.) Si es así, ¿cómo?

PROBLEMAS

17. Si la función de demanda inversa es $p = 60 - Q$, ¿cuál es el excedente del consumidor si el precio es 30?

18. Si la función de demanda inversa es $p = a - bQ$, ¿cuál es el excedente del consumidor si el precio es $a/2$?

19. Si la función de oferta es $Q = Ap^{\eta}$, ¿cuál es el excedente del productor si el precio es p^*?

20. Si la función de demanda inversa es $p = 60 - Q$, y la función de oferta es $Q = p$, ¿cuál es el equilibrio inicial? ¿Cuál es el efecto sobre el bienestar de un impuesto específico de $\tau = 2$ dólares?

21. Si la función de demanda inversa es $p = a - bQ$, y la función de oferta es $Q = c + dp$, ¿cuál es el equilibrio inicial? ¿Cuál es el efecto sobre el bienestar de un impuesto específico de $\tau = 1$ dólar?

22. La función de demanda de trigo es $Q = a - bp$, y la función de oferta es $Q = b + dp$. El gobierno impone un precio de sostén vinculante que utiliza un *deficiency payment*. ¿Cuáles son los efectos sobre la producción, el excedente del productor, el excedente del consumidor y el coste de eficiencia?

CAPÍTULO 10

Equilibrio general y economía del bienestar

El capitalismo es la sorprendente creencia de que el hombre más malvado hará la cosa más malvada para el mayor bienestar de todo el mundo.

John Maynard Keynes

Una variación de las políticas públicas, un desastre natural, u otras perturbaciones suelen afectar al precio y a la cantidad de equilibrio en más de un mercado. Para determinar los efectos de esta variación debemos analizar las relaciones entre los mercados. En este capítulo vamos a ampliar nuestro análisis del equilibrio de un único mercado al equilibrio de todos los mercados.

A continuación vamos a analizar cómo decide la sociedad si un determinado equilibrio (una determinada variación del equilibrio) en todos los mercados es deseable o no. Para ello, la sociedad debe responder a dos preguntas: «¿es eficiente el equilibrio?». Y «¿es equitativo el equilibrio?».

Para que el equilibrio sea eficiente, tanto el consumo como la producción deben ser eficientes. La producción sólo es eficiente si es imposible fabricar más al coste actual dado el conocimiento actual (Capítulo 6). El consumo sólo es eficiente si los bienes no se pueden reasignar entre las personas de forma que al menos una persona esté mejor sin que nadie se vea perjudicado. En este capítulo vamos a ver cómo se determina si el consumo es eficiente o no.

El que el equilibrio sea eficiente es una cuestión científica. Es posible que todos los miembros de la sociedad puedan ponerse de acuerdo sobre cómo se deben responder las preguntas científicas relativas a la eficiencia.

Para responder a la cuestión de la equidad, la sociedad debe hacer un juicio de valor para saber si cada miembro de la sociedad tiene su parte «justa» de todos los bienes y servicios. Una opinión común en las culturas individualistas es que cada persona es el mejor juez (y posiblemente el único legítimo) de su propio bienestar. No obstante, para realizar elecciones sociales sobre los acontecimientos que afectan a más de una persona tenemos que realizar determinadas comparaciones interpersonales, a través de las cuales decidimos si la ganancia de una persona es más o menos importante que la pérdida de otra persona. Por ejemplo, en el Capítulo 9 afirmábamos que un precio máximo reduce una medida del bienestar total dada por el juicio de valor de que el bienestar de los consumidores (excedente del consumidor) y el bienestar de los propietarios de las empresas (excedente del productor) deberían ponderarse a partes iguales. La gente de buena fe, y otras personas, pueden estar fuertemente en desacuerdo respecto a las cuestiones relativas a la equidad.

Como primer paso para analizar las cuestiones relativas al bienestar, muchos economistas utilizan un criterio de valor muy estricto, denominado *principio de Pareto* (en honor del economista italiano, Vilfredo Pareto) para catalogar las distintas asignaciones de bienes y servicios que requieren comparaciones interpersonales. Según este

principio, una variación que hace que una persona esté mejor sin perjudicar a nadie más es un cambio deseable. Una asignación es **eficiente en el sentido de Pareto** si cualquier posible reasignación perjudica a, al menos, una persona.

Es de suponer que usted estará de acuerdo en que cualquier política del gobierno que haga que todos los miembros de la sociedad estén mejor es una política deseable. ¿Está también de acuerdo en que una política que hace que algunos miembros de la sociedad estén en mejor situación, sin que nadie se vea perjudicado, es una política deseable? ¿Y qué ocurre con una política que ayuda a un grupo más de lo que perjudica a otro? ¿Y qué ocurre con una política que perjudica a un grupo más de lo que ayuda a su propio grupo? Es muy improbable que todos los miembros de la sociedad se muestren de acuerdo en cuanto a cómo se debe responder a estas preguntas, y mucho menos en cuanto a las respuestas.

Las cuestiones relativas a la eficiencia y a la equidad surgen incluso en sociedades pequeñas, como su familia. Suponga que su familia se reúne para un cumpleaños y todo el mundo quiere tarta. Cuánta tarta reciba dependerá de la respuesta a las preguntas relativas a la eficiencia y a la equidad: «¿cómo podemos hacer que la tarta sea lo más grande posible con los recursos disponibles?», «¿cómo debemos dividir la tarta?» Probablemente sea más fácil lograr un acuerdo sobre cómo se puede hacer la tarta más grande posible que sobre cómo se tiene que dividir de forma equitativa.

Hasta ahora en este libro (aparte del análisis del bienestar del Capítulo 9), hemos utilizado la teoría económica para responder a la cuestión científica relativa a la eficiencia. Nos hemos centrado en esta cuestión porque la cuestión relativa a la equidad exige un juicio de valor. (Aparentemente, la mayoría de los miembros de nuestra sociedad parece creer que los economistas no son mejores para hacer juicios de valor que los demás.) En este capítulo vamos a analizar diversos puntos de vista relativos a la equidad.

En este capítulo analizamos cinco temas fundamentales

1. **Equilibrio general:** el análisis sobre el bienestar del Capítulo 9 (sobre las ganancias y pérdidas del excedente del consumidor y del productor) varía cuando cambia una política del gobierno o cuando otras perturbaciones afectan a varios mercados al mismo tiempo.
2. **Intercambios entre dos personas:** cuando dos personas tienen bienes pero no pueden producir más bienes, ambas partes se benefician si realizan intercambios voluntarios.
3. **Intercambios competitivos:** el equilibrio competitivo tiene dos propiedades deseables: cualquier equilibrio competitivo es eficiente en el sentido de Pareto, y cualquier asignación eficiente en el sentido de Pareto se puede obtener utilizando la competencia y una distribución de la renta adecuada.
4. **Producción e intercambio:** las ventajas del comercio siguen cumpliéndose cuando se introduce la producción.
5. **Eficiencia y equidad:** puesto que hay muchas asignaciones eficientes en el sentido de Pareto, una sociedad utiliza sus puntos de vista sobre la equidad para elegir una de estas asignaciones.

10.1 EQUILIBRIO GENERAL

Hasta ahora hemos utilizado un **análisis del equilibrio parcial**: un análisis del equilibrio y de las variaciones del mismo en un mercado aislado. En un análisis de equilibrio parcial mantenemos constantes los precios y las cantidades de los demás bienes, por lo que

estamos ignorando de manera implícita la posibilidad de que los acontecimientos que se producen en este mercado puedan afectar a otros precios y cantidades de equilibrio de otros mercados.

Cuando se define de esta manera tan horrible, el análisis del equilibrio parcial parece una tontería. Sin embargo, no tiene por qué ser así. Suponga que el gobierno crea un impuesto fijo sobre el precio de los *hulahoops*. Si el impuesto es de cierta magnitud, afectará drásticamente a las ventas de *hulahoops*. Sin embargo, incluso un impuesto muy grande tiene pocas posibilidades de afectar al mercado de los automóviles, de los servicios médicos, o del zumo de naranja. En efecto, es improbable incluso que pueda llegar a afectar a la demanda de otros juguetes. Así pues, el análisis del equilibrio parcial del efecto de este impuesto debería resultar útil. El estudio de todos los mercados de forma simultánea para analizar el efecto de este impuesto sería innecesario en el mejor de los casos, y confuso en el peor.

Sin embargo, algunas veces necesitamos un **análisis del equilibrio general**: el estudio de cómo se determina el equilibrio en todos los mercados de forma simultánea. Por ejemplo, el descubrimiento de un gran yacimiento de petróleo en un pequeño país eleva la renta de sus ciudadanos, y esta mayor renta afecta a todos los mercados de dicho país. Los economistas a veces realizan modelos de muchos mercados en una economía y calculan el equilibrio general en todos los mercados de forma simultánea, utilizando computadores de alta capacidad.

Con frecuencia, los economistas analizan el equilibrio en varios mercados (pero no en todos) de forma simultánea. Esperamos que un impuesto sobre los comics afecte al precio de los comics, lo cual a su vez afectará al precio de los videojuegos porque los videojuegos son sustitutivos de los comics. Sin embargo, no esperamos que este impuesto sobre los comics tenga un efecto mensurable sobre la demanda de lavadoras. Por tanto, es razonable realizar un análisis de «equilibrio general» de los efectos de un impuesto sobre los comics fijándose únicamente en el mercado de los comics, el de los videojuegos y otros pocos mercados estrechamente relacionados como los de las películas y los cromos.

Los mercados están estrechamente relacionados entre sí si un incremento del precio en un mercado hace que la curva de demanda o de oferta en otro mercado se desplace de forma significativa. Suponga que un impuesto sobre el café hace que aumente el precio del café. El incremento del precio del café hace que la curva de demanda de té se desplace hacia fuera (se demanda más té a cualquier precio) porque el té y el café son sustitutivos. El incremento del precio del café también hace que la curva de demanda de azúcar se desplace hacia adentro porque el café y el azúcar son complementarios.

Análogamente, las curvas de oferta de los distintos mercados pueden estar relacionadas entre sí. Si un agricultor cultiva tanto maíz como soja, un incremento del precio del maíz afectará a las cantidades relativas que decide producir el agricultor de ambos cultivos.

Los mercados también pueden estar relacionados si la producción de un mercado es un factor productivo de otro mercado. La perturbación que eleve el precio de los chips también elevará el precio de los PC.

Así pues, un acontecimiento en un mercado puede tener un *efecto difusión* sobre otros mercados relacionados por diversas razones. En efecto, un único acontecimiento puede desencadenar una reacción en cadena de efectos externos que van y vienen entre los distintos mercados.

Efectos entre mercados competitivos

Para analizar los efectos en cadena de los efectos externos entre mercados, vamos a analizar los mercados del maíz y la soja utilizando las curvas de oferta y demanda estimadas por Holt (1992). Los consumidores y productores sustituyen entre maíz y soja, de forma

que las curvas de oferta y demanda de estos dos mercados están relacionadas entre sí. La cantidad de maíz demandada y la cantidad de soja demandada dependen ambas del precio del maíz, del precio de la soja y de otras variables. Asimismo, las cantidades ofertadas de maíz y soja dependen de sus precios relativos.

Secuencia de acontecimientos. Podemos representar el efecto de una perturbación en un mercado sobre ambos mercados estableciendo la secuencia de acontecimientos en los dos mercados. El que estos acontecimientos se produzcan de forma casi instantánea o a lo largo del tiempo depende de la rapidez con que reaccionen los consumidores y productores.

Las curvas de oferta y demanda iniciales del maíz, S_0^c y D_0^c, se cortan en el equilibrio inicial del maíz, e_0^c, en el panel a de la Figura 10.1.[1] El precio del maíz es 2,15 dólares por fanega, y la cantidad asciende a 8.440 millones de fanegas anuales. Las curvas de oferta y demanda iniciales de la soja, S_0^s y D_0^s, se cortan en el equilibrio inicial de la soja, e_0^s, en el panel b de la Figura 10.1. El precio de la soja es 4,12 dólares por fanega, y la cantidad asciende a 2.070 millones de fanegas anuales. La primera fila de la Tabla 10.1 muestra los precios y cantidades de equilibrio iniciales en estos dos mercados.

Suponga ahora que la demanda extranjera de maíz estadounidense disminuye, haciendo que las exportaciones de maíz disminuyan en un 10% y que la demanda total de maíz se desplace de D_0^c a D_1^c en el panel a. El nuevo equilibrio se encuentra en e_1^c donde D_1^c corta S_0^c. El precio del maíz disminuye en casi un 11% hasta 1,9171 dólares por fanega, y la cantidad disminuye un 2,5% hasta 8.227 millones de fanegas al año, como muestra la fila del acontecimiento 1 de la tabla.

Si estuviéramos realizando un análisis de equilibrio parcial, nos pararíamos aquí. Sin embargo, en un análisis del equilibrio general pasamos a considerar a continuación cómo afecta esta perturbación en el mercado del maíz al mercado de la soja. Puesto que esta perturbación hace que, inicialmente, el precio del maíz disminuya respecto al precio de la soja (que se mantiene constante), los consumidores sustituirán soja por maíz: la curva de demanda de la soja se desplaza hacia la izquierda de D_0^s a D_2^s en el panel b.

Además, puesto que el precio del maíz disminuye respecto al precio de la soja, los agricultores producirán más soja a cualquier precio: la curva de oferta de la soja se desplaza hacia fuera hasta S_2^s. La nueva curva de demanda de soja, D_2^s, corta la nueva curva de oferta de soja, S_2^s, en el nuevo equilibrio e_2^s, donde el precio es 3,8325 dólares por fanega, una disminución del 7%, y la cantidad es 2.051,4 millones de fanegas al año, una disminución de menos del 1% (fila del acontecimiento 2).

A su vez, esta disminución del precio de la soja respecto al precio del maíz no provoca ningún cambio de la curva de demanda de maíz (el panel a no muestra ningún desplazamiento de esta curva) pero desplaza la curva de oferta de maíz, S_3^c, hacia la derecha. El nuevo equilibrio es e_3^c, donde S_3^c y D_1^c se cortan. El precio disminuye hasta 1,9057 dólares por fanega de maíz y la cantidad hasta 8.261,3 millones de fanegas al año (fila del acontecimiento 3).

Esta nueva disminución del precio relativo del maíz hace que la curva de demanda de soja, D_4^s, se desplace más hacia la izquierda y que la curva de oferta, S_4^s, se desplace más hacia la derecha en el panel b. Al nuevo equilibrio en e_4^s, donde D_4^s y S_4^s se cortan, el precio y la cantidad de la soja caen ligeramente hasta 3,818 dólares por fanega y 2.050,5 millones de fanegas al año respectivamente (fila del acontecimiento 4).

[1] Hasta hace poco, los mercados del maíz y la soja estaban sometidos a controles de precios (Capítulo 9); sin embargo, utilizamos las curvas de oferta y demanda estimadas para plantearnos lo que ocurriría en estos mercados si no existieran estos controles de precios.

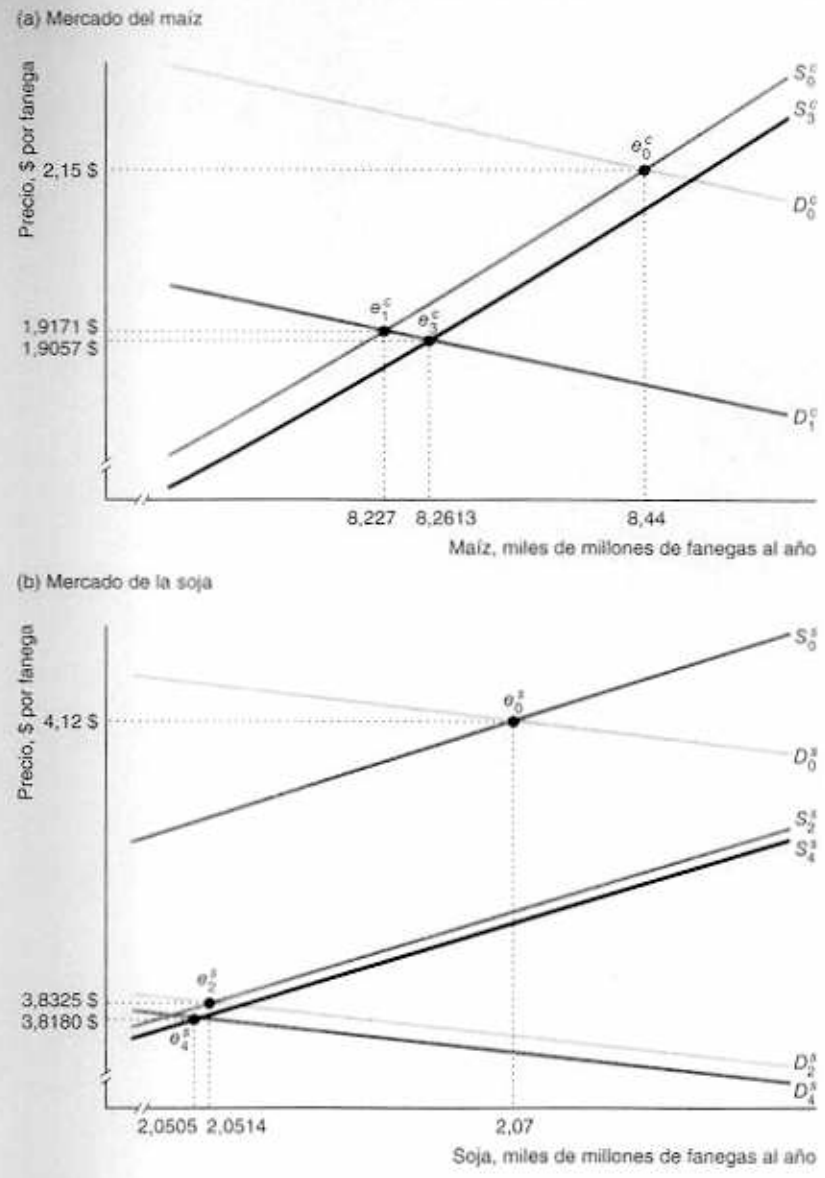


Figura 10.1 **Relación entre el mercado del maíz y el mercado de la soja.** Las curvas de oferta y demanda de los mercados del maíz y de la soja (estimadas por Holt, 1992) están relacionadas entre sí.

Estos efectos cruzados entre los mercados prosiguen, con desplazamientos adicionales más pequeños de las curvas de oferta y demanda. Al final se termina alcanzando un equilibrio final en el que ninguna curva de oferta y demanda se seguirá desplazando. Los equilibrios finales en estos dos mercados (la última fila de la Tabla 10.1) vienen mostrados como e_3^c en el panel a y e_4^s en el panel b.

Tabla 10.1 Ajustes en los mercados del maíz y la soja

	Maíz		Soja	
Acontecimiento	Precio	Cantidad (miles de millones)	Precio	Cantidad (miles de millones)
Inicial (0)	2,15	8,44	4,12	2,07
1	1,9171	8,227		
2			3,8325	2,0514
3	1,9057	8,2613		
4			3,818	2,0505
5	1,90508	8,26308		
6			3,81728	2,05043
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Final	1,90505	8,26318	3,81724	2,05043

Sesgo en un análisis de equilibrio parcial. Suponga que sólo estuviéramos interesados en el efecto de un desplazamiento de la curva de demanda extranjera en el mercado de maíz. ¿Podríamos utilizar el análisis de equilibrio parcial? Según el análisis de equilibrio parcial, el precio del maíz disminuye un 10,8% hasta 1,9171 dólares. Por el contrario, el análisis del equilibrio general muestra que el precio disminuye un 11,4% hasta 1,905 dólares, que es 1,2 centavos menos por fanega. Así pues, el análisis del equilibrio parcial subestima el efecto del precio en 0,6 puntos porcentuales. Del mismo modo, la disminución de la cantidad es 2,5% según el análisis del equilibrio parcial, y de tan sólo 2,1% según el análisis del equilibrio general. Por tanto, en este mercado los sesgos de utilizar el análisis del equilibrio parcial son pequeños. La siguiente aplicación demuestra que estos sesgos de utilizar el análisis de equilibrio parcial pueden ser importantes en algunos otros mercados.

Aplicación

IMPUESTOS ESPECIALES

Los impuestos especiales sobre el alcohol, el tabaco y otros bienes y servicios considerados perjudiciales, suelen justificarse afirmando que permiten obtener ingresos para el Estado y que desaniman determinados comportamientos perniciosos. ¿Afectan estos impuestos de forma significativa a otros mercados? Al fin y al cabo, cuando los consumidores gastan menos en actividades perniciosas aumentan su consumo de otros bienes. Además, los recursos que se liberan de la producción del alcohol y el tabaco pueden aumentar la producción en otros sectores.

Boyd y Seldon (1991) calculan los efectos de los impuestos especiales sobre el alcohol y el tabaco utilizando un modelo de equilibrio general que tiene en cuenta 13 bienes y servicios que se consumen por seis grupos de consumidores con distintas rentas. Analizaban una propuesta por la que los 1.300 millones de dólares de un programa de rehabilitación de drogadictos serían financiados por mayores impuestos especiales sobre el alcohol y el tabaco.

Estos nuevos impuestos especiales redujeron el consumo del alcohol y el tabaco en un 2,03%. Elevaron los precios que pagaban los consumidores en 2,08% y redujeron los

precios que obtenían los minoristas en 0,02%, por lo que la mayor parte del efecto del impuesto sobre el precio recaía sobre los consumidores. Debido a estos efectos, los precios de los alimentos disminuyeron un 0,03%; los caramelos, 0,006%; los vestidos 0,001%; y el ocio 0,004% (entre otros). Aunque estas variaciones de precios fueron pequeñas, los efectos en cuanto a ingresos fueron importantes. Los ingresos después de impuestos del alcohol y el tabaco disminuyeron en 1.290 millones de dólares; los ingresos por ventas aumentaron 53 millones de dólares en alimentos, 9 millones de dólares en caramelos, 20 millones en vestidos, y 19 millones en ocio. Además, el ahorro aumentó en 110 millones.

El alcohol y el tabaco se producen utilizando factores productivos de los sectores de alimentos, alcohol, tabaco, y del sector servicios. La reducción de las ventas de alcohol y tabaco, provocada por los impuestos, hizo que el precio y la producción en el sector servicios disminuyeran en 0,003% y 0,024%, mientras que las correspondientes caídas en el sector manufacturero fueron del 0,05% y 0,2%. El sector productivo de alimentos, alcohol y tabaco perdió 883 millones de dólares en ingresos, la agricultura (sin incluir alcohol y tabaco) perdió 480 millones de dólares, y los servicios perdieron 664 millones de dólares.

¿Cuál es la importancia de estos efectos de equilibrio general a la hora de diseñar la política? Si se utiliza un análisis de equilibrio parcial, que ignora los efectos de desbordamiento en otros mercados, la variación estimada de los ingresos del gobierno debido a estos impuestos asciende a 1.290 millones de dólares. Sin embargo, según un análisis de equilibrio general, los ingresos del gobierno sólo crecen en 772 millones de dólares debido a los cambios de los impuestos recaudados en otros sectores. Así pues, el análisis de equilibrio parcial sobreestima el incremento de los ingresos fiscales en dos tercios.

Salarios mínimos con cobertura incompleta

En el Capítulo 2 utilizamos un análisis de equilibrio parcial para analizar los efectos de una ley de salario mínimo aplicable en todo el mercado laboral. El salario mínimo hace que la cantidad de trabajo demandada sea inferior a la cantidad de trabajo ofertada. Los trabajadores que pierden sus puestos de trabajo no pueden encontrar trabajo en otras partes, por lo que pasan a estar desempleados.

Sin embargo, la historia cambia bastante si la ley del salario mínimo sólo cubre a los trabajadores de algunos sectores de la economía, tal y como vamos a ver utilizando un análisis de equilibrio general. Este análisis es relevante porque la ley estadounidense sobre salario mínimo no siempre ha cubierto a todos los trabajadores.

Cuando el salario mínimo se aplica a un sector cubierto de la economía, el incremento del salario hace que la cantidad de trabajo demandada en ese sector disminuya. Los trabajadores despedidos de los puestos de trabajo del sector cubierto se van al sector que no está cubierto por el salario mínimo, reduciendo el salario en dicho sector. Cuando se aprobó por primera vez la ley del salario mínimo en Estados Unidos en 1938, algunos economistas bromearon afirmando que el objetivo de la ley consistía en mantener las familias agrícolas. La ley expulsó a trabajadores del sector manufacturero y de otras industrias cubiertas a la agricultura, que la ley no protegía.

La Figura 10.2 muestra el efecto de una ley sobre el salario mínimo cuando la cobertura no es total. La curva de demanda, D en el panel c, es la suma horizontal de la curva de demanda de trabajo en el sector cubierto, D' en el panel a, y de la curva de demanda en el

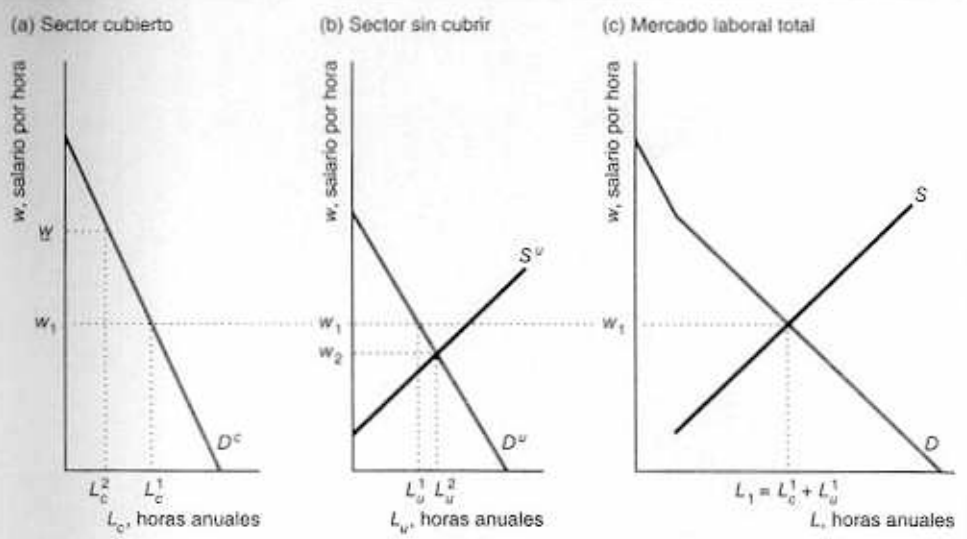


Figura 10.2 **Salario mínimo con cobertura incompleta.** Cuando no existe un salario mínimo el salario de equilibrio es w_1. Si se aplica un salario mínimo, $\underline{w}$, a un único sector, la cantidad de trabajo demandada en el sector cubierto disminuirá. El trabajo adicional se desplaza al sector que no queda cubierto por el salario mínimo, reduciendo el salario en este sector sin cubrir hasta w_2.

sector no cubierto, D^u en el panel b. Cuando no hay una ley sobre salario mínimo, el salario en ambos sectores es w_1, que viene determinado por el punto de corte entre la curva de demanda total, D, y la curva de oferta total, S. A ese salario se contratan L_c^1 horas de trabajo anual en el sector cubierto, y L_u^1 horas de trabajo anual en el sector no cubierto por la ley, por lo que se contratan $L_1 = L_c^1 + L_u^1$ horas anuales totales.

Si se fija un salario mínimo $\underline{w}$ tan sólo en el sector cubierto, el empleo en este sector disminuye hasta L_c^2. Para calcular el salario y el nivel de empleo en el sector que no está cubierto por el salario mínimo tenemos que calcular primero cuánto trabajo hay disponible en ese sector.

Todo aquel que no pueda encontrar un trabajo en el sector cubierto se irá al sector sin cubrir. La curva de oferta de trabajo en el sector sin cubrir en el panel b es una **curva de oferta residual**: la oferta de mercado que no está satisfecha por los demandantes en los demás sectores a cualquier salario. Con un salario mínimo eficaz en el sector cubierto, la función de oferta residual en el sector sin cubrir es[2]

$$S^u(w) = S(w) - D^c(\underline{w})$$

Así pues, la oferta residual del sector sin cubrir, $S^u(w)$, es la oferta total, $S(w)$, a cualquier salario dado w menos la cantidad de trabajo utilizada en el sector cubierto, $L_c^2 = D^c(\underline{w})$.

El punto de corte entre D^u y S^u determina w_2, el nuevo salario del sector sin cubrir,

[2] Si no hay un salario mínimo, la curva de oferta residual en el sector sin cubrir es $S^u(w) = S(w) - D^c(w)$. La curva de oferta residual es análoga a una curva de demanda residual (Capítulo 8).

y L_u^2, el nuevo nivel de empleo.[3] Este análisis del equilibrio general muestra que un salario mínimo hace que el empleo disminuya en el sector cubierto, que el empleo aumente (en una cuantía menor) en el sector sin cubrir, y que el salario del sector sin cubrir disminuya por debajo del nivel competitivo inicial. Así pues, una ley de salarios mínimos que sólo tiene una cobertura parcial afecta a los niveles salariales de los niveles de empleo en varios sectores, pero no tiene por qué crear desempleo (*véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 10, «U.S. Minimum Wage Laws and Teenagers»).

Aplicación

LEYES SOBRE EL SALARIO DE SUBSISTENCIA

En la actualidad las leyes federales y estatales norteamericanas sobre el salario mínimo abarcan la mayoría de los sectores de la economía y a todos los adultos. Hay una nueva legislación sobre salarios mínimos, una ley de salario de subsistencia, que suele ofrecer una cobertura incompleta, aplicándose únicamente a los empleados de un ayuntamiento o de un condado, o a las empresas que tienen contratos con el gobierno.

Entre 1996 y 2002, 82 ciudades y condados de Estados Unidos aprobaron leyes sobre salarios de subsistencia. Se supone que un salario de subsistencia debe ser lo suficientemente elevado como para permitir que una persona que trabaja a tiempo completo viva por encima del nivel de pobreza de un determinado lugar. Los salarios de subsistencia, que van de siete a más de 13 dólares por hora, son muy superiores al salario mínimo federal, 5,15 dólares, e incluso superiores a la mayor tasa estatal de Alaska, 7,15 dólares en 2003. El salario de subsistencia asciende a 8,2 dólares en Baltimore, 9 dólares en Des Moines, 9,14 en New Haven y Boston, 9,81 en Miami, 11,35 en San José y 12,92 en Richmond, California.

En Los Ángeles, el salario de subsistencia sólo abarca entre 7.000 y 10.000 trabajadores; otros 2,4 millones de trabajadores ganan menos del salario de subsistencia. Si los empleados cubiertos sólo trabajan en proyectos del gobierno, el único efecto de una ley sobre un salario de subsistencia consiste en aumentar los ingresos de estos trabajadores a costa del gobierno. En Boston, el salario de subsistencia de 9,14 dólares no elevó demasiado el gasto del gobierno porque este salario no era muy superior a lo que las empresas ya estaban pagando. En 2002, el alcalde de la ciudad de Nueva York, Michael Bloomberg, se opuso a una ley afirmando que la propuesta de cubrir a 70.000 trabajadores costaría al gobierno 150 millones de dólares, mientras que los defensores de la propuesta estimaban que costaría 10 millones de dólares.

En la medida en que el salario de subsistencia exige que un gobierno pague más a sus propios empleados sin que recorte el nivel de empleo, elevará el nivel de vida de sus empleados con salarios relativamente bajos sin que se produzca ningún otro efecto. Sin embargo, las leyes sobre salario de subsistencia también hacen que aumente el salario de los empleados de sus contratistas cuando están trabajando en puestos de trabajo no relacionados con los proyectos del gobierno. Por tanto, estas leyes pueden reducir la cantidad de trabajo demandado para los empleados de las empresas afectadas porque las empresas que no se ven afectadas (incluyendo las empresas de ciudades cercanas) pueden contratar trabajo a salarios inferiores.

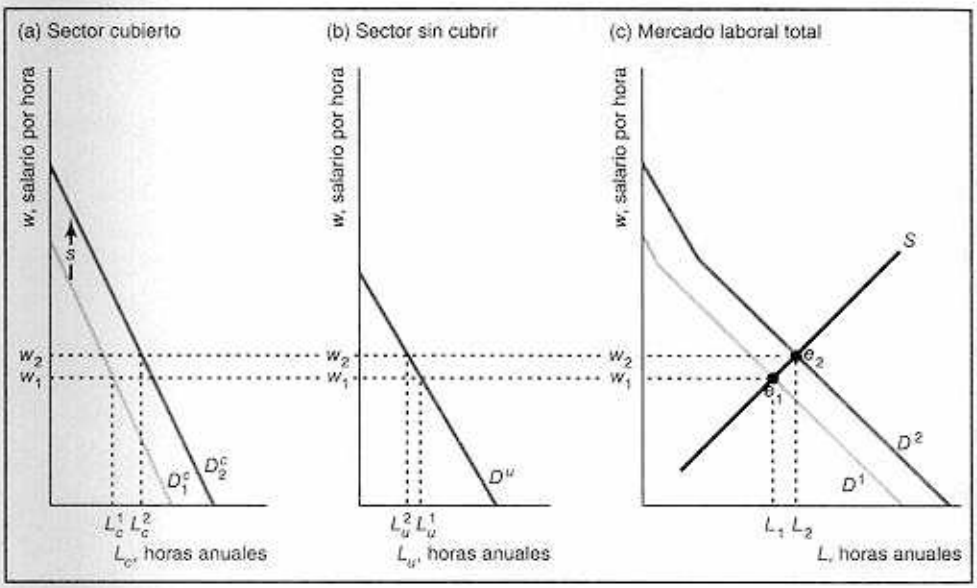
[3] Este análisis no está completo si el salario mínimo hace que el precio de los bienes en el sector cubierto aumente respecto al precio de los bienes del sector sin cubrir, lo que a su vez hace que la demanda de trabajo en estos dos sectores, D^c y D^u, se desplace. Es razonable ignorar esta posibilidad si los costes laborales constituyen una pequeña parte de los costes totales (y por tanto, el efecto del salario mínimo es mínimo en los costes totales) o si la demanda de los bienes finales es relativamente poco sensible a los precios.

PROBLEMA RESUELTO

Después de que el gobierno haya empezado a subsidiar el coste del trabajo pagando s por hora en un solo sector cubierto, el salario que reciben los trabajadores en los dos sectores es w, pero el salario pagado por las empresas en el sector cubierto es $w - s$. ¿Qué efecto tiene el subsidio sobre los salarios, el empleo total y el empleo en el sector cubierto y no cubierto de la economía?

Respuesta

1. *Calcule el equilibrio inicial:* en el gráfico, el punto de corte de la curva de demanda total, D^1, y de la curva de oferta total de trabajo, S, determina el equilibrio inicial, e_1, donde el salario es w_1 y el empleo total es L_1. La curva de demanda total es la suma horizontal de las curvas de demanda de los sectores cubierto, D_1^c, y no cubierto, D^u.



2. *Muestre el desplazamiento de la demanda de trabajo del sector cubierto y el desplazamiento resultante de la curva de demanda total:* el subsidio hace que la curva de demanda de trabajo del sector cubierto se desplace hacia arriba, de D_1^c a D_2^c. Por tanto, la curva de demanda total se desplaza hacia afuera hasta D^2.

3. *Calcule el salario de equilibrio utilizando las curvas de oferta y demanda total; a continuación calcule el nivel de empleo en los dos sectores:* los trabajadores se desplazan entre los sectores hasta que el nuevo salario es igual en ambos sectores a w_2, que viene dado por el punto de corte de la nueva curva de demanda total, D^2, y la curva de oferta total, S. El empleo en los dos sectores es L_2^c y L_2^u.

4. *Compare los equilibrios:* el subsidio hace que el salario, el empleo total y el empleo en el sector cubierto aumente y que el empleo en el sector no cubierto disminuya.

10.2 INTERCAMBIOS ENTRE DOS PERSONAS

En el Capítulo 9 vimos que los aranceles, las cuotas y otras restricciones al comercio suelen perjudicar tanto a los países importadores como a los países exportadores. La razón es que las dos partes de un intercambio voluntario se benefician de ese intercambio o, de lo contrario, no hubieran realizado el intercambio. Utilizando un modelo de equilibrio general vamos a ver que un comercio libre es eficiente en el sentido de Pareto: después de producirse todos los intercambios voluntarios, no podemos volver a asignar los bienes de tal forma que una persona esté mejor sin que nadie se vea perjudicado. Primero vamos a demostrar que el intercambio entre dos personas tiene esta propiedad de Pareto. Después demostraremos que la misma propiedad se cumple cuando hay mucha gente intercambiando bienes utilizando un mercado competitivo.

Dotaciones

Supongamos que Juana y Dorotea viven juntas la una de la otra en un apartado páramo de Massachusetts. Se produce una fuerte tormenta de nieve que las deja aisladas del resto del mundo. O bien intercambian bienes entre sí o bien sólo consumen lo que tienen a mano.

Juntas, tienen 50 troncos de leña y 80 barras de caramelo, y no disponen de ninguna manera de producir más de ninguno de los bienes. La **dotación** de Juana (su asignación inicial de bienes) es de 30 troncos de leña y 20 barras de caramelo. La dotación de Dorotea es 20 (=50 − 30) troncos de leña y 60 (=80 − 20) barras de caramelo. Juana tiene relativamente más madera, y Dorotea tiene relativamente más caramelo.

En la Figura 10.3, mostramos estas dotaciones iniciales. Los paneles a y b son gráficos normales de curvas de indiferencia (Capítulos 4 y 5) en los que medimos los troncos de leña sobre el eje vertical y las barras de caramelo sobre el eje horizontal. La dotación de Juana es e_j, (30 troncos de madera y 20 barras de caramelo) en el panel a, y la dotación de Dorotea es e_d en el panel b. Los dos paneles muestran la curva de indiferencia de esta dotación.

Si partimos del gráfico de Dorotea, lo giramos, y lo ponemos sobre el gráfico de Juana, obtenemos la caja del panel c. Este tipo de gráfico, denominado *caja de Edgeworth* (en honor al economista inglés Francis Isidro Edgeworth), representa el intercambio entre dos personas con dotaciones iniciales fijas entre dos bienes. Utilizamos esta caja de Edgeworth para ilustrar un modelo de equilibrio general en el que analizamos el intercambio simultáneo de madera y caramelos.

La altura de la caja de Edgeworth representa 50 troncos de leña y la longitud representa 80 barras de caramelo, que son las dotaciones combinadas entre Juana y Dorotea. La combinación e muestra ambas dotaciones. Si medimos desde el origen de Juana, 0_j, en el extremo inferior izquierda del gráfico, vemos que Juana tiene 30 troncos de leña y 20 barras de caramelo en la dotación e. Análogamente, midiendo a partir del origen de Dorotea, 0_d, en la esquina superior derecha, vemos que Dorotea tiene 60 barras de caramelo y 20 troncos de leña en el punto e.

Intercambios mutuamente beneficiosos

¿Deberían intercambiar Juana y Dorotea? La respuesta depende de sus gustos, que quedan resumidos en sus curvas de indiferencia. Hacemos los siguientes cuatro supuestos sobre sus gustos y su comportamiento:

- **Maximización de la utilidad:** cada persona *maximiza* su *utilidad*.

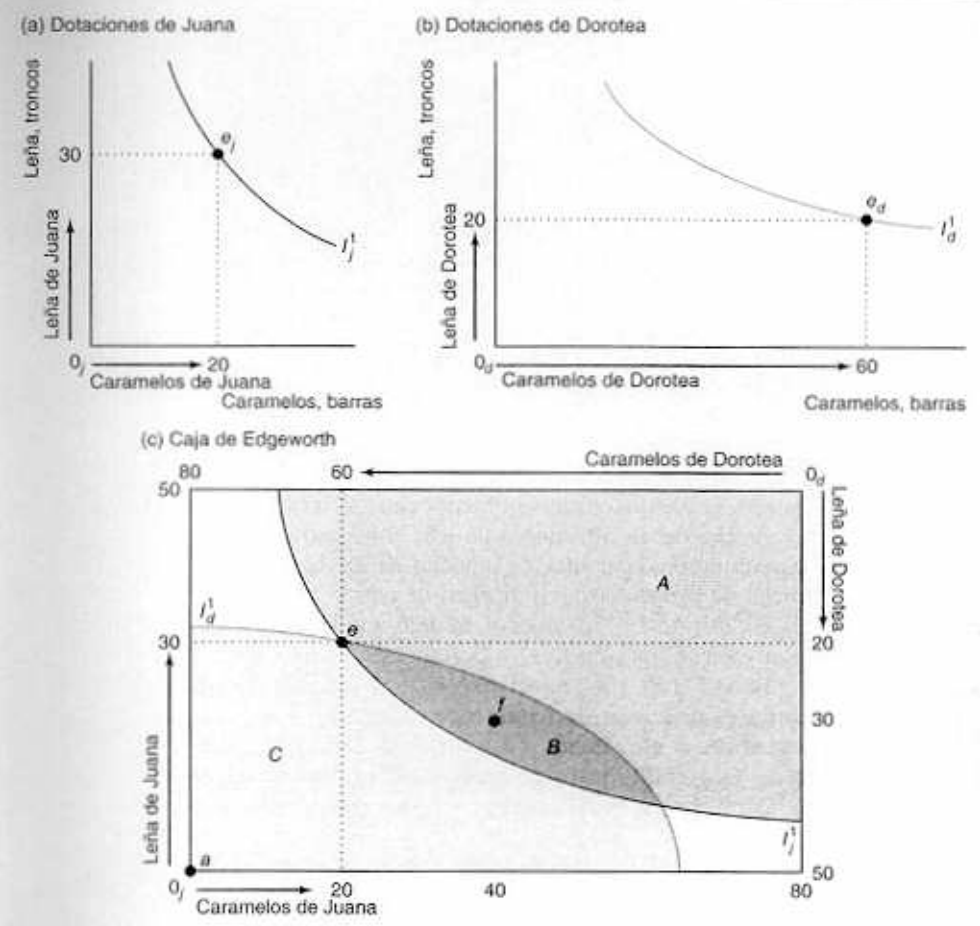


Figura 10.3 **Dotaciones en una caja de Edgeworth.** (a) La dotación de Juana es e_j; tiene 20 barras de caramelo y 30 troncos de leña. Es indiferente entre esa combinación y las demás combinaciones que se encuentran sobre su curva de indiferencia I_j^1. (b) Dorotea es indiferente entre su dotación e_d, (60 barras de caramelo y 20 troncos de madera), y las demás combinaciones sobre I_d^1. (c) Sus dotaciones se encuentran en el punto e de la caja de Edgeworth combinando los paneles a y b. Juana prefiere las combinaciones en A y B a e. Dorotea prefiere las combinaciones en B y C a e. Así pues, ambas prefieren cualquier combinación en el área B a e.

- **Curvas de indiferencia con la forma habitual:** las curvas de indiferencia de cada persona tienen la forma convexa habitual.
- **No saciedad:** cada persona tiene una *utilidad marginal* estrictamente positiva para cada bien, de forma que cada persona quiere obtener la máxima cantidad posible del bien (ninguna persona se encuentra saciada jamás).
- **No hay interdependencia:** la utilidad de ninguna persona depende del consumo de la otra (ninguna persona obtiene placer o sufrimiento del consumo de la otra), y el consumo de una persona no perjudica a la otra (el consumo de leña por parte de una persona no provoca contaminación del aire que moleste a la otra persona).

La Figura 10.3 refleja estos supuestos.

En el panel a, la curva de indiferencia de Juana, I_j^1, que pasa por su dotación inicial, e_j, es convexa respecto a su origen, 0_j. Juana es indiferente entre e_j y cualquier otra combinación sobre I_j^1. Prefiere las combinaciones que están por encima de I_j^1 a e_j, y prefiere e_j a los puntos por debajo de I_j^1. El panel c también muestra su curva de indiferencia, I_j^1. Las combinaciones que prefiere Juana a su dotación se encuentran en las áreas sombreadas A y B que están por encima de su curva de indiferencia I_j^1.

Análogamente, la curva de indiferencia de Dorotea, I_d^1, que pasa por su dotación inicial es convexa respecto a su origen, 0_d, en la parte inferior izquierda del panel b. Esta curva de indiferencia, I_d^1, sigue siendo convexa a 0_d en el panel c, pero 0_d se encuentra en la esquina superior derecha de la caja de Edgeworth. (Puede que le resulte útil darle la vuelta a este libro para que pueda ver bien las curvas de indiferencia de Dorotea en la caja de Edgeworth. Aunque también es posible que haya otros muchos puntos que le resulten más claros si sigue leyendo el libro del revés). Las combinaciones que prefiere Dorotea a su dotación inicial se encuentran en las áreas sombreadas B y C que se encuentran al otro lado de su curva de indiferencia I_d^1 respecto a su origen 0_d (por encima de I_d^1 si lee el libro al revés).

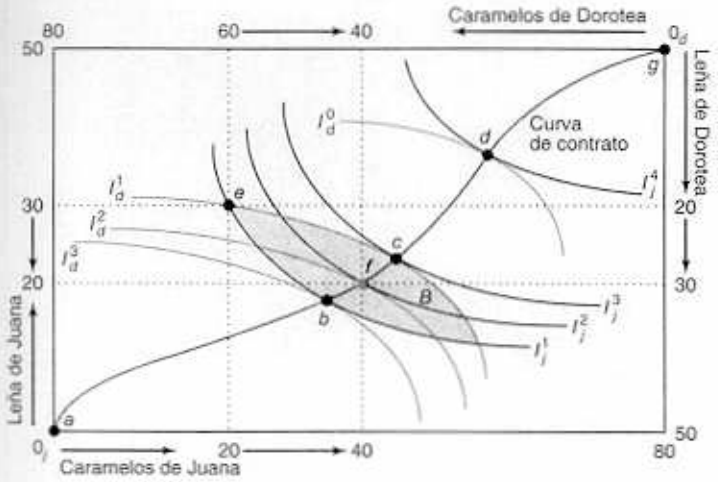
En la dotación inicial e del panel c, Juana y Dorotea pueden beneficiarse ambas del intercambio. Juana prefiere las combinaciones en A y B a e, y Dorotea prefiere las combinaciones en B y C a e, por lo que *ambas* prefieren las combinaciones del área B a su dotación inicial en e.

Suponga que comercian entre sí, reasignando los bienes de la combinación e a la f. Juana renuncia a 10 troncos de leña a cambio de 20 barras más de caramelo, y Dorotea renuncia a 20 barras de caramelo para obtener 10 troncos más. Como muestra la Figura 10.4, ambas se benefician de este intercambio. La curva de indiferencia de Juana I_j^2 que pasa por la asignación f está por encima de su curva de indiferencia I_j^1 que pasa por la asignación e, por lo que está mejor en f que en e. Análogamente, la curva de indiferencia de Dorotea I_d^2 que pasa por f está por encima (si pone el libro del revés) de su curva de indiferencia I_d^1 que pasa por e, por lo que también se beneficia del intercambio.

Ahora que han pasado a la combinación f, ¿quieren seguir intercambiando? Para responder a esta pregunta podemos repetir nuestro análisis. Juana prefiere todas las combinaciones por encima de I_j^2, su curva de indiferencia que pasa por f. Dorotea prefiere todas las combinaciones que están por encima (cuando el libro está al revés) de I_d^2 a f. Sin embargo, no hay ninguna combinación que prefieran las dos porque I_j^2 y I_d^2 son tangentes en f. Ni Juana ni Dorotea quieren intercambiar cuando están en f para obtener una combinación como la e, que está por debajo de sus dos curvas de indiferencia. A Juana le encantaría realizar un intercambio que le permitiera pasar de f a c, que está sobre su curva de indiferencia más alta I_j^3, pero este intercambio haría que Dorotea estuviera peor porque esta combinación está sobre una curva de indiferencia inferior, I_d^1. Así mismo, Dorotea prefiere b a f, pero Juana no. Así pues, *cualquier* movimiento que se aleje de f perjudica a, al menos, una.

La razón por la que no se pueden realizar más intercambios en una combinación como la f es que la relación marginal de sustitución de Juana (la pendiente de su curva de indiferencia), RMS_j, entre leña y caramelos es igual a la relación marginal de sustitución de Dorotea, RMS_d. La RMS_j de Juana es $-1/2$: está dispuesta a intercambiar un tronco por dos caramelos. Puesto que la curva de indiferencia de Dorotea es tangente a la de Juana, la RMS_d de Dorotea también tiene que ser igual a $-1/2$. Cuando las dos quieren intercambiar leña por caramelos a la misma tasa, no pueden ponerse de acuerdo en nuevos intercambios.

Por el contrario, en una combinación como la e donde sus curvas de indiferencia no son tangentes, la RMS_j no es igual a la RMS_d. La RMS_d de Dorotea es $-1/3$, y la de Juana



	Dotación, *e*		Intercambio		Nueva asignación, *f*	
	Leña	Caramelos	Leña	Caramelos	Leña	Caramelos
Juana	30	20	−10	+20	20	40
Dorotea	20	60	+10	−20	30	40

Figura 10.4 **Curva de contrato.** La curva de contrato incluye todas las asignaciones eficientes en el sentido de Pareto. Cualquier combinación para la que la curva de indiferencia de Juana sea tangente a la curva de indiferencia de Dorotea se encuentra sobre la curva de contrato, porque no hay ningún otro posible intercambio más, por lo que no podemos volver a asignar los bienes para que una persona esté mejor sin perjudicar a la otra. Partiendo de una dotación de *e*, Juana y Dorotea intercambian hasta alcanzar una combinación sobre la curva de contrato en el área *B*: las combinaciones entre *b* y *c*. La tabla muestra cómo intercambian hasta alcanzar la combinación *f*.

es −2. Dorotea está dispuesta a renunciar a un tronco de leña a cambio de tres caramelos más, o a sacrificar tres caramelos a cambio de un tronco más. Si Dorotea ofrece tres caramelos a Juana a cambio de un tronco, Juana aceptará porque está dispuesta a renunciar a un tronco a cambio de dos caramelos. Este ejemplo ilustra que los intercambios son posibles cuando las curvas de indiferencia se cortan porque las relaciones marginales de sustitución son distintas.

En resumen, podemos hacer cuatro afirmaciones equivalentes sobre la asignación *f*:

1. Las curvas de indiferencia de las dos partes son tangentes en *f*.
2. Las relaciones marginales de sustitución de las partes son iguales en *f*.
3. No hay más intercambios mutuamente beneficiosos en *f*.
4. La asignación en *f* es eficiente en el sentido de Pareto: una parte no puede mejorar sin perjudicar a la otra.

Las curvas de indiferencia también son tangentes en las combinaciones *b*, *c* y *d*, por lo que estas asignaciones, como *f*, son eficientes en el sentido de Pareto. Al conectar todas estas combinaciones, dibujamos la **curva de contrato**: el conjunto de todas las combinaciones eficientes en el sentido de Pareto. La razón por la que se da este nombre a esta curva es que sólo en estos puntos las partes dejarán de estar dispuestas a realizar nuevos inter-

cambios o contratos: estas asignaciones son los contratos finales. Un movimiento que se aleje de cualquier combinación de la curva de contrato debe perjudicar a, al menos, una persona.

PROBLEMA RESUELTO 10.2

¿Son las asignaciones *a* y *g* de la Figura 10.4 parte de la curva de contrato?

Respuesta

Al mostrar que no hay más intercambios mutuamente beneficiosos en esos puntos, demuestre que esas combinaciones son eficientes en el sentido de Pareto: la asignación en la que Juana lo tiene todo, la asignación *g*, se encuentra sobre la curva de contrato porque no es posible realizar ningún intercambio que sea mutuamente beneficioso: Dorotea no tiene ningún bien que ofrecer a Juana. Por tanto, no podemos mejorar la situación de Dorotea sin quitar bienes a Juana. Análogamente, cuando Dorotea lo tiene todo, *a*, sólo podemos mejorar la situación de Juana quitando madera y caramelos a Dorotea y dándoselos a Juana.

Capacidad de negociación

Para cada asignación fuera de la curva de contrato, hay asignaciones sobre la curva de contrato que benefician a, al menos, una persona. Si parten de la dotación *e*, Juana y Dorotea deben intercambiar hasta que alcancen un punto sobre la curva de contrato entre las combinaciones *b* y *c* en la Figura 10.4. Todas las asignaciones en el área *B* resultan beneficiosas. Sin embargo, si intercambian cualquier asignación de *B* que no se encuentre sobre la curva de contrato, son posibles nuevos intercambios beneficiosos porque sus curvas de indiferencia se cortan en esa asignación.

¿En qué punto de la curva de contrato entre *b* y *c* terminarán? Depende de quién negocie mejor. Suponga que Juana negocia mejor. Juana sabe que cuanto más obtenga, peor estará Dorotea y que Dorotea no aceptará ningún intercambio que haga que esté peor que en *e*. Así pues, el mejor acuerdo que puede alcanzar Juana es uno que deje a Dorotea igual de bien que en *e*, que son las combinaciones sobre I_d^1. Si Juana pudiera elegir cualquier punto que quisiera a lo largo de I_d^1, elegiría la combinación más alta posible que se encuentre sobre su curva de indiferencia, que es la combinación *c* donde I_j^3 es tangente a I_d^1. Tras este intercambio, Dorotea no está mejor que antes, pero Juana está mucho mejor. Con un razonamiento análogo, si Dorotea negocia mejor, la asignación final será *b*.

10.3 INTERCAMBIO COMPETITIVO

La mayor parte de los intercambios en el mundo se producen sin que dos personas negocien entre sí. Cuando va a una tienda a comprar un frasco de champú, ve el precio anunciado y decide si lo compra o no. Probablemente nunca haya intentado negociar con el propietario de la tienda el precio del champú: usted es un precio aceptante en el mercado de champú.

Si no sabemos demasiado sobre cómo negocian Juana y Dorotea, todo lo que podemos decir es que intercambiarán bienes hasta situarse en una asignación que esté sobre la curva de contrato. Sin embargo, si conocemos con exactitud el proceso de intercambio que utilizan, podemos aplicar ese proceso para calcular la asignación final. En concreto, podemos analizar el proceso de intercambios competitivos para determinar el equilibrio competitivo en una economía de trueque puro.

En el Capítulo 9 utilizamos un planteamiento de equilibrio parcial para mostrar que una medida del bienestar, W, se maximiza en un mercado competitivo en el que se producen muchos intercambios voluntarios. Ahora vamos a utilizar un modelo de equilibrio general para mostrar que un mercado competitivo tiene dos propiedades deseables:

- **El equilibrio competitivo es eficiente:** la competencia da lugar a una asignación eficiente en el sentido de Pareto (nadie puede mejorar sin que alguien empeore) en todos los mercados.
- **Cualquier asignación eficiente se puede alcanzar mediante la competencia:** todas las asignaciones eficientes pueden alcanzarse mediante un intercambio competitivo, siempre que haya una asignación inicial adecuada de los bienes.

Los economistas han bautizado estos resultados como *primer teorema de la economía del bienestar* y *segundo teorema de la economía del bienestar* respectivamente. Estas propiedades se cumplen si todo el mundo conoce las preferencias de todos los agentes del mercado, si no hay costes de transacción y si las curvas de indiferencia tienen su forma habitual.

Equilibrio competitivo

Cuando dos personas realizan un intercambio, es improbable que se consideren a sí mismas precio aceptantes. Sin embargo, si hubiera un gran número de personas con gustos y dotaciones como las de Juana, y un gran número de personas con gustos y dotaciones como las de Dorotea, cada persona sería precio aceptante para los dos bienes. Podemos dibujar una caja de Edgeworth para analizar cómo se harían los intercambios entre estos agentes precio aceptantes.

Puesto que sólo pueden intercambiar dos bienes, cada persona sólo tiene que considerar el precio relativo de los dos bienes cuando decide si va a participar en un intercambio o no. Si el precio de un tronco de madera, p_w, es de dos dólares y el precio de un caramelo, p_c es de un dólar, el caramelo cuesta la mitad que un tronco de madera: $p_c/p_w = 1/2$. Un individuo puede vender un tronco de madera y utilizar ese dinero para comprar dos caramelos.

En la asignación inicial, e, Juana tiene bienes por un valor de 80 dólares (2 dólares por tronco × 30 troncos de madera) + (1 dólar por caramelo × 20 caramelos). A estos precios, Juana podría quedarse con su dotación inicial o intercambiar para alcanzar una asignación con 40 troncos de madera y ningún caramelo, 80 caramelos y ningún tronco, o cualquier combinación entre medias como muestra la recta de precios (recta presupuestaria) en el panel a de la Figura 10.5. La recta de precios es todas las combinaciones de bienes que podría obtener Juana intercambiando, dada su dotación inicial. La recta de precios pasa por el punto e y tiene una pendiente de $-p_c/p_w = -1/2$.

Dada la recta de precios, ¿qué combinación elegirá Juana? Quiere maximizar su utilidad eligiendo la combinación donde una de sus curvas de indiferencia, I_J^2, es tangente a su recta de precios o presupuestaria. Dorotea quiere maximizar su utilidad eligiendo una combinación de la misma manera.

En un mercado competitivo, los precios se ajustan hasta que la cantidad ofertada es igual a la cantidad demandada. Un subastador podría ayudar a determinar el equilibrio. El subastador ofrecería precios relativos y preguntaría cuánto se demanda y cuánto se oferta a esos precios. Si la demanda no es igual a la oferta, el subastador ofrece otro precio relativo. Cuando la demanda iguala a la oferta, se produce la transacción y la subasta termina. En algunos puertos, los buques de pesca venden sus capturas a mayoristas en una subasta diaria que se realiza de esta manera.

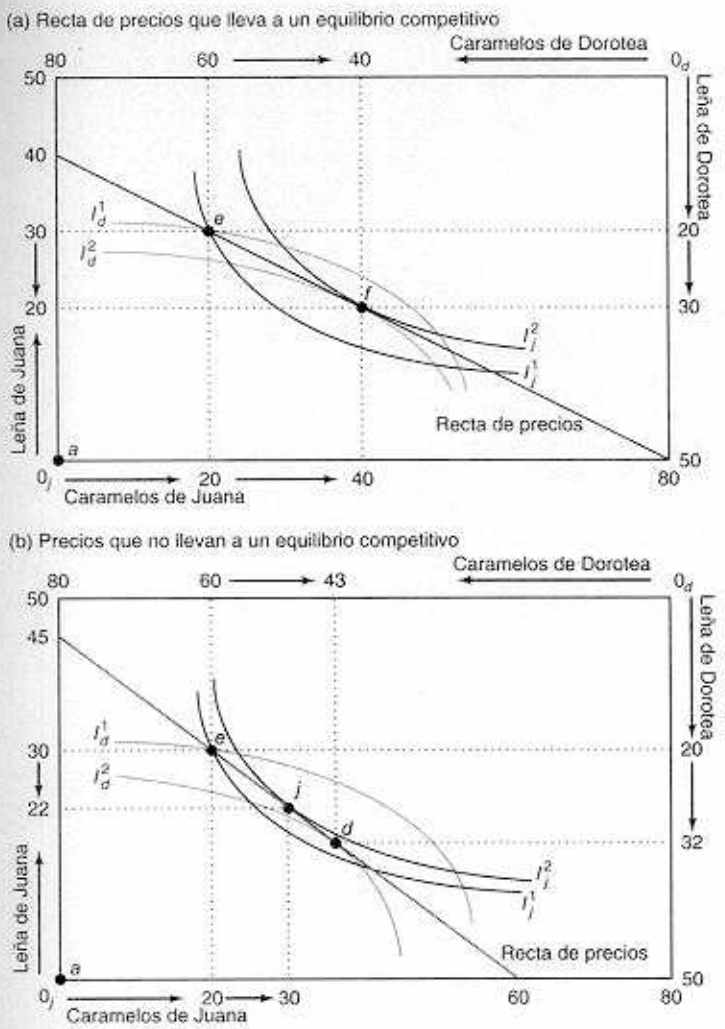


Figura 10.5 **Equilibrio competitivo.** La dotación inicial es *e*. (a) Si, a lo largo de la recta de precios de Juana y Dorotea $p_w = 2\,\$$ y $p_c = 1\,\$$, intercambian hasta el punto *f*, donde la curva de indiferencia de Juana, I_j^2, es tangente a la recta de precios y a la curva de indiferencia de Dorotea, I_d^2. (b) Ninguna otra recta de precios permite alcanzar el equilibrio. Si $p_w = 1{,}33\,\$$ y $p_c = 1\,\$$, Dorotea quiere comprar 12 (= 32 − 20) troncos a estos precios, pero Juana sólo quiere vender 8 (= 30 − 22). Análogamente, Juana quiere comprar 10 (= 30 − 20) caramelos, pero Dorotea sólo quiere vender 17 (= 60 − 43). Así pues, estos precios no son compatibles con un equilibrio competitivo.

El panel a muestra que, cuando los caramelos cuestan la mitad que la madera, la cantidad demandada de cada bien es igual a la cantidad ofertada. Juana (y cualquier otra persona como ella) quiere vender diez troncos de leña y utilizar ese dinero para comprar 20 caramelos más. Así mismo, Dorotea (y cualquier otra persona como ella) quiere vender 20 caramelos y comprar diez troncos de leña. Así pues, la cantidad de leña vendida es igual a la cantidad comprada y la cantidad de caramelos demandada es igual a la cantidad

ofertada. Podemos ver en el gráfico que las cantidades demandadas son iguales a las cantidades ofertadas porque la combinación óptima para ambos tipos de consumidores es la misma, la combinación *f*.

Para cualquier otra relación de precios, la cantidad demandada de cada bien no sería igual a la cantidad ofertada. Por ejemplo, si el precio de los caramelos permanece constante en $p_c = 1$ dólar, pero el precio de la leña disminuyera hasta $p_w = 1{,}33$ dólares por tronco, la recta de precios tendría una pendiente mayor, una pendiente de $-p_c/p_w = -1/1{,}33 = -3/4$ en el panel b. A estos precios, Juana quiere realizar un intercambio para pasar a la combinación *j*, mientras que Dorotea quiere realizar un intercambio para pasar a la combinación *d*. Puesto que Juana quiere comprar diez caramelos más, pero Dorotea quiere vender 17 caramelos más, la cantidad ofertada no es igual a la cantidad demandada por lo que la relación de precios no da lugar a un equilibrio competitivo cuando la dotación es *e*.

La eficiencia de la competencia

En un equilibrio competitivo, las curvas de indiferencia de ambos tipos de consumidores son tangentes en la misma combinación de la recta de precios. Por tanto, la pendiente (*RMS*) de la curva de indiferencia de cada persona es igual a la pendiente de la recta de precios, por lo que las pendientes de las curvas de indiferencia son iguales:

$$RMS_j = -\frac{p_c}{p_w} = RMS_d \tag{10.1}$$

Las relaciones marginales de sustitución son iguales para todos los consumidores en un equilibrio competitivo, por lo que el equilibrio competitivo debe encontrarse sobre la curva de contrato. Por tanto, acabamos de demostrar el primer teorema de la economía del bienestar:

Cualquier equilibrio competitivo es eficiente en el sentido de Pareto

El razonamiento intuitivo que hay que hacer para ver este resultado es que la gente (que tiene que pagar los mismos precios) realiza todos los intercambios voluntarios que desea en un mercado competitivo. Puesto que no se pueden producir más intercambios voluntarios, no hay ninguna manera de que alguien mejore sin que otra persona empeore en un equilibrio competitivo. (Si se produce un intercambio involuntario habrá, al menos, una persona que esté peor. La persona que robe un bien de otra persona —un intercambio involuntario— gana a expensas de la víctima.)

Obtención de cualquier asignación eficiente utilizando la competencia

De las muchas asignaciones eficientes en el sentido de Pareto que existen, es posible que el gobierno quiera elegir una. ¿Puede alcanzar esa asignación utilizando el mecanismo de un mercado competitivo?

Nuestro ejemplo anterior demuestra que el equilibrio competitivo depende de la dotación inicial: la distribución inicial de la riqueza. Por ejemplo, si la dotación inicial fuera *a* en el panel a de la Figura 10.5 (en la que Dorotea lo tiene todo y Juana no tiene nada) el equilibrio competitivo sería *a* porque no sería posible ningún intercambio.

Para que la competencia dé lugar a una determinada asignación (por ejemplo *f*) el intercambio debe producirse a partir de una dotación inicial adecuada. Si las dotaciones iniciales de los consumidores son *f*, un punto eficiente en el sentido de Pareto, sus curvas

de indiferencia son tangentes en este punto, por lo que no se produce ningún intercambio más. Es decir, f es el equilibrio competitivo.

Hay otras muchas dotaciones iniciales que también dan lugar al equilibrio competitivo del punto f. El panel a muestra que el equilibrio competitivo será f si la dotación inicial es e. En el gráfico, la recta de precios pasa tanto por el punto e como por el punto f. Si la dotación inicial es cualquier combinación a lo largo de esta recta de precios (no sólo e o f) el equilibrio competitivo será f, porque es el único punto en el que las curvas de indiferencia son tangentes.

Para resumir, cualquier combinación x, eficiente en el sentido de Pareto, es alcanzable como equilibrio competitivo si la dotación inicial es x. Esa asignación también se puede alcanzar como equilibrio competitivo si la dotación inicial está sobre una recta de precios que pasa por ese punto, donde la pendiente de la recta de precios es igual a la relación marginal de sustitución de las curvas de indiferencia que son tangentes en el punto x. Así pues, acabamos de demostrar el segundo teorema de la economía del bienestar:

> *Cualquier equilibrio eficiente en el sentido de Pareto se puede alcanzar con la competencia partiendo de una dotación inicial adecuada.*

El primer teorema de la economía del bienestar nos dice que la sociedad puede lograr la eficiencia si permite que se produzca la competencia. El segundo teorema de la economía del bienestar añade que la sociedad puede lograr una determinada asignación eficiente, en función de sus juicios de valor sobre la equidad, redistribuyendo de forma adecuada las dotaciones iniciales (la renta).

10.4 PRODUCCIÓN E INTERCAMBIO

Hasta ahora, nuestro análisis se ha realizado en función de una economía de trueque puro, en la que no había producción. Ahora vamos a analizar una economía en la que se puede utilizar una cantidad fija de un único factor productivo para producir dos bienes distintos.

Ventaja comparativa

Juana y Dorotea pueden producir caramelos o cortar madera utilizando su propio trabajo. Sin embargo, la diferencia se encuentra en la cantidad de cada bien que puede producir cada una de ellas con un día de trabajo.

Frontera de posibilidades de producción. Juana puede producir, o bien tres caramelos, o bien seis troncos de leña en un día de trabajo. Si divide su tiempo entre las dos actividades, puede producir diversas combinaciones de los dos bienes. Si α es la parte del día que emplea en fabricar caramelos, y $1 - \alpha$ es la parte que emplea en cortar madera, producirá 3α caramelos y $6(1 - \alpha)$ troncos de leña.

Haciendo que α varíe entre 0 y 1, trazamos la recta del panel a de la Figura 10.6. Esta recta es la *frontera de posibilidades de producción* de Juana (FPP^J; Capítulo 7), que muestra la combinación máxima de leña y caramelos que puede producir con una determinada cantidad de factor productivo. Si Juana trabaja todo el día utilizando la mejor tecnología disponible (como un hacha bien afilada), logrará la *eficiencia en la producción* y fabricará combinaciones de bienes sobre FPP^J. Si pasa parte del día tumbada, o no utiliza la mejor tecnología, producirá una combinación ineficiente de leña y caramelos que quedará dentro de su FPP^J.

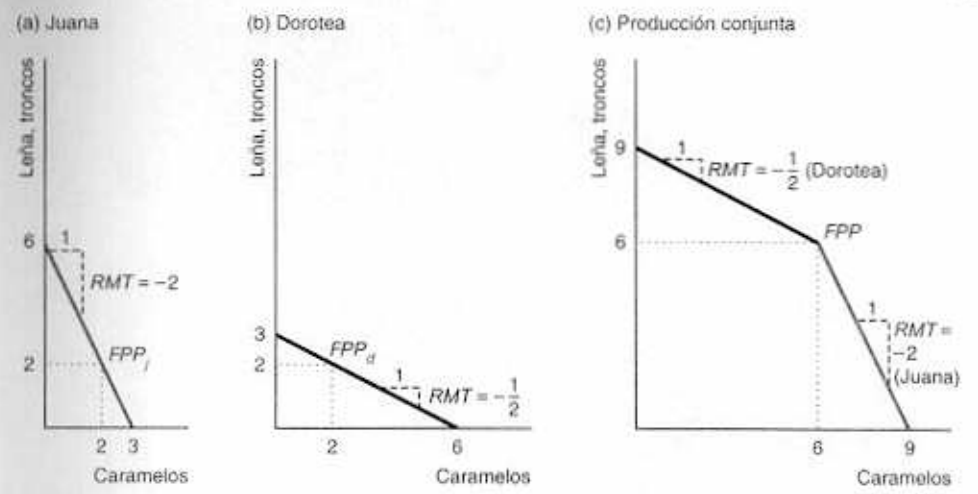


Figura 10.6 **Ventaja comparativa y fronteras de posibilidades de producción.** (a) La frontera de posibilidades de producción de Juana, FPP^j, muestra que, en un día, puede fabricar seis troncos de leña o tres caramelos, o cualquier combinación intermedia. Su relación marginal de transformación (*RMT*) es -2. (b) La frontera de posibilidades de producción de Dorotea, FPP^d, tiene una *RMT* de $-1/2$. (c) Su frontera de posibilidades de producción conjunta, *FPP*, tiene un cambio de pendiente en seis troncos de leña (fabricados por Juana) y seis caramelos (fabricados por Dorotea) y es cóncava hacia el origen.

Relación marginal de transformación. La pendiente de la frontera de posibilidades de producción es la *relación marginal de transformación* (*RMT*).[4] La relación marginal de transformación nos dice cuánta leña se puede fabricar si la producción de caramelos se reduce en una unidad. Puesto que la *FPP* de Juana es una línea recta con una pendiente de -2, su *RMT* es -2 para cualquier asignación.

Dorotea puede producir hasta tres troncos de leña o 6 caramelos en un día. El panel b muestra su frontera de posibilidades de producción, FPP^d, con una $RMT = -1/2$. Así pues, con un día de trabajo Dorotea puede producir relativamente más caramelos, y Juana puede producir relativamente más leña, como queda reflejado por sus distintas relaciones marginales de transformación.

La relación marginal de transformación muestra cuánto cuesta fabricar un bien en términos de la producción perdida del otro bien. Una persona que tenga la capacidad de producir un bien con un coste de oportunidad menor que otra persona tiene una **ventaja comparativa** en la producción de ese bien. Dorotea tiene una ventaja comparativa en la producción de caramelos (pierde menos producción de madera cuando tiene que producir una determinada cantidad de caramelos), y Juana tiene una ventaja comparativa en la producción de leña.

Al combinar sus producciones, tienen una frontera de posibilidades de producción conjunta *FPP* en el panel c. Si Dorotea y Juana emplean todo su tiempo en la producción de madera, Dorotea produce tres troncos y Juana produce seis troncos con un total de nueve,

[4] En el Capítulo 4, llamamos a la pendiente de la recta presupuestaria de un consumidor relación marginal de transformación. Para un consumidor precio aceptante que obtiene los bienes comprándolos, la recta presupuestaria desempeña el mismo papel que la frontera de posibilidades de producción para una persona que fabrica los dos bienes.

que es donde la *FPP* conjunta corta el eje que representa la leña. Del mismo modo, si ambas fabrican caramelos, pueden producir conjuntamente nueve caramelos. Si Dorotea se especializa en la fabricación de caramelos y Juana se especializa en cortar leña, fabrican seis caramelos y seis troncos de leña, una combinación que se muestra en el punto en el que la *FPP* cambia de pendiente.

Si deciden fabricar una cantidad relativamente grande de caramelos y una cantidad relativamente pequeña de leña, Dorotea sólo produce caramelos y Juana produce caramelos y leña. Juana corta la leña porque es la producción en la que tiene ventaja comparativa. La relación marginal de transformación en la parte inferior de la *FPP* es la de Juana, -2, porque es la única que fabrica tanto caramelos como leña.

Análogamente, si producen pocos caramelos, Juana sólo produce madera y Dorotea fabrica madera y caramelos, por lo que la relación marginal de transformación en la parte superior de la *FPP* es la correspondiente a Dorotea, $-1/2$. En definitiva, la *FPP* tiene un punto en el que la pendiente cambia en la combinación de seis troncos de madera y seis caramelos, y es cóncava (respecto al origen de coordenadas).[5]

Ventajas del comercio. Dada la diferencia existente en sus relaciones marginales de transformación, Juana y Dorotea se pueden beneficiar comerciando. Suponga que Juana y Dorotea quieren consumir madera y caramelos en la misma proporción. Si no se produce ningún intercambio, cada una fabrica dos caramelos y dos troncos de madera en un día. Si se ponen de acuerdo para comerciar, Dorotea, que es mejor en la fabricación de caramelos, emplea todo su día en fabricar seis caramelos. Análogamente, Juana, que tiene una ventaja comparativa a la hora de cortar madera, fabrica seis troncos de leña. Si se reparten esta producción a partes iguales, cada una puede tener tres troncos de madera y tres caramelos, un 50% más que si no realizan ningún intercambio.

Están mejor si realizan intercambios porque cada persona utiliza su ventaja comparativa. Sin el intercambio, si Dorotea quiere otro tronco de leña más, debe renunciar a dos caramelos. La producción de un tronco de madera adicional le cuesta a Juana tan sólo medio caramelo en términos de la producción perdida. Dorotea está dispuesta a intercambiar hasta dos caramelos por obtener un tronco de leña más, y Juana está dispuesta a intercambiar este tronco siempre que obtenga, al menos, medio caramelo. Por tanto, hay margen para que se produzca un intercambio mutuamente beneficioso.

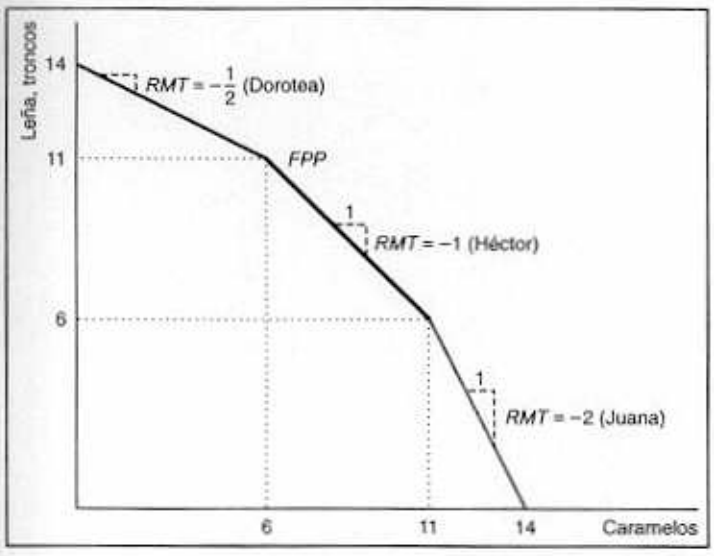
PROBLEMA RESUELTO 10.3

¿Cómo cambia la frontera de posibilidades de producción conjunta del panel c de la Figura 10.6 si Juana y Dorotea también pueden realizar intercambios con Héctor, que puede fabricar cinco troncos de leña, cinco caramelos, o cualquier combinación lineal de leña y caramelos en un día?

Respuesta

1. *Describa la frontera de posibilidades de producción individual de cada persona:* los paneles a y b de la Figura 10.6 muestran las fronteras de posibilidades de producción de Juana y Dorotea. La frontera de posibilidades de producción de Héctor es una línea recta que corta el eje de la leña en cinco troncos y el eje de los caramelos en cinco caramelos.

[5] La Pregunta 9 al final de este capítulo le pide que demuestre que la frontera de posibilidades de producción conjunta es cóncava y no convexa.



2. *Dibuje la FPP conjunta, partiendo de la cantidad del eje horizontal que se fabrica si todo el mundo se especializa en los caramelos, y después conecte las fronteras de posibilidades de producción individuales en orden en función de la ventaja comparativa en la fabricación de leña:* si los tres fabrican caramelos, pueden fabricar hasta 14 caramelos (sobre el eje horizontal del gráfico). Juana tiene una ventaja comparativa en la fabricación de leña respecto a Héctor y a Dorotea, y Héctor tiene una ventaja comparativa respecto a Dorotea. Así pues, la frontera de posibilidades de producción de Juana es la primera (empezando por la parte inferior derecha), después viene la de Héctor, y por último la de Dorotea. La *FPP* resultante es cóncava hacia el origen. (Si alteráramos el orden de las fronteras individuales, la recta resultante de tres tramos estaría dentro de la *FPP*. Así pues, la nueva recta no sería la frontera de posibilidades de producción conjunta porque ésta debe mostrar la máxima producción posible con el factor trabajo disponible.)

El número de productores. Cuando sólo hay dos formas de fabricar leña y caramelos (los métodos de Dorotea y Juana con sus distintas relaciones marginales de transformación) la frontera de posibilidades de producción conjunta sólo tiene un punto en el que cambia la pendiente (panel c de la Figura 10.6). Si se añade otro método de producción con una relación marginal de transformación distinta (la de Héctor), la frontera de posibilidades de producción tiene dos puntos de cambio de pendiente (como en el Problema Resuelto 10.3).

Si hay muchas empresas que pueden fabricar caramelos y leña con distintas relaciones marginales de transformación, la frontera de posibilidades de producción tendrá todavía más puntos en los que cambia la pendiente. A medida que el número de empresas se hace mayor, la *FPP* se convierte en una curva suave y homogénea cóncava hacia el origen como en la Figura 10.7.

Puesto que la *FPP* es cóncava, la relación marginal de transformación es decreciente (en valor absoluto) a medida que nos movemos hacia arriba por la *FPP*. La *FPP* tiene una pendiente más plana en a, donde la $RMT = -1/2$, que en el punto b, donde la $RMT = -1$.

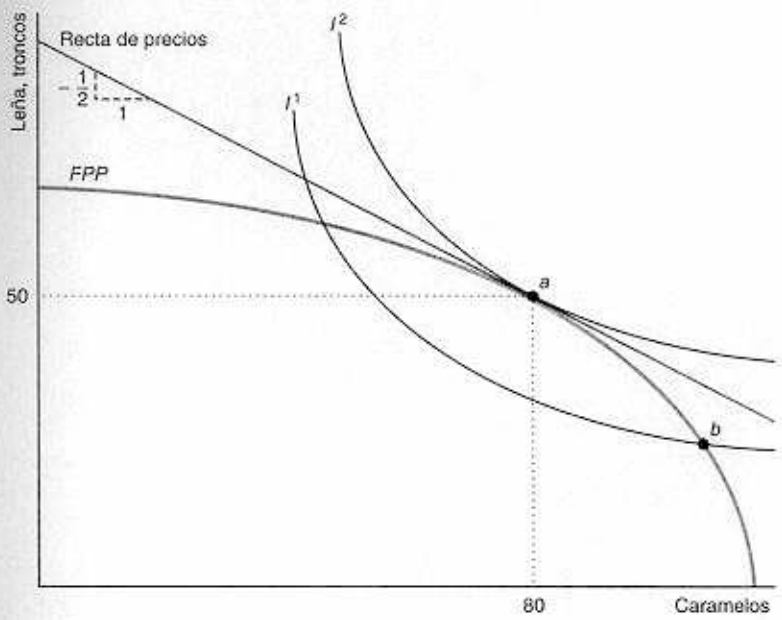


Figura 10.7 **Combinación óptima de productos.** La combinación óptima de productos, *a*, se podría determinar maximizando la utilidad de un individuo al elegir la asignación para la que la curva de indiferencia es tangente a la frontera de posibilidades de producción. También podría calcularse eligiendo la asignación donde el precio relativo competitivo, p_c/p_l, es igual a la pendiente de la *FPP*.

En *a*, la renuncia a un caramelo permite obtener medio tronco más en la producción de leña. Por el contrario, en *b*, donde se producen relativamente más caramelos, la renuncia a un caramelo libera suficientes recursos como para poder producir un tronco más.

La relación marginal de transformación a lo largo de esta *FPP* suave y homogénea nos dice cuál es el coste marginal de fabricar un bien respecto al coste marginal de fabricar el otro. La relación marginal de transformación es igual al cociente negativo de los costes marginales de producir caramelos, CMg_c, y leña, CMg_w:

$$RMT = -\frac{CMg_c}{CMg_w} \tag{10.2}$$

Suponga que en el punto *a* de la Figura 10.7, el coste marginal de una empresa de fabricar un caramelo adicional es de un dólar, y el coste marginal de fabricar un tronco de leña más es de dos dólares. Por tanto, la empresa puede producir un caramelo adicional o medio tronco de leña a un coste de un dólar. La relación marginal de transformación es el cociente negativo de los costes marginales, $-(1\,\$/2\,\$) = -1/2$. Para fabricar un caramelo más, la empresa debe renunciar a la fabricación de medio tronco de leña.

Combinación productiva eficiente

¿Qué combinación de productos elige la sociedad a lo largo de la *FPP*? Si una única persona tuviera que decir cuál es la combinación productiva, esa persona elegiría la asignación de madera y caramelos a lo largo de la *FPP* que maximice su utilidad. Una persona

que tuviera las curvas de indiferencia representadas en la Figura 10.7 elegiría la asignación a, que es el punto en el que la *FPP* toca la curva de indiferencia I^2.

Puesto que I^2 es tangente a la *FPP* en a, la relación marginal de sustitución de esa persona (la pendiente de la curva de indiferencia I^2) es igual a la relación marginal de transformación (la pendiente de la *FPP*). La relación marginal de sustitución, *RMS*, nos dice a cuánto está dispuesto a renunciar un consumidor para obtener una unidad más del otro bien. La relación marginal de transformación, *RMT*, nos dice a cuánto tenemos que renunciar de un bien para producir una unidad más del otro.

Si la *RMS* no es igual a la *RMT*, el consumidor estará más contento con otra combinación de productos. En la asignación b, la curva de indiferencia I^1 corta la *FPP*, por lo que la *RMS* no es igual a la *RMT*. En b, el consumidor está dispuesto a renunciar a un caramelo para obtener un tercio de un tronco de leña ($RMS = -1/3$), pero las empresas pueden fabricar un tronco de leña más por cada caramelo que dejan de producir ($RMT = -1$). Así pues, en b se está fabricando demasiada poca leña. Si las empresas aumentan la producción de leña, la *RMS* disminuirá y la *RMT* aumentará hasta que sean iguales en el punto a, donde $RMS = RMT = -1/2$.

Podemos ampliar este razonamiento para fijarnos en la combinación de productos que eligen todos los consumidores de forma simultánea. La relación marginal de sustitución de cada consumidor debe ser igual a la relación marginal de transformación de la economía, $RMS = RMT$, si se quiere que la economía fabrique la combinación de bienes óptima para cada consumidor. ¿Cómo podemos asegurarnos de que esta condición se cumple para todos los consumidores? Una forma consiste en utilizar un mercado competitivo.

Competencia

Cada consumidor precio aceptante elige la combinación de bienes de tal manera que la relación marginal de sustitución del consumidor es igual a la pendiente de la recta de precios del consumidor (el cociente negativo de los precios relativos):

$$RMS = -\frac{p_c}{p_w} \tag{10.3}$$

Así pues, si todos los consumidores tienen que pagar los mismos precios relativos, en el equilibrio competitivo todos los consumidores adquirirán una combinación para la que sus relaciones marginales de sustitución son iguales (Ecuación 10.1). Puesto que todos los consumidores tienen las mismas relaciones marginales de sustitución no se puede producir ningún intercambio más. Así pues, el equilibrio competitivo logra la *eficiencia en el consumo*: no podemos volver a distribuir los bienes entre los consumidores para hacer que un consumidor esté mejor sin perjudicar a otro. Es decir, el equilibrio competitivo se encuentra sobre la curva de contrato.

Si los caramelos y la leña son vendidos por empresas competitivas, cada empresa vende una cantidad de caramelos para la que su precio es igual a su coste marginal,

$$p_c = CMg_c \tag{10.4}$$

y la cantidad de leña para la que su precio es igual a su coste marginal,

$$p_w = CMg_w \tag{10.5}$$

Dividiendo la Ecuación 10.4 por la Ecuación 10.5, vemos que, en competencia perfecta, $p_c/p_w = CMg_c/CMg_w$. De la Ecuación 10.2 sabemos que la relación marginal de transformación es igual a $-CMg_c/CMg_w$, por lo que

$$RMT = -\frac{p_c}{p_w} \tag{10.6}$$

Podemos ilustrar por qué quieren las empresas producir en el punto en el que se cumple la Ecuación 10.6. Suponga que las empresas estuvieran produciendo en b, en la Figura 10.7, donde su RMT es -1, y que $p_c = 1$ y $p_w = 2$, por lo que $-p_c/p_w = -1/2$. Si la empresa reduce su producción en un caramelo, pierde un dólar de ventas de caramelos, pero obtiene dos dólares más de la venta de un tronco más de leña, obteniendo una ganancia neta de un dólar. Así pues, en el punto b, donde la $RMT < -p_c/p_w$, la empresa debería reducir su producción de caramelos y aumentar su producción de leña. Por el contrario, si la empresa está produciendo en a, donde la $RMT = -p_c/p_w = -1/2$, no tiene ningún incentivo para alterar su comportamiento: la ganancia de producir un poco más leña se vería compensada exactamente por la pérdida de producir un poco menos caramelo.

La combinación de las Ecuaciones 10.3 y 10.6 nos permite ver que, en el equilibrio competitivo, la RMS es igual a los precios relativos, que es igual a la RMT:

$$RMS = -\frac{p_c}{p_w} = RMT$$

Puesto que la competencia garantiza que la relación marginal de sustitución es igual a la relación marginal de transformación, el equilibrio competitivo permite obtener una *combinación de productos eficiente*: la tasa a la que las empresas pueden transformar un bien en otro es igual a la tasa a la que los consumidores están dispuestos a sustituir un bien por otro, tal y como queda reflejado por su disponibilidad a pagar por cada uno de los bienes.

Al combinar la frontera de posibilidades de producción y la caja de Edgeworth, podemos ver el equilibrio competitivo tanto en la producción como en el consumo. Suponga que las empresas fabrican 50 troncos de leña y 80 caramelos en el punto a de la Figura 10.8. La dimensión de la caja de Edgeworth (la cantidad máxima de leña y madera disponible para los consumidores) viene determinada por el punto a en la FPP.

Los precios que pagan los consumidores deben ser iguales a los precios que cobran los productores, de forma que las rectas de precios de los consumidores y los productores deben tener la misma pendiente igual a $-p_c/p_w$. En el equilibrio, las rectas de precios son tangentes a la curva de indiferencia de cada consumidor en el punto f y a la FPP en el punto a.

En este equilibrio competitivo, la oferta es igual a la demanda en todos los mercados. Los consumidores compran la combinación de bienes f. Los consumidores como Juana, cuyo origen, 0_J, se encuentra en la esquina inferior izquierda, consumen 20 troncos de leña y 40 caramelos. Los consumidores como Dorotea, cuyo origen está en la esquina superior derecha de la caja de Edgeworth, consumen 30 (igual a $50 - 20$) troncos de leña y 40 ($= 80 - 40$) caramelos.

Los dos resultados clave relativos a la competencia se siguen cumpliendo en una economía con producción. Primero, el equilibrio competitivo es eficiente en el sentido de Pareto, logrando la eficiencia en la combinación de consumo y en la combinación produc-

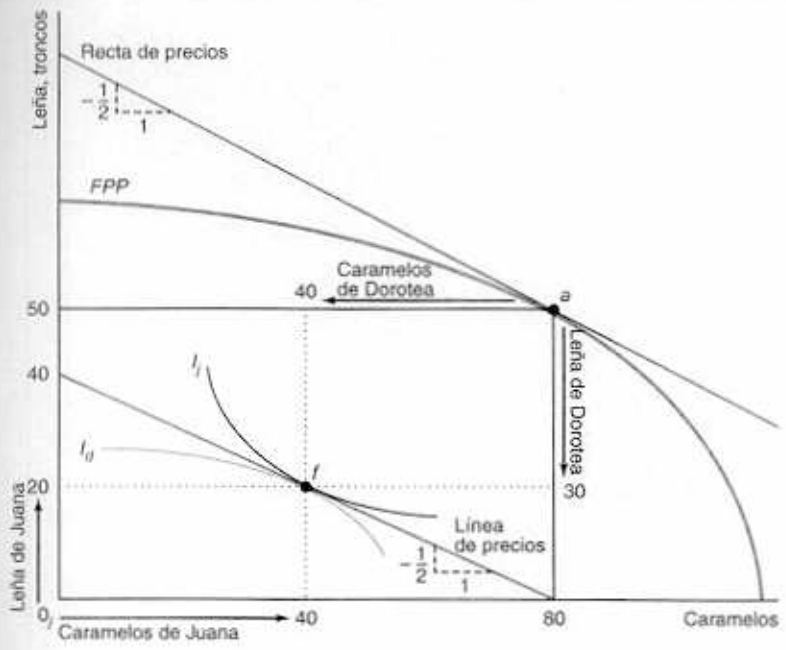


Figura 10.8 **Equilibrio competitivo.** En el equilibrio competitivo, el precio relativo que pagan las empresas y los consumidores es el mismo (las líneas de precios son paralelas), por lo que la $RMS = -p_c/p_w = RMT$.

tiva.[6] Segundo, cualquier asignación eficiente en el sentido de Pareto entre los consumidores se puede lograr mediante la competencia, siempre que el gobierno elija una dotación inicial adecuada.

10.5 EFICIENCIA Y EQUIDAD

El cómo vivan los diversos miembros de la sociedad depende de cómo resuelva la sociedad el problema de la eficiencia (el tamaño de la tarta) y la equidad (como se divide la tarta). El resultado final depende, de hecho, de las elecciones que tomen los individuos y de las acciones que emprenda el gobierno.

El papel del gobierno

Al cambiar la eficiencia con la que se producen y distribuyen los bienes y la dotación inicial de los recursos, el gobierno ayuda a determinar cuánto se produce y cómo se asignan los bienes. Al volver a distribuir las dotaciones iniciales, o al negarse a hacerlo, los gobier-

[6] Aunque no lo hemos demostrado aquí, las empresas competitivas eligen las combinaciones de factores de tal forma que sus relaciones marginales de sustitución técnica entre factores sean iguales al cociente negativo de los precios relativos de los factores (*véase* el Capítulo 7). Es decir, la competencia también da lugar a la *eficiencia en la producción:* no podríamos producir más de un bien sin producir menos del otro.

nos, al menos implícitamente, están haciendo juicios de valor sobre qué miembros de la sociedad deben obtener relativamente más bienes en la sociedad.

Cualquier programa gubernamental, impuesto, o acción del gobierno vuelve a distribuir la riqueza. Los premios de la lotería inglesa, a la que juega fundamentalmente la gente con rentas bajas, alimentan a la «alta sociedad» que acude a la Royal Opera House en Covent Garden. Los programas de ayuda a los precios agrícolas (Capítulo 9) redistribuyen la riqueza de los demás contribuyentes entre los agricultores. Los impuestos sobre la renta (Capítulo 5) y los programas de cupones para alimentos (Capítulo 3) redistribuyen la renta de los ricos a los pobres.

Aplicación

REDISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA EN ESTADOS UNIDOS

Desde que se crearon los Estados Unidos, los cambios de la economía han alterado la parte de la riqueza nacional concentrada en manos del uno por ciento más rico de los estadounidenses (*véase* el gráfico). Toda una serie de cambios sociales (que algunas veces se han producido durante las guerras, o después de las guerras, y a menudo se han incorporado en nuevas leyes) han creado un nuevo equilibrio y una nueva distribución de la riqueza. Por ejemplo, la emancipación de los esclavos en 1863 transfirió una amplia riqueza (el trabajo de los antiguos esclavos) de los ricos terratenientes sudistas a los pobres esclavos liberados. Las leyes contra la inmigración han ayudado a los pobres estadounidenses, porque el trabajo inmigrante suele ser un sustitutivo del trabajo nacional poco cualificado, y han perjudicado a las clases altas y medias, porque el trabajo inmigrante poco cualificado es un complementario del capital y del trabajo muy cualificado.

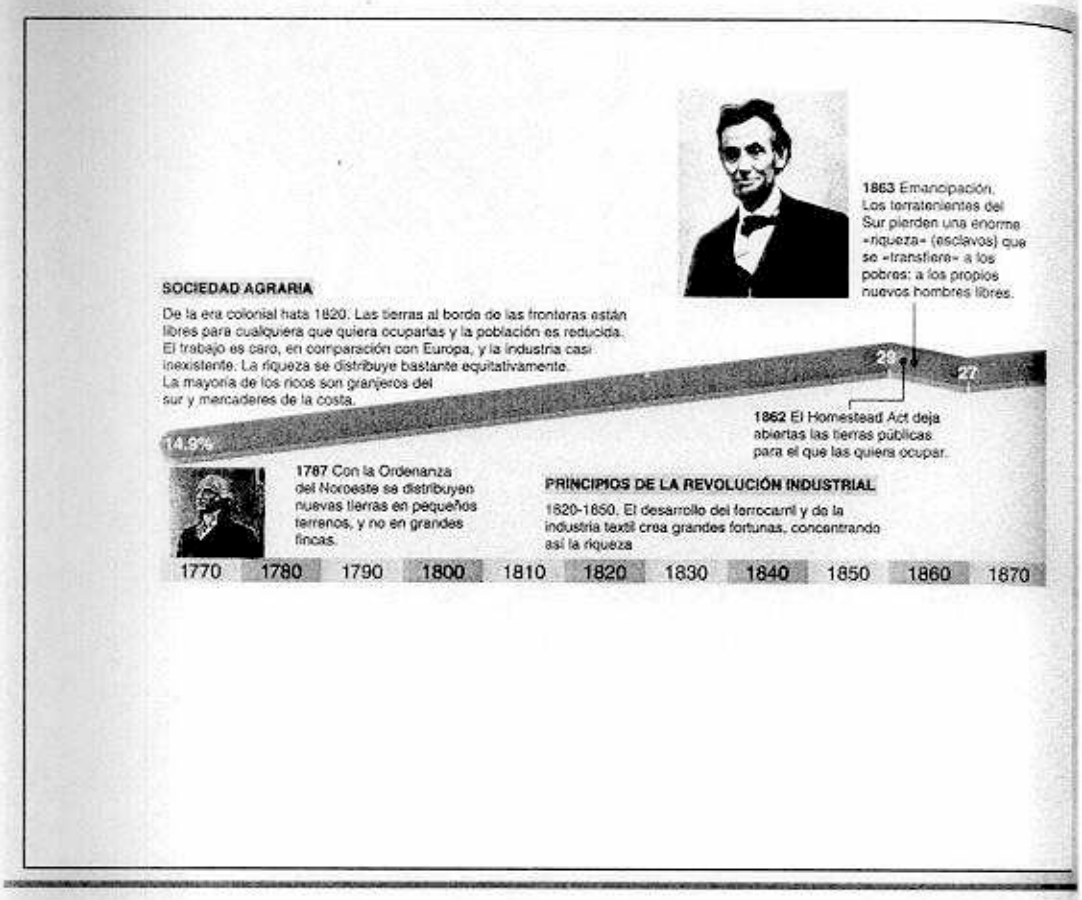
Hasta la Gran Depresión, la riqueza del uno por ciento más rico aumentó en términos generales,[7] después disminuyó hasta mediados de la década de 1970, cuando la tendencia se invirtió drásticamente. En 1999, el uno por ciento más rico de los estadounidenses (2,7 millones de personas, o un millón de familias) tenía la misma cantidad de dinero después de impuestos que los 100 millones de personas más pobres: el doble que tan sólo 22 años antes.

Una razón de la mayor concentración en la riqueza en los últimos años ha sido que el tipo marginal máximo del impuesto sobre la renta ha disminuido del 70% a menos del 30% a principios de la administración Reagan, desplazando la mayor parte de la carga fiscal hacia la clase media. Desde entonces, el tipo marginal máximo del impuesto federal aumentó durante la administración Clinton para después volver a caer durante la administración Bush.

El gobierno federal transfiere el cinco por ciento de la renta nacional total de las familias de los ricos a los pobres: el dos por ciento utilizando ayudas en efectivo como programas de bienestar general, y el tres por ciento utilizando transferencias en especie como cupones de alimentos y programas de comida gratuita en los colegios. Las familias pobres reciben el 26% de su renta como ayuda en efectivo, y el 18% ayuda en especie.

El gobierno de Estados Unidos sólo dona el 0,1% de su producto nacional bruto a las naciones pobres. Por el contrario, Gran Bretaña dona el 0,23% y Holanda el 0,79%.

[7] Se ha estimado la riqueza personal de Bill Gates en enero de 2002 (2000) en 33.500 millones de dólares (88.000) en **www.quuxuum.org/~evan/bgnw.html** y en 60.600 millones de dólares (126.000) en **www.webho.com/WealthClock**. La estimación más alta, representa aproximadamente 1/163 del producto nacional bruto (PNB) de Estados Unidos.

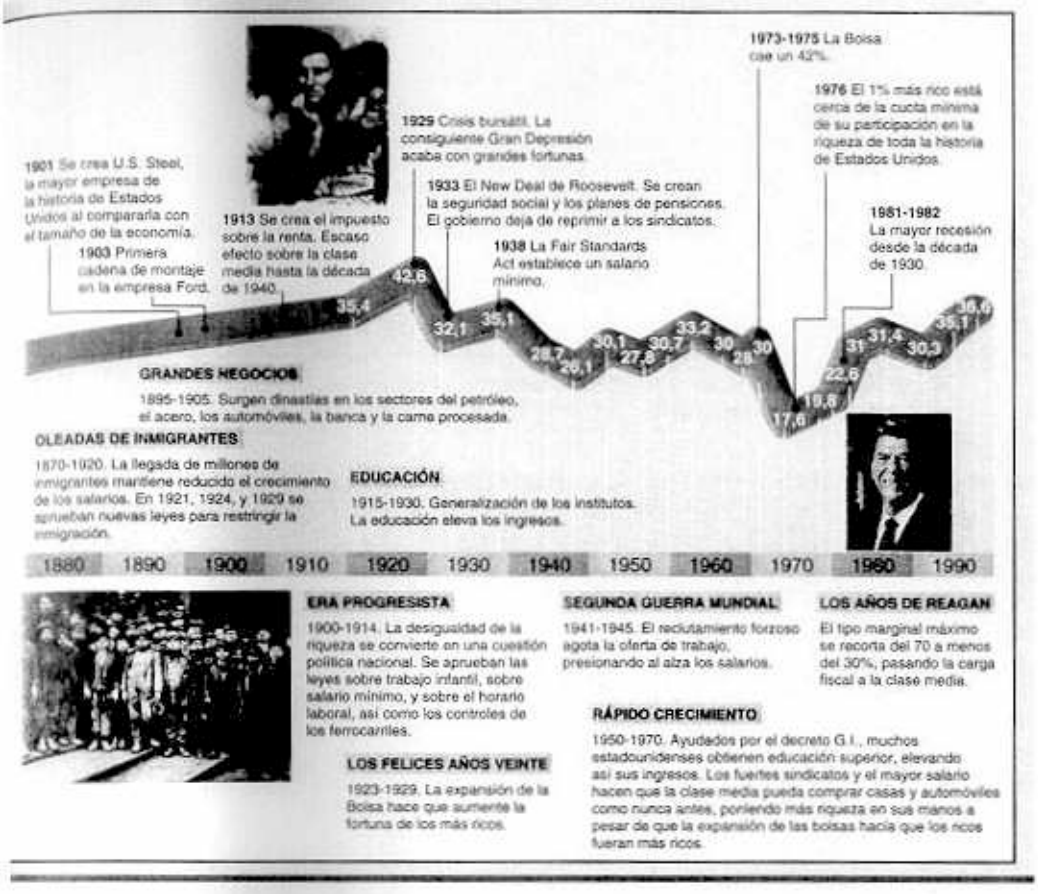


Eficiencia

Muchos economistas y líderes políticos hacen el juicio de valor de que los gobiernos deberían utilizar el principio de Pareto y preferir aquellas asignaciones en las que una persona mejora sin que nadie más empeore. Es decir, los gobiernos deben permitir los intercambios voluntarios, fomentar la competencia, y, por lo demás, intentar evitar problemas que reduzcan la eficiencia.

Podemos utilizar el principio de Pareto para clasificar las asignaciones o políticas del gobierno que modifican las asignaciones existentes. El criterio de Pareto clasifica la asignación x por encima de la asignación y si algunas personas están mejor en x sin que nadie más se vea perjudicado. Si se cumple esta condición, decimos que x es *superior en el sentido de Pareto* a y.

El principio de Pareto no siempre se puede utilizar para comparar asignaciones. Sin embargo, puesto que hay muchas asignaciones eficientes en el sentido de Pareto, hay que hacer un juicio de valor en función de las comparaciones interpersonales para poder elegir entre las distintas asignaciones posibles. Las cuestiones relativas a las comparaciones interpersonales suelen surgir cuando evaluamos diversas políticas gubernamentales. Si tanto la asignación x como la asignación y son eficientes en el sentido de Pareto, no podemos utili-



zar este criterio para clasificarlas. Por ejemplo, si en la asignación x Dorotea tiene todos los bienes, y Juana tiene todos los bienes con la asignación y, no podemos catalogar estas asignaciones utilizando la regla de Pareto.

Suponga que cuando un país suprime una prohibición de las importaciones y permite el libre comercio, los consumidores nacionales se benefician mucho más que lo que se ven perjudicados los productores nacionales. No obstante, este cambio de política no cumple el criterio de eficiencia en el sentido de Pareto de que una persona mejore sin que nadie más empeore. Sin embargo, el gobierno podría aplicar una política más compleja que sí satisface el criterio de Pareto. Puesto que los consumidores se benefician más de lo que los productores se ven perjudicados, el gobierno podría acaparar lo suficiente de las ganancias del libre comercio de los consumidores para compensar a los productores de tal forma que nadie se vea perjudicado y alguien se vea beneficiado.

Sin embargo, son raras las ocasiones en las que un gobierno utiliza alguna política por la que los ganadores compensen a los perdedores. Si no se producen estas compensaciones, hay que hacer nuevos juicios de valor sobre las comparaciones interpersonales antes de decidir si se debe adoptar la política o no.

Hemos estado utilizando la medida del bienestar, W = excedente del consumidor + excedente del productor, que pondera los beneficios y pérdidas de los consumidores y productores de la misma manera. Según este criterio para realizar las comparaciones interpersonales, si las ganancias de los consumidores superan a las pérdidas de los productores, habrá que aplicar el cambio de política.

Así pues, un cambio de política que puede dar lugar a asignaciones superiores en el sentido de Pareto es una regla más débil que un cambio de política que hace que aumente nuestra medida del bienestar W. Cualquier cambio de política que dé lugar a una asignación superior en el sentido de Pareto debe hacer que aumente W; sin embargo, algunos cambios de política que hacen que aumente W no son superiores en el sentido de Pareto: hay tanto ganadores como perdedores.

Equidad

Todos los animales son iguales, pero algunos animales son más iguales que otros.

George Orwell

Si no queremos utilizar el principio de Pareto, o si este principio no nos permite clasificar las asignaciones relevantes, debemos hacer nuevos juicios de valor para clasificar todas estas asignaciones. Una forma de resumir estos juicios de valor consiste en utilizar una función del bienestar social que combina las utilidades de los distintos consumidores para ofrecer una combinación conjunta de las asignaciones. Hablando en términos generales, una función de bienestar social es una función de utilidad de la sociedad.

Ilustramos la aplicación de una función de bienestar social utilizando la economía de trueque puro en la que Juana y Dorotea intercambian caramelos y leña. Hay muchas asignaciones posibles que son eficientes en el sentido de Pareto a lo largo del la curva de contrato de la Figura 10.4. A lo largo de la curva de contrato varían los niveles de utilidad de Juana y Dorotea. La Figura 10.9 muestra la *frontera de posibilidades de utilidad* (*FPU*): el conjunto de niveles de utilidad que corresponde a las asignaciones eficientes en el sentido de Pareto a lo largo de la curva de contrato. El punto *a* del panel a corresponde al extremo de la curva de contrato en el que Dorotea tiene todos los bienes, y el punto *c* corresponde a la asignación en la que Juana tiene todos los bienes.

Las curvas denominadas W^1, W^2 y W^3 del panel a son *curvas isobienestar* basadas en la función de bienestar social. Las curvas son análogas a las curvas de indiferencia de los individuos. Resumen todas aquellas asignaciones que proporcionan el mismo nivel de bienestar. La sociedad maximiza su bienestar en el punto *b*.

¿Quién toma las decisiones sobre la función del bienestar? En la mayoría de los países los líderes del gobierno toman las decisiones respecto a cuáles son las asignaciones más deseables. Estos políticos pueden creer que la transferencia de dinero de la gente rica a la gente pobre mejora el bienestar, o viceversa. Cuando los políticos del gobierno no eligen una determinada asignación están juzgando, de forma implícita o explícita, quiénes son los consumidores que se merecen relativamente más, y que por tanto deben recibir más bienes que los demás.

Votación. En una democracia, las políticas públicas importantes que deciden cómo se asignan los bienes se realizan mediante una votación. Esta toma de decisiones democráticas suele ser difícil porque la gente suele estar en desacuerdo sobre cómo hay que resolver las distintas cuestiones y a qué grupos de personas hay que favorecer.

En el Capítulo 4 supusimos que los consumidores podían ordenar todas las combinaciones de bienes en función de sus preferencias (totalidad) y que su clasificación de los

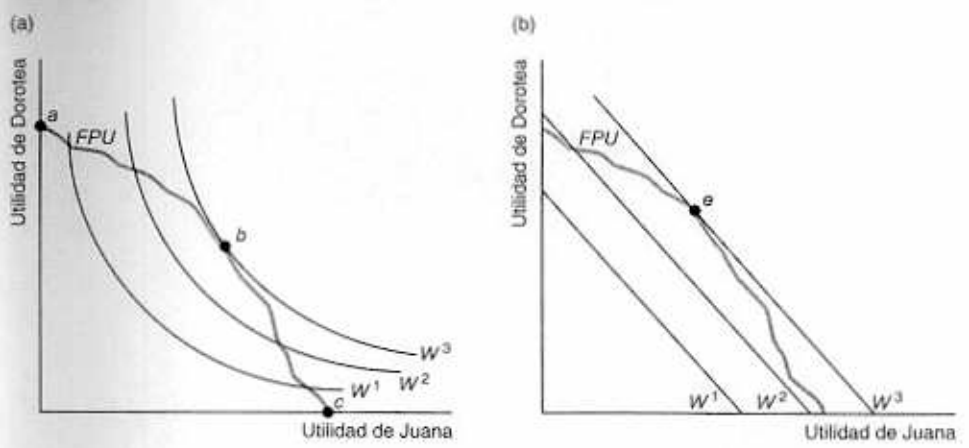


Figura 10.9 **Maximización del bienestar.** La sociedad maximiza el bienestar eligiendo la asignación en la que la curva isobienestar más alta posible toca la frontera de posibilidades de utilidad, *FPU*. (a) Las curvas isobienestar tienen la forma de una curva de indiferencia normal. (b) Las rectas isobienestar tienen una pendiente de -1, indicando que las utilidades de las dos personas tienen la misma importancia en el margen.

bienes era transitiva.[8] Ahora suponga que los consumidores tienen preferencias respecto a las asignaciones de bienes entre los consumidores. Una posibilidad, tal y como supusimos antes, es que los individuos sólo estén preocupados por la cantidad de bienes que van a recibir, y no les preocupe cuántos bienes recibirán o tendrán los demás. Otra posibilidad es que, por envidia, caridad, piedad, amor, u otro sentimiento hacia las personas, a los individuos les preocupe cuánto tiene cada persona.[9]

Sea a una determinada asignación de bienes que describe cuánto tiene cada individuo de cada bien. Cada persona puede clasificar esta asignación respecto a la asignación b. Por ejemplo, los individuos saben si prefieren una asignación en la que cada uno tiene una cantidad igual de todos los bienes a otra asignación por la que los que trabajan más (o los que tienen determinado color de piel, o profesan determinada religión) tienen relativamente más bienes que los demás.

A través de las votaciones, los individuos pueden expresar sus clasificaciones. Un posible sistema de votación exige que antes de que se vote, todo el mundo esté de acuerdo en aceptar el resultado de la votación en tanto en cuanto, si la mayoría prefiere la asignación a a la asignación b, entonces a es *preferida socialmente* a b.

Parece razonable utilizar la votación por mayoría para determinar cuáles son las asignaciones preferidas por la sociedad, ¿verdad? Es posible que este sistema funcione muy bien. Por ejemplo, si todos los individuos tienen las mismas preferencias positivas, la ordenación social tendrá la misma clasificación positiva que la de cada uno de los individuos.

Por desgracia, a veces las votaciones no funcionan así de bien, y la ordenación social de las asignaciones no es transitiva. Para ilustrar esta posibilidad, suponga que hay tres

[8] El supuesto de transitividad (*o racionalidad*) es que la preferencia que tiene un consumidor respecto a las distintas combinaciones es coherente en tanto en cuanto, si el consumidor prefiere débilmente la combinación a a la combinación b, y prefiere débilmente la combinación b a la combinación c, el consumidor prefiere débilmente la combinación a a la combinación b.

[9] Para un economista, el amor no es más que una cuestión de funciones de utilidad interdependientes. Así pues, es un misterio cómo se produce cada generación sucesiva de economistas.

Tabla 10.2 Preferencias de tres individuos respecto a tres asignaciones

	Individuo 1	Individuo 2	Individuo 3
Primera elección	*a*	*b*	*c*
Segunda elección	*b*	*c*	*a*
Tercera elección	*c*	*a*	*b*

personas que tienen las preferencias positivas de la Tabla 10.2. El individuo 1 prefiere la asignación *a* a la asignación *b*, y *b* a la asignación *c*. Los otros dos individuos tienen otro orden de preferencias. Dos de estos tres individuos prefieren *a* a *b*; dos de tres prefieren *b* a *c*; y dos de tres prefieren *c* a *a*. Así pues, la votación no da lugar a preferencias transitivas, a pesar de que las preferencias de cada individuo sí lo son. Por tanto, no hay un resultado social que se prefiera claramente. Hay una mayoría que prefiere alguna otra asignación a cualquier asignación en concreto. Si se compara con la asignación *a*, hay una mayoría que prefiere la *c*. Del mismo modo, hay una mayoría que prefiere *b* a *c* y otra mayoría que prefiere *a* a *b*.

Si la gente tiene esta forma de clasificar las asignaciones, la asignación elegida dependerá fundamentalmente del orden en que se realice la votación. Suponga que estas tres personas votan primero para saber si prefieren *a* a *b* y después comparan la asignación que haya ganado la votación con la posibilidad *c*. Puesto que la mayoría prefiere *a* a *b* en la primera votación, compararán *a* con *c* en la segunda votación, y se elegirá *c*. Si, por el contrario, compararan primero *c* con *a* y la asignación ganadora con *b*, se elegiría *b*. Así pues, el resultado depende de la habilidad política de las diversas facciones que fijan el orden de la votación.

Hay otros tipos de problemas análogos con otros sistemas de votación. Kenneth Arrow (1951), que recibió el Premio Nobel de Economía en parte por su trabajo sobre la toma de decisiones sociales, demostró un resultado sorprendente y deprimente sobre las votaciones democráticas. Se suele hacer referencia a este resultado como el teorema de la imposibilidad de Arrow. Arrow sugirió que un sistema de toma de decisiones socialmente deseable, o una función del bienestar social, debería satisfacer los siguientes criterios:

- Las preferencias sociales deben ser completas (Capítulo 4) y transitivas, como las preferencias individuales.
- Si todo el mundo prefiere la asignación *a* a la asignación *b*, *a* debería ser preferida socialmente a *b*.
- La clasificación de la sociedad de *a* y *b* debería depender únicamente de la ordenación que hacen los individuos de estas dos asignaciones, y no de cómo clasifican otras alternativas.
- No se permiten las dictaduras; las preferencias sociales no deben reflejar las preferencias de un único individuo.

Aunque cada una de estos criterios parece razonable —de hecho, inocuos—, Arrow demostró que es imposible encontrar una regla de decisión social que *siempre* satisfaga todos estos criterios. Este resultado indica que *la toma de decisiones democráticas puede* fallar, no que la *democracia* vaya a fallar. Al fin y al cabo, si todo el mundo se pone de acuerdo sobre la clasificación inicial, estos cuatro criterios se cumplirán.

Si la sociedad está dispuesta a renunciar a uno de estos criterios, una regla de toma de decisiones democráticas puede garantizar que se cumplen los otros tres criterios. Por ejemplo, si renunciamos al tercer criterio, que se conoce a menudo como el de la *independencia de las alternativas irrelevantes*, algunos sistemas de votación complejos en los que los individuos clasifican sus preferencias pueden cumplir los demás criterios.

Aplicación

POR QUÉ IMPORTA SU VOTO

Los quince miembros del concejo de un ayuntamiento deben decidir si van a construir una nueva carretera, construir un nuevo instituto, o instalar nuevas luces en la calle. Cada concejal clasifica cada opción según su orden de preferencias. Hay seis a favor de las luces frente al instituto y a la carretera; cinco prefieren la carretera al instituto y a las luces; y cuatro prefieren el instituto a la carretera y a las luces.

Uno de los defensores de las luces sugiere un voto plural por el que cada concejal dará un único voto a favor de su proyecto preferido. La votación plural dará lugar a seis votos a favor de las luces, cinco a favor de la carretera, y cuatro a favor del instituto, por lo que se pondrán luces en las calles.

«No tan deprisa» responde un concejal que está favor de la carretera. Puesto que el instituto es la opción menos preferida como primera elección, sugiere una segunda vuelta entre las luces y la carretera. Puesto que los cuatro miembros cuya primera elección es el instituto prefieren la carretera a las luces, las carreteras ganarían por nueve votos contra seis.

Un defensor del instituto está escandalizado por este planteamiento egoísta de la votación. Defiende votar por pares. Una mayoría de 10 elegiría el instituto frente a la carretera, y nueve preferirían el instituto a las luces. Por consiguiente, aunque el instituto es el que menos votos obtiene en primer lugar, es la votación con mayor atractivo cuando se hacen comparaciones por pares de opciones.

Finalmente, suponga que el concejo utiliza un método de votación desarrollado por Jean Charles de Borda en 1770 (para elegir a los miembros de la Academia de las Ciencias de París) por el que, en una competición entre n personas, la primera opción de cada votante obtiene n votos, la segunda opción obtiene $n - 1$ votos, etcétera. (Este método ha sido aplicado en Australia.) Aquí, el instituto obtendría 34 votos, la carretera recibiría 29, y las luces quedarían en último lugar con 27 votos, por lo que quedaría respaldado el proyecto de construcción de un nuevo instituto. Así pues, el resultado de unas elecciones, o de cualquier otra votación, puede depender del procedimiento que se utilice para realizar la votación.

Funciones de bienestar social. ¿Cómo clasificaría diversas asignaciones si se le pidiera que votase? Los filósofos, los economistas, los columnistas de los periódicos, los políticos, los invitados de los programas de radio, y otros grandes pensadores han sugerido varias formas que puede utilizar la sociedad para decidir qué asignaciones son mejores que las demás. Fundamentalmente, todos estos sistemas responden a la pregunta de quiénes son los individuos que deben tener mayor importancia a la hora de tomar decisiones en la sociedad. La determinación de la ponderación que se tiene que dar a las preferencias de los diversos miembros de la sociedad suele ser un paso clave para determinar una función de bienestar social.

Probablemente la regla más sencilla y más igualitaria es que cada miembro de la sociedad tenga exactamente la misma combinación de bienes. Si no se permite ningún intercambio adicional, esta regla dará lugar a una igualdad absoluta en la asignación de bienes.

Jeremy Bentham (1748-1832) y sus seguidores, incluyendo a John Stuart Mill, los filósofos utilitaristas, sugirieron que la sociedad debería maximizar la suma de las utilidades de todos los miembros de la sociedad. Su función de bienestar social es la suma de las utilidades de cada uno de los miembros de la sociedad. Las utilidades de todas las personas de la sociedad reciben la misma ponderación.[10] Si U_i es la utilidad del individuo i y hay n personas, la función de bienestar utilitarista es

$$W = U_1 + U_2 + \cdots + U_n$$

Esta función de bienestar social puede no dar lugar a una distribución igualitaria de los bienes. En efecto, con este sistema se considera que una asignación es superior, siendo todo lo demás igual, si la gente que obtiene más placer de consumir determinados bienes recibe más de esos bienes.

En el panel b de la Figura 10.9 se muestran algunas rectas isobienestar correspondientes a la función de bienestar utilitaria. Estas rectas tienen una pendiente de -1 porque las utilidades de ambas partes reciben la misma ponderación. En el gráfico, se maximiza el bienestar en e.

Una generalización del planteamiento utilitario asigna distintas ponderaciones a las diversas utilidades individuales. Si la ponderación asignada al individuo i es α_i, esta función de bienestar utilitaria generalizada es

$$W = \alpha_1 U_1 + \alpha_2 U_2 + \cdots + \alpha_n U_n$$

La sociedad podría dar una mayor ponderación a los adultos o a la gente que trabaja mucho, o a cualquier otra persona que satisfaga otro criterio. En el antiguo sistema del *apartheid* de Sudáfrica, las utilidades de la gente con piel blanca recibían más ponderación que las de otras personas con otro color de piel.

John Rawls (1971), el filósofo de Harvard, considera que la sociedad debería maximizar el bienestar de los miembros de la sociedad que estén en peor situación, que son aquellas personas que tienen el menor nivel de utilidad. En la función de bienestar social, se debe poner la máxima ponderación en la utilidad de la persona con el menor nivel de utilidad. La función de bienestar rawlsiana es

$$W = \text{mín}\{U_1, U_2, \ldots, U_n\}$$

La regla de Rawls da lugar a una distribución de los bienes relativamente igualitaria.

Una regla final, que suele ser respaldada por diversos miembros del Congreso y por los ricos terratenientes de los países menos desarrollados, consiste en mantener el *statu quo*. Los defensores de esta regla consideran que la actual asignación es la mejor asignación posible. Están en contra de cualquier reasignación de los recursos de un individuo a otro. Con esta regla, es probable que la asignación final sea muy desigual. ¿Por qué otra razón la defenderían los ricos?

Todas estas reglas, o funciones de bienestar social, reflejan juicios de valor en los que se realizan comparaciones interpersonales. Puesto que cada una de estas reglas o funciones refleja un juicio de valor, no podemos compararlas con una base científica.

[10] Resulta difícil comparar las utilidades de diversos individuos debido a que la clasificación de las utilidades de los distintos individuos es arbitraria (Capítulos 4 y 9). Una regla parecida que evita este problema de la comparación de la utilidad consiste en maximizar una medida del bienestar que pondera de la misma manera el excedente del consumidor y el excedente del productor, medidos en dólares.

Eficiencia frente a equidad

Dada una determinada función de bienestar social, es posible que la sociedad prefiera una asignación ineficiente a una asignación eficiente. Podemos demostrar este resultado comparando dos asignaciones. En la asignación *a* usted lo tiene todo y todos los demás no tienen nada. Esta asignación es eficiente en el sentido de Pareto: no podemos hacer que los demás estén en una situación mejor sin perjudicarle a usted. En la asignación *b*, todo el mundo tiene una cantidad igual de todos los bienes. La asignación *b* no es eficiente en el sentido de Pareto. Yo estaría dispuesto a intercambiar todo mi queso Roquefort por cualquier otra cosa. A pesar de la ineficiencia de la asignación *b*, la mayoría de la gente preferiría probablemente *b* a *a*.

Aunque la sociedad puede preferir una asignación ineficiente *b* a una asignación eficiente *a*, según la mayoría de las funciones de bienestar social la sociedad preferiría alguna asignación eficiente a *b*. Suponga que la asignación *c* es el equilibrio competitivo que se obtendría si la gente pudiera intercambiar partiendo de la dotación inicial *b*, en la que cada uno tiene una cantidad igual de todos los bienes. Por la función de bienestar social utilitarista, la asignación *b* podría ser preferida socialmente a la asignación *a*, pero la asignación *c* es, sin duda, preferida socialmente a *b*. Al fin y al cabo, si todo el mundo está igual de bien o mejor en la asignación *c* que en la asignación *b*, *c* debe ser mejor que *b* independientemente de las ponderaciones de las utilidades de los individuos. Sin embargo, según la regla igualitaria, *b* es preferido a *c* porque sólo importa la igualdad estricta. Así pues, con la mayoría de las funciones de bienestar social bien conocidas, pero no con todas, *existe una asignación eficiente que es preferida socialmente a una asignación ineficiente*.

El equilibrio competitivo puede no ser muy equitativo incluso si es eficiente en el sentido de Pareto. Por consiguiente, las sociedades que creen en la equidad pueden fijar impuestos sobre los ricos para dar a los pobres. Si el dinero que se quita a los ricos se entrega directamente a los pobres, la sociedad se mueve de una asignación eficiente en el sentido de Pareto a otra.

Sin embargo, algunas veces, en un intento por lograr una mayor equidad, se reduce la eficiencia. Por ejemplo, los defensores de los pobres afirman que la provisión de viviendas de protección pública a los desfavorecidos lleva a una asignación que es superior al equilibrio competitivo inicial. Esta reasignación no es eficiente: los pobres consideran que están mejor recibiendo una cantidad de dinero igual a la que el gobierno se ha gastado en las viviendas de protección pública. Podrían gastar el dinero en la casa que les gusta, o en otro tipo de casa distinta a la que les entrega el gobierno, o podrían gastar el dinero en alimentos o en otros bienes.[11]

Por desgracia, suele existir un conflicto entre el objetivo social de eficiencia y el objetivo de lograr una asignación equitativa. Incluso cuando el gobierno redistribuye el dinero de un grupo a otro, se producen costes significativos debidos a esta redistribución. Si los recaudadores de impuestos y otros burócratas del gobierno pudieran trabajar produciendo en vez de redistribuyendo, la producción total aumentaría. Análogamente, los impuestos sobre la renta desaniman a la gente para que trabaje todo lo que trabajaría si no existieran (Capítulo 5). No obstante, probablemente haya poca gente que crea que el statu quo es óptimo y que el gobierno no debería redistribuir la riqueza (aunque algunos miembros del Congreso estadounidense parecen creer que deberíamos redistribuir la riqueza de los pobres a los ricos).

[11] El dejar que los pobres decidan cómo quieren gastar su dinero es eficiente por nuestra definición, incluso si se lo gastan en «vicios», como cigarrillos, licores o drogas ilegales. Un argumento análogo fue expuesto respecto a los cupones de alimentos en el Capítulo 4.

RESUMEN

1. **Equilibrio general.** Una perturbación en un mercado puede tener un efecto externo sobre otro mercado. El análisis del equilibrio general tiene en cuenta los efectos directos de una perturbación en un mercado, y los efectos indirectos en los demás mercados. Por el contrario, el análisis del equilibrio parcial (como el que hemos utilizado en los capítulos anteriores) sólo se fija en un mercado e ignora los efectos indirectos en los demás mercados. Los efectos del equilibrio parcial pueden ser distintos de los que se producen sobre el equilibrio general.
2. **Intercambios entre dos personas.** Si la gente puede realizar todos los intercambios que desee, el equilibrio resultante será eficiente en el sentido de Pareto: si nos alejamos de este equilibrio no podemos hacer que una persona mejore sin perjudicar a otra. En el equilibrio eficiente en el sentido de Pareto las relaciones marginales de sustitución entre las personas son iguales porque sus curvas de indiferencia son tangentes.
3. **Intercambio competitivo.** La competencia, en la que todos los agentes son precio aceptantes, da lugar a una asignación en la que el cociente de los precios relativos es igual a las relaciones marginales de sustitución de cada persona. Así pues, *todo equilibrio competitivo es eficiente en el sentido de Pareto*. Además, *cualquier equilibrio eficiente en el sentido de Pareto puede alcanzarse mediante la competencia, dada una dotación inicial adecuada.*
4. **Producción e intercambio.** Si una persona puede producir más de un bien y otra persona puede producir más de otro bien utilizando los mismos factores productivos, el intercambio puede dar lugar a una mayor producción combinada.
5. **Eficiencia y equidad.** El criterio de eficiencia de Pareto refleja un juicio de valor según el cual el paso de una asignación a otra es deseable si hace que alguien mejore sin perjudicar a nadie más. Este criterio no permite clasificar todas las asignaciones posibles, porque algunas personas pueden estar mejor con una asignación y otras con otra. La votación por mayoría no tiene por qué permitir que la sociedad alcance un orden transitivo y consensuado entre las asignaciones. Los economistas, los filósofos, y otros han propuesto muchos criterios para ordenar las asignaciones, como se resume en distintas funciones de bienestar social. La sociedad puede utilizar una función de bienestar de este tipo para elegir entre las distintas asignaciones eficientes en el sentido de Pareto, o entre otro tipo de asignaciones.

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es el efecto de un impuesto t por hora sobre el trabajo en un único sector de la economía sobre el salario de equilibrio, el empleo total y el empleo en los sectores cubiertos y no cubiertos por el impuesto?
2. Suponga que el gobierno concede un subsidio de cuota fija de T por empresa en un sector de la economía para animar a que las empresas contraten a más trabajadores. ¿Cuál es el efecto sobre el salario de equilibrio, el empleo total y el empleo en el sector cubierto y no cubierto por el subsidio?
3. Una gran ciudad impone una ley de control de alquileres que establece un alquiler máximo vinculante. La ley de control de alquileres no se aplica a las zonas residenciales suburbanas de la ciudad. ¿Qué ocurre con los alquileres en estas zonas suburbanas y con el número de equilibrio de apartamentos en alquiler en toda la zona metropolitana, en el centro y en los suburbios? (Por cuestiones de sencillez, puede suponer que la gente es indiferente entre vivir en el centro o en las zonas suburbana.)
4. Inicialmente, todos los trabajadores cobran un salario de w_1 por hora. El gobierno impone un impuesto sobre el coste del trabajo de t por hora, tan sólo en el sector «cubierto» de la economía (si el salario que reciben los trabajadores del sector cu-

bierto es w_2 por hora, las empresas pagarán $w_2 + t$ por hora). Muestre cómo se determinan los salarios en los sectores cubierto y sin cubrir en el equilibrio después de impuestos. En comparación con el equilibrio antes de impuestos, ¿qué ocurre con el empleo total, el empleo en el sector cubierto, y el empleo en el sector no cubierto?

5. Inicialmente, Miguel tiene 10 caramelos y cinco galletas, y Antonio tiene cinco caramelos y 10 galletas. Tras hacer un intercambio entre ellos, Miguel tiene 12 caramelos y tres galletas. En una caja de Edgeworth, llame a la asignación inicial A, y a la asignación nueva B. Dibuje curvas de indiferencia coherentes con que este intercambio sea óptimo tanto para Miguel como para Antonio.

6. Hay dos personas en una economía de intercambio puro que tienen funciones de utilidad idénticas. ¿Querrán realizar algún intercambio entre sí?

7. Hay dos personas que intercambian dos bienes que no pueden producir. Suponga que las curvas de indiferencia de un consumidor están arqueadas hacia el origen, la forma habitual de las curvas, pero que las otras son cóncavas hacia el origen. En una caja de Edgeworth, muestre que un punto de tangencia entre las curvas de indiferencia de los dos consumidores no es una combinación eficiente en el sentido de Pareto. (Identifique otra asignación que sí lo sea.)

8. Si Juana y Dorotea tuvieran fronteras de posibilidades de producción lineales e idénticas, ¿existirían ganancias del comercio?

9. En el panel c de la Figura 10.6, la frontera de posibilidades de producción conjunta es cóncava hacia el origen. Cuando se combinan las fronteras de posibilidades de producción individuales la *FPP* resultante podría haberse dibujado de tal forma que fuera convexa hacia el origen. ¿Cómo sabemos cuál es la forma que tenemos que utilizar para dibujar la *FPP*?

10. Suponga que Gran Bretaña puede producir 10 unidades de vestidos o cinco unidades de alimentos al día (o cualquier combinación lineal) con los recursos disponibles, y que Grecia puede producir dos unidades de alimentos al día o una unidad de vestidos (o cualquier otra combinación intermedia). Gran Bretaña tiene una *ventaja absoluta* respecto a Grecia en la producción de ambos bienes. ¿Sigue teniendo sentido que estos dos países comercien entre sí?

11. Ofrezca un ejemplo de una función de bienestar social que da lugar a una asignación igualitaria en la que todo el mundo recibe exactamente la misma combinación de bienes.

12. Suponga que la sociedad utiliza una función de bienestar exactamente «opuesta» a la función de bienestar rawlsiana: intenta maximizar el bienestar del miembro en mejor situación de la sociedad. Escriba esta función de bienestar. ¿Qué asignación maximiza el bienestar en esta sociedad?

PROBLEMAS

13. La curva de demanda en el sector 1 del mercado de trabajo es $L_1 = a - bw$. La curva de demanda en el sector 2 es $L_2 = c - dw$. La curva de oferta de trabajo en todo el mercado es $L = e + fw$. En el equilibrio, $L_1 + L_2 = L$.

    a) Calcule el equilibrio cuando no existe un salario mínimo.

    b) Calcule el equilibrio para el que el salario mínimo es $\underline{w}$ en el sector 1 («el sector cubierto»).

    c) Calcule el equilibrio cuando existe un salario mínimo $\underline{w}$ que se aplica en todo el mercado de trabajo.

14. Las funciones de demanda de Q_1 y Q_2 son

$$Q_1 = 10 - 2p_1 + p_2$$

$$Q_2 = 10 - 2p_2 + p_1$$

y hay cinco unidades de cada bien. ¿Cuál es el equilibrio general?

15. Las demandas de dos bienes dependen de los precios del bien 1 y del bien 2, p_1 y p_2:

$$Q_1 = 15 - 3p_1 + p_2$$

$$Q_2 = 6 - 2p_2 + p_1$$

pero cada curva de oferta depende únicamente de su propio precio:

$$Q_1 = 2 + p_1$$
$$Q_2 = 1 + p_2$$

Calcule, en el equilibrio: p_1, p_2, Q_1 y Q_2.

16. *Revisión* (Capítulo 4): En una economía de trueque puro, con dos bienes, G y H, los dos agentes tienen funciones de utilidad Cobb-Douglas. Amadeo tiene una utilidad dada por

$$U_a = (G_a)^{\alpha}(H_a)^{1-\alpha}$$

y Eloísa tiene una utilidad dada por

$$U_e = (G_e)^{\beta}(H_e)^{1-\beta}$$

¿Cuáles son sus relaciones marginales de sustitución?

*17. Prosiguiendo con el problema anterior: entre ambos, Amadeo y Eloísa, tienen 100 unidades de G y 50 unidades de H. Así pues, si Amadeo tiene G_a y H_a, Eloísa tiene $G_e = 100 - G_a$ y $H_e = 50 - H_a$. Calcule su curva de contrato.

Análisis cruzado de varios capítulos

Incidencia de los impuestos sobre la gasolina

La incidencia del impuesto especial sobre la gasolina que recae sobre los consumidores es sustancialmente inferior en el caso de los impuestos federales que en el caso de los impuestos estatales en Estados Unidos. ¿Por qué?

En 2002, el impuesto especial sobre la gasolina del gobierno federal estadounidense ascendía a 18,4 centavos por galón, y el impuesto especial medio estatal ascendía a 20,2 centavos por galón. El impuesto estatal varía sustancialmente, desde 7,5 centavos por galón en Georgia, hasta 32 centavos en Connecticut (que ha disminuido desde los 38 centavos de 1996).

Un estudio estadístico ha concluido que la incidencia (Capítulo 3) del impuesto especial federal sobre los consumidores es sustancialmente inferior a la incidencia del impuesto especial de los estados. Cuando el impuesto especial federal aumenta en un centavo, el precio minorista sólo aumenta en medio centavo: los consumidores asumen la mitad de la incidencia del impuesto.

Cuando el estado aumenta su impuesto específico en un centavo, la incidencia del impuesto recae casi por completo sobre los consumidores: el precio de venta al público aumenta en casi un centavo. Así pues, una variación del impuesto específico de un estado hace que el precio de venta al público en ese estado aumente respecto a los precios en otros estados en casi la cuantía total del impuesto. Los impuestos específicos estatales representan hasta 32,2 centavos por galón del diferencial del precio minorista en los distintos estados.

Explique por qué la incidencia sobre los consumidores es distinta para el impuesto federal que para el impuesto estatal. Para poder realizar este análisis, suponga que el mercado de la gasolina es competitivo (el análisis de la incidencia del impuesto sería análogo en el caso de un mercado no competitivo).

Para explicar esta diferencia, utilizamos la teoría de la incidencia de un impuesto (Capítulo 3) y el método para calcular la curva de oferta residual (Capítulo 10). La incidencia es la variación del precio que pagan los consumidores dividida por la variación del impuesto: $\Delta p/\Delta\tau$. La incidencia depende de η, la elasticidad de la oferta relevante, y de ε, la elasticidad de la demanda relevante: $\Delta p/\Delta\tau = \eta/[\eta - \varepsilon]$.

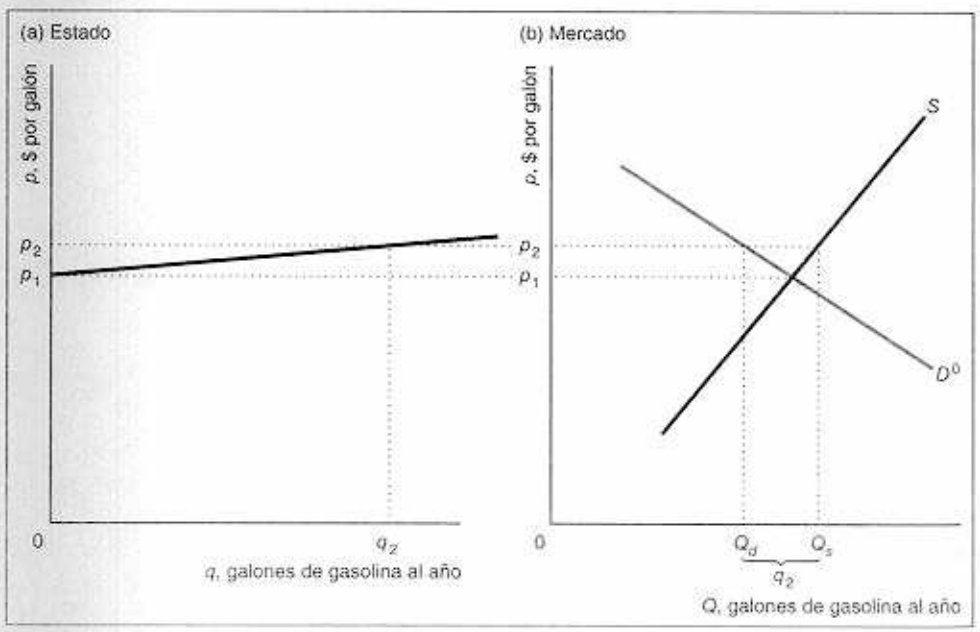
Si la incidencia sobre los consumidores del impuesto federal es aproximadamente del 50%, entonces las elasticidades de oferta y demanda deben ser aproximadamente iguales en valor absoluto. Por el contrario, la incidencia sobre los consumidores del impuesto estatal es casi del 100%, lo que sería coherente con una curva de demanda con pendiente negativa y con una curva de oferta horizontal.

¿Por qué la curva de oferta en un estado es horizontal, mientras que la curva de oferta en todo Estados Unidos tiene pendiente positiva? La explicación es que cada estado tiene una curva de oferta residual que es mucho más elástica que la curva de oferta del mercado (de forma muy parecida a como la curva de demanda residual es mucho más elástica que la curva de demanda del mercado, como muestra la Figura 8.1). Si el impuesto reduce el precio en un estado respecto al de otros estados, los mayoristas que venden gasolina trasladarán su gasolina a otros estados. Por consiguiente, la elasticidad de la oferta es casi perfectamente elástica en la mayoría de los estados.

La función de oferta residual, $S^r(p)$, en un estado concreto es

$$S^r(p) = S(p) - D^o(p)$$

donde $S(p)$ es la función de oferta nacional y $D^o(p)$ es la función de demanda para otros estados. En el gráfico, hemos derivado la oferta residual de un estado en el panel a (que muestra la cantidad ofertada en ese estado, q) utilizando el panel b (que muestra la cantidad en el resto del país, Q). Las escalas son distintas en los ejes de cantidad de cada uno de los paneles. Al precio p_1, la demanda de los demás estados agota la oferta nacional, por lo que no hay ninguna oferta residual para el estado en concreto. Al precio p_2, la oferta residual es la diferencia, q_2, entre la cantidad ofertada en el ámbito nacional, Q_s, y la cantidad demandada en los demás estados, Q_d. Como muestra el gráfico, la curva de oferta residual en un único estado está mucho más cerca de una recta horizontal que la curva de oferta nacional.



PREGUNTAS

Las respuestas aparecen al final del libro.

1. ¿Cuáles son las incidencias de los impuestos específicos sobre la gasolina del gobierno federal y de los estados en las empresas?
2. Suponiendo que todos los estados sean idénticos, utilice el mismo método que en el Apéndice 8A para volver a escribir la ecuación de la oferta residual en términos de las elasticidades. Utilice esta fórmula para realizar una estimación de cuánto más elástica es la elasticidad de la oferta residual en un estado que la elasticidad de la oferta nacional.

CAPÍTULO 11

Monopolio

Monopolio: una cotorra

Un **monopolio** es el único proveedor de un bien para el que no existe un sustitutivo cercano. Los monopolios han sido frecuentes desde la antigüedad. En el siglo V a.C., el filósofo griego Tales obtuvo el control de la mayoría de las prensas de aceitunas durante un año de cosechas excepcionalmente buenas. Asimismo, los faraones del antiguo Egipto controlaban la venta de alimentos. En Inglaterra, hasta que el Parlamento prohibió esta práctica en 1624, los reyes concedían derechos de monopolio llamadas cartas reales o patentes a los favoritos de la corte. Hoy en día, todos los países conceden una *patente* (un derecho exclusivo para vender un bien que dura determinado período de tiempo limitado) al inventor de un nuevo producto, proceso, sustancia, o diseño. Hasta 1999, el gobierno estadounidense concedió a una única empresa el derecho de ser la única registradora de los nombres de los dominios en Internet.

Un monopolio puede *fijar* su precio: no es un precio aceptante como lo es una empresa competitiva. La producción del monopolio es la producción del mercado, y la curva de demanda del producto del monopolio es la curva de demanda del mercado. Puesto que la curva de demanda del mercado tiene pendiente negativa, el monopolio (a diferencia de la empresa competitiva) no perderá todas sus ventas si eleva su precio. Por consiguiente, el monopolio fija su precio por encima del coste marginal para maximizar sus beneficios. Los consumidores compran menos a este precio monopolista superior de lo que comprarían al precio competitivo, que es igual al coste marginal.

En este capítulo analizamos siete temas fundamentales

1. **Maximización de beneficios en un monopolio:** como todas las empresas, un monopolio maximiza sus beneficios fijando su precio, o su producción, de tal forma que su ingreso marginal sea igual a su coste marginal.
2. **Poder de mercado:** en cuánto más supere el precio del monopolio al coste marginal dependerá de la forma de la curva de demanda de su producto.
3. **Efectos de un desplazamiento de la curva de demanda:** un desplazamiento de la curva de demanda puede tener un mayor número de efectos en un monopolio que en un mercado competitivo.
4. **Efectos del monopolio sobre el bienestar:** al fijar su precio por encima de su coste marginal, el monopolio genera una pérdida de eficiencia.
5. **Ventajas en costes que generan monopolios:** una empresa puede utilizar una ventaja en costes sobre otras empresas (por ejemplo, debido a un control de un factor productivo clave, o a la existencia de economías de escala) para convertirse en un monopolio.
6. **Acciones de gobierno que crean monopolios:** los gobiernos crean monopolios estableciendo empresas gubernamentales monopolistas, limitando la entrada de otras empresas para crear un monopolio privado, o concediendo patentes que constituyen derechos de monopolio temporales.
7. **Acciones de gobierno que reducen el poder de mercado:** la pérdida de bienestar provocada por el monopolio puede reducirse o suprimirse si el gobierno regula el precio que cobra el monopolio o si permite que otras empresas entren en el mercado.

11.1 MAXIMIZACIÓN DE BENEFICIOS EN UN MONOPOLIO

Todas las empresas, incluyendo las empresas competitivas y los monopolios, maximizan sus beneficios haciendo que *su ingreso marginal sea igual a su coste marginal* (Capítulo 8). Ya sabemos cómo derivar la curva del coste marginal de un monopolio a partir de su curva de costes (Capítulo 7). Ahora vamos a derivar la curva del ingreso marginal de un monopolio, y después vamos a utilizar el ingreso marginal y el coste marginal para analizar el comportamiento maximizador de beneficios del monopolio.

Ingreso marginal

La curva del ingreso marginal de una empresa depende de su curva de demanda. Veremos que la curva del ingreso marginal de un monopolio está por debajo de su curva de demanda para cualquier cantidad positiva, porque su curva de demanda tiene pendiente negativa.

Ingreso marginal y precio. La curva de demanda de una empresa muestra el precio, p, que obtiene por vender una determinada cantidad, q. El precio es el *ingreso medio* que obtiene la empresa, por lo que el ingreso de la empresa es $R = pq$.

El *ingreso marginal* de una empresa, IMg, es la variación de sus ingresos derivada de la venta de una unidad más. Una empresa que obtiene ΔR ingresos más cuando vende Δq unidades de producción adicionales tiene un ingreso marginal (Capítulo 8) de

$$IMg = \Delta R/\Delta q$$

Si la empresa vende exactamente una unidad más, $\Delta q = 1$, su ingreso marginal es $IMg = \Delta R$.

El ingreso marginal de un monopolio es distinto al de una empresa competitiva porque el monopolio tiene una curva de demanda de su producto con pendiente negativa, a diferencia de la empresa competitiva. La empresa competitiva del panel a de la Figura 11.1 tiene una curva de demanda horizontal al precio de mercado, p_1. Puesto que su curva de demanda es horizontal, la empresa competitiva puede vender otra unidad más sin que disminuya su precio. Por tanto, el ingreso marginal que obtiene de la venta de la última unidad es igual al precio de mercado.

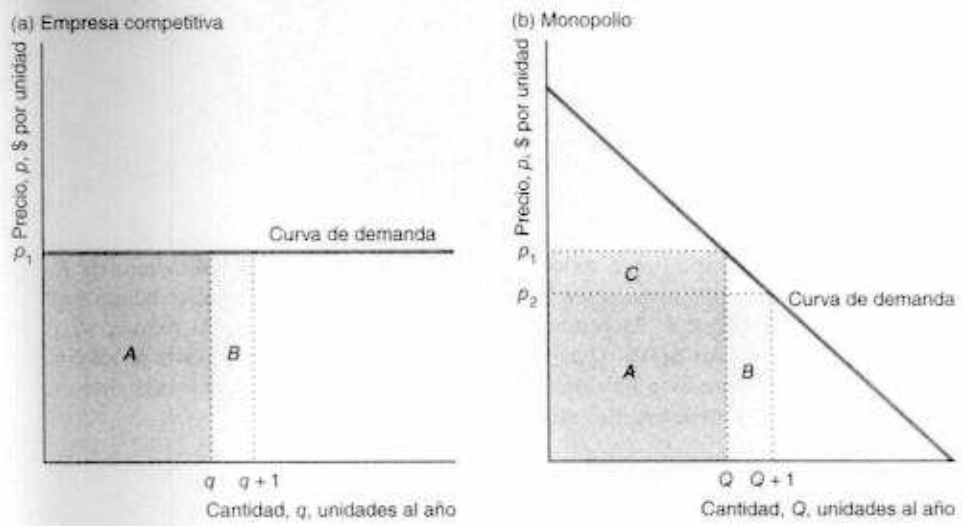
Inicialmente, la empresa competitiva vende q unidades al precio de mercado p_1, por lo que su ingreso, R_1, es el área A, que es un rectángulo de $p_1 \times q$. Si la empresa vende una unidad más, su ingreso es $R_2 = A + B$, donde el área B es $p_1 \times 1 = p_1$. El ingreso marginal de la empresa competitiva es igual al precio de mercado:

$$\Delta R = R_2 - R_1 = (A + B) - A = B = p_1$$

Un monopolio tiene una curva de demanda de mercado con pendiente negativa, como en el panel b de la Figura 11.1. (Hemos llamado al número de unidades que vende una empresa q, y al producto de todas las empresas del mercado, o producto del mercado, Q. Puesto que en un monopolio sólo hay una empresa, no hay diferencia alguna entre q y Q, por lo que utilizamos Q para describir tanto el producto de la empresa como la producción en el mercado.) El monopolio, que inicialmente está vendiendo Q unidades a p_1, puede vender una unidad adicional sólo si su precio disminuye hasta p_2.

El ingreso inicial del monopolio, $p_1 \times Q$, es $R_1 = A + C$. Cuando vende la unidad adicional, su ingreso, $p_2 \times (Q + 1)$, es $R_2 = A + B$. Así pues, su ingreso marginal es

$$\Delta R = R_2 - R_1 = (A + B) - (A + C) = B - C$$



	Ingreso inicial R_1	Ingreso con una unidad más R_2	Ingreso marginal $R_2 - R_1$
Competencia	A	$A + B$	$B = p_1$
Monopolio	$A + C$	$A + B$	$B - C = p_2 - C$

Figura 11.1 **Ingreso medio y marginal.** La curva de demanda muestra el ingreso medio o precio por unidad de la producción vendida. (a) El ingreso marginal de la empresa competitiva, el área B, es igual al precio de mercado, p_1. (b) El ingreso marginal del monopolio es inferior al precio p_2 en el área C (ingreso perdido debido al menor precio de las Q unidades vendidas inicialmente).

El monopolio vende la unidad adicional de producto al nuevo precio, p_2, por lo que su ingreso adicional es $B = p_2 \times 1 = p_2$. El monopolio pierde la diferencia entre el nuevo precio y el precio inicial, $\Delta p = (p_2 - p_1)$, sobre las Q unidades que vendía inicialmente: $C = \Delta p \times Q$. Así pues, el ingreso marginal de monopolio, $B - C = p_2 - C$, es inferior al precio que cobran en una cuantía igual al área C.

La empresa competitiva del panel a no pierde el área C de la venta de una unidad adicional porque su curva de demanda es horizontal. Es la pendiente negativa de la curva de demanda del producto del monopolista la que provoca que su ingreso marginal sea inferior a su precio.

Curva de ingreso marginal. Así pues, *la curva del ingreso marginal del monopolio está por debajo de la curva de demanda* para cualquier cantidad positiva. Por lo general, la relación entre el ingreso marginal y la curva de demanda depende de la forma que tenga la curva de demanda.

Para todas las curvas de demanda *lineales*, la relación entre la curva del ingreso marginal y la curva de demanda es la misma: la curva del ingreso marginal es una línea recta que parte del mismo punto sobre el eje vertical (el eje del precio) que la curva de demanda, pero tiene el doble de pendiente que la curva de demanda, por lo que la curva del

ingreso marginal corta el eje horizontal (el eje de la cantidad) a una cantidad que es igual a la mitad a la que lo corta la curva de demanda (*véase* el Apéndice 11A). En la Figura 11.2, la curva de demanda tiene una pendiente de -1, y corta el eje horizontal en 24 unidades, mientras que la curva del ingreso marginal tiene una pendiente de -2 y corta el eje horizontal para una cantidad de 12 unidades.

*Derivación de la curva del ingreso marginal. Para derivar la curva del ingreso marginal del monopolio, escribimos una ecuación que resume la relación entre el precio y el ingreso marginal que muestra el panel b de la Figura 11.1. (Puesto que queremos que se cumpla esta ecuación para todos los precios, eliminamos los subíndices de los precios.) Para que un monopolio aumente su producción en ΔQ el monopolio reduce su precio por unidad en $\Delta p/\Delta Q$ que es la pendiente de la curva de demanda. Al reducir su precio, el monopolio pierde $(\Delta p/\Delta Q) \times Q$ en las unidades que vendía inicialmente al mayor precio (área C), pero obtiene un p adicional en la producción adicional que vende ahora (área B). Así pues, el ingreso marginal del monopolio es[1]

$$IMg = p + \frac{\Delta p}{\Delta Q} Q \tag{11.1}$$

Puesto que la pendiente de la curva de demanda, $\Delta p/\Delta Q$, es negativa, el último término de la Ecuación 11.1, $(\Delta p/\Delta Q)Q$, es negativo. La Ecuación 11.1 confirma que el precio es mayor que el ingreso marginal, que es igual a p más un término negativo.

Ahora vamos a utilizar la Ecuación 11.1 para derivar la curva del ingreso marginal cuando el monopolio tiene una función de demanda inversa lineal,

$$p = 24 - Q \tag{11.2}$$

en la Figura 11.2. La Ecuación 11.2 muestra que el precio que los consumidores están dispuestos a pagar disminuye en un dólar si la cantidad aumenta en una unidad. De forma más general, si la cantidad aumenta en ΔQ, el precio disminuye en $\Delta p = -\Delta Q$. Así pues, la pendiente de la curva de demanda es $\Delta p/\Delta Q = -1$.

Obtenemos la función del ingreso marginal de este monopolio sustituyendo en la Ecuación 11.1 la pendiente de la función de demanda, $\Delta p/\Delta Q = -1$, y sustituyendo p por $24 - Q$ (utilizando la Ecuación (11.2)):

$$IMg = p + \frac{\Delta p}{\Delta Q} Q = (24 - Q) = (-1)Q = 24 - 2Q \tag{11.3}$$

La Figura 11.2 muestra la Ecuación 11.3. La pendiente de esta curva de ingreso marginal es $\Delta IMg/\Delta Q = -2$, por lo que la curva del ingreso marginal tiene el doble de pendiente que la curva de demanda.

Ingreso marginal y elasticidad precio de la demanda. El ingreso marginal para cualquier cantidad depende de la altura de la curva de demanda (el precio) y de su forma. La forma que tiene la curva de demanda para una determinada cantidad viene descrita por la elasticidad precio de la demanda (Capítulo 3), $\varepsilon = (\Delta Q/Q)/(\Delta p/p)$, que nos dice el

[1] El ingreso es $R(Q) = p(Q)Q$, donde $p(Q)$, la función de demanda inversa, muestra cómo cambia el precio cuando la cantidad aumenta a lo largo de la curva de demanda. Al diferenciar, vemos que el ingreso marginal es

$$IMg = dR(Q)/dQ = p(Q) + [dp(Q)/dQ]Q$$

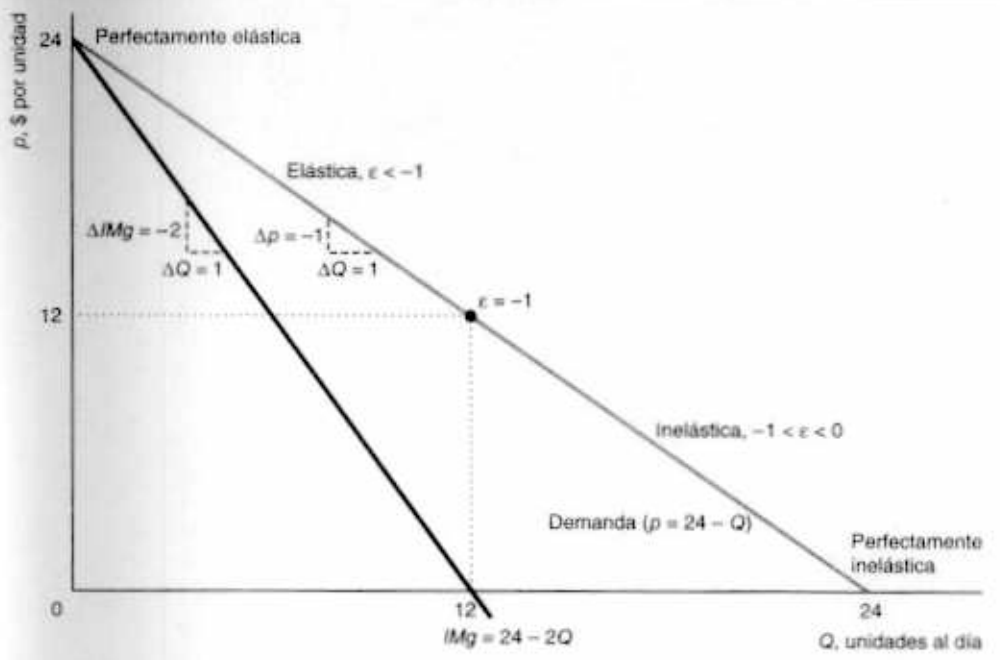


Figura 11.2 **Elasticidad de la demanda e ingreso total, ingreso medio e ingreso marginal.** La curva de demanda (o curva del ingreso medio), $p = 24 - Q$, está por encima de la curva del ingreso marginal, $IMg = 24 - 2Q$. Cuando el ingreso marginal es igual a cero, $Q = 12$, la elasticidad de la demanda es $\varepsilon = -1$.

porcentaje en que disminuye la cantidad demandada cuando el precio aumenta en un uno por ciento.

Para una cantidad dada, el ingreso marginal es igual al precio multiplicado por un término que incluye la elasticidad de la demanda:[2]

$$IMg = p\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right) \tag{11.4}$$

Según la Ecuación 11.4, el ingreso marginal está más cerca del precio cuanto más elástica es la demanda. En el punto en el que la curva de demanda corta el eje del precio ($Q = 0$), la curva de demanda es perfectamente elástica, por lo que el ingreso marginal es igual al precio: $IMg = p$.[3] Cuando la elasticidad de la demanda es unitaria, $\varepsilon = -1$, el ingreso marginal es cero: $IMg = p[1 + 1/(-1)] = 0$. El ingreso marginal es negativo cuando la curva de demanda es inelástica, $-1 < \varepsilon \leq 0$.

[2] Al multiplicar el último término de la Ecuación 11.1 por p/p $(= 1)$ y utilizando las matemáticas, podemos volver a escribir la expresión como

$$IMg = p + p\frac{\Delta p}{\Delta Q}\frac{Q}{p} = p\left[1 + \frac{1}{(\Delta Q/\Delta p)(p/Q)}\right]$$

El último término de esta expresión es $1/\varepsilon$, porque $\varepsilon = (\Delta Q/\Delta p)(p/Q)$.

[3] A medida que ε se aproxima a $-\infty$ (demanda perfectamente elástica) el término $1/\varepsilon$ se aproxima a cero, por lo que $IMg = p(1 + 1/\varepsilon)$ se aproxima a p.

Con la función de demanda de la Ecuación 11.2, $\Delta Q/\Delta p = -1$, por lo que la elasticidad de la demanda es $\varepsilon = (\Delta Q/\Delta p)(p/Q) = -p/Q$. La Tabla 11.1 muestra la relación entre la cantidad, el precio, el ingreso marginal y la elasticidad de la demanda de este ejemplo lineal. A medida que Q se aproxima a 24, ε se aproxima a cero, y el ingreso marginal es negativo. A medida que Q se aproxima a cero, la demanda se hace cada vez más elástica, y el ingreso marginal se aproxima al precio.

Elección del precio o de la cantidad

Cualquier empresa maximiza su beneficio operando en el punto en el que su ingreso marginal es igual a su coste marginal. A diferencia de una empresa competitiva, el monopolio puede ajustar su precio, por lo que puede elegir entre fijar su precio o su cantidad para maximizar su beneficio. (Una empresa competitiva fija la cantidad para maximizar el beneficio porque no puede afectar al precio de mercado.)

El monopolio está restringido por la curva de demanda del mercado. Puesto que la curva de demanda tiene pendiente negativa, el monopolio tiene que elegir entre un precio mayor y una menor cantidad o un precio menor y una mayor cantidad. El monopolio elige el punto de la curva de demanda que maximiza su beneficio. Por desgracia para el monopolio, no puede fijar el precio y la cantidad, eligiendo así un punto que esté por encima de la curva de demanda. Si pudiera hacerlo, el monopolio elegiría un precio extremadamente elevado y un nivel de producción extremadamente alto y sería extremadamente rico.

Si el monopolio fija el precio, la curva de demanda determinará cuánto puede producir y vender. Si el monopolio elige un nivel de producción, la curva de demanda determinará el precio. Puesto que el monopolio quiere operar en el punto en el que el precio y la producción maximizan sus beneficios, elegirá la misma solución maximizadora de benefi-

Tabla 11.1 Cantidad, precio, ingreso marginal y elasticidad de la curva de demanda inversa lineal $p = 24 - Q$

Cantidad, Q	Precio, p	Ingreso marginal, IMg	Elasticidad de la demanda, $\varepsilon = -p/Q$	
0	24	24	$-\infty$	↑ más elástica
1	23	22	−23	
2	22	20	−11	
3	21	18	−7	
4	20	16	−5	
5	19	14	−3,8	
6	18	12	−3	
7	17	10	−2,43	
8	16	8	−2	
9	15	6	−1,67	
10	14	4	−1,4	
11	13	2	−1,18	
12	**12**	**0**	**−1**	
13	11	−2	−0,85	
14	10	−4	−0,71	
...	...	...	...	
23	1	−22	−0,043	↓ menos elástica
24	0	−24	0	

cios independientemente de que fije su precio o el nivel de producción. Para el resto del capítulo supondremos que el monopolio fija la cantidad.

Planteamiento gráfico

Todas las empresas, incluyendo los monopolios, utilizan un análisis en dos pasos para determinar el nivel de producción que maximiza sus beneficios (Capítulo 8). Primero, la empresa fija el nivel de producción Q^* al que puede obtener el mayor beneficio posible: el nivel de producción al que el ingreso marginal es igual a su coste marginal. Segundo, la empresa decide si va a producir Q^* o si va a cerrar.

Producción maximizadora de beneficios. Para ilustrar cómo elige el monopolio el nivel de producción que maximiza sus beneficios, vamos a seguir utilizando las mismas curvas del ingreso marginal y de demanda lineal pero vamos a añadir una curva de coste marginal lineal al panel a de la Figura 11.3. El panel b muestra la correspondiente curva de beneficios. La curva de beneficios alcanza su máximo para seis unidades de producción, donde el beneficio marginal (la pendiente de la curva del beneficio) es cero. Puesto que *el beneficio marginal es el ingreso marginal menos el coste marginal* (Capítulo 8), el beneficio marginal es cero cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal. En el panel a, el ingreso marginal es igual al coste marginal para seis unidades. El precio sobre la curva de demanda para esa cantidad es de 18 dólares. Así pues, el monopolio maximiza su beneficio en el punto *e*, donde vende seis unidades al día a 18 dólares cada una.

¿Por qué maximiza el monopolio sus beneficios produciendo seis unidades donde el ingreso marginal es igual a su coste marginal? Para cantidades menores, el ingreso marginal del monopolio es mayor que su coste marginal, por lo que su beneficio marginal es positivo. Al aumentar su producción, eleva sus beneficios. Análogamente, para cantidades superiores a seis unidades, el coste marginal del monopolio es mayor que su ingreso marginal, por lo que puede aumentar sus beneficios reduciendo su producción.

La cantidad que maximiza los beneficios es menor que la cantidad que maximiza los ingresos. La curva de ingresos alcanza su máximo para una cantidad de 12 unidades, donde la pendiente de la curva de ingresos, el ingreso marginal, es cero (panel a). Por el contrario, la curva del beneficio alcanza su máximo para una cantidad de seis unidades, donde el ingreso marginal es igual al coste marginal. Puesto que el coste marginal es positivo, el ingreso marginal debe ser positivo en el punto en el que el beneficio se maximiza. Puesto que la curva del ingreso marginal tiene una pendiente negativa, el ingreso marginal es positivo a una cantidad menor que la cantidad que hace que el ingreso marginal sea igual a cero. Así pues, la curva del beneficio alcanza su máximo con una cantidad menor, seis, que la curva del ingreso, 12.

Como ya sabemos, el ingreso marginal es igual a cero para la cantidad en la que la curva de demanda tiene una elasticidad unitaria. Puesto que la curva de demanda lineal es más elástica para cantidades menores, *el beneficio del monopolio se maximiza en la parte elástica de la curva de demanda.* (Aquí, el beneficio se maximiza en seis unidades, donde la elasticidad de la demanda es -3.) De forma equivalente, *un monopolio nunca operará en la parte inelástica de su curva de demanda.*

Decisión de cierre. Un monopolio cierra para evitar incurrir en pérdidas a largo plazo si el precio óptimo del monopolio es inferior a su coste medio. A corto plazo, el monopolio cerrará si el precio óptimo del monopolio es inferior a su coste variable medio. En nuestro ejemplo a corto plazo de la Figura 11.3, el coste variable medio, $CVM = 6$ dólares, es inferior al precio, $p = 18$ dólares, para el nivel de producción que maximiza los beneficios, $Q = 6$, por lo que la empresa decide producir.

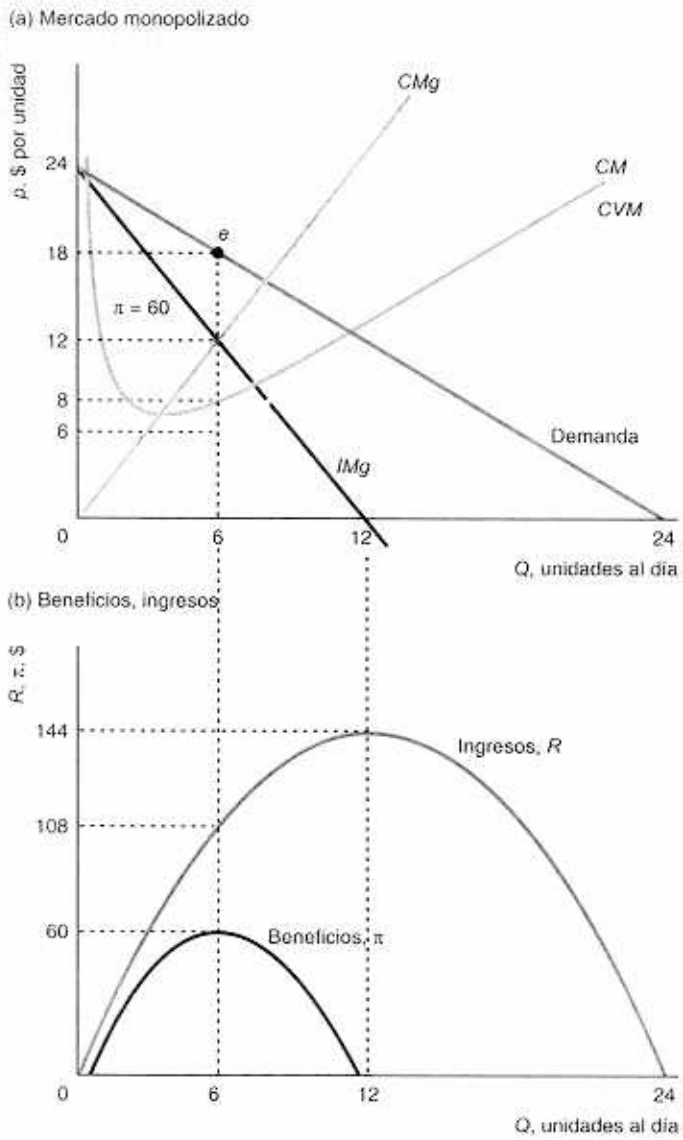


Figura 11.3 **Maximización del beneficio.** (a) En $Q = 6$, donde el ingreso marginal, IMg, es igual al coste marginal, CMg, se maximiza el beneficio. El rectángulo que muestra el beneficio máximo de 60 dólares es el beneficio medio por unidad, $P - CM = 18\$ - 8\$ = 10\$$, por el número de unidades, seis. (b) El beneficio se maximiza para una cantidad menor, $Q = 6$ (donde el ingreso marginal es igual al coste marginal), que el ingreso, $Q = 12$ (donde el ingreso marginal es cero).

El precio también es superior al coste medio para seis unidades, por lo que el monopolio obtiene un beneficio positivo.[4] Para la cantidad que maximiza los beneficios, seis

[4] Puesto que el beneficio es $\pi = p(Q)Q - C(Q)$, el beneficio medio es $\pi/Q = p(Q) - C(Q)/Q = p(Q) - CM$. Así pues, el beneficio medio (y, por tanto, el beneficio) sólo es positivo si el precio es superior al coste medio.

unidades, el precio es de 18 dólares, y el coste medio es de ocho dólares. Por tanto, el beneficio es igual a 60 dólares, el rectángulo sombreado con una altura igual al beneficio medio por unidad, $p(6) - CM(6) = 18\$ - 8\$ = 10\$$, y una longitud de seis unidades.

Planteamiento matemático

También podemos calcular matemáticamente la cantidad que maximiza el beneficio. Ya conocemos las funciones de demanda y del ingreso marginal de este monopolio. Ahora tenemos que calcular su curva del coste marginal. El coste del monopolio depende de su producción, $C(Q)$. En la Figura 11.3 hemos supuesto que el monopolio tiene una función de costes a corto plazo

$$C(Q) = Q^2 + 12 \tag{11.5}$$

donde Q^2 es el coste variable del monopolio en función de su producción, y 12 dólares es su coste fijo (Capítulo 7). Dada esta función de costes, la función del coste marginal del monopolio es[5]

$$CMg = 2Q \tag{11.6}$$

Esta curva del coste marginal es una línea recta que pasa por el punto de origen y que tiene una pendiente de 2 en el panel a. El coste variable medio es $CVM = Q^2/Q = Q$, por lo que es una línea recta que pasa por el origen y tiene una pendiente = 1. El coste medio es $CM = C/Q = (Q^2 + 12)/Q = Q + 12/Q$, que tiene forma de U.

Calculamos la producción maximizadora de beneficios igualando el ingreso marginal (Ecuación 11.3) al coste marginal (Ecuación (11.6)):

$$IMg = 24 - 2Q = 2Q = CMg$$

Despejando Q, vemos que $Q = 6$. Sustituyendo $Q = 6$ en la función de demanda inversa (Ecuación 11.2), vemos que el precio maximizador de beneficios es

$$p = 24 - Q = 24 - 6 = 18\$$$

Para esta cantidad, el coste variable medio es de seis dólares, que es inferior al precio, por lo que la empresa no cierra. El coste medio es $CM = (6 + 12/6)\$ = 8\$$, que es inferior al precio, por lo que la empresa obtiene un beneficio.

11.2 PODER DE MERCADO

Un monopolio tiene **poder de mercado**, que es la capacidad que tiene una empresa de cobrar un precio superior a su coste marginal y obtener así un beneficio positivo. Ahora vamos a analizar los factores que determinan hasta qué punto el monopolio puede fijar su precio por encima de su coste marginal.

Poder de mercado y forma de la curva de demanda

El grado en el que el monopolio eleva su precio por encima de su coste marginal depende de la forma de la curva de demanda en la cantidad que maximiza el beneficio. Si el producto que fabrica el monopolio tiene una curva de demanda muy elástica (casi plana) en el nivel de la cantidad que maximiza el beneficio, perderá muchas ventas si eleva su precio

[5] Diferenciando la Ecuación (11.5) respecto a la producción, vemos que el coste marginal es $CMg = dC(Q)/dQ = 2Q$.

incluso en una cuantía muy pequeña. Por el contrario, si la curva de demanda no es muy elástica (tiene una pendiente relativamente elevada) para esa cantidad, el monopolio perdería menos ventas si elevara su precio en la misma cuantía.

Podemos derivar la relación entre el poder de mercado y la elasticidad de la demanda en la cantidad que maximiza el beneficio utilizando la expresión del ingreso marginal de la Ecuación 11.4 y la condición de maximización del beneficio de una empresa por la que el ingreso marginal es igual al coste marginal.

$$IMg = p\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right) = CMg \tag{11.7}$$

Volviendo a ordenar los términos, podemos volver a escribir la Ecuación 11.7 como

$$\frac{p}{CMg} = \frac{1}{1 + (1/\varepsilon)} \tag{11.8}$$

La Ecuación 11.8 afirma que la relación del precio y el coste marginal sólo depende de la elasticidad de la demanda para la cantidad que maximiza el beneficio.

En nuestro ejemplo con demanda lineal del panel a de la Figura 11.3, la elasticidad de la demanda es $\varepsilon = -3$ en el óptimo del monopolio donde $Q = 6$. Por tanto, la relación del precio y el coste marginal es $p/CMg = 1/[1 + 1/(-3)] = 1{,}5$ o $p = 1{,}5CMg$. El precio que maximiza el beneficio, 18 dólares, en el panel a es 1,5 veces el coste marginal de 12 dólares.

La Tabla 11.2 ilustra cómo varía la relación del precio y el coste marginal con la elasticidad de la demanda. Cuando la elasticidad es $-1{,}01$, tan sólo un poco elástica, el precio que maximiza el beneficio de monopolio es 101 veces mayor que su coste marginal: $p/CMg = 1/[1 + 1/(-1{,}01)] \approx 101$. A medida que la elasticidad de la demanda se aproxima

Tabla 11.2 Elasticidad de la demanda, precio y coste marginal

	Elasticidad de la demanda ε	Cociente precio/coste marginal $p/CMg = 1/[1 + (1/\varepsilon)]$	Índice de Lerner $(p - CMg)/p = -1/\varepsilon$
↑ más elástica — menos elástica →	−1,01	101	0,99
	−1,1	11	0,91
	−2	2	0,5
	−3	1,5	0,33
	−5	1,25	0,2
	−10	1,11	0,1
	−100	1,01	0,01
↓	$-\infty$	1	0

a menos infinito (se hace perfectamente elástica), la relación del precio y el coste marginal se reduce hasta $p/CMg = 1$.[6]

Esta tabla ilustra que no todos los monopolios pueden fijar precios elevados. Un monopolio cuyo producto tenga una curva de demanda horizontal, perfectamente elástica, fijará su precio igual a su coste marginal: igual que una empresa competitiva precio aceptante. Si este monopolio elevara su precio, perdería todas sus ventas, por lo que maximiza su beneficio fijando su precio igual a su coste marginal.

Cuánto más elástica sea la curva de demanda, menos podrá el monopolio elevar su precio sin perder ventas. Si todo lo demás permanece igual, cuantos más sustitutivos cercanos haya para el bien que fabrica el monopolista, más elástica será la demanda del producto del monopolio. Por ejemplo, Addison Wesley Longman tiene el monopolio en el derecho para producir y vender este libro de texto. Sin embargo, hay otros muchos editores que tienen los derechos para producir y vender libros de texto de economía muy similares (aunque no le gustarían tanto como éste). La demanda de los productos de Addison Wesley Longman es mucho más elástica que la que tendría si no hubiera sustitutivos. Si cree que este libro es caro, ¡imagine lo que costaría si no se publicaran sustitutivos!

Índice de Lerner

Otra forma de mostrar cómo afecta la elasticidad de la demanda al precio del monopolista respecto a su coste marginal consiste en analizar el **índice de Lerner** (o *mark-up sobre el precio*) de la empresa:[7] el cociente de la diferencia entre el precio y el coste marginal respecto al precio: $(p - CMg)/p$. Este indicador es igual a cero para una empresa competitiva porque una empresa competitiva no puede elevar su precio por encima de su coste marginal. Cuanto mayor sea la diferencia entre el precio y el coste marginal, mayor será el índice de Lerner y mayor será la capacidad del monopolista para fijar su precio por encima de su coste marginal.

Podemos mostrar el índice de Lerner en función de la elasticidad de la demanda volviendo a ordenar los términos de la Ecuación 11.8:

$$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{1}{\varepsilon} \tag{11.9}$$

Puesto que $CMg \geq 0$, y $p \geq CMg$, $0 \leq p - CMg \leq p$, por lo que el índice de Lerner va de 0 a 1 para una empresa maximizadora de beneficios.[8] La Ecuación 11.9 confirma que la empresa competitiva tiene un índice de Lerner igual a cero porque su curva de demanda es perfectamente elástica.[9] Como muestra la Tabla 11.2, el índice de Lerner para un monopolio aumenta a medida que la demanda se hace menos elástica. Si $\varepsilon = -5$, el mark-up del monopolio (el índice de Lerner) es $1/5 = 0{,}2$; si $\varepsilon = -2$, el mark-up es $1/2 = 0{,}5$; y si $\varepsilon = -1{,}01$, el mark-up es 0,99. Los monopolios cuyos productos tienen una curva de demanda que sólo es ligeramente elástica fijan precios que son múltiplos de su coste marginal y tienen índices de Lerner próximos a 1.

[6] A medida que la elasticidad se acerca a menos infinito, $1/\varepsilon$ se aproxima a cero, por lo que $1/(1 + 1/\varepsilon)$ se aproxima a $1/1 = 1$.

[7] Este índice deriva su nombre de Abba Lerner, el economista que lo inventó.

[8] Para que el índice de Lerner sea superior a uno, ε tendría que ser una fracción negativa, indicando que la curva de demanda era elástica en el óptimo del monopolio. Sin embargo, un monopolio que maximice los beneficios nunca operará en la parte inelástica de su curva de demanda.

[9] A medida que la elasticidad de la demanda se aproxima a menos infinito, el índice de Lerner, $-1/\varepsilon$, se aproxima a cero.

Aplicación

HOSPITALES HUMANA

Como muestra la tabla, los hospitales Humana tenían en 1991 unos cocientes precio-coste marginal muy elevados, e índices de Lerner próximos a uno, en muchos productos que vendían a sus pacientes, aparentemente porque tenían elasticidades de la demanda próximas a menos uno. Por ejemplo, el Hospital Suburbano Humana de Louisville cobraba a sus pacientes 44,9 dólares por un frasco de solución salina (agua salada) que costaba al hospital 81 centavos, por lo que su precio era más de 55 veces superior a su coste marginal, lo que implicaría una elasticidad precio de $-1{,}02$, y un índice de Lerner de 0,98, que se aproxima mucho al máximo teórico. Aunque la tabla muestra algunos de los casos más extremos (el cociente precio-coste marginal de los productos era, de media, de «tan sólo» 2,3) al menos no muestra el mark-up en algunos de sus hospitales de las pastillas Tylenol a nueve dólares y de los sujetadores para mujeres que amamantan a 455 dólares.

	Precio cobrado a los pacientes, *p* (dólares)	**Coste marginal del hospital, *CMg* (dólares)**	***p/CMg***	**Elasticidad de la demanda implícita, ε**	**Índice de Lerner**
Solución salina	44,90	0,81	55,4	−1,02	0,98
Almohadillas mullidas para las muletas	23,75	0,90	26,4	−1,04	0,96
Apoyos de manos mullidos para las muletas	15,95	0,71	22,5	−1,05	0,96
Almohadillas calientes	118,00	5,74	20,6	−1,05	0,95
Par de muletas	103,65	8,35	12,4	−1,09	0,92
Tubo del esófago	1.205,50	151,98	7,9	−1,14	0,87
Promedio de todas las provisiones			2,3	−1,77	0,57

Fuentes del poder de mercado

¿Cuándo tendrá el producto de un monopolio una curva de demanda relativamente elástica y, por tanto, el monopolio tendrá un reducido poder de mercado? En última instancia, la elasticidad de la demanda de la curva de demanda del mercado depende de los gustos de los consumidores y de las opciones disponibles. Cuánto más quieren un bien los consumidores, más están dispuestos a pagar por el bien, y menos elástica será la curva de demanda.

Si todo lo demás permanece igual, la curva de demanda del producto de una empresa (que no tiene por qué ser un monopolio) se hace más elástica a medida que se introducen *mejores sustitutivos* al producto de la empresa, a medida que entran *más empresas* en el mercado y venden ese mismo producto, y a medida que las empresas que ofrecen esos servicios se ubican *más cerca* de esta empresa. Las curvas de demanda de los productos de Xerox, del servicio postal estadounidense, y de McDonald's se han hecho más elásticas en las últimas décadas por estas tres razones.

Cuando Xerox empezó a vender su fotocopiadora que utilizaba papel normal, ninguna otra empresa vendía un sustitutivo cercano. Las máquinas de otras empresas producían copias en un papel brillante especial que se amarilleaba rápidamente. A medida que las demás empresas desarrollaron fotocopiadoras con papel normal, la curva de demanda del producto de Xerox se hizo más elástica.

El servicio postal estadounidense tiene un monopolio para la distribución del correo normal. Hoy en día, las llamadas telefónicas, los faxes y el correo electrónico constituyen excelentes sustitutos para muchos tipos de correo. El servicio postal estadounidense disfrutó de un monopolio de mensajería a domicilio en 24 horas hasta 1979. Ahora, Federal Express, United Parcel Service, y otras muchas empresas compiten con el servicio postal estadounidense para realizar servicios de mensajería a domicilio. Debido a esta nueva competencia, la cuota de mercado del servicio postal estadounidense disminuyó del 77% en 1988 al 59% en 1996, y su cuota de mercado en los servicios de mensajería disminuyó hasta el 4%.[10] Así pues, con el tiempo la curva de demanda de los productos del servicio postal estadounidense, tanto para el correo normal como para los servicios de mensajería, se ha desplazado hacia abajo y se ha hecho más elástica.

Cuando conduce por una autopista, es posible que se dé cuenta de que los restaurantes de McDonald's están muy distanciados los unos de los otros. El objetivo de esta distancia consiste en reducir la probabilidad de que dos restaurantes compitan por el mismo cliente. Aunque la empresa puede evitar el que sus restaurantes compitan entre sí, no puede impedir que Wendy's o Burguer King abran restaurantes cerca de los suyos. En la medida en que hay otros restaurantes de comida rápida cerca de los de McDonald's, esta cadena tiene una curva de demanda más elástica.

¿Qué ocurre cuando el producto de un monopolio maximizador de beneficios tiene una demanda cada vez más elástica? Tiene que reducir su precio. *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 11, «Airport Monopolies», para ver una demostración de cómo puede ajustar un monopolio su precio a medida que cambian sus creencias sobre la elasticidad de la demanda de sus productos.

*11.3 EFECTOS DE UN DESPLAZAMIENTO DE LA CURVA DE DEMANDA

Los desplazamientos de la curva de demanda y de la curva del coste marginal afectan al óptimo del monopolio y pueden tener una mayor variedad de efectos en un mercado monopolizado que en un mercado competitivo. En un mercado competitivo, el efecto de un desplazamiento de la demanda sobre la producción de la empresa competitiva sólo depende de la forma que tenga la curva del coste marginal (Capítulo 8). Por el contrario, el efecto de un desplazamiento de la demanda sobre la producción del monopolio depende de las formas que tengan tanto la curva del coste marginal como la curva de demanda.

Como vimos en el Capítulo 8, la curva del coste marginal de una empresa competitiva nos dice todo lo que necesitamos saber sobre la cantidad que ofertará esa empresa a cualquier precio de mercado. La curva de oferta de la empresa competitiva es su curva del coste marginal con pendiente positiva (por encima del punto mínimo del coste variable medio). El comportamiento de oferta de una empresa competitiva no depende de la forma de la curva de demanda del mercado porque sus productos siempre tienen una curva de demanda horizontal igual al precio de mercado. Así pues, si conoce la curva del coste marginal de una empresa competitiva puede predecir cuánto va a fabricar esa empresa a cualquier precio de mercado.

Por el contrario, la decisión de producción del monopolio depende de las formas que tengan su curva de coste marginal y su curva de demanda. A diferencia de la empresa competitiva, *el monopolio no tiene una curva de oferta*. No basta con conocer la curva del coste marginal del monopolio para que podamos predecir cuánto venderá a cualquier precio dado.

[10] Passell, Peter, «Battered by Its Rivals», *New York Times*, 15 de mayo de 1997:C1.

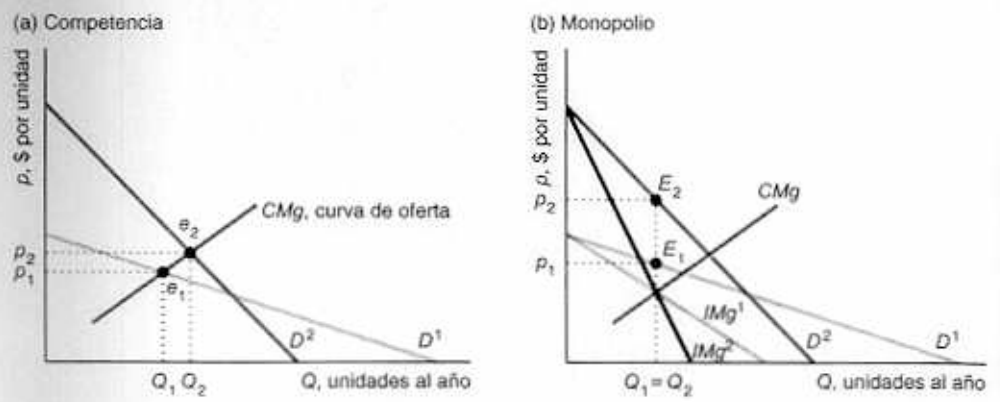


Figura 11.4 Efectos de un desplazamiento de la curva de demanda. (a) Un desplazamiento de la curva de demanda de D^1 a D^2 hace que el equilibrio competitivo pase de e_1 a e_2 a lo largo de la curva de oferta (la suma horizontal de las curvas del coste marginal de todas las empresas competitivas). Puesto que el equilibrio competitivo está sobre la curva de oferta, cada cantidad corresponde a un único precio de equilibrio posible. (b) En un monopolio, este mismo desplazamiento de la demanda hace que el óptimo del monopolio pase de E_1 a E_2. La cantidad en el monopolio permanece igual, pero el precio del monopolio aumenta. Así pues, un desplazamiento de la demanda no muestra una relación única entre el precio y la cantidad en un mercado monopolizado: la misma cantidad, $Q_1 = Q_2$, se asocia con dos precios distintos, p_1 y p_2.

La Figura 11.4 muestra que la relación entre el precio y la cantidad es única en un mercado competitivo, pero no en un monopolio. Si el mercado es competitivo, el equilibrio inicial es e_1, en el panel a, donde la curva de demanda inicial D^1 corta la curva de oferta, *CMg*, que es la suma de las curvas del coste marginal de un gran número de empresas competitivas. Cuando la curva de demanda se desplaza hasta D^2, el nuevo equilibrio competitivo, e_2, tiene un precio y una cantidad mayores. Un desplazamiento de la curva de demanda va trazando los equilibrios competitivos a lo largo de la curva del coste marginal, por lo que, para cada cantidad de equilibrio, sólo hay un único precio de equilibrio correspondiente.

Ahora suponga que hay un monopolio. A medida que la demanda pasa de D^1 a D^2, el óptimo del monopolio se desplaza de E_1 a E_2 en el panel b, por lo que el precio aumenta pero la cantidad se mantiene constante, $Q_1 = Q_2$. Así pues, *una determinada cantidad puede estar relacionada con más de un precio óptimo para el monopolio*. Un desplazamiento de la curva de demanda puede hacer que el precio óptimo del monopolio se mantenga constante y que la cantidad cambie, o que cambien tanto el precio como la cantidad.

11.4 EFECTOS DEL MONOPOLIO SOBRE EL BIENESTAR

El bienestar, *W* (que aquí se ha definido como la suma del excedente del consumidor, *CS*, y del excedente del productor, *PS*), es menor en condiciones de monopolio que de competencia perfecta. El Capítulo 9 demostró que la competencia maximiza el bienestar porque el precio es igual al coste marginal. Al fijar su precio por encima de su coste marginal, el monopolio hace que los consumidores compren menos que el nivel competitivo, por lo que se produce una pérdida de eficiencia para la sociedad.

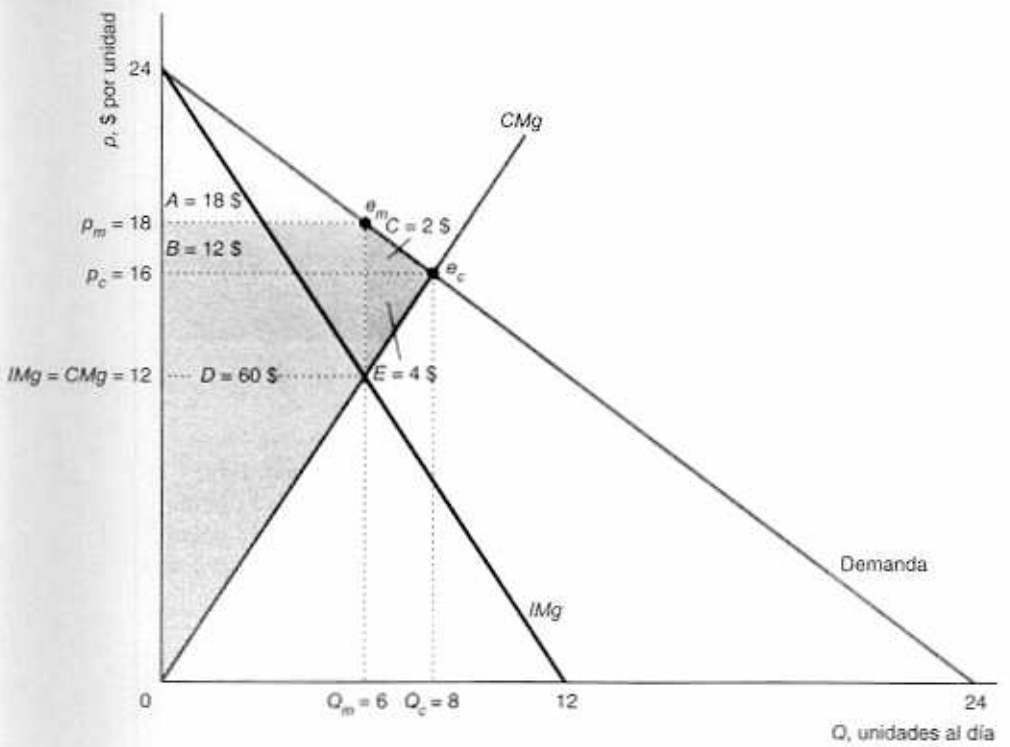
Representación gráfica de las pérdidas de bienestar

Vamos a ilustrar esta pérdida utilizando nuestro ejemplo de este capítulo. Si el monopolio actuara como un mercado competitivo y operara donde su curva de demanda inversa, la Ecuación 11.2, corta su curva del coste marginal (oferta), la Ecuación (11.6),

$$p = 24 - Q = 2Q = CMg$$

vendería $Q_c = 8$ unidades de producción al precio de 16 dólares, como en la Figura 11.5. A este precio competitivo, el excedente del consumidor es el área $A + B + C$, y el excedente del productor es $D + E$.

Si la empresa actúa como un monopolio y opera donde su ingreso marginal es igual a su coste marginal, sólo se venden seis unidades al precio de monopolio de 18 dólares, y el



	Competencia	Monopolio	Variación
Excedente del consumidor, *CS*	$A + B + C$	A	$-B - C = \Delta CS$
Excedente del productor, *PS*	$D + E$	$B + D$	$B - E = \Delta PS$
Bienestar, $W = CS + PS$	$A + B + C + D + E$	$A + B + D$	$-C - E = \Delta W = DWL$

Figura 11.5 **Coste de eficiencia de un monopolio.** Un mercado competitivo produciría $Q_c = 8$ unidades a $p_c = 16$ dólares, donde la curva de demanda corta la curva del coste marginal (oferta). Un monopolio sólo produce $Q_m = 6$ a $p_m = 18$ dólares, donde la curva del ingreso marginal corta la curva del coste marginal. Con el monopolio, el excedente del consumidor es A, el excedente del productor es $B + D$, y la pérdida de bienestar o coste de eficiencia es $-C - E$.

excedente del consumidor sólo asciende a A. Parte del excedente del consumidor perdido, B, va al monopolio; pero el resto, C, se pierde.

Al cobrar el precio de monopolio de 18 dólares, en vez del precio competitivo de 16 dólares, el monopolio recibe dos dólares más por unidad y obtiene un beneficio adicional igual al área $B = 12$ dólares para las $Q_m = 6$ unidades que vende. Sin embargo, el monopolio pierde el área E porque vende menos que la producción competitiva. Por consiguiente, el excedente del productor del monopolio aumenta en $B - E$ sobre el nivel competitivo. Sabemos que su excedente del productor aumenta, $B - E > 0$, porque el monopolio tenía la opción de fabricar el nivel competitivo y decidió no hacerlo.

El bienestar con un monopolio es inferior al bienestar con un mercado competitivo. La pérdida de eficiencia del monopolio es $-C - E$, que representa la pérdida del excedente del productor y del consumidor porque se fabrica menos que la producción competitiva. Como en el análisis de los impuestos del Capítulo 9, el coste de eficiencia se debe a la diferencia entre el precio y el coste marginal para la cantidad producida por el monopolio. A $Q_m = 6$ unidades, el precio, 18 dólares, está por encima del coste marginal, 12 dólares, por lo que los consumidores están dispuestos a pagar más por la última unidad producida que lo que cuesta producirla. La «Pérdida de eficiencia del U.S. Postal Service» se calcula y analiza en **www.aw.com/perloff**, Capítulo 11.

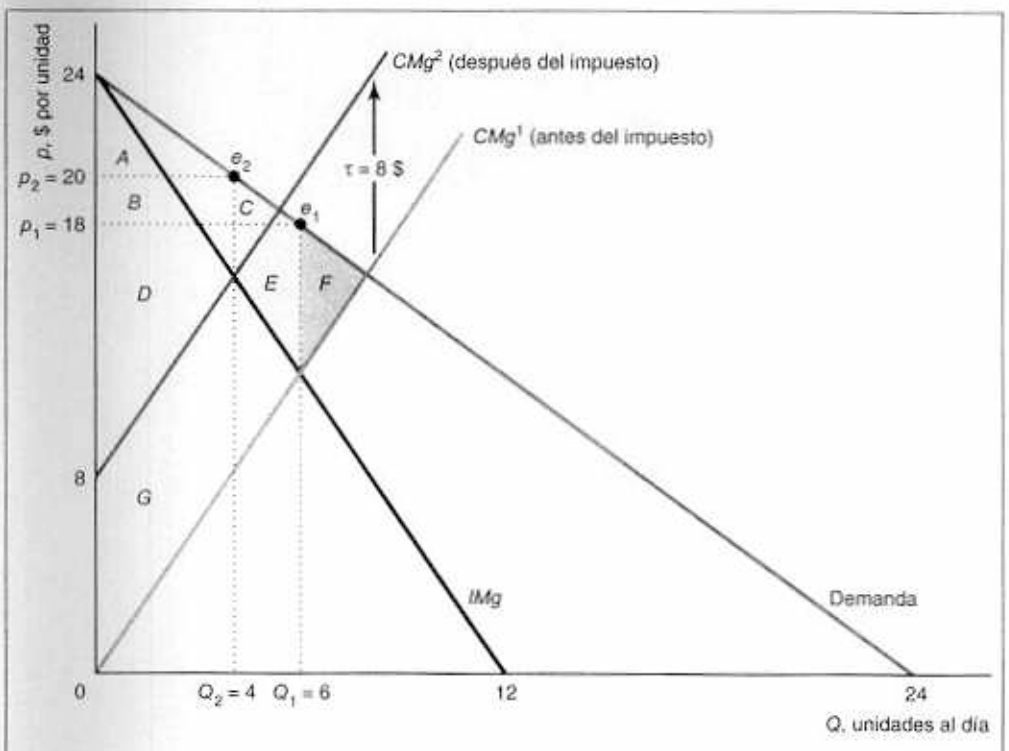
PROBLEMA RESUELTO 11.1

En nuestro ejemplo lineal, ¿cómo afecta un impuesto específico de $\tau = 8$ dólares por unidad al óptimo del monopolio, al bienestar de los consumidores, al monopolio y a la sociedad (donde el bienestar de la sociedad incluye los ingresos fiscales)? ¿Cuál es la incidencia del impuesto sobre los consumidores?

Respuesta

1. *Determine cómo afecta el impuesto al óptimo del monopolio.* En el gráfico adjunto, el punto de corte de la curva del ingreso marginal, IMg, y de la curva del coste marginal antes de impuestos, CMg^1, determina la cantidad óptima del monopolio, $Q_1 = 6$. En el óptimo antes de impuestos, e_1, el precio es $p_1 = 18$ dólares. El impuesto específico hace que la curva del coste marginal antes de impuestos del monopolio, $CMg^1 = 2Q$, se desplace hacia arriba en ocho dólares hasta $CMg^2 = CMg^1 + 8 = 2Q + 8$. Antes de que se aplicara el impuesto, el monopolio operaba donde $IMg = 24 - 2Q = 2Q + 8 = CMg^2$. En el óptimo del monopolio después de impuestos, e_2, la cantidad es $Q_2 = 4$ y el precio es $p_2 = 20$ dólares. Así pues, la producción disminuye en $\Delta Q = 2$ unidades y el precio aumenta en $\Delta p = 2\,\$$.

2. *Calcule la variación de los diversos indicadores del bienestar.* El gráfico muestra cómo varían los indicadores del bienestar. El área G es el ingreso fiscal recaudado por el gobierno, $\tau Q = 32$ dólares, porque su altura es la distancia entre las dos curvas del coste marginal, $\tau = 8$ dólares, y su longitud es la producción que fabrica el monopolio después de crearse el impuesto, $Q = 4$. El impuesto reduce el excedente del consumidor y del productor y aumenta el coste de eficiencia. Sabemos que el excedente del productor disminuye porque (a) el monopolio podría haber fabricado este menor nivel de producción sin el impuesto, pero no lo hizo porque no era su nivel de producción maximizador de beneficios, por lo que su beneficio antes de impuestos disminuye y (b) el monopolio tiene que pagar ahora impuestos. El coste de eficiencia antes de impuestos del monopolio es $-F$. El coste de eficiencia después de impuestos es $-C - E - F$, por



	Monopolio antes del impuesto	Monopolio después del impuesto	Variación
Excedente del consumidor, CS	$A + B + C$	A	$-B - C = \Delta CS$
Excedente del productor, PS	$D + E + G$	$B + D$	$B - E - G = \Delta PS$
Ingresos fiscales, $T = \tau Q$	0	G	$G = \Delta T$
Bienestar, $W = CS + PS + T$	$A + B + C + D + E + G$	$A + B + D + G$	$-C - E = \Delta W$
Pérdida muerta, DWL	$-F$	$-C - E - F$	$-C - E = \Delta DWL$

lo que el incremento del coste de eficiencia debido al impuesto es $-C - E$. La tabla debajo del gráfico muestra que el excedente del consumidor varía en $-B - C$ y el excedente del productor en $B - E - G$.

3. *Calcule la incidencia del impuesto.* Puesto que el impuesto pasa de cero a ocho dólares, la variación del impuesto es $\Delta\tau = 8$ dólares. La incidencia del impuesto (Capítulo 3) sobre los consumidores es $\Delta p/\Delta\tau = 2\$/8\$ = 1/4$. (El monopolio absorbe seis dólares del impuesto y sólo ingresa dos.)[11]

[11] Al contrario que en el caso del mercado competitivo, cuando se fija un impuesto sobre el producto del monopolio la incidencia del impuesto puede ser superior al 100% como demuestra el Apéndice 11B.

Aplicación

INCIDENCIA DEL IMPUESTO SOBRE EL AZÚCAR EN MONOPOLIO FRENTE A LA COMPETENCIA PERFECTA

Al contrario de lo que sugiere la intuición, la incidencia de un impuesto sobre los consumidores puede ser inferior en un mercado monopolizado que en un mercado competitivo. En 1996 Florida sometió a votación (y rechazó) un impuesto de un centavo por libra sobre el azúcar refinado en la zona agrícola Everglades de Florida. Swinton y Thomas (2001) utilizan unas curvas de demanda y oferta lineales (a partir de las elasticidades estimadas por Marks, 1993) para calcular la incidencia de este impuesto dado que el mercado es competitivo. Concluyeron que la incidencia recaía en un 70% sobre los compradores.

Ahora suponga que los productores se unen para crear un monopolio. ¿Cómo cambiaría la incidencia del impuesto sobre los demandantes? Utilizando curvas de demanda y oferta lineales, vemos que la incidencia disminuye hasta el 41%. Así pues, la industria competitiva del azúcar de Florida hace repercutir una parte sustancialmente mayor del impuesto a los demandantes de lo que lo haría si la industria se monopolizara.

***Efectos sobre el bienestar de un impuesto *ad valorem* frente a un impuesto unitario**

El Problema Resuelto 11.1 refleja que en un impuesto unitario sobre las ventas (el monopolio paga al gobierno τ dólares por unidad vendida) ofrece ingresos fiscales pero reduce el bienestar por debajo del nivel del monopolio. Los gobiernos utilizan impuestos *ad valorem* con mayor frecuencia que los impuestos unitarios. ¿Hay alguna ventaja en utilizar un impuesto sobre las ventas *ad valorem* (el monopolio paga αp por unidad de producto, donde α es una fracción y p el precio que se cobra)? La respuesta es que el gobierno obtiene más ingresos fiscales con un impuesto *ad valorem* aplicado a un monopolio que con un impuesto unitario cuando α y τ se fijan de tal forma que la producción después de impuestos es la misma con ambos tipos de impuestos, como vamos a demostrar a continuación.[12]

En la Figura 11.6 la curva de demanda del mercado antes de impuestos es D y la correspondiente curva del ingreso marginal es IMg. El óptimo del monopolio antes de impuestos es e_1. La curva del IMg corta la curva del CMg en Q_1 unidades, que se venden a un precio p_1.

Si el gobierno crea un impuesto unitario τ, la curva de demanda después de impuestos del monopolio es D', que es la curva de demanda del mercado D desplazada hacia abajo en τ dólares.[13] La correspondiente curva del ingreso marginal, IMg', corta la curva del coste marginal en Q_2. En este equilibrio después de impuestos, e_2, el consumidor paga p_2 y el monopolio ingresa $p_s = p_2 - \tau$ por unidad. El ingreso del gobierno por el impuesto unitario es el área $A = \tau Q_2$.

[12] El Capítulo 3 demuestra que ambos tipos de impuestos permiten recaudar los mismos ingresos en un mercado competitivo. Los impuestos permiten recaudar cantidades distintas cuando se aplican en un monopolio o a otras empresas no competitivas. *Véase* Delipalla y Keen (1992), Skeath y Trandel (1994) y Hamilton (1999).

[13] También podríamos mostrar el efecto de un impuesto fijo desplazando la curva del coste marginal hacia arriba en τ, como en nuestro Problema Resuelto 11.1.

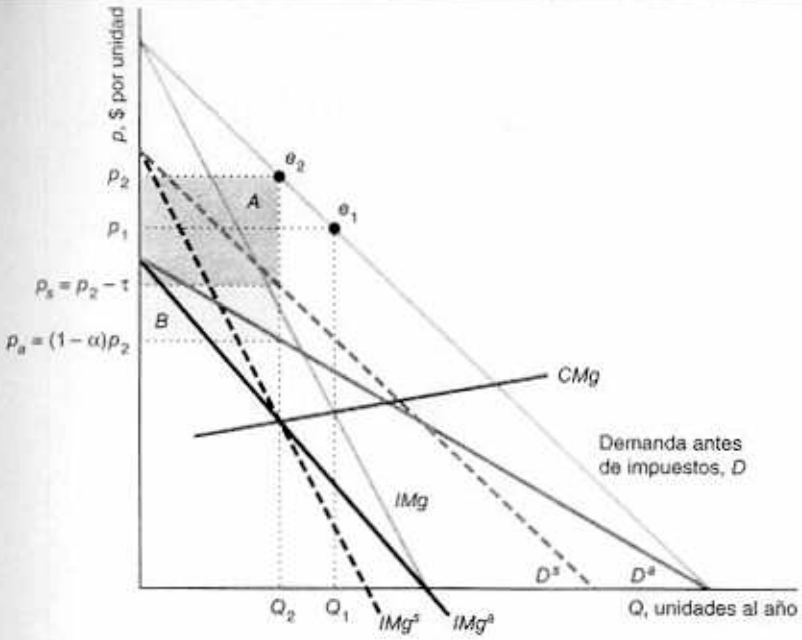


Figura 11.6 **Impuesto *ad valorem* frente a impuesto unitario.** Un impuesto unitario (τ) y un impuesto *ad valorem* (α) que reducen la producción del monopolio en la misma cantidad (de Q_1 a Q_2) permiten recaudar distintos ingresos fiscales. El ingreso fiscal del impuesto fijo es el área $A = \tau Q_2$. El ingreso fiscal del impuesto *ad valorem* es $A + B = \alpha p_2 Q_2$.

Si el gobierno impone un impuesto *ad valorem* de α, la curva de demanda del producto del monopolio es D^a. La diferencia entre D^a y D, que es el impuesto por unidad, αp, es mayor para precios superiores. Al fijar α de forma adecuada, la correspondiente curva del ingreso marginal, IMg_a, corta la curva del coste marginal en Q_2, donde los consumidores vuelven a pagar p_2. Aunque el impuesto *ad valorem* reduce la producción en la misma cuantía que el impuesto unitario, el impuesto *ad valorem* permite recaudar más ingresos, las áreas $A + B = \alpha p_2 Q_2$.

Los dos impuestos sobre las ventas perjudican a los consumidores en la misma cuantía porque elevan el precio que pagan los consumidores de p_1 a p_2 y reducen la cantidad adquirida de Q_1 a Q_2. El impuesto *ad valorem* transfiere más ingresos del monopolio al gobierno, por lo que el gobierno prefiere el impuesto *ad valorem* y el monopolio prefiere el impuesto unitario. (De forma equivalente, si el gobierno fija τ y α de tal manera que permitan recaudar los mismos ingresos fiscales, el impuesto *ad valorem* reduciría la producción y el excedente del consumidor menos que el impuesto unitario.) Sorprendentemente, tiene sentido que el gobierno federal estadounidense utilice un impuesto *ad valorem*, y la mayoría de los gobiernos estatales y locales utilizan impuestos *ad valorem* para la mayoría de los bienes.[14]

[14] Sin embargo, como me han informado el catedrático Stearns y sus alumnos de la Universidad de Maryland, el gobierno federal utiliza muchos impuestos unitarios (sobre el alcohol, los productos derivados del tabaco, la gasolina y otros combustibles, los viajes internacionales en avión, los neumáticos, las vacunas, los pasajes de buques, los productos químicos que atacan la capa de ozono), tantos como impuestos *ad valorem* (servicios telefónicos, transporte de mercancías en avión, materiales de pesca deportiva, componentes de arcos y flechas, automóviles que se mueven con gas, seguros en el extranjero y armas de fuego).

11.5 VENTAJAS EN COSTES CREADORES DE MONOPOLIOS

¿Por qué se monopolizan los mercados? Dos razones clave son que la empresa tiene una ventaja en costes respecto a otras empresas o que el gobierno ha creado el monopolio[15]. Si una empresa con costes reducidos consigue vender de forma rentable a un precio tan reducido que los demás competidores potenciales con costes más elevados incurrirán en pérdidas, ninguna otra empresa entrará en su mercado.

Fuentes de las ventajas en costes

Una empresa puede tener una ventaja en costes respecto a sus rivales potenciales por diversas razones. Una razón es que la empresa controle un factor productivo clave.[16] Por ejemplo, una empresa que posee la única cantera de una región es la única empresa que puede vender grava de forma rentable a las empresas constructoras locales.

Una segunda razón importante por la que una empresa puede tener menores costes es que la empresa utilice una tecnología superior o tenga una mejor forma de organizar su producción. Los métodos de organizar la producción de Henry Ford utilizando cadenas de montaje y estandarizando los procesos le permitieron fabricar automóviles a un coste menor que las empresas rivales hasta que éstas pudieron copiar sus técnicas organizativas.

Cuando una empresa desarrolla un mejor método de producción que le proporciona una ventaja, posiblemente una ventaja suficiente como para que la empresa sea un monopolio, la empresa debe, o bien mantener secreta la información, o bien obtener una patente con la que recibe protección del gobierno ante posibles imitaciones. Según una encuesta realizada a 650 directivos de investigación y desarrollo de empresas estadounidenses (Levin, Klevorick, Nelson y Winter, 1987), el secretismo se utiliza con más frecuencia que las patentes para evitar la duplicación de nuevos o mejorados procesos por parte de otras empresas, pero se utiliza con menos frecuencia para proteger nuevos productos.

Monopolio natural

Un mercado tiene un **monopolio natural** si una empresa puede producir toda la producción del mercado a un coste menor que el de varias empresas.[17] Con un monopolio natural, es más eficiente que sólo haya una empresa a que haya más. Los gobiernos, en la creencia de que existen monopolios naturales, conceden derechos de monopolio a *empresas públicas* para que proporcionen bienes o servicios esenciales como el agua, el gas, la electricidad o el servicio de correos.

Si una empresa tiene economías de escala (Capítulo 7) para todos los niveles de producción, su curva de coste medio disminuye a medida que aumenta la producción para cualquier nivel de producción observado. Si todas las empresas potenciales tienen la

[15] En capítulos posteriores analizaremos otras tres medidas para crear un monopolio. Un método es la fusión de varias empresas en una sola (Capítulo 13). Este método crea un monopolio si ninguna nueva empresa consigue entrar en el mercado. Un segundo método consiste en que las empresas coordinen sus actividades y fijen sus precios como lo haría un monopolio (Capítulo 13). Las empresas que actúan conjuntamente de esta manera se denominan *cártel*. Un tercer método consiste en que un monopolio utilice estrategias para desanimar la entrada de otras empresas en el mercado (Capítulo 14).

[16] El Capítulo 14 analiza con mayor detalle cómo puede una empresa controlar una *instalación esencial*: un recurso escaso que el rival necesita utilizar para poder sobrevivir.

[17] Si el coste de que la empresa i fabrique q_i es $C(q_i)$, la condición para que exista un monopolio natural es

$$C(Q) < C(q_1) + C(q_2) + \cdots + C(q_n)$$

donde $Q = q_1 + q_2 + \cdots + q_n$ es la suma de la producción de cualesquiera $n \geq 2$ empresas.

misma curva de costes medios estrictamente decrecientes, este mercado tiene un monopolio natural, como mostraremos a continuación.[18]

Una empresa que provee agua a los hogares incurre en un elevado coste fijo, F, para construir los depósitos de agua y conectar los hogares a los depósitos. El coste marginal de la empresa, m, de proveer el agua es constante, por lo que su curva del coste marginal es horizontal, y su coste medio, $CM = m + F/Q$, disminuye a medida que aumenta la producción.

La Figura 11.7 muestra estas curvas del coste medio y marginal donde $m = 10$ dólares y $F = 60$ dólares. Si la producción de mercado es de 12 unidades al día, una empresa obtiene esa producción a un coste medio de 15 dólares, o un coste total de 180 dólares (igual a 15 dólares por 12). Si hay dos empresas, y cada una produce seis unidades, el coste medio es 20 dólares, y el coste de obtener la producción del mercado es de 240 dólares (igual a 20 dólares por 12), que es mayor que el coste en que incurre una única empresa.

Si las dos empresas se dividieran la producción total de cualquier otra manera, su coste de producción seguiría siendo superior al coste de una única empresa (como la siguiente pregunta le pide que demuestre). La razón es que el coste marginal por unidad es el mismo, independientemente de cuantas empresas haya en el mercado, pero cada empresa adicional añade un coste fijo, que eleva el coste de obtener determinada cantidad. Si sólo hay una empresa que provee el agua, se evita el coste de construir un segundo depósito y un segundo sistema de tuberías.

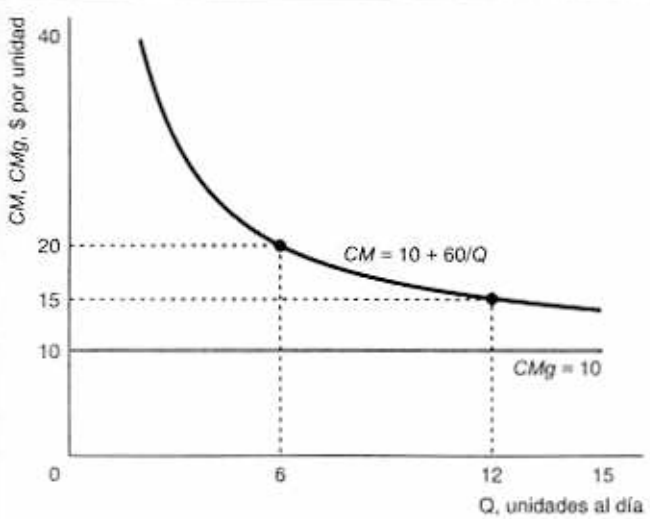


Figura 11.7 **Monopolio natural.** Este monopolio natural tiene un coste medio estrictamente decreciente.

[18] Una empresa puede ser un monopolio natural incluso si su curva de costes no es decreciente para todos los niveles de producción. Si una curva de coste medio con forma de U alcanza su punto mínimo en 100 unidades, puede que salga más barato que sólo haya una empresa que fabrique una producción de 101 unidades aunque el coste medio esté aumentando para ese nivel de producción. Así pues, una función de costes con economías de escala para todos los niveles de producción es una condición suficiente, pero no necesaria, para que haya un monopolio natural.

PROBLEMA RESUELTO 11.2

Cualquier empresa que provea Q unidades de agua a los hogares tiene un coste total de $C(Q) = mQ + F$. Si cualquier nueva empresa tuviera la misma estructura de costes, ¿presenta este mercado un monopolio natural?

Respuesta

Determine si los costes aumentan si hay dos empresas produciendo determinada cantidad. Sea q_1 la producción de la empresa 1 y q_2 la producción de la empresa 2. El coste combinado de estas dos empresas fabricando $Q = q_1 + q_2$ es

$$C(q_1) + C(q_2) = (mq_1 + F) + (mq_2 + F) = m(q_1 + q_2) + 2F = mQ + 2F$$

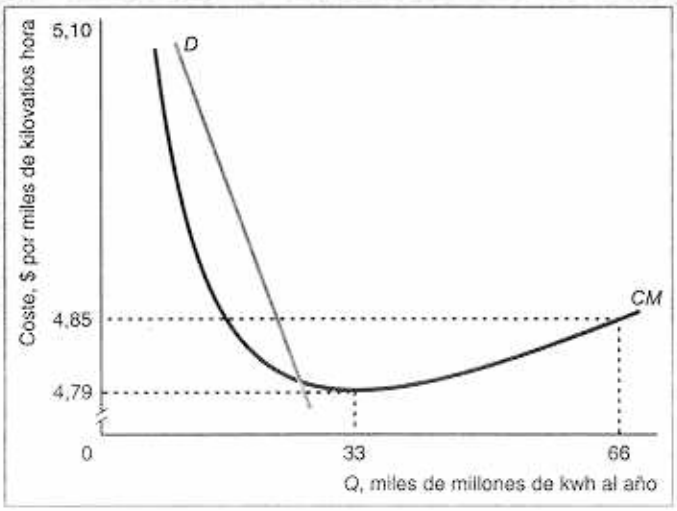
Si sólo hay una empresa que fabrica Q, su coste es $C(Q) = mQ + F$. Así pues, el coste de producir cualquier cantidad dada es mayor con dos empresas que con una sola, por lo que este mercado es un monopolio natural.

Aplicación

EMPRESAS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO

Según las estimaciones de Christensen y Greene (1976), la curva del coste medio de las empresas estadounidenses suministradoras de electricidad en 1970 tenía forma de U, alcanzando su mínimo para 33.000 millones de kilovatios hora (kwh) al año (*véase* el gráfico). Así pues, el que una empresa de suministro eléctrico fuera un monopolio natural dependía de la cantidad demandada.

Por ejemplo, si la curva de demanda de electricidad es D en el gráfico, la cantidad demandada es inferior a 33.000 millones de kilovatios hora al año para cualquier precio, por lo que la empresa de suministro eléctrico opera en la parte estrictamente decreciente de su curva del coste medio, y es, por tanto, un monopolio natural. En 1970 la mayoría de las empresas eléctricas operaban en zonas en las que existían importantes economías



de escala. New Port Electric sólo producía 500 millones de kwh al año, y la empresa Iowa Southern Utilities sólo producía 1.300 millones de kwh al año.

Unas pocas empresas se encontraban en la parte de pendiente positiva de la curva del coste medio y no constituían monopolios naturales. En 1970, la mayor empresa de suministro eléctrico, Southern, producía 54.000 millones de kilovatios hora al año. No era un monopolio natural porque dos empresas podrían haber fabricado esa cantidad a tres centavos menos por cada 1.000 kilovatios hora que una única empresa. Como muestra el gráfico, dos empresas que fabricasen 33.000 millones de kilovatios hora cada una tendrían un coste medio de 4,79 dólares por cada 1.000 kilovatios hora, mientras que una empresa que produjera 66.000 millones de kilovatios por hora tendría un coste medio de 4,85 dólares o seis centavos más por cada 1.000 kilovatios hora.

11.6 ACCIONES GUBERNAMENTALES QUE CREAN MONOPOLIOS

Los gobiernos crean muchos monopolios. Algunas veces, los gobiernos poseen y dirigen los monopolios. En Estados Unidos, como en la mayoría de los países, el servicio postal es un monopolio del gobierno. En efecto, la Constitución estadounidense garantiza expresamente el derecho del gobierno a crear un servicio postal. Muchos gobiernos locales poseen y dirigen monopolios de servicios públicos como la recogida de basuras, el suministro eléctrico, de agua, de gas, de teléfonos, y otros servicios públicos.

Sin embargo, con frecuencia los gobiernos crean monopolios impidiendo que entren empresas competitivas en un mercado. Por ejemplo, cuando un gobierno concede una patente está limitando la entrada y permitiendo que la empresa que posee la patente obtenga un beneficio monopolista de un invento: una recompensa por haber desarrollado un nuevo producto.

Barreras a la entrada

Al impedir que otras empresas entren en un mercado, el gobierno crea monopolios. Normalmente, los gobiernos crean monopolios de una de las tres siguientes maneras: dificultando que nuevas empresas obtengan la licencia para desarrollar sus actividades, concediendo a una empresa el derecho de ser un monopolio, o subastando los derechos para ser un monopolio.

Con frecuencia, las empresas necesitan licencias del gobierno para poder abrir. Si el gobierno dificulta que nuevas empresas obtengan licencias, la primera empresa puede mantener su monopolio. Hasta hace poco, muchas ciudades de Estados Unidos exigían que los nuevos hospitales, u otras instalaciones en las que ingresaban pacientes médicos, demostraran la necesidad de construir una nueva instalación médica, necesitando así una certificación de necesidad, que las permitía entrar en el mercado.

La concesión gubernamental de derechos de monopolio ha sido común en los servicios públicos. En vez de dirigir la empresa, el gobierno concede a una empresa privada los derechos de monopolio para proveer este servicio público. Como se analiza en la aplicación de Internet sobre concesiones aeroportuarias en régimen de monopolio, un gobierno puede conseguir parte de los beneficios del monopolio cobrando una renta elevada por el derecho a ejercer el monopolio. Por otro lado, los funcionarios del gobierno pueden hacerse con las rentas de los derechos del monopolio mediante sobornos.

En las últimas décadas los gobiernos de todo el mundo han privatizado muchos monopolios estatales. Al vender sus monopolios a empresas privadas, un gobierno puede obtener

hoy el valor de los ingresos futuros del monopolio.[19] Sin embargo, por razones políticas y de otra índole, los gobiernos pueden vender a un precio menor que no alcanza todos los beneficios futuros.

Aplicación

EL GOBIERNO DE ISLANDIA CREA UN MONOPOLIO GENÉTICO

En el año 874, los vikingos de Noruega Occidental capturaron a jóvenes mujeres celtas de Irlanda y navegaron con ellas hasta lo que ahora conocemos como Islandia. Más de once siglos más tarde, los descendientes de estos, entre 10.000 y 15.000 piratas y sus casi cinco veces más mujeres esclavas, constituyen una población particularmente aislada con un conjunto genético relativamente homogéneo. Islandia posee muestras de tejidos desde la década de 1940, y ha mantenido un riguroso registro de cada ciudadano desde 1915. Además, se han mantenido meticulosos registros genealógicos que permiten a los investigadores trazar enfermedades genéticas a lo largo de más de diez generaciones.

El doctor Kari Stefansson, un neuropatólogo islandés de Harvard, cree que el exclusivo conjunto de datos genéticos de los actuales 286.000 islandeses (y de muchos de sus antepasados) podría utilizarse para determinar la base genética de algunas de las enfermedades comunes más graves. Con ese fin creó una empresa, deCODE Genetics. En 1998, la empresa adquirió 12 años de derechos de monopolio para utilizar los registros genéticos, médicos y genealógicos de Islandia por un importe de, aproximadamente, 200 millones de dólares. Además, la empresa acordó proporcionar gratuitamente a los islandeses medicinas y herramientas de diagnóstico creadas a partir de esta investigación. Desde entonces, la empresa ha recopilado muestras de sangre voluntarias de decenas de miles de personas para incrementar sus bases de datos. En 2002, la empresa ha anunciado nuevos descubrimientos sobre una serie de enfermedades. Con unos ingresos de 13,4 millones de dólares, espera obtener rendimientos muy superiores en el futuro.

Patentes

Si una empresa no puede impedir la imitación manteniendo en secreto su descubrimiento, es posible que pueda obtener la protección del gobierno para impedir que otras empresas reproduzcan su descubrimiento y entren en el mercado. Todos los países ofrecen esta protección mediante una **patente**: un derecho exclusivo concedido a un inventor para vender un nuevo producto, proceso, sustancia, o diseño útil durante un determinado período de tiempo. Una patente concede al inventor el derecho de ser el proveedor monopolista de un bien durante un determinado número de años.

Duración de la patente. La duración de la patente es distinta en función de cada país. La Constitución estadounidense concede de forma explícita al gobierno el derecho de conceder a los autores y a los inventores derechos exclusivos sobre sus producciones (*copyrights*) y sobre sus descubrimientos (patentes) durante un determinado período de tiempo. Tradicionalmente, las patentes estadounidenses duraban *17 años* desde la fecha en que eran *concedidas*, pero Estados Unidos acordó, en 1995, cambiar su ley de patentes, como parte del

[19] *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 11, «Government Sales of Monopolies».

acuerdo GATT. Ahora, las patentes estadounidenses duran *20 años* desde la fecha en que el inventor *solicita* la protección de la patente. La duración de la patente será, probablemente, más corta con estas nuevas reglas, porque normalmente suele tardarse más de tres años en obtener la aprobación final de la patente desde que se solicita.

Muchos países europeos concedían patentes durante períodos de tiempo muy cortos, pero estas patentes podían renovarse con el pago de una suma fija. Esta suma fija debía abonarse cada dos años en Francia, cada tres años en Alemania, y cada cinco años en el Reino Unido. En Gran Bretaña se podía renovar la patente hasta que alcanzara 16 años, 18 en Alemania y 20 en Francia.

Las patentes fomentan la investigación. Una empresa con un monopolio garantizado por una patente puede fijar un precio elevado que da lugar a una pérdida de eficiencia. Entonces, ¿por qué conceden los gobiernos patentes? La principal razón es que los inventos serían menos numerosos si no existieran monopolios garantizados por las patentes u otros incentivos para los inventores. Los costes de desarrollar un nuevo medicamento o un nuevo chip informático suelen ascender a cientos de millones o incluso a miles de millones de dólares. Si cualquiera pudiese copiar el nuevo medicamento o el nuevo chip y competir con el inventor, habría pocos individuos, o pocas empresas, que estuvieran dispuestos a emprender una investigación tan cara. Así pues, el gobierno está aceptando intercambiar de forma explícita los beneficios a largo plazo de las nuevas invenciones por los perjuicios a más corto plazo de la fijación de precios monopolistas durante el tiempo que dura la protección de la patente.

Aplicación

MONOPOLIO DE PATENTES DE BOTOX

El oftalmólogo Alan Scott convirtió la toxina botolinum, que era un veneno mortal, en un medicamento milagroso para tratar dos enfermedades: el estrabismo que afecta a aproximadamente el 4% de los niños, y el blefarospasmo, un incontrolable cierre de los ojos. El blefarospasmo había dejado a, aproximadamente, 25.000 estadounidenses ciegos antes del descubrimientos del dr. Scott. Su medicamento patentado, el Botox, es comercializado por Allergan, Inc.

El dr. Scott se ha visto sorprendido al ver a varios beneficiarios no intencionados de su medicamento figurar entre los premiados con un Oscar de Hollywood. Incluso antes de que se aprobara para su uso explícito como cosmético, muchos médicos habían estado inyectando el medicamento en los músculos faciales de actores, modelos y otros personajes famosos para suavizar sus arrugas. (El medicamento paraliza los músculos, por lo que aquellas personas a quienes se les ha inyectado también pierden la habilidad para gesticular y, como dirían algunos, incluso para actuar.) Afortunadamente para la empresa comercializadora, el tratamiento sólo es temporal, y dura 120 días, por lo que es necesario repetir las inyecciones. La empresa comercializadora esperaba vender 400 millones de dólares de este medicamento en el año 2002. Sin embargo, en abril de ese año, la Food and Drug Administration aprobó la utilización del medicamento con fines cosméticos, una autorización que permite que la empresa haga una amplia publicidad del medicamento.

La empresa espera que el medicamento alcance los mil millones de dólares de ventas anuales (convirtiéndose en otro Viagra). Actualmente, esta empresa tiene un cuasimonopolio en el tratamiento de las arrugas, aunque la cirugía plástica, las inyecciones de colágeno, y Myobloc (producido por Elan, un fabricante de medicamentos irlandés) constituyen una competencia limitada.

El dr. Scott afirma que puede producir un vial del medicamento en su laboratorio por, aproximadamente, 25 dólares. La empresa comercializadora vende a continuación la poción a los médicos por, aproximadamente, 400 dólares. Suponiendo que la empresa fija su precio para maximizar su beneficio a corto plazo, podemos volver a ordenar los términos de la Ecuación 11.9 para determinar la elasticidad de la demanda de este medicamento:

$$e = -\frac{p}{p - CMg} = -\frac{400}{400 - 25} \gg -1{,}067$$

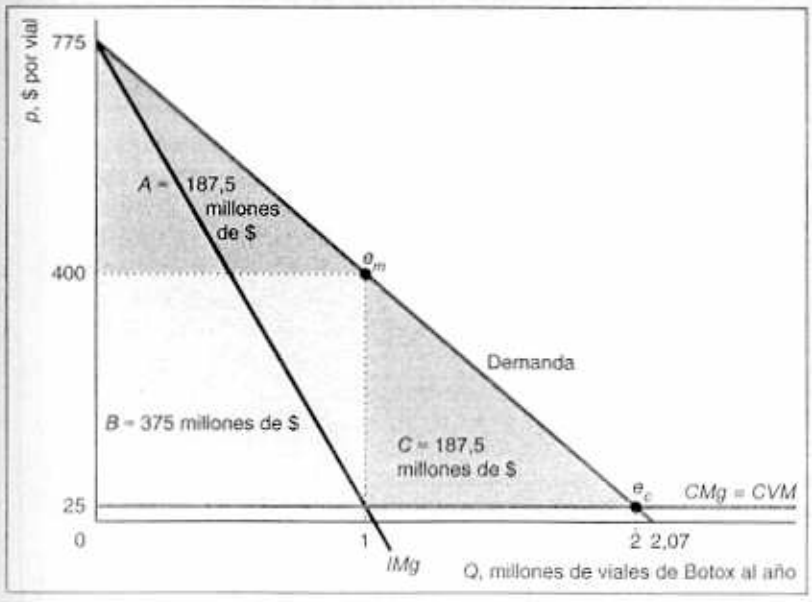
Así pues, la demanda del producto de la empresa comercializadora es tan sólo ligeramente elástica: un incremento del uno por ciento del precio hace que la cantidad sólo disminuya en poco más del uno por ciento.

Si suponemos que la curva de demanda es lineal y que la elasticidad de la demanda es $-1{,}067$ en el óptimo del monopolio en el año 2000, e_m, (un millón de viales vendidos a 400 dólares cada uno ofrecen unos ingresos de 400 millones de dólares), la función de demanda inversa de Allergan es

$$p = 775 - 375Q$$

La curva de demanda (*véase* el gráfico) tiene una pendiente de -375 y corta el eje del precio en 775 dólares, y el eje de la cantidad en aproximadamente 2,07 millones de viales al año. La curva del ingreso marginal correspondiente,

$$IMg = 775 - 750Q$$



corta el eje del precio en 775 dólares y tiene el doble de pendiente, −750, que la curva de demanda.

La intersección de las curvas del coste marginal y del ingreso marginal,

$$IMg = 775 - 750Q = 25 = CMg$$

determina el equilibrio del monopolio y la cantidad maximizadora de beneficios de un millón de viales al año, y un precio de 400 dólares por vial.

Si la empresa vendiera el medicamento Botox a un precio igual a su coste marginal de 25 dólares (como ocurriría en el caso de una industria competitiva), el excedente del consumidor sería igual al área $A + B + C = 750$ millones de dólares anuales. Comparada con la solución competitiva, e_c, los compradores pierden un excedente del consumidor igual a $B + C = 562{,}5$ millones de dólares al año. Parte de esta pérdida, $B = 375$ millones de dólares al año, se transfiere de los consumidores a Allergan. El resto, $C = 187{,}5$ millones de dólares al año, es un coste de eficiencia debido a la fijación de precios monopolistas. El beneficio de Allergan es su excedente del productor, B, menos sus costes fijos.

Alternativas a las patentes. En vez de usar las patentes para fomentar la investigación, el gobierno podría conceder subvenciones a la investigación o premios. Antes de aplicar estos tratamientos alternativos, el Congreso ha modificado el sistema de patentes. En las décadas de 1960 y 1970 la vida efectiva de una patente de un medicamento se redujo porque hacía falta más tiempo para que la FDA aprobara la venta del medicamento. En 1978, un medicamento medio tenía una protección por patente inferior a diez años. El Drug Price Competition and Patent Term Restoration Act de 1984 restituyó hasta tres años de la parte de la vida de la patente que se perdía antes de que la empresa demostrara su eficacia y seguridad a la FDA. Al mismo tiempo, este nuevo decreto facilitó la entrada de productos genéricos al final del período de la patente. Así pues, la ley intentaba tanto fomentar el desarrollo de nuevos medicamentos elevando la recompensa (el período de monopolio) como estimular la competencia en precios al final de dicho período.

11.7 ACCIONES DEL GOBIERNO QUE REDUCEN EL PODER DE MERCADO

Algunos gobiernos intentan reducir o suprimir el poder de mercado de los monopolios. La mayoría de los países occidentales tienen leyes que prohíben que una empresa saque a otras empresas del mercado para monopolizarlo. Muchos gobiernos regulan los monopolios (especialmente los que el propio gobierno ha creado) o destruyen los monopolios dividiéndolos en empresas independientes más pequeñas, o fomentando la entrada de otras empresas en el mercado.

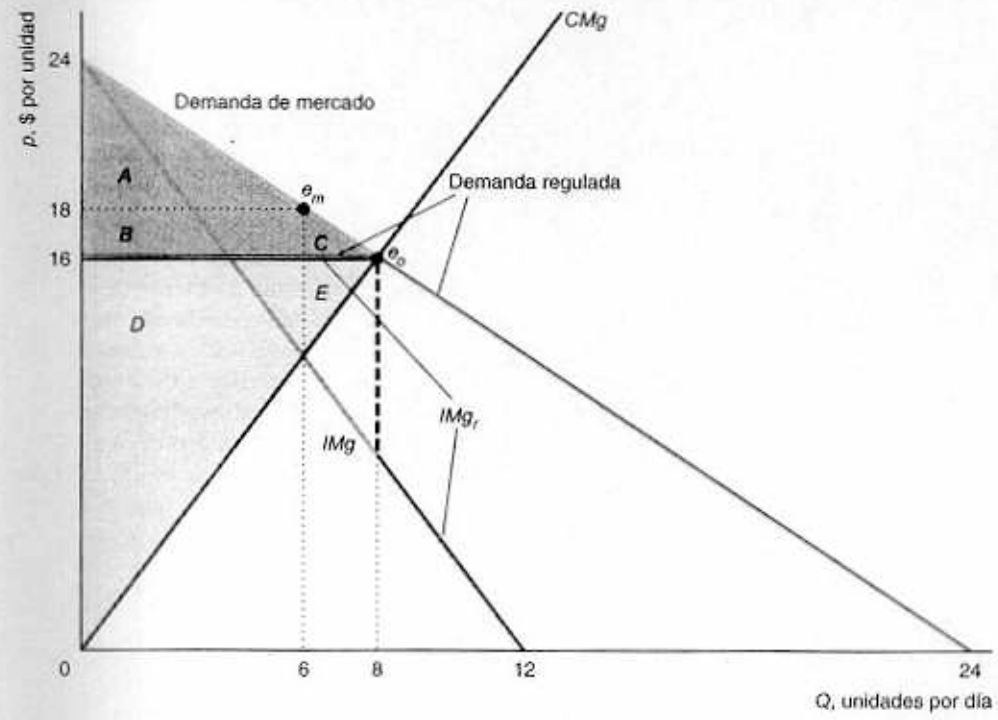
Regulación de los monopolios

Los gobiernos limitan el poder de mercado de los monopolios de diversas maneras. La mayoría de los servicios públicos, por ejemplo, están sujetos a una regulación directa. Un método que utilizan los gobiernos para limitar los perjuicios del monopolio consiste en fijar un precio máximo al precio que cobra el monopolio.

Regulación óptima del precio. En algunos mercados, el gobierno puede suprimir la pérdida de eficiencia derivada del monopolio exigiendo que el monopolio no cobre un precio

superior al precio competitivo. Utilizamos nuestro anterior ejemplo lineal para ilustrar este tipo de regulación en la Figura 11.8.

Si el gobierno no regula el monopolio maximizador de beneficios, el óptimo del monopolio es e_m, en el que se venden seis unidades al precio monopolista de 18 dólares. Suponga que el gobierno fija un precio máximo de 16 dólares, el precio al que la curva del coste marginal corta la curva de demanda del mercado. Puesto que el monopolio no puede cobrar más que 16 dólares por unidad, la curva de demanda regulada del monopolio es horizontal en el nivel de 16 dólares (hasta ocho unidades) y es la misma que la curva de demanda del mercado para precios inferiores. El ingreso marginal, IMg_r, correspondiente a la



	Monopolio sin regulación	Monopolio con regulación óptima	Variación
Excedente del consumidor, *CS*	*A*	*A* + *B* + *C*	*B* + *C* = Δ*CS*
Excedente del productor, *PS*	*B* + *D*	*D* + *E*	*E* − *B* = Δ*PS*
Bienestar, *W* = *CS* + *PS*	*A* + *B* + *D*	*A* + *B* + *C* + *D* + *E*	*C* + *E* = Δ*W*
Coste de eficiencia, *DWL*	−*C* − *E*	0	*C* + *E* = Δ*DWL*

Figura 11.8 **Regulación óptima del precio.** Si el gobierno fija un precio máximo de 16 dólares, donde la curva del coste marginal del monopolio corta la curva de demanda, la curva de demanda del monopolio tiene un cambio de pendiente en ocho unidades, y la correspondiente curva del ingreso marginal, IMg_r, «salta» en esa cantidad. El monopolio regulado fija su producción en el punto en el que $IMg_r = CMg$, vendiendo la misma cantidad, ocho unidades, al mismo precio, 16 dólares, que la industria competitiva. La regulación elimina el coste de eficiencia del monopolio, $C + E$. El excedente del consumidor, $A + B + C$, y el excedente del productor, $D + E$, son iguales a los que se producirían en competencia perfecta.

curva de demanda regulada es horizontal donde la curva de demanda regulada es horizontal (hasta ocho unidades) y es igual a la curva del ingreso marginal, *IMg*, correspondiente a la curva de demanda del mercado para cantidades superiores.

El monopolio regulado fija su producción en ocho unidades, donde IMg_r es igual al coste marginal, *CMg*, y cobra el precio máximo permitido de 16 dólares. La empresa regulada sigue obteniendo un beneficio, porque su coste medio es inferior a 16 dólares cuando vende ocho unidades. El óptimo del monopolio regulado óptimamente, e_o, es el mismo que el del equilibrio competitivo, donde la curva del coste marginal (oferta) es igual a la curva de demanda del mercado.[20] Así pues, la fijación de un precio máximo, donde se cortan la curva del coste marginal y la curva de demanda del mercado, suprime la pérdida de eficiencia del monopolio.

¿Cómo sabemos que esta regulación es óptima? La respuesta es que este resultado regulado es el mismo que el que se produciría si el mercado fuera competitivo, que es cuando se maximiza el bienestar (Capítulo 9). Como muestra la tabla de la Figura 11.8, la pérdida muerta del monopolio, $C + E$, desaparece con esta regulación óptima.

Regulación no óptima del precio. El bienestar se reduce si el gobierno no fija el precio de forma óptima. Suponga que el gobierno fija el precio regulado por debajo del nivel óptimo, que en nuestro ejemplo es de 16 dólares. Si fija un precio inferior al coste medio mínimo de la empresa, la empresa tendrá que cerrar. Si esto ocurre, la pérdida de eficiencia es igual a la suma del excedente del consumidor más el excedente del productor en el caso de una regulación óptima, $A + B + C + D + E$.

Si el gobierno fija el precio máximo por debajo del precio óptimo regulado, pero lo suficientemente elevado como para que la empresa no tenga que cerrar, los consumidores que tengan la suerte suficiente como para poder comprar el bien se encontrarán en mejor situación porque pueden comprar los bienes a un precio menor que el que tendrían que pagar con una regulación óptima. Sin embargo, algunos consumidores no podrán comprar el bien, como veremos a continuación. Existe una pérdida de eficiencia porque se vende menos producción que con la regulación óptima. (La Pregunta 10 al final de este capítulo le pide que determine los efectos de un precio regulado que se encuentra por encima del nivel óptimo.)

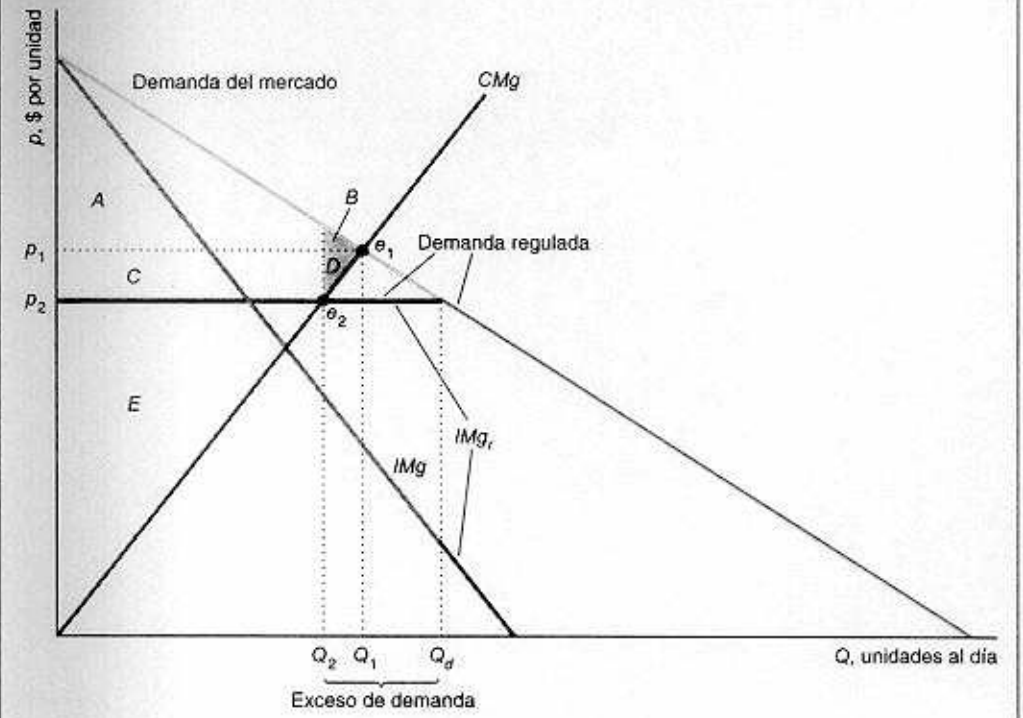
PROBLEMA RESUELTO 11.2

Suponga que el gobierno fija un precio, p_2, que está por debajo del nivel socialmente óptimo, p_1, pero por encima del coste medio mínimo del monopolio. Compare este precio, la cantidad vendida, la cantidad demandada, y el bienestar con esta regulación con esas mismas variables en condiciones de regulación óptima.

Respuesta

1. *Describa el resultado con una regulación óptima:* con una regulación óptima, e_1, el precio era fijado en p_1, donde la curva de demanda del mercado corta la curva del

[20] El monopolio produce en e_o sólo si el precio regulado es mayor que su coste variable medio. Aquí, el precio regulado, 16 dólares, es mayor que el coste variable medio para ocho unidades, que es igual a ocho dólares. En efecto, la empresa obtiene un beneficio porque el coste medio para ocho unidades es 9,5 dólares.



	Monopolio con regulación óptima	Monopolio con un precio regulado bajo	Variación
Excedente del consumidor, *CS*	$A + B$	$A + C$	$C - B = \Delta CS$
Excedente del productor, *PS*	$C + D + E$	E	$-C - D = \Delta PS$
Bienestar, $W = CS + PS$	$A + B + C + D + E$	$A + C + E$	$-B - D = \Delta W = DWL$

coste marginal del monopolio en el gráfico adjunto. El monopolio regulado de forma óptima vende Q_1 unidades.

2. *Describa el resultado cuando el gobierno regula el precio fijándolo en p_2:* cuando la demanda del mercado está por encima de p_2, la curva de demanda regulada para el monopolio es horizontal al nivel de p_2 (hasta Q_d). La correspondiente curva del ingreso marginal, IMg_r, es horizontal donde la curva de demanda regulada es horizontal, y es igual a la curva del ingreso marginal correspondiente a la curva de demanda del mercado, *IMg*, donde la curva de demanda regulada tiene pendiente negativa. El monopolio maximiza su beneficio vendiendo Q_2 unidades a p_2. El nuevo óptimo del monopolio regulado es e_2, donde IMg_r corta a *CMg*. La empresa no cierra cuando está regulada siempre que su coste variable medio en Q_2 sea inferior a p_2.

3. *Compare los resultados:* la cantidad que el monopolio vende disminuye de Q_1 a Q_2, cuando el gobierno reduce su precio máximo de p_1 a p_2. A este precio reducido, los

consumidores quieren comprar Q_d, por lo que existe un exceso de demanda igual a $Q_d - Q_2$. En comparación con la regulación óptima, el bienestar es menor en, al menos, $B + D$.[21]

Problemas de la regulación. Los gobiernos pueden tener varios problemas a la hora de regular los monopolios. Primero, puesto que no conocen las curvas de demanda y de costes marginales reales, es posible que el gobierno fije el precio al nivel erróneo. Segundo, muchos gobiernos utilizan regulaciones mucho menos eficientes que la regulación del precio. Tercero, las empresas reguladas pueden sobornar, o influir de alguna otra manera, a los reguladores del gobierno para ayudar a sus empresas en vez de a la sociedad en su conjunto.

Dada la limitada información sobre las curvas de costes marginales y de demanda, es posible que los gobiernos fijen un precio máximo por encima o por debajo del nivel competitivo. Además, la agencia reguladora puede verse obligada a fijar un precio superior al óptimo porque no puede ofrecer un subsidio.

Si la agencia reguladora fijara un precio igual al coste marginal del monopolio natural, el precio quedaría por debajo del coste medio de la empresa. El monopolio amenazaría con cerrar a no ser que la agencia reguladora le concediera un subsidio o elevara el precio.

Para ilustrar este problema, vamos a calcular cómo afectaría una fijación de un precio demasiado bajo al monopolio de la electricidad en Kyushu, Japón.[22] Sin regulación, y a la luz de las curvas que se muestran en la Figura 11.9, esta empresa maximiza su beneficio operando en el punto en el que el coste marginal es igual a su ingreso marginal, donde vende 23.000 millones de kilovatios hora a 30,3 yenes por 100 kilovatios hora, y obtiene un beneficio igual al área A.

Esta empresa perdería dinero si tuviera que acatar un precio máximo de 19,5 yenes, donde la curva de demanda corta la curva del coste marginal en 34.000 millones de kilovatios hora. A esta cantidad, su coste medio es de 21,9 yenes, que es mayor que el precio máximo, por lo que la empresa pierde una cantidad igual al área B. Así pues, si el gobierno quiere que la empresa cobre un precio igual a su coste marginal, tendrá que ofrecer un subsidio a la empresa de, al menos, B, para evitar que cierre.

Normalmente, es políticamente inaceptable que una agencia reguladora del gobierno ofrezca subsidios a una empresa. Por el contrario, la agencia puede fijar un precio igual a 22,3 yenes, al que la curva de demanda corta la curva del coste medio y el monopolio recupera los costes. Sigue habiendo una pérdida de eficiencia porque el precio está por encima del coste marginal, pero es inferior al que se produciría si el monopolio no estuviera regulado.

Por desgracia, la regulación no suele ser eficaz cuando los reguladores están *cautivos*, influidos por las empresas que tienen que regular. Generalmente, esta influencia es más sutil que un soborno directo. Muchos reguladores estadounidenses han trabajado antes en la industria y tienen, por tanto, ciertas simpatías hacia esas empresas. Otros muchos reguladores esperan obtener un buen puesto de trabajo en la industria, por lo que no quieren

[21] La pérdida de bienestar es mayor si los desafortunados consumidores pierden su tiempo intentando comprar, sin éxito, el bien, o si los bienes no se asignan de forma óptima entre los consumidores. Un consumidor que valore el bien a tan sólo p_2 puede tener la suerte suficiente de comprarlo, mientras que un consumidor que valorar el bien en p_1 o más puede ser incapaz de comprarlo.

[22] Las curvas de costes de este ejmplo están basadas en la curva de coste medio o corto plazo estimada por Nemoto, Nakanishi y Madono (1993). Para crear un ejemplo de una posible curva de demanda, suponemos que la demanda es lineal y que la elasticidad de la demanda de los consumidores japoneses en la producción observada es la misma que la de los consumidores estadounidenses (Maddock, Castano y Vella, 1992).

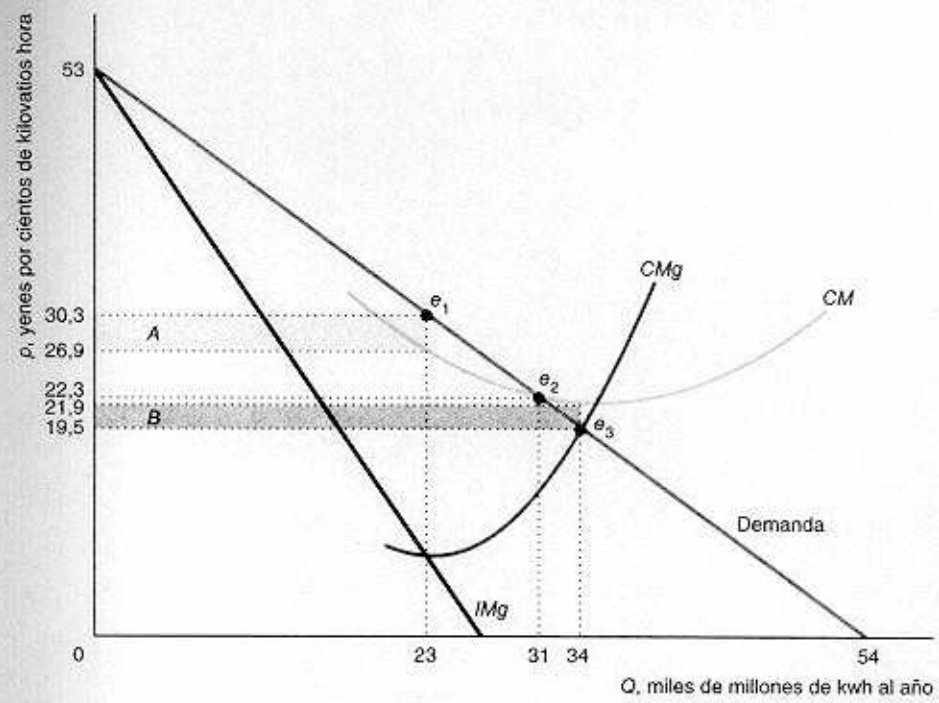


Figura 11.9 **Regulación de una empresa de suministro eléctrico.** Si el monopolio de suministro eléctrico no está regulado, un monopolio maximizador de beneficios, e_1, fijará su producción en 23.000 millones de kilovatios hora y cobrará 30,3 yenes por cada 100 kilovatios hora, obteniendo un beneficio igual al área *A*. El gobierno puede regular el precio de forma que la empresa recupere sus costes, e_2. Por otra parte, el gobierno puede regular el monopolio de forma que se tenga que comportar como un precio aceptante, e_3. Si es así, el gobierno debe ofrecer un subsidio igual al área *B* para evitar que el monopolio tenga que cerrar.

ofender a sus potenciales jefes. Otros reguladores, que dependen de los expertos de la industria para obtener su información, pueden ser engañados o, al menos, muy influidos por la industria. Por ejemplo, la Comisión de Servicios Públicos de California animó a las empresas telefónicas y de servicios por cable a que negociaran entre ellas como querían abrir los mercados telefónicos locales a la competencia en 1997. Algunos economistas, que afirman que estas influencias son inherentes al mercado, creen que las regulaciones del precio y de otro tipo tienen pocas probabilidades de promover la eficiencia.

Incremento de la competencia

El fomento de la competencia es una alternativa a la regulación como medio para reducir los perjuicios provocados por el monopolio. Cuando un gobierno ha creado un monopolio evitando la entrada, puede reducir rápidamente el poder de mercado del monopolio permitiendo que entren en el mercado otras empresas. A medida que nuevas empresas entran en el mercado, el anterior monopolio debe reducir su precio para competir, por lo que aumenta el bienestar. Muchos gobiernos están fomentando de forma activa la entrada de empresas en los mercados de la telefonía, de la electricidad, y otros servicios públicos que anteriormente estaban monopolizados.

Análogamente, un gobierno puede suprimir la prohibición de importaciones, de forma que un monopolio nacional tenga que afrontar la competencia de las empresas extranjeras.

Si los costes de la empresa nacional son los mismos que los costes de las empresas extranjeras, y si hay muchas empresas extranjeras, el anterior monopolio se convierte simplemente en una más de las muchas empresas competitivas. A medida que el mercado se hace más competitivo, los consumidores pagan el precio competitivo y se suprime la pérdida de eficiencia provocada por el monopolio.

Los gobiernos de todo el mundo están incrementando la competencia en mercados que anteriormente estaban monopolizados. Por ejemplo, muchos gobiernos europeos y el gobierno de Estados Unidos están obligando a los antiguos monopolios telefónicos y eléctricos a competir. *Véase* **www.aw.com/perloff**, «Ending the Monopoly in Telephone Service» y «Deregulating Energy».

Empresa dominante y tramo competitivo

Algunas veces, cuando se acaba un monopolio, el anterior monopolio conserva una ventaja en costes respecto a los que han entrado posteriormente en el mercado. Suponga que el gobierno elimina una restricción a la importación y que hay una serie de empresas extranjeras que entran en el mercado. Estas empresas tienen mayores costes que la empresa nacional debido a los costes de envío. Cada empresa extranjera representa una parte tan pequeña del mercado que actúa como una empresa competitiva precio aceptante.

El antiguo monopolio se convierte en una **empresa dominante**: una empresa que fija sus precios y compite con empresas precio aceptantes. Las pequeñas empresas precio aceptantes que compiten con la empresa dominante se conocen como el **tramo competitivo**.

La empresa dominante maximiza sus beneficios, dadas sus curvas de costes y la curva de demanda de su producto. Antes de la entrada del tramo competitivo, el monopolio tiene una curva de demanda de mercado de su producto D en la Figura 11.10. El tramo competitivo absorbe parte de la demanda de mercado del antiguo monopolio. Por ello, la curva de demanda del producto de la empresa dominante, tras la entrada del tramo competitivo, es una **curva de demanda residual**: la demanda de mercado que no es satisfecha por los demás vendedores (el tramo competitivo) a cualquier precio dado (*véase* el Capítulo 8).

La curva de demanda residual del producto de la empresa dominante es la distancia horizontal entre la curva de demanda del mercado y la curva de oferta del tramo competitivo: a cualquier precio dado, p, la demanda residual del producto de la empresa dominante, D^r, es

$$D^r(p) = D(p) - S^f(p)$$

donde S^f es la curva de oferta del tramo competitivo. Como muestra la Figura 11.10, la oferta del tramo competitivo es nula a un precio p_1 o inferior, por lo que la demanda residual es la misma que la demanda de mercado. A un precio p^*, la demanda residual es q_d^*, que es igual a la demanda de mercado, Q^*, menos la oferta del tramo competitivo, Q_f^*. A p_2, el tramo competitivo oferta todo lo que demanda el mercado (S^f corta D en p_2) por lo que la demanda residual es nula.

La curva del ingreso marginal de la empresa dominante es IMg^r, que corresponde a la curva de demanda residual D^r. La empresa dominante maximiza sus beneficios en el punto d fijando un precio igual a p^*, donde vende q_d^* unidades: la cantidad donde IMg^r corta su curva del coste marginal CMg^d. El tramo competitivo vende Q_f^* a p^* en el punto f. En el equilibrio del mercado, el punto e, la cantidad total que vende la empresa dominante y el tramo competitivo, $q_d^* + Q_f^*$, es igual a la cantidad que demanda el mercado a ese precio, Q^*, por lo que ni los consumidores ni los productores quieren cambiar su comportamiento.

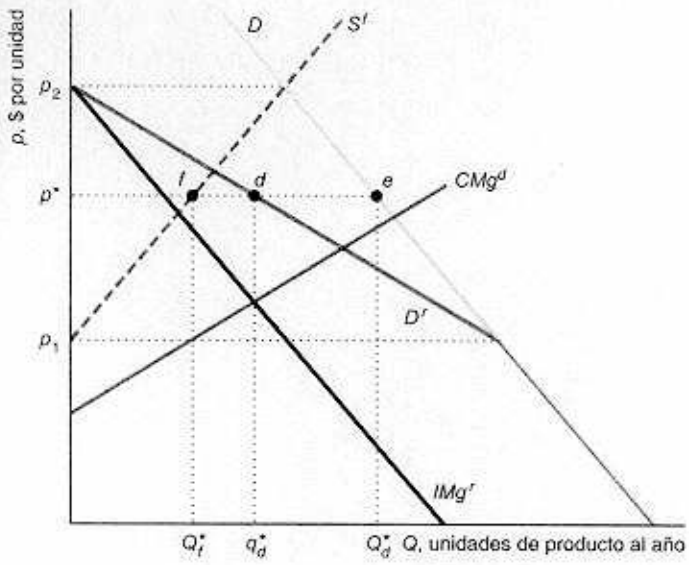


Figura 11.10. **El equilibrio entre la empresa dominante y el tramo competitivo.** La demanda residual del producto de la empresa dominante, D^r, es la distancia horizontal entre la curva de demanda del mercado, D, y la curva de oferta de las empresas del tramo competitivo, S^f. La empresa dominante maximiza sus beneficios en d, fijando un precio igual a p^* y vendiendo q_d unidades donde su curva de demanda residual, IMg^r corta su curva del coste marginal, CMg^d. El tramo competitivo se sitúa en el punto f, y el equilibrio del mercado es el punto e.

Debido a que la curva de oferta del tramo competitivo tiene pendiente positiva, la curva de demanda residual del producto de la empresa dominante, D^r, está por debajo y es más plana que la curva de demanda del mercado, D, que tenía el producto del monopolista. Por tanto, el producto de la empresa dominante tiene una demanda más elástica que el producto de un monopolio, lo que hace que la empresa dominante fije un precio más bajo. A este precio inferior, los consumidores demandan más, y la empresa dominante y el tramo competitivo fabrican más conjuntamente que lo que fabricaba el monopolio por sí solo. Así pues, el tramo competitivo erosiona, pero no suprime, el poder de mercado de la empresa dominante. Los consumidores se benefician de la entrada de las empresas del tramo competitivo, por lo que desaparece, aunque no por completo, la pérdida muerta provocada por el monopolio.

RESUMEN

1. **Maximización del beneficio de un monopolio.** Como cualquier otra empresa, un monopolio (un único vendedor) maximiza sus beneficios haciendo que su producción se produzca en el punto en el que su ingreso marginal es igual a su coste marginal. El monopolio obtiene un beneficio positivo si su coste medio es inferior al precio de la producción que maximiza su beneficio.
2. **Poder de mercado.** El poder de mercado es la capacidad que tiene una empresa para cobrar un precio por encima de su coste marginal y obtener un beneficio positivo. Cuanto más elástica sea la demanda del producto del monopolio a la cantidad a la que maximiza su beneficio, más cerca estará su precio de su coste marginal, y más se acercará el índice de Lerner o *mark-up* sobre el precio, $(p - CMg)/p$, a cero, el nivel competitivo.
3. **Efectos de un desplazamiento de la curva de demanda.** Puesto que un monopolio no tiene una curva de oferta, el efecto de un desplazamiento de la demanda sobre el producto del monopolio depende de las formas que tengan tanto su curva de coste marginal como su curva de demanda. Cuando se desplaza la curva de demanda del producto del monopolista, el precio y la producción pueden variar en el mismo sentido o en sentidos opuestos.
4. **Efectos del monopolio sobre el bienestar.** Puesto que el precio del producto del monopolista es superior a su coste marginal, se fabrica demasiado poco, y la sociedad padece una pérdida de eficiencia. El monopolio obtiene un beneficio superior al que obtendría si actuara como una empresa precio aceptante. Los consumidores están en una situación peor, porque compran menos a un precio superior.
5. **Ventajas en costes que crean monopolios.** Una empresa puede ser un monopolio si controla un factor productivo clave, tiene un mayor conocimiento sobre la producción o distribución de un bien, o disfruta de importantes economías de escala. En los mercados en los que existen importantes economías de escala, se dice que el único vendedor es un monopolio natural porque los costes de producción totales aumentarían si hubiera más de una empresa produciendo.
6. **Acciones del gobierno que crean monopolios.** Los gobiernos pueden crear monopolios gestionados por el gobierno y propiedad del gobierno. También pueden crear monopolios privados mediante la creación de barreras a la entrada que impiden que otras empresas compitan en un mercado. Los países conceden patentes, que otorgan a los inventores derechos de monopolio durante un período de tiempo limitado.
7. **Acciones del gobierno que reducen el poder de mercado.** Un gobierno puede eliminar el perjuicio de un monopolio sobre el bienestar obligando a la empresa a fijar un precio igual al del nivel competitivo. Si el gobierno fija un precio a otro nivel, o regula el monopolio de alguna otra manera no óptima, el bienestar en el óptimo del monopolio regulado será inferior al del equilibrio competitivo. Un gobierno puede eliminar o reducir el daño provocado por un monopolio permitiendo o facilitando la entrada.

PREGUNTAS

1. Demuestre que, tras el desplazamiento de la curva de demanda, el precio del monopolio puede permanecer constante pero su producción puede aumentar.
2. ¿Cuál es el efecto de una licencia fiscal sobre un monopolio? (*Pista:* analice la posibilidad de que la empresa pueda cerrar.)
3. ¿Cuál es el efecto de un impuesto sobre los beneficios de un monopolio? Suponga que el gobierno ingresa una proporción γ del beneficio económico antes de impuestos, π, y que el monopolio maximiza el beneficio después de impuestos $(1 - \gamma)\pi$.

4. ¿Cuándo es improbable que un monopolio sea rentable? (*Pista:* analice la relación entre la demanda del mercado y el coste medio.)

5. Un monopolio tiene un coste marginal constante de un dólar por unidad, y un coste fijo de 10 dólares. Dibuje las curvas del coste marginal, coste variable medio y coste medio. Añada la curva de demanda con pendiente negativa, y muestre la cantidad y el precio que maximizan el equilibrio. Muestre cuál es el área del gráfico que representa el beneficio. Muestre el coste de eficiencia.

6. ¿Puede una empresa ser un monopolio natural si tiene una curva de coste medio con forma de U? ¿Por qué sí o por qué no?

7. ¿Puede una empresa que esté en la parte de pendiente positiva de su curva de coste medio ser un monopolio natural? Explique su respuesta.

8. *Revisión* (Capítulo 8): Demuestre que un monopolio puede situarse en la parte de pendiente positiva o negativa de su curva de coste medio a largo plazo, pero que una empresa competitiva sólo puede estar en la parte de pendiente positiva.

9. ¿Cuándo fijará un monopolio su precio de forma que sea igual a su coste marginal?

10. Describa los efectos sobre la producción y el bienestar si el gobierno regula un monopolio de forma que no pueda cobrar un precio superior a $\tilde{p}$, que está entre el precio sin regular del monopolio y el precio óptimo regulado (determinado por el punto de corte de la curva del coste marginal y la curva de demanda de mercado del producto de la empresa).

*11. *Revisión* (Capítulo 10): Suponga que hay muchos consumidores parecidos precio aceptantes (como Dorotea en el Capítulo 10) que sólo tienen un bien (caramelos) y que Juana tiene el monopolio de la leña. Así pues, Juana puede fijar sus precios. Suponga que no es posible producir. Utilizando una caja de Edgeworth, ilustre el óptimo del monopolio y demuestre que no está sobre la curva de contrato (no es eficiente en el sentido de Pareto).

12. Una empresa monopolista que fabrica medicamentos produce un medicamento que puede salvar vidas a un coste constante de 10 dólares por dosis. La demanda de este medicamento es perfectamente inelástica a precios inferiores o iguales a la renta de 100 dólares (al día) de los 100 pacientes que tienen que tomar este medicamento a diario. A un precio superior no se compra nada. Muestre el precio y la cantidad de equilibrio, y el excedente del productor y del consumidor en un gráfico. El gobierno fija ahora un precio máximo de 30 dólares. Muestre cómo varían el equilibrio, el excedente del consumidor y el excedente del productor. ¿Cuál es el coste de eficiencia, si es que existe, de este control de precios?

13. El precio de la venta de leche al por mayor disminuyó un 30,3 por ciento en 1999 cuando la Organización del Mercado de la Leche de Pensilvania redujo el precio regulado. El precio que pagaban los consumidores disminuyó sustancialmente menos que el 30,3 por ciento en Filadelfia. ¿Por qué? (*Pista:* Demuestre que un monopolio no reducirá necesariamente su precio en el mismo porcentaje que la caída de su coste marginal constante.)

14. Hoy en día, las empresas que fabrican medicamentos gastan importantes cantidades para encontrar nuevos usos adicionales para los medicamentos existentes. Por ejemplo, GlaxoWellcome PLC, un gigante farmacéutico, descubrió que su medicamento, el hidroclorato de bupropión es más eficaz que los parches de nicotina para la gente que está intentando dejar de fumar. Este medicamento se comercializa en la actualidad en Estados Unidos como Zyban, y en España como Zyntabac, pero se introdujo en 1997 como un antidepresivo, Wellbutrin. Las ventas estimadas para 1999 ascendieron a 250 millones de dólares para Zyban y a 590 millones de dólares para Wellbutrin. Utilizando un gráfico, muestre las curvas de demanda de Wellbutrin y de Zyban y la demanda agregada de este medicamento, el hidroclorato de bupropión. En el gráfico, indique el número de pastillas vendidas para cada uso y el uso total al precio actual. ¿Por qué Glaxo, el fabricante monopolista, fija el mismo precio, 1,16 dólares por pastilla, para ambos medicamentos?

15. Suponga que la curva de oferta del tramo competitivo es horizontal a largo plazo. Muestre y describa el equilibrio resultante de la empresa dominante y del tramo competitivo.

16. Demuestre que el coste de eficiencia es mayor en el óptimo del monopolio que en el equilibrio entre una empresa dominante y el tramo competitivo.

PROBLEMAS

*17. Demuestre matemáticamente que un monopolio puede elevar el precio a los consumidores en más del impuesto unitario que grava su producto. (*Pista:* Un planteamiento consiste en analizar el caso de un monopolio con una curva de demanda con elasticidad constante y un coste marginal constante, m.)

18. La curva de demanda inversa del producto de un monopolio es

$$p = 100 - Q$$

La curva de costes de la empresa viene dada por $C(Q) = 10 + 5Q$. ¿Cuál es la solución que maximiza los beneficios?

19. ¿Cómo varía la respuesta al problema anterior si $C(Q) = 100 + 5Q$?

20. La curva de demanda inversa del producto de un monopolio es

$$p = 10Q^{-1/2}$$

La curva de costes de la empresa viene dada por $C(Q) = 5Q$. ¿Cuál es la solución que maximiza los beneficios?

21. Si la función de demanda inversa del producto de un monopolio es $P(Q)$ y su función de costes es $C(Q)$, muestre el efecto de un impuesto por unidad, τ, sobre su producción maximizadora de beneficios. ¿Cómo afecta τ a sus beneficios?

22. En la aplicación sobre Botox, el excedente del consumidor, el triángulo A, es igual a la pérdida muerta, el triángulo C. Demuestre que esta igualdad se debe a los supuestos de demanda lineal y de coste marginal constante.

*23. *Revisión* (Capítulos 6 y 7): La función de producción de un monopolio es Cobb-Douglas: $Q = L^{1/2}K^{1/2}$, donde L es el trabajo y K el capital. Por ello, las funciones de la productividad marginal son $PMg_L = 1/2K^{1/2}L^{1/2}$ y $PMg_K = 1/2L^{1/2}K^{1/2}$. La función de demanda es $p = 100 - Q$. El salario, w, es de un dólar por hora, y el capital cuesta $r = 4$ dólares.

a) ¿Cuál es la ecuación de la senda de expansión (a largo plazo)? Dibújela en un gráfico.
b) Derive la ecuación de la curva del coste total a largo plazo en función de q.
c) ¿Qué cantidad maximiza el beneficio de esta empresa?
d) Calcule la combinación de factores óptima que permite obtener la cantidad maximizadora del beneficio. Ilustre su resultado en un gráfico.

CAPÍTULO 12

Fijación de precios

Una cosa vale lo que el comprador esté dispuesto a pagar.

Siro Publilio (siglo I a.C.)

¿Por qué cobra Disneylandia a los residentes locales 28 dólares, pero a los visitantes de fuera de la ciudad 38 dólares por entrar en sus parques temáticos? ¿Por qué cuesta menos un billete de avión si se hace la reserva con antelación y se queda un sábado por la noche antes de regresar? ¿Por qué se venden algunos bienes, entre ellos los PCs y el software, en un paquete a un único precio? Para responder a estas preguntas, tenemos que analizar cómo fijan los precios los monopolios.

Los monopolios (y otras empresas no competitivas) pueden utilizar información sobre las curvas de demanda de los consumidores individuales para aumentar sus beneficios. En vez de fijar un único precio, estas empresas utilizan una **fijación de precios no uniforme**: cobran a los consumidores distintos precios por el mismo producto, o cobran a un único consumidor un precio que depende del número de unidades que adquiere. Al sustituir un único precio por una fijación de precios no uniforme, las empresas incrementan sus beneficios.

¿Por qué puede un monopolio obtener un beneficio superior mediante la fijación de precios no uniforme que con un único precio? Un monopolio que utiliza precios no uniformes puede conseguir parte o todo el excedente del consumidor y la pérdida de eficiencia que surgiría si el monopolio fijara un único precio. Tal y como vimos en el Capítulo 11, un monopolio que fija un único precio elevado sólo vende a los consumidores que más valoran el bien, y estos consumidores conservan parte de su excedente del consumidor. El monopolio pierde las ventas de los demás consumidores que valoran el bien menos que ese precio único. Estas ventas perdidas constituyen un *coste de eficiencia*: el exceso de esas ventas potenciales sobre el coste de producir el bien. Un monopolio que utiliza la fijación de precios no uniforme obtiene un excedente del consumidor adicional al elevar el precio a los consumidores que más valoran el bien. Al reducir su precio a los demás consumidores, el monopolio logra ventas adicionales, convirtiendo así lo que hubiera sido una pérdida de eficiencia en un beneficio.

Vamos a analizar diversos tipos de fijación de precios no uniforme, incluyendo la discriminación de precios, las tarifas con dos tramos, y las ventas vinculadas. La forma más frecuente de una fijación de precios no uniforme consiste en una **discriminación de precios**, por la que una empresa cobra a los consumidores distintos precios por el mismo bien. Muchas revistas discriminan en precios cobrando a los estudiantes menos por las suscripciones de lo que cobran a los adultos mayores. Si la revista fijara un precio elevado para todo el mundo, muchos suscriptores estudiantes (que son más sensibles a los incrementos de precios, es decir, que tienen demandas relativamente elásticas) cancelarían sus suscripciones. Si la revista permitiera que todo el mundo la compre al precio que pagan los estudiantes, lograría ganar pocos suscriptores adicionales, porque la mayoría de los adultos mayores que pueden ser suscriptores potenciales son relativamente insensibles al precio, por lo que ganaría menos con estos adultos mayores que

están dispuestos a pagar un precio más elevado. Así pues, la revista obtiene un beneficio superior al realizar una discriminación de precios.

Algunas empresas no competitivas, que no pueden discriminar en precios en la práctica, utilizan otras formas de fijación de precios no uniformes para aumentar sus beneficios. Un método consiste en que la empresa cobre una *tarifa con dos tramos*, por la que el consumidor paga una comisión por el derecho a comprar el bien y otro precio por cada unidad adquirida. Los suscriptores de un seguro médico pagan una comisión anual por pertenecer al seguro, y después pagan una cuantía adicional cada vez que acuden al médico.

Otro tipo de fijación de precios no lineal es la *venta vinculada*, y la venta conjunta por la que un consumidor puede comprar un bien sólo si acepta comprar otro bien o servicio. Los paquetes vacacionales pueden incluir el billete de avión y la habitación del hotel por un único precio. Algunos restaurantes sólo ofrecen menús completos: con un único precio se tiene derecho un primer plato, un segundo plato y postre. Una empresa puede vender fotocopiadoras con la condición de que los consumidores acepten comprar todos los servicios de mantenimiento y todos los suministros a la empresa.

En este capítulo analizamos seis temas fundamentales

1. **Por qué y cómo discriminan en precios las empresas:** una empresa puede aumentar sus beneficios discriminando en precios si tiene poder de mercado, puede identificar a los consumidores que son más sensibles al precio que otros, y puede evitar que los consumidores que pagan precios reducidos vuelvan a vender el producto a los que pagan precios más elevados.
2. **Discriminación perfecta de precios:** si un monopolio puede cobrar el máximo que cada consumidor está dispuesto a pagar por cada unidad de producto, el monopolio consigue todo el excedente del consumidor potencial, y se vende el nivel de producción eficiente (competitivo).
3. **Discriminación por volumen de compra:** algunas empresas obtienen beneficios cobrando distintos precios en función de la cantidad adquirida, lo cual es una forma de discriminación de precios.
4. **Discriminación de precios en múltiples mercados:** las empresas que no pueden hacer una discriminación perfecta de precios pueden cobrar a un grupo de consumidores con demandas relativamente elásticas un precio inferior que el que cobran a otros grupos de consumidores.
5. **Tarifas con dos tramos:** al cobrar a los consumidores una tarifa fija por el derecho a adquirir cualquier número de unidades, y un precio por unidad, las empresas pueden obtener mayores beneficios que los que obtienen cobrando un único precio por unidad.
6. **Ventas vinculadas:** al exigir que el consumidor adquiera un segundo producto o servicio junto con el primero, las empresas obtienen mayores beneficios que los que obtienen vendiendo los bienes o servicios por separado.

12.1 POR QUÉ Y CÓMO DISCRIMINAN EN PRECIOS LAS EMPRESAS

Hasta ahora, hemos analizado cómo fija un monopolio el precio si cobra a todos sus consumidores el mismo precio. Sin embargo, muchas empresas no competitivas aumentan sus beneficios cobrando *precios no uniforme*, que varían en función de los consumidores. Vamos a empezar estudiando la forma más frecuente de fijación de precios no uniformes: la discriminación de precios.

Por qué merece la pena discriminar en precios

Para casi cualquier bien o servicio, algunos consumidores están dispuestos a pagar más que otros. Una empresa que fija un único precio tiene que tomar una decisión entre cobrar el máximo que los consumidores que realmente quieren el bien están dispuestos a pagar o cobrar un precio suficientemente reducido como para que la empresa no pierda las ventas de los consumidores menos entusiastas. Al final, la empresa suele fijar un precio intermedio. Una empresa discriminadora de precios que varía sus precios en función de los consumidores evita tener que tomar esta decisión.

Una empresa obtiene un beneficio superior mediante la discriminación de precios que el beneficio que obtiene una empresa que fija unos precios uniformes por dos razones. Primera, la empresa discriminadora de precios cobra un precio superior a los consumidores que están dispuestos a pagar más que el precio uniforme, obteniendo parte o todo el excedente del consumidor (la diferencia entre lo que vale el bien para el consumidor y lo que el consumidor ha pagado). Segunda, una empresa discriminadora de precios vende a algunas personas que no estaban dispuestas a pagar tanto como el precio uniforme.

Utilizamos un par de ejemplos extremos para ilustrar las dos ventajas que tiene para las empresas la discriminación de precios: la obtención de una mayor parte del excedente del consumidor, y la venta a más consumidores. Estos ejemplos son extremos en tanto en cuanto la empresa fija un precio uniforme igual al precio que los consumidores más entusiastas están dispuestos a pagar, o igual al precio que los consumidores menos entusiastas están dispuestos a pagar, en vez de ser un precio intermedio.

Suponga que el cine del pueblo tiene dos tipos de clientes: los estudiantes del instituto y las personas de la tercera edad. Los estudiantes acudirán al cine el sábado por la noche si el precio es igual a 10 dólares o menos, y las personas de la tercera edad acudirán al cine si el precio es de cinco dólares o menos. Por cuestiones de simplicidad, vamos a suponer que no existe ningún coste por mostrar la película, por lo que el beneficio es igual a los ingresos. El cine es lo suficientemente grande como para albergar a todos los consumidores potenciales, por lo que el coste marginal de admitir a un espectador más es nulo. La Tabla 12.1 muestra cómo afecta la fijación de precios a los beneficios del cine.

En el panel a, hay 10 estudiantes y 20 personas de la tercera edad. Si el cine cobra a todo el mundo cinco dólares, su beneficio asciende a 150 dólares = 5 $ × (10 estudiantes + 20 personas de la tercera edad). Si cobra 10 dólares, las personas de la tercera edad no irán al cine, por lo que éste sólo obtendrá 100 dólares de beneficios. Así pues, si el cine cobra a todo el mundo el mismo precio, maximiza su beneficio fijando un precio igual a cinco dólares. No tiene sentido cobrar menos de cinco dólares porque acudirá al cine el mismo número de espectadores que si se cobraran cinco dólares. Resulta menos rentable cobrar entre 5 y 10 dólares que cobrar 10 dólares porque no se consigue que haya ninguna persona de la tercera edad más que vaya al cine y los estudiantes están dispuestos a pagar 10 dólares. Si se cobrara más de 10 dólares no se tendría ningún cliente.

A un precio de cinco dólares, las personas de la tercera edad no tienen ningún excedente del consumidor: pagan exactamente lo que la película vale para ellos. Para los estudiantes la película vale 10 dólares, pero sólo tendrían que pagar cinco dólares, por lo que cada uno tiene un excedente del consumidor de cinco dólares, siendo el excedente total del consumidor 50 dólares.

Si el cine puede discriminar en precios cobrando a las personas de la tercera edad cinco dólares y a los estudiantes 10 dólares, sus beneficios aumentan hasta 200 dólares. Su beneficio aumenta porque el cine gana tanto con las personas de la tercera edad como ganaba antes, pero obtiene 50 dólares adicionales de los estudiantes. Al discriminar en precios, el cine vende el mismo número de entradas, pero gana más dinero con los

Tabla 12.1 Los beneficios de un cine en función del método de fijación de precios utilizado

(a) *No se consiguen clientes adicionales por la discriminación de precios*

Fijación de precios	Beneficio de 10 estudiantes	Beneficio de 20 personas de la tercera edad	Beneficio total
Uniforme, 5 $	50 $	100 $	150 $
Uniforme, 10 $	100 $	0 $	100 $
Discriminación de precios*	100 $	100 $	200 $

(b) *Se consiguen clientes adicionales gracias a la discriminación de precios*

Fijación de precios	Beneficio de 10 estudiantes	Beneficio de 5 personas de la tercera edad	Beneficio total
Uniforme, 5 $	50 $	25 $	75 $
Uniforme, 10 $	100 $	0 $	100 $
Discriminación de precios*	100 $	25 $	125 $

* El cine discrimina en precios cobrando a los estudiantes 10 dólares y a las personas de la tercera edad cinco dólares.
Notas: los estudiantes van al cine si no se les cobra más de 10 dólares. Las personas de la tercera edad están dispuestas a pagar hasta cinco dólares. El coste marginal del cine por un espectador adicional es nulo.

estudiantes, consiguiendo todo el excedente del consumidor que tenían éstos con la fijación de precios uniforme. Si el cine consigue discriminar en precios, ningún grupo de consumidores obtiene ningún excedente del consumidor.

En el panel b hay 10 estudiantes y 5 personas de la tercera edad. Si el cine tiene que cobrar un único precio, cobra 10 dólares. Sólo van al cine los estudiantes, por lo que el beneficio del cine asciende a 100 dólares. (Si cobra cinco dólares, tanto los estudiantes como las personas de la tercera edad acudirán al cine, pero su beneficio sólo asciende a 75 dólares.) Si el cine puede discriminar en precios y cobrar a las personas de la tercera edad cinco dólares, y a los estudiantes 10 dólares, su beneficio aumenta hasta 125 dólares. Aquí, la ganancia de la discriminación de precios proviene de la venta de entradas adicionales a las personas de la tercera edad (y no de ganar más dinero con el mismo número de entradas como ocurría en el panel a). El cine gana lo mismo con los estudiantes que antes, y gana más dinero con las personas de la tercera edad, y ninguno de los grupos disfruta de su excedente del consumidor. Estos ejemplos ilustran que las empresas pueden obtener un beneficio superior discriminando en precios, ya sea cobrando a algunos de los consumidores existentes más dinero, o vendiendo unidades adicionales. Leslie (1997) concluye que los cines de Broadway aumentan sus beneficios en un cinco por ciento mediante la discriminación de precios respecto a unos precios uniformes.

Aplicación

FIJACIÓN DE PRECIOS EN DISNEYLANDIA

Disneylandia, en el sur de California, es un negocio bien gestionado que rara vez pierde la oportunidad de aumentar sus beneficios. (En efecto, Disneylandia acuña su propia

moneda: cuando entra en el parque temático, puede cambiar su dinero estadounidense por dólares Disney que sólo se pueden gastar en el parque.)[1]

En 1998, Disneylandia cobraba a la mayoría de los adultos 38 dólares por entrar en el parque, pero cobraba a los californianos tan sólo 28 dólares. En 2003, Disney ofreció a los californianos una entrada gratis por cada entrada de tarifa completa. Esta política de ofrecer descuentos a los residentes locales tiene sentido si los visitantes más lejanos están dispuestos a pagar más que los residentes locales, y si Disneylandia puede evitar que los residentes locales vendan las entradas con descuento a los visitantes de otras partes del país. Imagine a una persona del medio oeste de Estados Unidos que nunca ha estado antes en Disneylandia y quiere visitar el parque. El viaje representa la mayor parte del coste, por lo que 10 dólares más por entrar en Disneylandia constituye una pequeña diferencia porcentual sobre el coste total de una visita, y por tanto no afecta en gran medida a la decisión de esa persona sobre si debe ir al parque o no. Por el contrario, para un residente local que ha acudido en muchas ocasiones a Disneylandia, y para el cual el precio de la entrada constituye una proporción mayor del coste de la visita, un precio ligeramente superior puede desanimarle de acudir.

A Disneylandia no le interesa cobrar a los dos grupos el mismo precio. Si Disneylandia cobrara un precio mayor a todo el mundo, muchos residentes locales no acudirían. Si Disneylandia cobrara un precio menor a todo el mundo, estaría cobrando a los no residentes mucho menos de lo que están dispuestos a pagar.

Al fijar precios distintos para los dos grupos, Disneylandia aumenta sus beneficios si puede impedir que los residentes locales vendan las entradas con descuento a los demás. Disneylandia impide la reventa comprobando el carné de conducir del cliente y exigiendo que se utilice la entrada el mismo día que se adquiere.

Quién puede discriminar en precios

No todas las empresas pueden discriminar en precios. Para que una empresa pueda discriminar en precios con éxito se deben cumplir tres condiciones.

Primera, la empresa debe tener *poder de mercado*; de lo contrario, no puede cobrar a ningún consumidor más que el precio competitivo. Un monopolio, una empresa oligopolista, una empresa de competencia monopolista, o un cártel pueden ser capaces de discriminar en precios. La empresa competitiva no puede discriminar en precios.

Segunda, los consumidores deben ser *distintos* en cuanto a su sensibilidad al precio (sus elasticidades de demanda), y la empresa debe ser capaz de *identificar* estas diferencias

[1] Según el *U.S. News & World Report* (30 de marzo de 1998), cuesta una media de 1,45 millones de dólares criar a un niño desde la cuna hasta la universidad. Sin embargo, los padres pueden recortar ese gasto a la mitad hasta con que no lleven a sus hijos a Disneylandia.

de sensibilidad.[2] El cine sabe que los estudiantes y las personas de la tercera edad tienen distinta disponibilidad a pagar por la entrada, y Disneylandia sabe que los turistas y los residentes locales tienen distinta disposición a pagar por una entrada. En ambos casos, las empresas pueden identificar a los miembros de estos dos grupos utilizando su carné de conducir u otra forma de identificación. Análogamente, si una empresa sabe que la curva de demanda de cada individuo tiene pendiente negativa, podrá cobrar a cada consumidor un precio superior por la primera unidad del bien que por las siguientes unidades.

Tercera, una empresa debe ser capaz de *impedir* o *limitar* la reventa a los consumidores que pagan precios superiores por parte de aquellos consumidores a los que la empresa cobra precios relativamente bajos. La discriminación en precios no funciona si la reventa es fácil, porque la empresa sólo sería capaz de hacer ventas a precios reducidos. Un cine puede cobrar distintos precios porque las personas de la tercera edad, que entran en el cine en el mismo momento en que compran la entrada, no tienen tiempo para revender la entrada.

Excepto en el caso de las empresas competitivas, se suelen cumplir las dos primeras condiciones (el poder de mercado y la capacidad para identificar a los grupos con distinta sensibilidad al precio). Normalmente, el mayor obstáculo a la discriminación de precios es la incapacidad de la empresa para prevenir la reventa. Sin embargo, en algunos mercados es muy difícil o imposible la reventa, las empresas pueden emprender acciones para evitarla, o las acciones del gobierno, o las leyes, prohíben la reventa.

Prevención de la reventa

La reventa es difícil o imposible para la mayoría de los *servicios* y cuando los *costes de transacción son elevados*. Si su fontanero le cobra menos que a su vecino por limpiar las tuberías, no puede llegar a un acuerdo con su vecino para revenderle este servicio. Cuanto mayores son los costes de transacción en que debe incurrir un consumidor para revender el bien, menos probable será que se produzca la reventa. Suponga que puede comprar un bote de pepinillos en vinagre por un dólar menos que el precio normal. ¿Podría encontrar y vender fácilmente este bote de pepinillos a otra persona, o serían prohibitivos los costes de transacción? Cuánto más valioso sea el producto, o cuánto más frecuente sea su consumo, más probable es que los costes de transacción sean lo suficientemente reducidos como para que se produzca la reventa del producto.

Algunas empresas intentan elevar los costes de transacción o dificultar de alguna otra manera la reventa. Si su facultad exige que cualquier persona que tenga una entrada con precio reducido para los estudiantes enseñe una tarjeta de identidad con una fotografía antes de ser admitido en un acontecimiento deportivo, encontrará muy difícil conseguir volver a vender sus entradas a precio reducido a personas que no sean estudiantes y que tienen que pagar un precio más elevado. Cuando los alumnos de algunas universidades adquieren computadores personales a un precio inferior al habitual, deben firmar un contrato que les prohíbe volver a vender el PC.

Análogamente, una empresa puede impedir la reventa mediante la *integración vertical*: la participación en más de una etapa de la producción y de la cadena de distribución de un bien o servicio. Alcoa, el anterior monopolio del aluminio, quería vender bloques de aluminio a los productores de cable de aluminio a un precio inferior que el que fijaba para los productores de componentes de aviones. Sin embargo, si Alcoa intentara actuar así, los

[2] Incluso si los consumidores son idénticos, es posible la discriminación de precios si cada consumidor tiene una curva de demanda con pendiente negativa para el producto del monopolio. Para poder discriminar en precios en las unidades adquiridas por un consumidor, el monopolio debe saber cómo varía la elasticidad de la demanda en función del número de unidades adquiridas.

productores de cable podrían revender con facilidad sus bloques de aluminio. Al crear su propia empresa de fabricación de cable, Alcoa evitó estas reventas y fue capaz de cobrar precios más elevados a las empresas que fabricaban componentes de aviones (Perry, 1980).

Los gobiernos fomentan con frecuencia la discriminación de precios evitando la reventa. En Estados Unidos, los gobiernos federales y estatales exigen que los productores de leche discriminen en precios, por obligación legal, vendiendo la leche a un precio superior para su utilización cotidiana que para su procesamiento (fabricación de queso y de helados) y prohíben la reventa. Los *aranceles* del gobierno (impuestos sobre las importaciones) limitan la reventa haciendo que sea más caro comprar bienes en un país con un precio reducido para volverlos a vender en un país con un precio elevado. En algunas ocasiones, las leyes prohíben de forma explícita este tipo de reventa. Según las leyes comerciales estadounidenses, hay algunos perfumes de marca que no se pueden vender en Estados Unidos salvo que lo vendan sus productores.

Aplicación

EL VUELO DE LOS THUNDERBIRDS

La producción en 2002 de 25.000 nuevos Thunderbirds sólo incluía 2.000 para Canadá. No obstante, los compradores potenciales estaban asediando a los concesionarios canadienses de Ford. Muchos de estos compradores estaban esperando lograr un rápido beneficio mediante la reventa de estos automóviles en Estados Unidos. La reventa era relativamente fácil, y los costes de envío eran relativamente reducidos (al menos, si se comparan con el envío de automóviles a cualquier otro país).

¿Por qué razón querría algún canadiense enviar un Thunderbird al sur? La razón es que Ford estaba discriminando en precios entre los consumidores estadounidenses y canadienses. Cuando el modelo, con capota dura opcional, estuvo disponible por primera vez a finales de 2001, los canadienses estaban pagando 56.550 dólares canadienses por el vehículo, mientras que los consumidores estadounidenses tenían que pagar hasta 73.000 dólares canadienses en Estados Unidos.

Al haber firmado un contrato con Ford que prohibía explícitamente el traslado de vehículos a Estados Unidos, los concesionarios canadienses estaban intentando impedir la venta a aquéllos compradores que podrían exportar los automóviles. Como afirmaba un concesionario, «estamos llegando a tal punto que, si no le hemos vendido un vehículo anteriormente, o no le conocemos por ninguna otra razón, no le venderemos un automóvil». Los concesionarios estaban intentando impedir la reventa de los automóviles porque, de lo contrario, Ford amenazaba con cortar la oferta de este modelo o retirar la licencia al concesionario. No obstante, se exportaron muchos vehículos de este modelo. En un día cualquiera, eBay disponía de una lista de una docena de estos vehículos.

No todas las diferencias de precios constituyen una discriminación de precios

No todo aquel vendedor que cobra a los consumidores precios distintos está realizando una discriminación de precios. Los hoteles cobran a los recién casados más dinero por las suites nupciales. ¿Constituye esto una discriminación de precios? Algunos directivos de hotel afirman que no. Sostienen que los recién casados, a diferencia de otros consumidores, siempre roban elementos decorativos como recuerdo, por lo que el diferencial de precios está reflejando, de hecho, un diferencial de costes.

El precio de todos los números de la revista *TV Guide* de un año cuesta 103,48 dólares si la compra en un quiosco, 56,68 dólares si tiene una suscripción normal, y 39,52 dólares

si tiene la suscripción de un estudiante. La diferencia entre el coste en el quiosco y la suscripción normal refleja, al menos en parte, el mayor coste de vender la revista en un quiosco que enviándola directamente a los clientes, por lo que la diferencia de precios no está reflejando una discriminación de precios pura (*véase* el Análisis Cruzado de varios capítulos: suscripciones a las revistas). La diferencia de precios entre la suscripción normal y la suscripción para los estudiantes refleja una discriminación de precios pura porque las dos suscripciones son idénticas en todos los sentidos menos en el precio.

Tipos de discriminación de precios

Hay tres tipos fundamentales de discriminación de precios. Con la **discriminación de precios perfecta** (también denominada *discriminación de precios de primer grado*) la empresa vende cada unidad por la cuantía máxima que cualquier consumidor está dispuesto a pagar, por lo que los precios difieren entre consumidores, y un consumidor puede pagar más por algunas unidades que otras.

Con la **discriminación por volumen de compra o cantidad** (*discriminación de precios de segundo grado*), la empresa cobra un precio distinto en función de la cantidad, pero todos los consumidores que adquieren una determinada cantidad pagan el mismo precio. Con la **discriminación de precios en múltiples mercados** (*discriminación de precios de tercer grado*), la empresa cobra a los distintos grupos de consumidores distintos precios, pero cobra a determinado consumidor el mismo precio por cada unidad vendida. Normalmente, no todos los consumidores pagan precios distintos: la empresa fija precios distintos tan sólo a unos pocos grupos de consumidores. Puesto que este último tipo de discriminación de precios es el más frecuente, la frase *discriminación de precios* suele ser utilizada para hacer referencia a la *discriminación de precios en múltiples mercados*.

Además de la discriminación de precios, muchas empresas utilizan otros tipos más complejos de fijación de precios no uniforme. Más adelante en este mismo capítulo analizaremos otros dos métodos de fijación de precios no uniformes que se utilizan con mucha frecuencia (las tarifas con dos tramos y las ventas vinculadas) que son similares a la discriminación por volumen de compra.

12.2 DISCRIMINACIÓN PERFECTA DE PRECIOS

Si una empresa con poder de mercado sabe exactamente cuánto está dispuesto a pagar cada consumidor por cada unidad del bien que fabrica, y puede impedir la reventa, la empresa cobra a cada persona su **precio de reserva**: la cantidad máxima que una persona está dispuesta a pagar por una unidad de producto. Esta empresa «sabelotodo» *discrimina en precios perfectamente*. Al vender cada unidad de su producto al consumidor que más lo valora al precio máximo que esa persona está dispuesta a pagar, el monopolio que discrimina perfectamente en precios obtiene todo el excedente del consumidor posible. Por ejemplo, la empresa concesionaria de la explotación del canal de Suez fija los peajes de forma individual, teniendo en cuenta muchos factores como el clima y las rutas alternativas del buque.[3]

Primero vamos a ver cómo utiliza una empresa su información sobre los consumidores para discriminar perfectamente en precios. A continuación comparamos el monopolio que discrimina perfectamente en precios con la competencia y el monopolio con un único precio. Al demostrar que se produce la misma cantidad que se produciría en un mercado competitivo, y que la última unidad de producto se vende al coste marginal, demostramos que

[3] Jehl, Douglas, «Trying to Revive a Canal That is Out of the Loop», *New York Times*, 30 de abril de 1997:A4.

la discriminación de precios perfecta es eficiente. A continuación ilustraremos cómo difiere el equilibrio con discriminación perfecta de precios del monopolio con un único precio utilizando la aplicación del Capítulo 11 relativa al Botox. Finalmente, analizamos cómo obtienen las empresas la información que necesitan para discriminar perfectamente en precios.

Cómo una empresa discrimina perfectamente en precios

Suponga que un monopolio tiene poder de mercado, puede impedir la reventa, y tiene suficiente información para realizar una discriminación de precios perfecta. El monopolio vende cada unidad a su precio de reserva, que viene dado por la altura de la curva de demanda: el precio máximo que pagará cada consumidor por una determinada cantidad de producto.

La Figura 12.1 ilustra cómo maximiza sus beneficios esta empresa que discrimina perfectamente en precios (*véase* el Apéndice 12A para ver el análisis matemático). El gráfico muestra que el primer consumidor está dispuesto a pagar seis dólares por una unidad, el siguiente está dispuesto a pagar cinco dólares, etcétera. Esta empresa que discrimina perfectamente en precios vende su primera unidad a seis dólares. Una vez que ha vendido la primera unidad, la empresa puede conseguir como mucho cinco dólares por su segunda unidad. La empresa debe reducir su precio en un dólar por cada unidad adicional que vende.

El ingreso marginal de un monopolio que discrimina perfectamente en precios es el mismo que su precio. Como muestra al gráfico, el ingreso marginal de la empresa es $IMg_1 = 6\$$

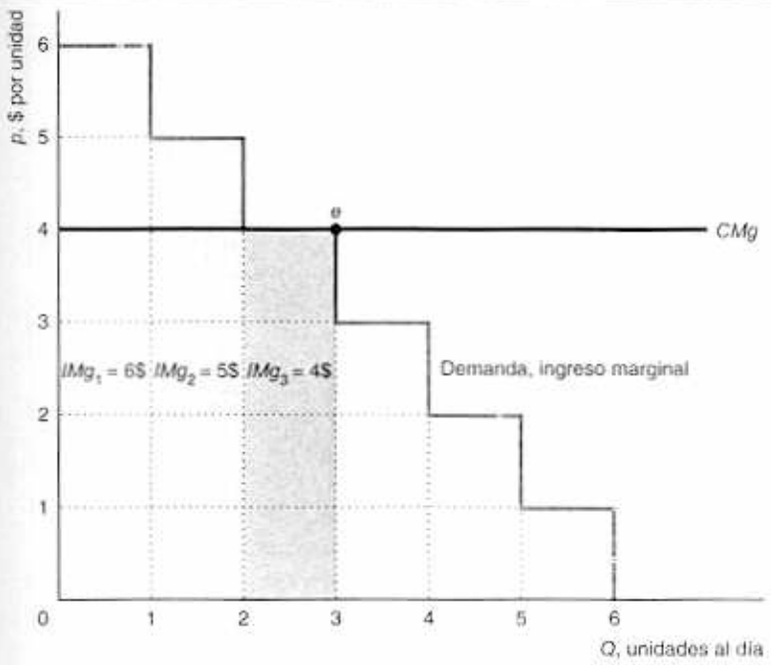


Figura 12.1 **Discriminación perfecta de precios.** El monopolio puede cobrar seis dólares por la primera unidad, cinco dólares por la segunda, y cuatro dólares por la tercera, tal y como muestra la curva de demanda. El ingreso marginal es $IMg_1 = 6\$$ en la primera unidad, $IMg_2 = 5\$$ en la segunda unidad, y $IMg_3 = 4\$$ en la tercera unidad. Así pues, su curva de demanda también es su curva del ingreso marginal. Puesto que el coste marginal y medio de la empresa es de cuatro dólares por unidad, no está dispuesta a vender a un precio inferior a cuatro dólares, por lo que vende tres unidades, el punto e, y cubre costes en la última unidad.

en la primera unidad, $IMg_2 = 5\,\$$ en la segunda unidad, y $IMg_3 = 4\,\$$ en la tercera unidad. Por tanto, *la curva del ingreso marginal de la empresa es igual a su curva de demanda.*

Esta empresa tiene un coste marginal constante de cuatro dólares por unidad. Merece la pena que la empresa fabrique la primera unidad porque la empresa vende esta unidad por seis dólares, por lo que su ingreso marginal es superior a su coste marginal en dos dólares. Análogamente, no hay duda de que la empresa quiere vender la segunda unidad por cinco dólares, que también es mayor que el coste marginal. La empresa cubre costes cuando vende la tercera unidad por cuatro dólares. La empresa no está dispuesta a vender más de tres unidades porque el coste marginal sería superior a su ingreso marginal en todas las unidades adicionales. Así pues, al igual que cualquier empresa maximizadora de beneficios, una empresa que discrimina perfectamente en precios fabrica en el punto *e*, donde su curva del ingreso marginal corta su curva del coste marginal.

Esta empresa que discrimina perfectamente en precios obtiene unos ingresos de $IMg_1 + IMg_2 + IMg_3 = 6 + 5 + 4 = 15\,\$$, que es el área bajo su curva del ingreso marginal hasta el número de unidades que vende, tres. Si la empresa no tiene costes fijos, su coste de fabricar tres unidades es $12\,\$ = 4 \times 3$, por lo que su beneficio asciende a 3 dólares.

Aplicación

AMAZON LE ESTÁ OBSERVANDO

Amazon, un gigante entre los vendedores de comercio electrónico, recopila una ingente cantidad de información sobre los gustos y disponibilidad a comprar de sus 23 millones de clientes. Si alguna vez ha comprado en esta página web, probablemente se haya dado cuenta de que ahora le da la bienvenida por su propio nombre (gracias a una *cookie* que deja en su PC, que ofrece información sobre usted a la página web de Amazon).

En 2000, la empresa decidió utilizar esta información para realizar una *fijación de precios dinámica*, por la que el precio que cobra a sus clientes de hoy depende de las acciones de estos clientes en el pasado inmediato (incluyendo lo que compraron, cuánto pagaron, y si pagaron por un envío rápido) y de los datos personales como el lugar donde viven. Varios clientes de Amazon han descubierto esta práctica. Un hombre informó en la página web DVDTalk.com que había comprado «Titus» de Julie Taylor por 24,49 dólares. La semana siguiente volvió a entrar en la página web y vio que el precio había aumentado hasta 26,24 dólares. Como experimento, borró la *cookie* que le identificaba, y descubrió que el precio disminuía hasta 22,74 dólares.

Es de suponer que la empresa había pensado que un cliente que vuelve a comprar tiene menos probabilidades de comparar precios en distintas páginas que un nuevo cliente, y por tanto está fijando sus precios en consonancia. Otros visitantes de DVDTalk.com también han informado de que los clientes habituales de Amazon tienen que pagar entre un 3 y un 5% más que los nuevos clientes.

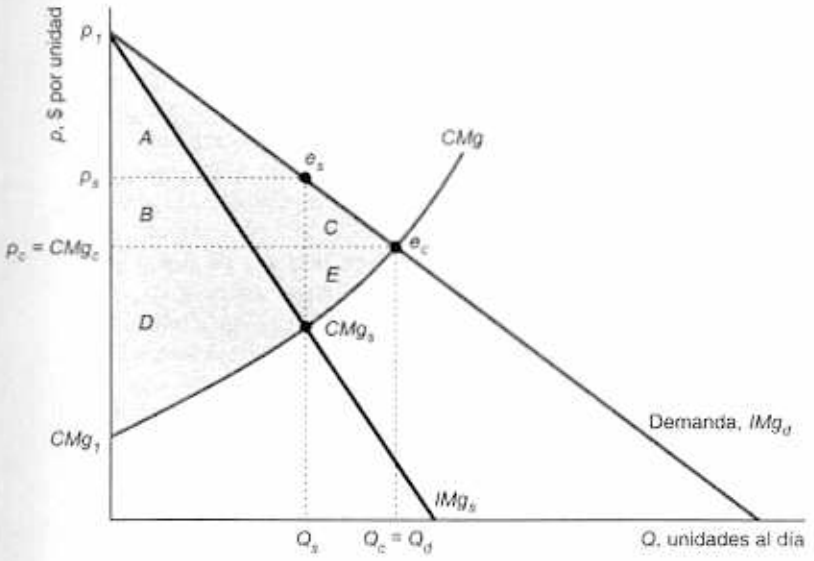
Amazon anunció que sus distintos precios habían desaparecido desde el momento en que había empezado a recibir quejas de los miembros de DVDTalk. Afirmó que estas diferencias de precios eran aleatorias y que sólo estaban diseñadas para determinar las elasticidades precio. Un portavoz explicó que «se trataba, simple y llanamente, de una prueba de precios. No era una fijación de precios dinámica. No realizamos estas prácticas y no tenemos pensado aplicarlas». Está claro. Un miembro del personal de atención al cliente de la empresa Amazon comunicó a un miembro de DVDTalk en un correo electrónico que esta práctica se denominaba fijación de precios dinámica, y que la fijación de precios dinámica es una práctica común en las empresas.

Discriminación perfecta de precios: es eficiente pero perjudica a los consumidores

Un equilibrio con discriminación perfecta de precios es eficiente y maximiza el bienestar total, entendiéndose el bienestar como la suma del excedente del consumidor y del productor. Por tanto, este equilibrio tiene más puntos en común con el equilibrio competitivo que con el equilibrio de un monopolio que fija un único precio.

Si el mercado de la Figura 12.2 es competitivo, la intersección de la curva de demanda y de la curva del coste marginal, CMg, determina el equilibrio competitivo en e_c, donde el precio es p_c y la cantidad es Q_c. El excedente del consumidor es $A + B + C$, el excedente del productor es $D + E$, y no hay ningún coste de eficiencia. El mercado es eficiente porque el precio, p_c, es igual al coste marginal, CMg_c.

Con un monopolio con un único precio (que cobra a todos sus consumidores el mismo precio porque no puede diferenciar a los consumidores), el punto de corte de la curva de CMg y de la curva del ingreso marginal del monopolio de un único precio, CMg_s, determi-



		Monopolio	
	Competencia	**Precio único**	**Dicriminación perfecta**
Excedente del consumidor, CS	$A + B + C$	A	0
Excedente del productor, PS	$D + E$	$B + D$	$A + B + C + D + E$
Bienestar, $W = CS + PS$	$A + B + C + D + E$	$A + B + D$	$A + B + C + D + E$
Coste de eficiencia	0	$C + E$	0

Figura 12.2 Equilibrios del mercado competitivo, del monopolio con un único precio y del monopolio discriminador de precios. En el equilibrio del mercado competitivo, e_c, el precio es p_c, la cantidad es Q_c, el excedente del consumidor es $A + B + C$, el excedente del productor es $D + E$, y no hay ningún coste de eficiencia. En el equilibrio de un monopolio con un único precio e_s, el precio es p_s, la cantidad es Q_s, el excedente del consumidor disminuye hasta A, el excedente del productor es $B + D$, y la pérdida muerta es $C + E$. En el equilibrio con discriminación perfecta, el monopolio vende cada unidad al precio de reserva del consumidor sobre la curva de demanda. Vende $Q_d (= Q_c)$ unidades, donde la última unidad se vende a su coste marginal. Los consumidores no tienen ningún excedente, pero tampoco hay ningún coste de eficiencia.

na la producción, Q_s. El monopolio se sitúa en el punto e_s, donde cobra p_s. El coste de eficiencia del monopolio es $C + E$. Esta pérdida de eficiencia se debe a que el monopolio está cobrando un precio p_s superior a su coste marginal CMg_s, por lo que se vende menos que en un mercado competitivo.

Un monopolio que discrimina perfectamente en precios vende cada unidad a su precio de reserva, que es la altura de la curva de demanda. Por tanto, la curva del ingreso marginal de la empresa, IMg_d, es igual a la curva de demanda. La empresa vende la primera unidad a p_1 al consumidor que más pagará por el bien. El coste marginal de la empresa por esa unidad es CMg_1 por lo que gana $p_1 - CMg_1$ por esa unidad. La empresa recibe un precio menor y tiene un coste marginal mayor por cada unidad adicional. Vende la unidad Q_d a p_c, donde su curva del ingreso marginal, IMg_d, corta su curva del coste marginal, CMg, por lo que se limita a cubrir su coste marginal en la última unidad. La empresa no está dispuesta a vender unidades adicionales porque su ingreso marginal sería inferior al coste marginal de producirlas.

El excedente del productor total del monopolio que discrimina perfectamente en precios para las Q_d unidades que vende es el área por debajo de su curva de demanda y por encima de su curva de coste marginal, $A + B + C + D + E$. Su beneficio es el excedente del productor menos su coste fijo, si es que tiene alguno. Los consumidores no reciben ningún excedente del consumidor porque cada consumidor paga su precio de reserva. El equilibrio del monopolio que discrimina perfectamente en precios no tiene ningún coste de eficencia porque la última unidad se vende a un precio p_c que es igual al coste marginal, CMg_c, como ocurre en el mercado competitivo. Así pues, tanto el equilibrio con discriminación perfecta de precios como el equilibrio competitivo son eficientes.

El equilibrio con discriminación perfecta de precios difiere del equilibrio competitivo de dos maneras. Primera, en el equilibrio competitivo todo el mundo paga un precio igual al coste marginal de equilibrio, $p_c = CMg_c$; sin embargo, en el equilibrio con discriminación perfecta de precios sólo se vende la última unidad a ese precio. Las demás unidades se venden al precio de reserva de los consumidores, que es superior a p_c. Segundo, los consumidores obtienen algún bienestar (excedente del consumidor, $A + B + C$) en un mercado competitivo, mientras que el monopolio que discrimina perfectamente en precios consigue todo el bienestar. Así pues, la discriminación perfecta en precios no reduce la eficiencia (la producción y bienestar total son iguales a los que existen en condiciones de competencia perfecta) pero sí que redistribuye la renta de los consumidores: los consumidores están en una situación mucho mejor en condiciones de competencia perfecta.

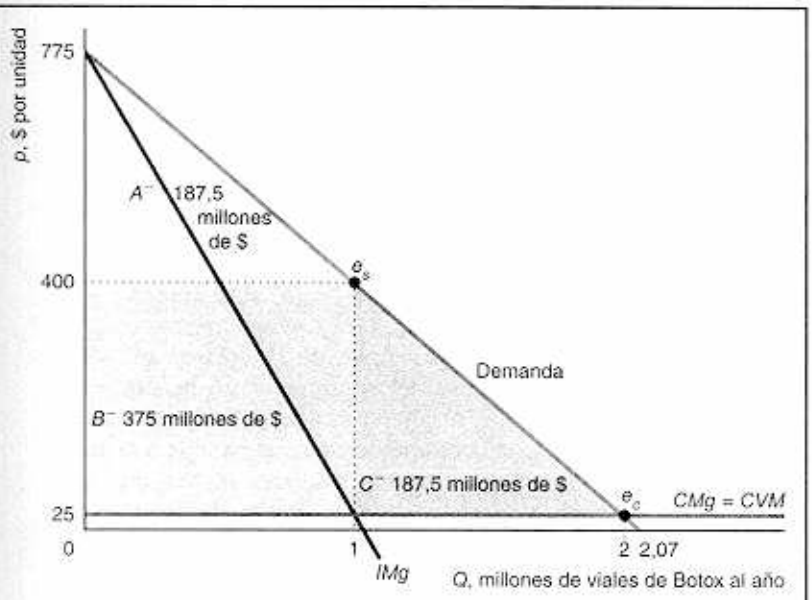
¿Qué es mejor para los consumidores, un monopolio con un único precio o un monopolio que discrimina perfectamente en precios? El equilibrio con discriminación perfecta de precios es más eficiente que el equilibrio del monopolio con un único precio porque se fabrica más. Un monopolio con un único precio, sin embargo, acapara menos excedente del consumidor de los consumidores que un monopolio que discrimina perfectamente en precios. Los consumidores que otorgan un gran valor al bien están en mejor situación con un monopolio con un único precio, donde obtienen parte del excedente del consumidor, que con una discriminación perfecta de precios, donde no obtienen ningún excedente del consumidor. Los consumidores con un reducido precio de reserva que compran al monopolio que discrimina perfectamente en precios pero que no compran al monopolio que fija un único precio no obtienen ningún excedente del consumidor en ninguno de estos casos. Toda la ganancia social de la producción adicional queda en manos de la empresa que discrimina perfectamente en precios. El excedente del consumidor es mayor con la competencia perfecta y menor con el monopolio con un único precio, y desaparece con la discriminación perfecta.

Aplicación

REVISIÓN DE BOTOX

Vamos a ilustrar las diferencias de la discriminación perfecta de precios y del monopolio de un único precio utilizando la aplicación del Capítulo 11 del producto Botox de la empresa Allergan. El gráfico muestra la curva de demanda lineal de Botox y el coste marginal constante (y un coste variable medio) de 25 dólares por vial. Si el mercado fuera competitivo (el precio es igual al coste marginal en e_c), el excedente del consumidor hubiera sido el triángulo $A + B + C = 750$ millones de dólares anuales, y no habría ningún excedente del productor ni ningún coste de eficencia. En el equilibrio del monopolio con un único precio, e_s, los viales se venden a 400 dólares, vendiéndose un millón de viales. El excedente del consumidor correspondiente es el triángulo $A = 187{,}5$ millones de dólares anuales, el excedente del productor es el rectángulo $B = 375$ millones de dólares, y el coste de eficencia es el triángulo $C = 187{,}5$ millones de dólares.

Si Allergan pudiera discriminar perfectamente en precios, su excedente del productor se duplicaría hasta $A + B + C = 750$ millones de dólares anuales, y los consumidores no tendrían ningún excedente del consumidor. El consumidor marginal pagaría el coste marginal de 25 dólares, al igual que en el mercado competitivo.



	Competencia	Monopolio: Precio único	Monopolio: Discriminación perfecta
Excedente del consumidor, *CS*	$A + B + C$	A	0
Excedente del productor, *PS*	0	B	$A + B + C$
Bienestar, $W = CS + PS$	$A + B + C$	$A + B$	$A + B + C$
Coste de eficiencia	0	C	0

La incapacidad de la empresa para discriminar perfectamente en precios le cuesta muy caro, y a la sociedad también. El beneficio de un monopolio de un único precio, $B = 187{,}5$ millones de dólares anuales, es inferior al de un monopolio con una discriminación perfecta en $A + C = 562{,}5$ millones de dólares anuales. Análogamente, el bienestar de la sociedad con el monopolio de un único precio es inferior que el bienestar con una discriminación perfecta en la cuantía del coste de eficencia, C, de 187,5 millones de dólares anuales.

PROBLEMA RESUELTO 12.1

¿Cómo varía el bienestar si el cine descrito en la Tabla 12.1 pasa de cobrar un único precio a realizar una discriminación perfecta?

Respuesta

1. *Calcule el bienestar del panel a (a) si el cine fija un único precio, (b) si discrimina perfectamente en precios y (c) compare ambos casos:* (a) si el cine fija un precio único maximizador de beneficios de cinco dólares, vende 30 entradas y obtiene un beneficio de 150 dólares. Los 20 clientes de la tercera edad están pagando su precio de reserva, por lo que no reciben ningún excedente del consumidor. Los diez estudiantes tienen precios de reserva de diez dólares, por lo que su excedente del consumidor asciende a 50 dólares. Así pues, el bienestar asciende a 200 dólares: la suma del beneficio, 150 dólares, y del excedente del consumidor, 50 dólares. (b) Si la empresa discrimina perfectamente en precios, cobra a las personas de la tercera edad cinco dólares y a los estudiantes 10 dólares. Puesto que el cine está cobrando a todos los clientes su precio de reserva, no hay ningún excedente del consumidor. Los beneficios de la empresa ascienden a 200 dólares. (c) Así pues, *el bienestar es el mismo con ambos sistemas de fijación de precios cuando la producción permanece constante.*
2. *Calcule el bienestar del panel b (a) si el cine fija un único precio, (b) si discrimina perfectamente en precios, y (c) compare ambos casos:* (a) si el cine fija un único precio maximizador de beneficios de 10 dólares, sólo acuden los estudiantes y no obtienen ningún excedente del consumidor. El beneficio del cine asciende a 100 dólares, por lo que el bienestar total es 100 dólares. (b) Con una discriminación perfecta, no hay excedente del consumidor, pero el beneficio aumenta hasta 125 dólares, por lo que el bienestar aumenta hasta 125 dólares. (c) Así pues, *el bienestar es mayor con la discriminación perfecta cuando la producción aumenta.* (El resultado de que el bienestar sólo aumenta si y sólo si la producción aumenta se suele cumplir.)

Costes de transacción y discriminación perfecta de precios

Aunque algunas empresas se acercan mucho a la discriminación perfecta, hay muchas más empresas que fijan un único precio o que utilizan otro método de fijación de precios no lineales. Los costes de transacción son la principal razón por la que estas empresas no discriminan perfectamente en precios: es demasiado difícil, o caro, recopilar la información sobre la sensibilidad al precio de cada consumidor. Sin embargo, los recientes adelantos en informática han reducido estos costes, haciendo que los hoteles, las empresas de alquiler de vehículos, de transporte en barco, y las compañías aéreas discriminen en precios con más frecuencia.

Las universidades privadas solicitan y reciben información financiera de los estudiantes, lo que permite que las universidades realicen una discriminación de precios casi

perfecta. Las universidades conceden becas parciales como medio de reducir los costes para los estudiantes relativamente pobres.

Muchos concesionarios de automóviles intentan aumentar sus beneficios realizando una discriminación de precios perfecta, cobrando a cada consumidor lo máximo que está dispuesto a pagar. Estas empresas contratan a vendedores que tienen que evaluar la disponibilidad a pagar de los consumidores potenciales y que negocian con éstos. Sin embargo, no todas las empresas automovilísticas consideran que merece la pena realizar esta discriminación de precios. Como vimos en el Capítulo 1, el modelo Saturn se vende al mismo precio a todos los consumidores, ya que se considera que los costes de transacción (incluyendo los salarios de los vendedores) de esta recopilación de información y de este proceso de negociación son mayores que los beneficios que obtienen las empresas al cobrar distintos precios a los consumidores.

Otras muchas empresas creen que, si se tienen en cuenta los costes de transacción, merece la pena realizar una discriminación en función del volumen, una discriminación de precios en múltiples mercados, o utilizar otro método de fijación de precios no lineales en vez de intentar discriminar perfectamente en precios. A continuación vamos a analizar estos planteamientos alternativos.

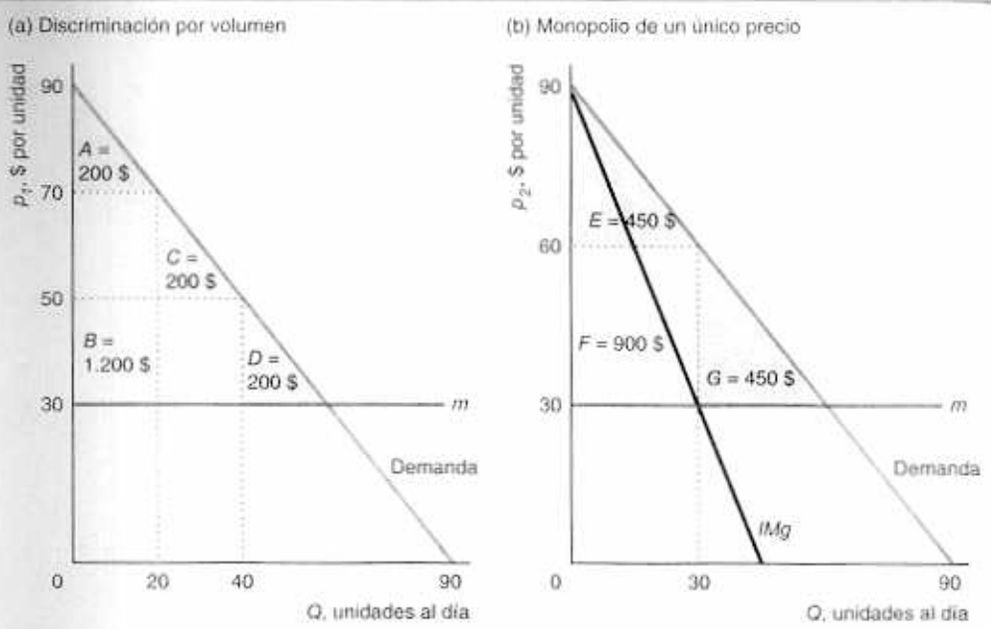
12.3 DISCRIMINACIÓN EN FUNCIÓN DE LA CANTIDAD

Muchas empresas son incapaces de saber qué consumidores tienen un precio de reserva más elevado. Sin embargo, estas empresas pueden saber que la mayoría de los consumidores está dispuesta a pagar más por la primera unidad que por las sucesivas: la curva de demanda del consumidor típico tiene pendiente negativa. Esta empresa puede discriminar en precios permitiendo que el precio que paga cada consumidor varíe en función del número de unidades que adquiere. Aquí, el precio sólo varía con la cantidad: todos los consumidores pagan el mismo precio por una determinada cantidad.

No todos los descuentos por volumen constituyen una discriminación de precios. Algunos reflejan la reducción del coste de la empresa con la venta de un volumen importante. Por ejemplo, el coste por onza de vender un refresco en un recipiente de gran capacidad es inferior al de venderlo en un recipiente de pequeña capacidad: el coste de los recipientes varía poco con el tamaño, y el coste de llenar los recipientes y distribuirlos es el mismo. El restaurante que ofrezca descuentos por cantidad en las bebidas puede hacer repercutir los ahorros de costes a los grandes compradores en vez de realizar una discriminación de precios. Sin embargo, si el descuento por volumen no se debe a diferencias de costes, la empresa está realizando una discriminación de precios en función de la cantidad. Además, una empresa puede discriminar por volumen de compra cobrando más por unidad a los consumidores que realizan grandes compras que a los que realizan compras pequeñas.

Muchas empresas de servicios que proveen agua, electricidad o telefonía (*utilities*), ofrecen tarifas mediante una *fijación de precios por bloques*, por la que cobran un precio por las primeras pocas unidades (un *bloque*) y un precio distinto por las unidades o bloques subsiguientes. Son frecuentes tanto los precios que aumentan en función del número de bloques como los precios que disminuyen en función del número de bloques.

El producto del monopolio de la Figura 12.3 tiene una curva de demanda lineal para cada consumidor. La curva de demanda corta el eje vertical en 90 dólares, y el eje horizontal en 90 unidades. El monopolio tiene un coste medio y marginal constante de $m = 30$ dólares. El panel a muestra cómo maximiza sus beneficios este monopolio si puede discriminar por cantidad fijando dos precios. La empresa utiliza precios decrecientes por bloques para ma-



	Discriminación por volumen	Precio único
Excedente del consumidor, CS	$A + C = 400$ $	$E = 450$ $
Excedente del productor o beneficio, $PS = \pi$	$B = 1.200$ $	$F = 900$ $
Bienestar, $W = CS + PS$	$A + B + C = 1.600$ $	$E + F = 1.350$ $
Coste de eficiencia, DWL	$D = 200$ $	$G = 450$ $

Figura 12.3 **Discriminación por cantidad.** Si este monopolio realiza una discriminación en función de la cantidad, obtiene un mayor beneficio (excedente del productor) que lo que obtiene si fija un único precio, y el bienestar es mayor. (a) Con el descuento por cantidad, el beneficio es $B = 1.200$ $ y el bienestar es $A + B + C = 1.600$ $. (b) Si fija un único precio (de forma que su ingreso marginal es igual a su coste marginal), el beneficio del monopolio es $F = 900$ $, y el bienestar es $E + F = 1.350$ $.

ximizar sus beneficios. Vende 40 unidades, cobrando 70 dólares por las primeras 20 unidades (el primer bloque) y 50 dólares por unidad por las unidades adicionales (*véase* el Apéndice 12B).

Si el monopolio sólo puede fijar un único precio (panel b), produce donde su ingreso marginal es igual a su coste marginal, vendiendo 30 unidades a 60 dólares por unidad. Así pues, con la discriminación por cantidad en vez del precio único, la empresa vende más unidades, 40 en vez de 30, y obtiene un beneficio superior, $B = 1.200$ dólares en vez de $F = 900$ dólares. Con el descuento por cantidad, el excedente del consumidor es inferior, $A + C = 400$ $ en vez de $E = 450$ $; el bienestar (el excedente del consumidor más el excedente del productor) es superior, $A + B + C = 1.600$ $ en vez de $E + F = 1.350$ $; y la pérdida muerta es menor, $D = 200$ $ en vez de $G = 450$ $. Así pues, en este ejemplo, la empresa y la sociedad están en mejor situación con una discriminación por cantidad, pero los consumidores, como grupo, padecen las consecuencias.

Cuantos más bloques de precios pueda fijar el monopolio, más cerca se encontrará el monopolio de la discriminación perfecta de precios. El coste de eficencia se debe a que el

monopolio fija un precio por encima del coste marginal, de forma que se venden menos unidades. Cuantos más precios fije el monopolio, menor será el último precio y, por tanto, más cerca estará del coste marginal.[4]

12.4 DISCRIMINACIÓN DE PRECIOS EN MÚLTIPLES MERCADOS

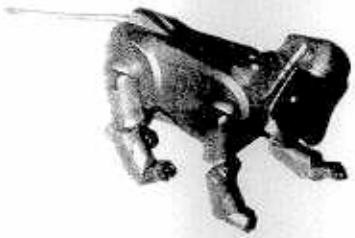
Normalmente, una empresa no conoce cuál es el precio de reserva de cada uno de sus consumidores. Pero la empresa puede saber qué grupos de consumidores tienen más probabilidades de tener un precio de reserva superior a otros. El método más frecuente de discriminar en precios en múltiples mercados consiste en dividir a los consumidores potenciales en dos o más grupos y fijar un precio diferente para cada grupo. Todas las unidades vendidas a los consumidores de un grupo se venden a un único precio. Al igual que en el caso de la discriminación perfecta de precios, la discriminación de precios en múltiples mercados exige que la empresa tenga poder de mercado, sea capaz de identificar a grupos con distintas demandas, y pueda impedir la reventa.

Por ejemplo, los cines de estreno con poder de mercado cobran a las personas de la tercera edad un precio menor que a los adultos más jóvenes porque las personas de la tercera edad no están dispuestas a pagar tanto como otros adultos por ver una película. Al hacer que la gente entre en el momento en que demuestra su edad y adquiere la entrada, el cine impide la reventa.

Discriminación de precios en múltiples mercados con dos grupos

Suponga que un monopolio vende a dos grupos de consumidores y que es imposible que se produzca una reventa entre los dos grupos. El monopolio actúa como monopolio de un único precio para cada uno de los grupos por separado, y cobra un precio distinto a cada grupo, realizando así una discriminación de precios en múltiples mercados.

Ilustramos este comportamiento para el caso de una empresa que vende a dos grupos de consumidores que se encuentran localizados en distintos países. Una patente concede a la empresa Sony el monopolio legal para producir un perro robot llamado Aibo.[5] El robot, que tiene el tamaño de un chihuahua y dispone de sensores en sus patas y de una cola con forma de antena, puede sentarse, pedir comida, correr detrás de pelotas, bailar y tocar una melodía electrónica. Una cámara y un sensor infrarrojos ayudan a la mascota alimentada con pilas a evaluar las distancias y a detectar objetos de forma que pueda evitar chocarse contra las paredes. Aibo puede aprender, de forma que su propietario puede influir en su carácter alabándolo o castigándolo. Un sensor en su cabeza le permite diferenciar una caricia amistosa de un golpe de castigo. Aibo indica que está contento moviendo la cola o iluminando sus verdes ojos eléctricos.



Sony empezó a vender el juguete en julio de 1999. En aquel momento la empresa anunció que vendería 3.000 robots en Japón por, aproximadamente, 2.000 dólares cada uno, y una tirada limitada de 2.000 robots en Estados Unidos por 2.500 dólares cada uno.

[4] El Problema 16 al final de este capítulo analiza lo que ocurre si el monopolio utiliza tres bloques de precios. En este ejemplo, los tres precios son 75 dólares, 60 dólares, y 45 dólares.

[5] Zaun, Todd, «Sony Unveils Robot Dog», *San Francisco Chronicle*, 11 de mayo de 1999; Sullivan, Kevin, «Wonder Pup's Bark Depends on Byte; Robot Version of Man's Best Friend Is Japanese Techno-Sensation», *Washington Post*, 13 de mayo de 1999:A19; Guernsey, Lisa, «A Smart Dog with Megabytes», *New York Times*, 13 de mayo de 1999:G9; **www.world.sony.com/robot; www.sony.co.jp/robot**.

¿Por qué fijó Sony precios distintos en cada uno de los países? Una posible explicación es que existen importantes costes adicionales de enviar los robots de Japón a Estados Unidos, pero resulta difícil creer que los costes de envío asciendan a 500 dólares más por cada mascota.

Una explicación alternativa, y más posible, es que la empresa Sony estuviera realizando una discriminación de precios en múltiples mercados. Es decir, Sony estaba maximizando sus beneficios al cobrar precios distintos en los dos países porque considera que las elasticidades de la demanda son distintas.[6] Es de suponer que el coste que tendrían que asumir los individuos particulares para volver a vender un Aibo comprado en Japón a clientes de Estados Unidos es un coste prohibitivamente elevado, por lo que Sony puede ignorar el problema de la reventa.

Sony cobra a los consumidores japoneses p_J por Q_J unidades, por lo que sus ingresos son $p_J Q_J$. Si tiene el mismo coste medio y marginal constante, m, en ambos países, sus beneficios (ignorando cualquier coste hundido de desarrollo del producto) de la venta de robots en Japón son $\pi_J = p_J Q_J - mQ_J$, donde mQ_J es el coste de producir Q_J unidades. Sony quiere maximizar sus beneficios globales, π, que vienen dados por la suma de sus beneficios a los dos países, π_J y π_{US}:

$$\pi = \pi_J + \pi_{US} = [p_J Q_J - mQ_J] + [p_{US} Q_{US} - mQ_{US}]$$

¿Cómo debe fijar los precios p_J y p_{US} Sony, o lo que es lo mismo, sus cantidades Q_J y Q_{US}, en cada uno de los dos países de forma que maximice su beneficio global, π? El Apéndice 12C ofrece una respuesta matemática. Aquí vamos a utilizar nuestro conocimiento del comportamiento de un monopolio de un único precio para responder a esta pregunta de forma gráfica.

Un monopolio que discrimina en precios en múltiples mercados y que tiene un coste marginal constante maximiza su beneficio total maximizando sus beneficios en cada grupo por separado. Sony lo consiguió fijando sus cantidades de tal forma que su ingreso marginal para cada grupo fuera igual al coste marginal común, m, que nosotros suponemos que asciende a 500 dólares. El panel a de la Figura 12.4 muestra que $IMg_J = m = 500\,\$$ en $Q_J = 3.000$ unidades, y que el precio resultante es de 2.000 dólares por robot. Análogamente, en el panel b, $IMg_{US} = m = 500\,\$$ en $Q_{US} = 2.000$ unidades y el precio es $p_{US} = 2.500$ dólares que es mayor que p_J.

Sabemos que esta regla de fijación de precios es óptima si la empresa no quiere volver a cambiar el precio que cobra a cada grupo. Sin embargo, ¿que pasaría si el monopolio hubiera querido reducir su precio y vender más en Japón? Si redujera su precio, su ingreso marginal estaría por debajo de su coste marginal, por lo que hubiera reducido su beneficio. Análogamente, si el monopolio hubiera vendido menos en Japón, su ingreso marginal hubiera estado por encima de su coste marginal. Se puede hacer la misma argumentación en el caso de Estados Unidos. Así pues, el monopolio discriminador de precios maximiza sus beneficios operando en el punto en el que el ingreso marginal de cada país es igual al coste marginal de la empresa.

[6] Nuestra creencia de que el diferencial de precios del robot entre Estados Unidos y Japón se debe fundamentalmente a distintas elasticidades de la demanda y no a los costes de envío adicionales queda reforzada al observar que la empresa cobra a veces precios inferiores por sus productos en Japón que en Estados Unidos. Por ejemplo, un Walkman AM/FM se vende por 5,25 veces más en Estados Unidos que en Japón (Sterngold, James, «Making Japan Cheaper for the Japanese», *New York Times*, 29 de agosto de 1993:6).

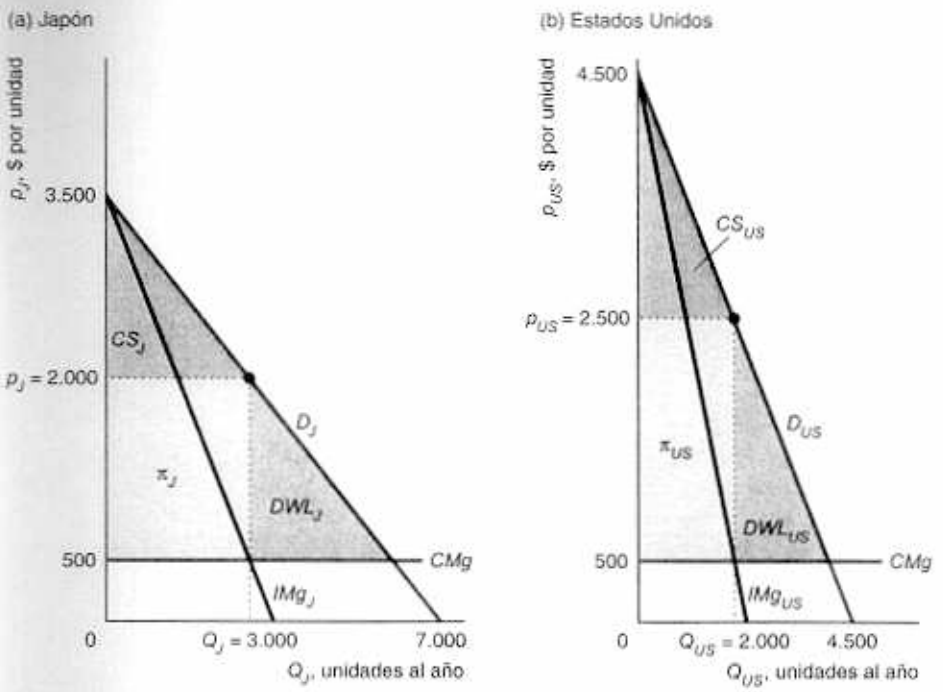


Figura 12.4 Fijación de precios de Aibo en múltiples mercados. Sony, el fabricante monopolista de Aibo, cobra más por su perro robot en Estados Unidos, 2.500 dólares, que en Japón, 2.000 dólares, supuestamente porque la demanda es relativamente menos elástica en Estados Unidos que en Japón. Sony opera en el punto en el que su ingreso marginal en cada país es igual al coste marginal (que se supone que asciende a 500 dólares en cada país). Por tanto, en el equilibrio, sus ingresos marginales son iguales: $IMg_J = 500\,\$ = IMg_{US}$.

Puesto que el monopolio iguala el ingreso marginal de cada grupo a su coste marginal común, $CMg = m$, los ingresos marginales de los dos países son iguales:

$$IMg_J = m = IMg_{US} \tag{12.1}$$

Utilizamos la Ecuación 12.1 para determinar cómo varían los precios de los dos grupos con las elasticidades precio de las demandas, que reflejan la forma de las curvas de demanda. Podemos escribir cada ingreso marginal en función de su correspondiente precio y de la elasticidad precio de la demandas. Por ejemplo, el ingreso marginal del monopolio en Japón es $IMg_J = p_J(1 + 1/\varepsilon_J)$, donde ε_J es la elasticidad precio de la demanda de los consumidores japoneses. Volviendo a escribir la Ecuación 12.1 utilizando estas expresiones del ingreso marginal, vemos que

$$IMg_J = p_J\left(1 + \frac{1}{\varepsilon_J}\right) = m = p_{US}\left(1 + \frac{1}{\varepsilon_{US}}\right) = IMg_{US} \tag{12.2}$$

Si $m = 500\,\$$, $p_J = 2.000\,\$$ y $p_{US} = 2.500\,\$$ en la Ecuación 12.2, la empresa debe haber considerado que $\varepsilon_J = -4/3$ y $\varepsilon_{US} = -5/4$.

Volviendo a ordenar los términos de la Ecuación 12.2, vemos que la relación de precios en los dos países depende únicamente de las elasticidades de la demanda en esos países:

$$\frac{p_J}{P_{US}} = \frac{1 + 1/\varepsilon_{US}}{1 + 1/\varepsilon_J} \tag{12.3}$$

Sustituyendo los precios y las elasticidades de demanda en la Ecuación 12.3, confirmamos que Sony estaba haciendo una fijación de precios óptima:

$$\frac{p_J}{P_{US}} = \frac{2.000\,\$}{2.500\,\$} = 0{,}8 = \frac{1 + 1/(-5/4)}{1 + 1/(-4/3)} = \frac{1 + 1/\varepsilon_{US}}{1 + 1/\varepsilon_J}$$

Puesto que Sony creía que la demanda era un noveno más elástica en Japón, fijó su precio en Japón a tan sólo el 80% de su precio en Estados Unidos. En 2002 Sony cambió sus creencias sobre las elasticidades relativas. El último Aibo se vende por 1.400 dólares en Japón y 1.500 dólares en Estados Unidos.

PROBLEMA RESUELTO 12.2

Un monopolio vende su producto en Estados Unidos y en Japón. La función de demanda inversa estadounidense es $p_{US} = 100 - Q_{US}$, y la función de demanda inversa en Japón es $p_J = 80 - 2Q_J$, donde ambos precios, p_{US} y p_J, se miden en dólares. El coste marginal de producción de la empresa es $m = 20$ en ambos países. Si la empresa puede impedir la reventa, ¿qué precio cobrará en ambos mercados? *Pista:* el monopolio fija su precio óptimo (de monopolio) en cada país por separado porque los consumidores no pueden revender el producto.

Respuesta

1. *Determine la curva del ingreso marginal de cada país*: la función del ingreso marginal correspondiente a una función de demanda inversa lineal tiene el mismo punto de corte con el eje vertical y el doble de pendiente (Capítulo 11). Así pues, la función del ingreso marginal estadounidense es $IMg_{US} = 100 - 2Q_{US}$, y la japonesa es $IMg_J = 80 - 4Q_J$.
2. *Determine cuántas unidades se venden en cada país*: para calcular cuántas unidades se venden en Estados Unidos, el monopolio hace que su ingreso marginal en Estados Unidos sea igual a su coste marginal, $IMg_{US} = 100 - 2Q_{US} = 20$, y resuelve la ecuación para la cantidad óptima, $Q_{US} = 40$. Análogamente, puesto que $IMg_J = 80 - 4Q_J = 20$, la cantidad óptima es $Q_J = 15$ unidades en Japón.
3. *Sustituya las cantidades en las funciones de demanda para calcular los precios*: sustituyendo $Q_{US} = 40$ en la función de demanda estadounidense, vemos que $p_{US} = 100 - 40 = 60\,\$$. Análogamente, sustituyendo $Q_J = 15$ unidades en la función de demanda japonesa, vemos que $p_J = 80 - (2 \times 15) = 50\,\$$. Así pues, el monopolio discriminador de precios cobra un 20% más en Estados Unidos que en Japón.[7]

[7] Utilizando la Ecuación 3.3, sabemos que la elasticidad de la demanda en Estados Unidos es $\varepsilon_{US} = -p_{US}/Q_{US}$, y que la de Japón es $\varepsilon_J = -1/2p_J/Q_J$. En el equilibrio, $\varepsilon_{US} = -60/40 = -3/2$ y $\varepsilon_J = -50/(2 \times 15) = -5/3$. Como muestra la Ecuación 12.3, la relación de precios depende de las elasticidades relativas de la demanda:

$$p_{US}/p_J = 60/50 = (1 + 1/\varepsilon_J)/(1 + 1/\varepsilon_{US}) = (1 - 3/5)/(1 - 2/3) = 6/5$$

Aplicación

GENÉRICOS Y LEALTAD A LA MARCA

Podemos aplicar lo que hemos visto sobre cómo fijan los precios las empresas rivales y sobre cómo discriminan en precios las empresas con poder de mercado para explicar un fenómeno que, por el contrario, constituye un misterio: *los precios de algunos medicamentos de determinadas marcas aumentan cuando se introducen en el mercado genéricos equivalentes*. Cuando se acaba el período de patente de un medicamento muy rentable, muchas empresas producen versiones genéricas. El gobierno permite que una empresa venda productos genéricos cuando se ha agotado la protección de un medicamento de marca otorgada por la patente sólo si la empresa que fabrica el genérico puede demostrar que su producto tiene la misma cantidad de principio activo y actúa del mismo modo que el producto *de marca* en el cuerpo humano.[8] En algunas ocasiones, la misma empresa produce un medicamento de marca y un medicamentos genérico idéntico, por lo que ambos productos tienen los mismos ingredientes. Los genéricos fabricados por otras empresas suelen ser distintos en apariencia y en nombre del producto original, y pueden tener distintos ingredientes que no constituyen principios activos.

La mayoría de los estados de Estados Unidos tienen leyes que permiten (y 13 estados exigen) que el farmacéutico cambie el producto más caro de marca por uno equivalente genérico más barato salvo que el médico o el paciente prohíba de forma explícita esta sustitución. Muchos consumidores, muchas organizaciones sanitarias, y muchos hospitales se han pasado a los genéricos cuando cuestan menos que el producto de marca.

¿Qué espera que ocurra cuando se introduce un genérico en el mercado? Si los consumidores consideran que el genérico y el producto de marca son sustitutivos perfectos, la entrada de muchas empresas reducirá el precio (que es el mismo para el medicamento de marca que para el producto genérico) hasta el nivel competitivo (*véase* el Capítulo 8). Incluso si los consumidores consideran que los bienes son sustitutivos imperfectos, hay que esperar que el precio del medicamento de marca disminuya.

Sin embargo, Grabowski y Vernon (1992) han concluido que la introducción de genéricos suele hacer que el precio de los medicamentos de marca aumente. Analizaron 18 medicamentos importantes de administración oral que tuvieron que hacer frente a una competencia de productos genéricos entre 1983 y 1987. Concluyeron que, de media para cada medicamento, se habían introducido en el mercado 17 marcas genéricas que habían conseguido el 35% de las ventas totales en el primer año. Durante este período, el precio del medicamento de marca *aumentó*, de media, un 7% (pero el precio medio de mercado disminuyó más del 10% porque el precio de los genéricos sólo ascendía al 46% del precio del medicamento de marca).

Una explicación del incremento de los precios de los medicamentos de marca gira en torno a las distintas elasticidades de dos grupos de consumidores. Aunque algunos consumidores son sensibles al precio y están dispuestos a pasarse a medicamentos genéricos más baratos, otros no quieren cambiar de marca. Prefieren el medicamento de marca porque se sienten más cómodos con un producto con el que están familiarizados,

[8] Los medicamentos genéricos constituyen una parte importante y creciente del mercado farmacéutico. El 40% de las ventas farmacéuticas en Estados Unidos, en volumen, vienen dadas por medicamentos genéricos, y las ventas totales de productos genéricos ascendieron a 4.600 millones de dólares en 1996. En 2000, los medicamentos de marca con ventas de aproximadamente 34.000 millones de dólares habían agotado su patente. En 2002 los genéricos representaban el 45% de las recetas médicas presentadas en las farmacias, frente al 41% del año anterior.

les preocupa que los nuevos productos sean de menor calidad, o les preocupa que las diferencias existentes en los principios no activos puedan afectarles. En particular, los pacientes mayores tienen menos probabilidades de cambiar de marca. Una encuesta de la Asociación Estadounidense de Personas Jubiladas concluyó que las personas con 65 años o más tienen un 15% menos de probabilidades que las personas con edades comprendidas entre 45 y 64 años de solicitar una versión genérica de un medicamento a su médico o farmacéutico.

Así pues, la introducción de productos genéricos hace que la demanda de medicamentos de marca sea *menos elástica*, en vez de más elástica, como suele ocurrir cuando se produce la entrada de nuevos productos. Cuando se introducen medicamentos genéricos, los consumidores sensibles al precio dejan de comprar el medicamento de marca y se pasan al genérico que sea más barato. Los demás consumidores con demandas menos elásticas no cambian de producto. Una vez que la gente sensible al precio se ha pasado a los genéricos, la demanda de los medicamentos de marca es menos elástica que antes. Por tanto, la empresa que fabrica medicamentos de marca eleva su precio tras la introducción de los genéricos.

Así pues, las diferencias de la demanda de estos dos grupos explican por qué los medicamentos de marca pueden cobrar precios superiores a los de los genéricos y por qué el precio de un medicamento de marca puede aumentar tras la introducción de genéricos. Estas diferencias también explican por qué algunas empresas venden tanto un medicamento de marca a un precio relativamente elevado como un genérico idéntico a un precio inferior, de forma que puedan discriminar en precios.

Identificación de los distintos grupos

Las empresas utilizan dos planteamientos para dividir a los consumidores en distintos grupos. Un método consiste en dividir a los compradores en grupos en función de las *características observables* de los consumidores que la empresa considera que están relacionadas con elasticidades precio anormalmente elevadas o reducidas. Los cines discriminan en precios utilizando la edad de sus clientes. Así mismo, algunas empresas cobran a los clientes de un país precios superiores a los de otro país.[9] El antidepresivo Prozac se vende por 2,27 dólares en Estados Unidos, 1,07 dólares en Canadá, 1,08 dólares en el Reino Unido, 0,82 dólares en Australia, y 0,79 dólares en México. Una botella de dos litros de Coca-Cola cuesta un 50% más en Gran Bretaña que en otros países de la Unión Europea. Hay varias empresas estadounidenses que venden sus productos más caros en Europa que en Estados Unidos, tal y como muestra la Tabla 12.2. Estas diferencias son muy superiores a las diferencias que se pueden explicar por los costes de transporte y reflejan una discriminación en precios en múltiples mercados.

Otro planteamiento consiste en identificar y dividir a los consumidores en función de sus *acciones*: la empresa permite que cada cliente se identifique a sí mismo en función del grupo al que pertenece. Por ejemplo, los consumidores se pueden identificar en función de su disponibilidad a invertir tiempo en la compra de un bien a un precio menor o a hacer pedidos por adelantado de otros bienes y servicios.

[9] Una empresa puede cobrar un precio superior a los clientes de un país que a los de otros si las diferencias de precios son demasiado pequeñas para que la reventa entre ambos países merezca la pena, o si el gobierno impone restricciones a la importación o a la exportación que impiden la reventa entre los países. *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 12, «Gray Markets».

Tabla 12.2 Porcentaje en que los europeos pagan más que los estadounidenses

	Gran Bretaña	Alemania	Francia
Pantalones Levi's 501	74%	87%	60%
Discos compactos	51%	20%	45%

Fuente: Lazich, Robert S., *World Cost of Living Survey*, 2.ª edición, Detroit, Michigan: The Gale Group, 1999.

Las empresas utilizan las diferencias del valor que otorgan los clientes a su tiempo para discriminar soportando colas (haciendo que la gente espere en una cola) y otros métodos intensivos en tiempo para vender bienes. Los directivos de las tiendas que consideran que la gente con salarios elevados no está dispuesta a «perder su tiempo comprando» pueden cobrar un precio inferior a los clientes que acuden a la tienda y escogen ellos mismos los productos que desean y un precio superior a los clientes que llaman por teléfono o hacen un pedido por correo. Este tipo de discriminación de precios aumenta los beneficios si la gente que otorga un elevado valor a su tiempo también tiene demandas del producto menos elásticas.

Aplicación

LOS CONSUMIDORES PAGAN POR PRECIOS INFERIORES

Las empresas utilizan diversos métodos para inducir a los consumidores a que indiquen si tienen elasticidades de la demanda relativamente elevadas o reducidas. Cada uno de estos métodos exige que, para recibir un descuento, el consumidor incurra en cierto coste, como su propio tiempo. De lo contrario, todos los consumidores obtendrían el descuento. Al tener que emplear cierto tiempo para obtener el descuento, los consumidores sensibles al precio se diferencian de los demás.

Cupones Muchas empresas utilizan cupones de descuento para discriminar en precios en múltiples mercados. Así, dividen a los consumidores en dos grupos, cobrando menos a aquellos consumidores que están dispuestos a utilizar el cupón que a aquellos que no se molestan. La distribución de cupones tiene sentido si la gente que no utilizará los cupones es menos sensible al precio, de media, que la gente que utiliza los cupones.[10] La gente que está dispuesta a gastar su tiempo coleccionando los cupones compra cereales y otros bienes a menores precios que las personas que otorgan un mayor valor a su tiempo. Los consumidores que utilizan cupones pagaron 23.000 millones de dólares menos que otros consumidores en sus tiendas en 2001. En 2002, se distribuyeron 300.000 millones de cupones en Estados Unidos de los cuales se utilizaron 4.000 millones.

Billetes de avión Al elegir entre dos tipos de billetes distintos, los clientes de las compañías aéreas indican si son personas que viajan por negocios o por turismo. Las compañías aéreas ofrecen la posibilidad de comprar billetes a un precio elevado sin ninguna condición o billetes a un precio reducido que se tienen que comprar con mucha antelación y exigen que el viajero se quede en el lugar de destino una noche de sábado.

[10] A medida que Internet reduce los costes de transacción, algunas personas que utilizan los cupones los cambian o los venden a otras personas, utilizando páginas web como www.rebatenet.com y www.coolsavings.com.

Las compañías aéreas saben que muchas personas que viajan por negocios planifican el viaje en el último momento y, normalmente, no quieren quedarse fuera un sábado por la noche. Estas personas que viajan por negocios suelen tener curvas de demanda relativamente inelásticas. Quieren volar a determinada hora, incluso si el precio es relativamente elevado. Por el contrario, las personas que viajan por turismo suelen planificar su viaje con antelación y se suelen quedar un sábado por la noche. Puesto que las personas que viajan por turismo pueden ir en automóvil, en tren o en autobús, o posponer su viaje, tienen elasticidades de demanda relativamente elevadas para los billetes de avión. La elección que ofrecen las compañías aéreas a los consumidores garantiza que las personas que viajan por turismo, con demandas relativamente elásticas, obtienen pasajes baratos mientras que la mayoría de las personas que viajan por negocios, y que tienen demandas relativamente inelásticas, compran billetes con un precio elevado (a menudo, más de cuatro veces superior a la tarifa reducida). La diferencia absoluta esperada entre las tarifas pagadas por dos pasajeros en un trayecto asciende al 36% del precio medio del billete (Borenstein y Rose, 1994).

Subasta invertida Priceline.com y otras tiendas de Internet utilizan un método consistente en que sea el cliente el que diga el precio, lo que se conoce como una subasta inversa, para identificar a los consumidores sensibles al precio. El consumidor introduce una puja de un precio relativamente reducido para un bien o servicio, como un billete de avión. A continuación, el comerciante decide si acepta la puja o no. Para evitar que los clientes menos sensibles al precio utilicen estos métodos, las compañías aéreas obligan a que los que pujan en Priceline o sitios análogos sean flexibles: deben volar a horas intempestivas, hacer uno o varios transbordos, y aceptar cualquier tipo de avión. Análogamente, los que pujan por otro tipo de productos deben ofrecer «una o dos marcas preferidas». Como explica Jay Walker, el fundador de Priceline, «el fabricante preferiría no tener que conceder ningún descuento, por supuesto, pero si usted es capaz de demostrar que está dispuesto a cambiar de marca, el fabricante estará dispuesto a pagar con tal de conservarle como cliente».

Efectos sobre el bienestar de la discriminación de precios en múltiples mercados

La discriminación de precios en múltiples mercados da lugar a una producción y un consumo ineficientes. Por tanto, el bienestar con discriminación de precios en múltiples mercados es menor que en el caso de competencia perfecta o de discriminación perfecta de precios. Sin embargo, el bienestar puede ser inferior o superior con la discriminación de precios en múltiples mercados que en el caso del monopolio de un único precio.

Discriminación de precios en múltiples mercados frente a la competencia perfecta. El excedente del consumidor es mayor, y la producción es superior en competencia perfecta (o con una discriminación de precios perfecta) que cuando se utiliza una discriminación de precios en múltiples mercados. En la Figura 12.4, el excedente del consumidor con la discriminación de precios en múltiples mercados es CS_1 (para el Grupo 1 en el panel a) y CS_2 (para el Grupo 2 en el panel b). En condiciones de competencia perfecta, el excedente del consumidor es el área por debajo de la curva de demanda y por encima de la curva del coste marginal: $CS_1 + \pi_1 + DWL_1$ en el panel a y $CS_2 + \pi_2 + DWL_2$ en el panel b.

Así pues, la discriminación de precios en múltiples mercados transfiere parte del excedente del consumidor competitivo, π_1 y π_2, al monopolio como beneficio adicional y provoca un coste de eficencia, DWL_1 y DWL_2, de parte del resto del excedente del consumidor

en competencia perfecta. El coste de eficencia se debe a que el monopolio que discrimina en precios en múltiples mercados está cobrando precios superiores al coste marginal, lo que da lugar a una producción menor a la del nivel competitivo óptimo.

Discriminación de precios en múltiples mercados frente al monopolio de un único precio. Con tan sólo la teoría no podemos decir si el bienestar es mayor con un monopolio que utiliza una discriminación de precios en múltiples mercados que cuando fija un único precio. Los dos tipos de monopolios fijan precios por encima del coste marginal, por lo que se produce demasiado poco respecto a la competencia perfecta. La producción puede aumentar a medida que la empresa empieza a discriminar si los grupos que no compraban el producto cuando la empresa cobraba un único precio empiezan a comprarlo. En el ejemplo del cine del panel b de la Tabla 12.1, el bienestar es mayor con la discriminación que con el monopolio de un único precio porque se venden más entradas cuando el monopolio discrimina en precios (*véase* el Problema Resuelto 12.1).

Cuanto más se acerque el monopolio que discrimina en precios en múltiples mercados a la discriminación perfecta de precios (por ejemplo, dividiendo sus consumidores en muchos grupos en vez de dividirlos sólo en dos grupos) mayor será su producción, por lo que la ineficiencia en la producción es menor. Sin embargo, a no ser que el monopolio que discrimina en precios en múltiples mercados venda una producción significativamente mayor que la que vendería si fijara un único precio, es probable que el bienestar sea menor con la discriminación debido a la ineficiencia en el consumo y al tiempo perdido cuando se realiza la compra. Estas dos ineficiencias no se producen cuando un monopolio cobra a todos sus consumidores el mismo precio. Por tanto, los consumidores otorgan el mismo valor marginal (el precio de venta único) al bien, por lo que no tienen ningún incentivo para comerciar entre sí. Del mismo modo, si todo el mundo paga el mismo precio, los consumidores no tienen ningún incentivo para buscar precios inferiores.

12.5 TARIFAS CON DOS TRAMOS

Ahora nos vamos a fijar en otras dos formas de realizar una discriminación de precios de segundo grado: las *tarifas con dos tramos*, en esta sección, y las *ventas vinculadas*, en la siguiente. Ambos instrumentos son análogos al tipo de discriminación de precios de segundo grado que hemos analizado anteriormente porque el precio medio por unidad varía en función del número de unidades que quieren los consumidores.

Con la **tarifa con dos tramos**, la empresa cobra al consumidor una cuantía fija (el primer tramo) por el derecho a comprar todas las unidades del bien que quiera el consumidor a un precio determinado (el segundo tramo). Debido a la cuantía fija, los consumidores pagan más por unidad si compran un número reducido de unidades que si compran un número elevado (*véase* el Problema 21 al final de este capítulo).

Para tener acceso al servicio telefónico, es posible que pague una cantidad fija mensual por conexión y un precio por minuto de conexión. Algunas empresas de alquiler de vehículos cobran una cuantía fija por día y un precio por kilómetro recorrido. Por adquirir las entradas de los partidos de fútbol de la liga profesional, los abonados pagan una cuantía fija por ser socios, lo que les otorga el derecho de adquirir cada entrada para cada partido a un precio reducido respecto al precio que pagan los que no son socios del club de fútbol.

Para sacar provecho de las tarifas en dos tramos, la empresa debe tener poder de mercado, saber cómo difiere la demanda en función de cada consumidor, o en función de la cantidad que adquiere un único consumidor, y poder evitar con éxito la reventa. A conti-

nuación vamos a analizar dos resultados. Primero, vamos a analizar cómo utiliza una empresa una tarifa con dos tramos para obtener el excedente del consumidor (como en nuestros anteriores ejemplos de discriminación de precios). Segundo, vamos a ver cómo, si la empresa no puede diferenciar su tarifa en dos tramos en función de cada consumidor, su beneficio es mayor cuanto más parecidas sean las curvas de demanda de sus consumidores.

Vamos a ilustrar estos dos puntos para el caso de un monopolio que conoce las curvas de demanda de sus consumidores. Empezamos analizando la tarifa con dos tramos de un monopolio cuando todos sus consumidores tienen curvas de demanda idénticas, para después fijarnos en el caso en el que las curvas de demanda de los consumidores son distintas.

Una tarifa con dos tramos con consumidores idénticos

Si todos los consumidores del producto de un monopolio son idénticos, un monopolio que conozca la curva de demanda de sus consumidores puede fijar una tarifa con dos tramos que tiene las mismas dos propiedades que el equilibrio de discriminación perfecta de precios. Primero, se vende la cantidad eficiente, Q_1, porque el precio de la última unidad es igual al coste marginal. Segundo, todo el excedente del consumidor se transfiere de los consumidores a la empresa.

Suponga que un monopolio tiene un coste medio marginal constante de $m = 10\,\$$ (no hay ningún coste fijo), y que cada consumidor tiene la curva de demanda D^1 del panel a de la Figura 12.5. Para maximizar sus beneficios, el monopolio cobra un precio, p, igual al coste medio marginal constante, $m = 10\,\$$, y cubre los costes de cada unidad vendida. Al fijar un precio igual al coste marginal, está maximizando el *excedente del consumidor potencial*:

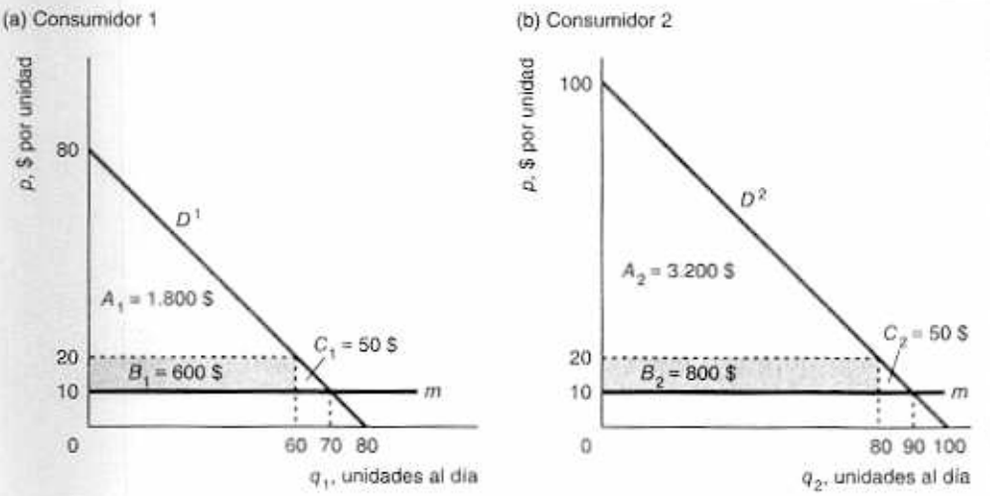


Figura 12.5 **Tarifa con dos tramos.** Si todos los consumidores tienen la curva de demanda del panel a, el monopolio puede conseguir todo el excedente del consumidor con una tarifa con dos tramos, por la que cobra un precio, p, igual al coste marginal, $m = 10\,\$$, por cada artículo y la cuantía fija de $T = A_1 + B_1 + C_1 = 2.450\,\$$. Suponga ahora que el monopolio tiene dos consumidores, el consumidor 1 en el panel a y el consumidor 2 en el panel b. Si el monopolio puede tratar a cada uno de sus consumidores de forma distinta, maximiza su beneficio fijando $p = m = 10\,\$$ y cobrando al consumidor 1 una cuantía fija igual a su excedente del consumidor potencial, $A_1 + B_1 + C_1 = 2.450\,\$$ y al consumidor 2 una cuantía fija de $A_2 + B_2 + C_2 = 4.050\,\$$, obteniendo un beneficio total de 6.500 dólares. Si el monopolio debe cobrar el mismo precio a todos los consumidores, maximiza su beneficio en 5.000 dólares fijando $p = 20\,\$$ y cobrando a los dos consumidores una cuantía fija igual al excedente del consumidor potencial del consumidor 1, $T = A_1 = 1.800\,\$$.

el excedente del consumidor si no se cobra ninguna cuantía fija. Cobra la mayor cuantía fija posible, $\mathcal{L}$, que es el excedente del consumidor potencial $A_1 + B_1 + C_1 = 2.450\,\$$. Así pues, su beneficio es 2.450 dólares por el número de consumidores.

Si la empresa hubiera cobrado un precio mayor por unidad, habría vendido menos unidades y, por tanto, habría obtenido un beneficio inferior. Por ejemplo, si el monopolio cobra $p = 20\,\$$, vende 60 unidades, obteniendo un beneficio de las ventas de $B_1 = (20\,\$ - 10\,\$)60 = 600\,\$$. Debe reducir su cuantía fija para igualar el nuevo excedente del consumidor potencial de $A_1 = 1.800\,\$$, de forma que su beneficio total por consumidor sólo asciende a 2.400 dólares. Pierde el área $C_1 = 50\,\$$ al cobrar un precio mayor. Análogamente, si el monopolio hubiera cobrado un precio por unidad menor, su beneficio sería menor. Vendería demasiadas unidades e incurriría en una pérdida en cada unidad porque su precio sería inferior a su coste marginal.

Puesto que el monopolio conoce la curva de demanda, podría discriminar perfectamente en precios cobrando a cada consumidor un precio distinto por cada unidad adquirida: el precio a lo largo de la curva de demanda. Así pues, este monopolio con un gran conocimiento puede capturar todo el excedente del consumidor potencial, ya sea mediante una discriminación de precios perfecta, o fijando una tarifa óptima con dos tramos.

Si el monopolio no conoce la curva de demanda de sus consumidores, debe adivinar cuál es la cuantía fija máxima que puede cobrar. Es casi seguro que esta cuantía fija será inferior al excedente del consumidor potencial. Si la empresa fijara una cuantía fija superior al excedente del consumidor potencial perdería a todos sus consumidores.

Una tarifa con dos tramos y consumidores distintos

Suponga ahora que hay dos consumidores, el consumidor 1 y el consumidor 2, con curvas de demanda D_1 y D_2 en los paneles a y b de la Figura 12.5. Si el monopolio conoce la curva de demanda de cada consumidor y puede impedir la reventa, puede capturar todo el excedente del consumidor fijando una tarifa con dos tramos distinta para cada tipo de consumidor. Sin embargo, si el monopolio no es capaz de distinguir entre cada tipo de consumidores, o no puede cobrar distintos precios a los consumidores, tanto la eficiencia como la rentabilidad disminuirán.

Suponga que el monopolio conoce las curvas de demanda de sus consumidores. Cobrando a cada consumidor $p = m = 10\,\$$ por unidad, el monopolio no tiene ningún beneficio por unidad pero vende el número de unidades que maximiza el excedente del consumidor potencial. El monopolio obtiene a continuación todo este excedente del consumidor potencial cobrando al consumidor 1 una cuantía fija de $\mathcal{L} = A_1 + B_1 + C_1 = 2.450\,\$$ y al consumidor 2 una cuantía fija de $\mathcal{L} = A_2 + B_2 + C_2 = 4.050\,\$$. El beneficio total del monopolio es $\mathcal{L}_1 + \mathcal{L}_2 = 6.500\,\$$. Así, el monopolio maximiza su beneficio total consiguiendo el máximo excedente del consumidor potencial de los dos consumidores.

Suponga ahora que el monopolio tiene que cobrar a cada consumidor la misma cuantía fija, $\mathcal{L}$, y el mismo precio por unidad, p. Por ejemplo, debido a restricciones legales, una compañía telefónica cobra a todos los consumidores residentes la misma cuantía fija mensual y la misma tarifa por llamada, incluso a pesar de que la empresa sabe que la demanda de los consumidores es distinta. Al igual que con la discriminación de precios en múltiples mercados, el monopolio no puede capturar todo el excedente del consumidor.

El monopolio cobra una cuantía fija, $\mathcal{L}$, igual a, o bien el excedente del consumidor potencial del consumidor 1, CS_1, o bien el excedente del consumidor del consumidor 2, CS_2. Puesto que CS_2 es mayor que CS_1, los dos consumidores compran si el monopolio cobra $\mathcal{L} = CS_1$, mientras que sólo el consumidor 2 compra si el monopolio cobra

$\mathcal{L} = CS_2$. El monopolio determina, o bien la cuantía fija inferior, o bien la cuantía fija superior, en función de cuál sea la que permita obtener un mayor beneficio.

Cualquier otra cuantía fija reduciría su beneficio. El monopolio no tendría ningún consumidor si cobra más de $\mathcal{L} = CS_2$. Si cobra entre CS_1 y CS_2 pierde dinero con el consumidor 2 respecto a lo que podría haber ganado cobrando CS_2 y sigue sin vender al consumidor 1. Al cobrar menos de $\mathcal{L} = CS_1$, gana menos con cada consumidor y no logra ningún consumidor adicional.

En nuestro ejemplo, el monopolio maximiza su beneficio fijando la cuantía fija más baja y cobrando un precio de 20 dólares que está por encima de su coste marginal (*véase* el Apéndice 12D). El consumidor 1 adquiere 60 unidades, y el consumidor 2 adquiere 80 unidades. El monopolio obtiene $(p - m) = (20\$ - 10\$) = 10\$$ con cada unidad, por lo que gana $B_1 + B_2 = 600\$ + 800\$ = 1.400\$$ de las unidades que vende. Además, obtiene una cuantía fija de los dos consumidores igual al excedente del consumidor del consumidor 1, $A_1 = 1.800\$$. Así pues, su beneficio total es $2 \times 1.800\$ + 1.400\$ = 5.000$ dólares, inferior en 1.500 al que obtendría si pudiera fijar cuantías fijas distintas para cada consumidor. El consumidor 1 no tiene ningún excedente del consumidor, pero el consumidor 2 disfruta de un excedente del consumidor de 1.400 dólares ($= 3.200\$ - 1.800\$$).

¿Por qué cobra el monopolio un precio superior al coste marginal cuando utiliza una tarifa con dos tramos? Al elevar su precio, el monopolio gana más por cada unidad con cada tipo de consumidor, pero reduce el excedente del consumidor potencial de sus consumidores. Así pues, si el monopolio puede obtener el excedente potencial de cada consumidor cobrando una cuantía fija distinta, fija su precio igual al coste marginal. Sin embargo, si el monopolio no puede obtener todo el excedente del consumidor potencial porque debe cobrar a cada cliente la misma cuantía fija, el incremento del beneficio del consumidor 2 en razón de un precio superior compensa de sobra la reducción de la cuantía fija (el excedente del consumidor potencial del consumidor 1).[11]

Aplicación

TIENDAS MAYORISTAS

Las asociaciones de venta al por mayor, como Sam's Club, Price-Costco y BJ's Wholesale Club, utilizan tarifas con dos tramos para sus 24 millones de consumidores. Establecen una cuota de asociación para poder comprar en la tienda, y a continuación cobran un precio reducido por cada artículo. Por ejemplo, una cafetera de 12 tazas de Mr. Coffee cuesta 50 dólares en una tienda normal, pero 35 dólares en una tienda mayorista; el papel celo que se vende por 2,5 dólares en las tiendas normales se vende en estas asociaciones por 1,75 dólares.

Estas tarifas con dos tramos sólo son rentables si la empresa puede impedir la reventa. Si los consumidores de estas tiendas pudieran revender con facilidad estos bienes a sus amigos, un consumidor podría pagar la cuota de asociación, adquirir un elevado número de bienes, y después volverlos a vender a otros de forma que la tienda mayorista sólo consigue vender una cuota de asociación en vez de varias. En el caso concreto de

[11] Si el monopolio reduce su precio de 20 dólares hasta el coste marginal de 10 dólares, pierde B_1 del consumidor 1, pero puede elevar su cuantía fija de A_1 a $A_1 + B_1 + C_1$, por lo que su beneficio total del consumidor 1 aumenta en $C_1 = 50\$$. La cuantía fija que recauda del consumidor 2 también aumenta en $B_1 + C_1 = 650\$$. Pero su beneficio de las ventas disminuye en $B_2 = 800\$$, por lo que su beneficio total disminuye en 150 dólares. La pérdida del consumidor 2, −150 dólares, compensa de sobra la ganancia obtenida del consumidor 1, 50 dólares. Así pues, el monopolio gana 100 dólares más cobrando un precio de 20 dólares en vez de un precio de 10 dólares.

artículos relativamente baratos de comida y de ropa interior, es improbable que se produzca esta reventa. Al parecer, incluso en los artículos de mayor valor, como las neveras, las reventas no parecen constituir un gran problema puesto que las tiendas mayoristas siguen vendiendo.

12.6 VENTAS VINCULADAS

Otro tipo de fijación de precios no lineal es la **venta vinculada**, en la que los consumidores pueden comprar un producto sólo si aceptan adquirir otro producto. Hay dos tipos de ventas vinculadas.

El primer tipo es la **venta vinculada con requisito de compra**, por la que el consumidor que compra un producto a una empresa acepta el requisito de comprar todas las unidades de otro producto a esa empresa. Algunas empresas venden bienes duraderos como fotocopiadoras con la condición de que los clientes adquieran los suministros y el servicio de mantenimiento de la empresa proveedora. Puesto que la cantidad de suministros y de servicios de mantenimiento de cada consumidor varía, el precio unitario de las fotocopiadoras es distinto en función de cada consumidor.

El segundo tipo de venta vinculada consiste en la **venta conjunta**, por la que se combinan dos bienes de forma que los consumidores no pueden comprar ninguno de los bienes por separado. Por ejemplo, una nevera Whirlpool se vende con los cajones y las bandejas incluidas, y una impresora de chorro de tinta Hewlett-Packard viene con una caja que incluye cartuchos de tinta de color y en blanco y negro.

La mayoría de las ventas vinculadas elevan la eficiencia al reducir los costes de transacción. En efecto, la vinculación con fines de eficiencia es tan frecuente que apenas nos damos cuenta de su existencia. Es de suponer que nadie querría adquirir una camisa sin botones, por lo que la venta de camisas con los botones cosidos reduce los costes de transacción. Puesto que todo el mundo quiere tener cierto software básico, la mayoría de las empresas vende computadores con el software preinstalado. Las empresas también utilizan las ventas vinculadas para elevar sus beneficios, tal y como mostraremos a continuación.

Ventas vinculadas

Es frecuente que una empresa sea incapaz de saber qué consumidores van a utilizar más sus productos, y por tanto cuáles son los consumidores que estarán dispuestos a pagar más por el bien. Estas empresas pueden utilizar el requisito de venta vinculada con requisito de compra para identificar a los consumidores que utilizan mucho su producto, y cobrarles más.

Aplicación

IBM

En la década de 1930, IBM incrementó sus beneficios utilizando una venta vinculada. IBM fabricaba máquinas perforadoras de tarjetas, clasificadores y máquinas tabuladoras (precursoras de los PC modernos) que computaban utilizando tarjetas perforadas. En vez de vender sus máquinas perforadoras, IBM las alquilaba bajo la condición de que la licencia de uso se cancelaría si se utilizaba cualquier tarjeta que no hubiera sido fabricada por IBM. (Al alquilar sus equipos, IBM evitaba los problemas de reventa y obligaba

a los consumidores a comprarle las tarjetas.) IBM cobraba a los consumidores más por cada tarjeta de lo que hubieran cobrado otras empresas. Si pensamos en este pago adicional por cada tarjeta como parte del coste de utilizar la maquinaria, este requisito de compra hacía que los usuarios que más utilizaban las máquinas pagaran más por éstas que otros usuarios. Este requisito de compra resultaba rentable porque los que más utilizaban las máquinas estaban dispuestos a pagar más[12].

Venta conjunta

Las empresas que venden dos o más bienes pueden utilizar la venta de paquetes de productos para aumentar sus beneficios. Los paquetes de productos permiten que las empresas que no pueden discriminar directamente en precios cobren distintos precios a sus consumidores. El que estos paquetes de productos sean rentables dependerá de los gustos de los consumidores y de la capacidad de la empresa para impedir la reventa.[13]

Imagine que está encargado de vender las entradas para toda la temporada de su equipo de fútbol local. Su estadio es capaz de albergar a todos sus aficionados potenciales, por lo que el coste marginal de vender una entrada más es nulo.

¿Debe vender abonos de entradas para la pretemporada (exhibiciones) y para los partidos de liga, o debe vender abonos de entradas para la pretemporada por un lado y para la liga por otro?[14] Para responder a esta pregunta, tiene que determinar cómo se diferencian los aficionados en cuanto a sus deseos de asistir a partidos de pretemporada y a partidos de liga.

Por sencillez, suponga que hay dos consumidores (o tipos de consumidores). Estos aficionados al fútbol son tan fanáticos que están dispuestos a pagar para ver partidos de exhibición de la pretemporada: ¡sobre gustos no hay nada escrito!

El que deba vender las entradas por abonos depende de los gustos de sus consumidores. En el panel a de la Tabla 12.3 no merece la pena vender los productos en un solo abono, ya que el aficionado 1 está dispuesto a pagar más tanto por las entradas de pretemporada como por las entradas de liga que el aficionado 2. El vender las entradas por abono merece la pena en el panel b, en el que el aficionado 1 está dispuesto a pagar más por ver los partidos de liga pero menos por ver los partidos de exhibición que el aficionado 2.

Para saber si merece la pena vender las entradas por abonos, tenemos que calcular los precios que maximizan los beneficios vendiendo las entradas por separado o en un paquete. Vamos a empezar calculando el precio maximizador de beneficios de las entradas por separado en el panel a. Si cobra 2.000 dólares por las entradas para la liga, sólo ganará 2.000 dólares porque el aficionado 2 no comprará entradas. Es más rentable cobrar 1.400 dólares, vender entradas a los dos consumidores, y ganar 2.800 dólares por la liga. Por un razonamiento similar, el precio maximizador de beneficios de las entradas para los

[12] El Tribunal Supremo de Estados Unidos sostuvo que la conducta de IBM incumplía las leyes antitrust porque reducían la competencia en el mercado (potencial) de las tarjetas tabuladoras. La defensa de IBM era que su requisito estaba pensado para proteger su reputación. IBM afirmaba que las tarjetas tabuladoras mal fabricadas provocaban un mal funcionamiento de sus máquinas, y que los consumidores culparían, de forma equivocada, a los equipos de IBM. El Tribunal no aceptó los argumentos de IBM. El Tribunal no parecía comprender (o, al menos no parecía importarle) la faceta de discriminación de precios de las acciones de IBM.

[13] La prevención de la reventa es particularmente fácil cuando se incluye un servicio. *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 12, «Bundling Hardware with Software Services».

[14] Estamos suponiendo que no quiere vender entradas para cada partido por separado. Una razón por la que sólo vende entradas para toda la temporada consiste en reducir los costes de transacción. Una segunda explicación es el mismo tipo de creación de paquetes de productos que estamos analizando en esta sección.

Tabla 12.3 Venta de abonos para partidos de fútbol

(a) ***Abonos no rentables***

	Partidos de liga	Pretemporada	Paquete
Aficionado 1	2.000 $	500 $	2.500 $
Aficionado 2	1.400 $	100 $	1.500 $
Precio maximizador de beneficios	1.400 $	500 $	1.500 $

(b) ***Abonos rentables***

	Partidos de liga	Pretemporada	Paquete
Aficionado 1	1.700 $	300 $	2.000 $
Aficionado 2	1.500 $	500 $	2.000 $
Precio maximizador de beneficios	1.500 $	300 $	2.000 $

partidos de exhibición asciende a 500 dólares, un precio al que sólo venderá al aficionado 1 y ganará 500 dólares. Por tanto, ganará 3.300 dólares (= 2.800 $ + 500 $) si no hace un paquete.

Si hace un abono y cobra 2.500 dólares, sólo venderá al aficionado 1. Su mejor opción si hace un abono consiste en fijar un precio del abono de 1.500 dólares y vender a los dos aficionados, ganando 3.000 dólares. No obstante, ganará 300 dólares más si vende las entradas por separado que si las vende en un solo abono.

En este primer ejemplo, en el que no merece la pena vender las entradas en un solo abono, el mismo consumidor que más valora las entradas de los partidos de liga también es el consumidor que más valora las entradas de los partidos de pretemporada. Por el contrario, en el panel b, el aficionado que más valora los partidos de liga valora menos los partidos de pretemporada respecto al otro aficionado. Aquí, su beneficio es superior si ofrece un abono. Si vende las entradas por separado, cobra 1.500 dólares por las entradas de liga, ganando 3.000 dólares de los dos consumidores, y 300 dólares por las entradas de pretemporada, ganando 600 dólares, lo que representa un total de 3.600 dólares. Si vende un abono con entradas para todos los partidos, a 2.000 dólares, ganará 4.000 dólares. Por tanto, ganará 400 dólares más vendiendo abonos de entradas que vendiendo las entradas por separado.

Al ofrecer un abono con las entradas, puede cobrar a los aficionados distintos precios por cada componente del abono. El aficionado 1 está pagando 1.700 dólares por las entradas de los partidos de liga y 300 dólares por las entradas de los partidos de pretemporada, mientras que el aficionado 2 está pagando 1.500 dólares y 500 dólares respectivamente.[15] Si pudiera discriminar perfectamente, cobraría a cada consumidor su precio de reserva por las entradas de pretemporada y de liga y ganaría la misma cantidad que gana con los abonos de entradas.

[15] Al igual que con la discriminación de precios, tiene que impedir la reventa del abono para aumentar sus beneficios. Una persona podría obtener un beneficio de 198 dólares comprando el abono por 2.000 dólares y vendiendo al Aficionado 1 las entradas de los partidos de liga por 1.699 dólares y vendiendo al aficionado 2 las entradas de los partidos de exhibición por 499 dólares. Cada aficionado preferiría acudir solamente a los partidos que más le interesan a esos precios que pagar 2.000 dólares por el abono de entradas.

Estos ejemplos ilustran que los paquetes de un par de bienes sólo merecen la pena si sus demandas están *correlacionadas de forma negativa*: los consumidores que están dispuestos a pagar relativamente más por las entradas de los partidos de liga no están dispuestos a pagar tanto como otros por las entradas de los partidos de pretemporada y viceversa. Cuando se vende un bien o servicio a distintas personas, el precio viene determinado por el comprador con el *menor* precio de reserva. Si el precio de reserva es muy distinto para cada consumidor, el monopolio tiene que cobrar un precio relativamente bajo para poder hacer muchas ventas. Al ofrecer paquetes de productos cuando las demandas están correlacionadas de forma negativa, el monopolio reduce la dispersión de los precios de reserva, por lo que puede cobrar más y seguir vendiendo a un elevado número de consumidores.

RESUMEN

1. **Cómo y por qué discriminan en precios las empresas.** Una empresa puede discriminar en precios si tiene poder de mercado, sabe qué consumidores pagarán más por cada unidad del producto, y puede impedir que los consumidores que pagan precios reducidos revendan el producto a los que pagan precios elevados. Una empresa obtiene un mayor beneficio con la discriminación de precios que con la fijación de precios uniformes porque (a) la empresa obtiene parte o todo el excedente del consumidor de los consumidores que están dispuestos a pagar más que el precio uniforme y (b) la empresa vende a algunas personas que no comprarían al precio uniforme.

2. **Discriminación perfecta de precios.** Para discriminar perfectamente en precios, una empresa debe conocer la cantidad máxima que está dispuesto a pagar cada consumidor por cada unidad del producto. Si la empresa cobra a los consumidores el máximo que cada uno está dispuesto a pagar por cada unidad del producto, el monopolio consigue todo el excedente del consumidor potencial y vende el nivel de producción eficiente (competitivo). En comparación con el caso de la competencia perfecta, el bienestar total es el mismo, los consumidores están en peor situación, y las empresas están en mejor situación con una discriminación perfecta de precios.

3. **Discriminación en función de la cantidad.** Algunas empresas cobran a los consumidores distintos precios en función del número de unidades que compran. Si los consumidores que quieren más agua tienen demandas menos elásticas, una empresa suministradora de agua puede aumentar sus beneficios utilizando una fijación de precios decrecientes en función de bloques de consumo, por la que el precio de los primeros litros de agua es mayor que el de los demás litros.

4. **Discriminación de precios en múltiples mercados.** Una empresa que carece de la información suficiente para discriminar perfectamente en precios puede conocer las elasticidades relativas de la demanda entre diversos grupos de consumidores. Esta empresa maximizadora de beneficios cobra a los grupos de consumidores precios relacionados con sus elasticidades de demanda, de forma que el grupo de consumidores con la demanda menos elástica paga el precio más alto. El bienestar es menor con la discriminación de precios en múltiples mercados que con la competencia perfecta o la discriminación perfecta de precios, pero puede ser superior o inferior al bienestar en el caso de un monopolio que fija un único precio.

5. **Tarifas con dos tramos.** Al cobrar a los consumidores una tarifa plana por el derecho a comprar y un precio unitario distinto, las empresas pueden obtener mayores beneficios que cuando sólo cobran por cada unidad vendida. Si la empresa conoce las curvas de demanda de sus consumidores, puede utilizar tarifas con dos tramos (en vez de discriminar perfectamente en precios) para obtener todo el excedente del consumidor. Incluso si la empresa desconoce la curva de demanda de cada consumidor, cuando puede variar las tarifas en dos tramos en función de los consumidores, puede utilizar una tarifa con dos tramos para obtener un beneficio mayor que el que obtendría con un único precio.

6. **Ventas vinculadas.** Una empresa puede aumentar sus beneficios utilizando una venta vinculada, que permite que los consumidores adquieran un producto únicamente si también compran otro. En una venta vinculada, el consumidor que adquiere un bien debe hacer todas sus adquisiciones de otro bien o servicio a esa misma empresa. Mediante la venta conjunta de paquetes de productos, la empresa vende únicamente un paquete de dos o más bienes juntos. Los precios son distintos entre los distintos consumidores con ambos tipos de ventas vinculadas.

PREGUNTAS

1. El monopolio de Alex vende actualmente su producto a un único precio. ¿Qué condiciones deben darse para que pueda discriminar en precios de forma rentable?

2. Las Estufas Excelentes de Ernesto anuncian un único día de rebajas en los radiadores eléctricos. El anuncio especifica que no se aceptarán pedidos telefónicos y que el comprador debe transportar él mismo el radiador. ¿Por qué incluye la empresa estas restricciones?

3. Muchas universidades ofrecen a los alumnos que provienen de familias de rentas reducidas becas, préstamos a tipos de interés subvencionados, y otros programas para que paguen matrículas inferiores a las de los alumnos que provienen de familias de rentas altas. Explique por qué se comportan así las universidades.

4. En 2002, siete empresas farmacéuticas anunciaron un plan para repartir entre las personas de la tercera edad con rentas bajas una tarjeta que les garantiza obtener descuentos del 20% o más en una docena de medicamentos que se venden con receta. ¿Por qué han creado este programa las empresas?

5. En los ejemplos de la Tabla 12.1, si el cine no discrimina en precios, cobra, o bien el precio más alto posible que los estudiantes están dispuestos a pagar, o el precio más alto posible que las personas de la tercera edad están dispuestas a pagar. ¿Por qué no cobra un precio intermedio? (*Pista:* analice la poco habitual forma de las curvas de demanda de estos dos grupos.)

6. *Revisión* (Capítulo 11): Una empresa es un monopolio natural. Su curva del coste marginal es plana, y su curva del coste medio tiene pendiente negativa (porque tiene un coste fijo). La empresa puede discriminar perfectamente en precios.
   a) En un gráfico, muestre la producción, Q^*, de monopolio. ¿Producirá hasta el punto en el que el precio es igual a su coste marginal?
   b) Muestre (y explique) gráficamente cuáles son sus beneficios.

7. ¿Están todos los consumidores del monopolio discriminador en función de la cantidad del panel a de la Figura 12.3 en peor situación de la que estarían si la empresa fijara un único precio (panel b)?

8. Un monopolio tiene un coste marginal nulo y dos grupos de consumidores. Al principio, el monopolio no podía evitar la reventa, por lo que maximizaba su beneficio cobrando a todo el mundo el mismo precio, $p = 5$ dólares. Nadie del primer grupo decidió comprar. Ahora, el monopolio puede evitar la reventa, por lo que decide discriminar en precios. ¿Aumentará la producción total? ¿Por qué o por qué no? ¿Qué ocurre con el beneficio y el excedente del consumidor?

9. Utilice gráficos para mostrar por qué el precio de un medicamento de marca puede aumentar tras la introducción de medicamentos genéricos en el mercado.

10. Al intentar armonizar sus leyes sobre patentes, la Unión Europea prohibió la exportación de determinados productos químicos utilizados en el 85% de los medicamentos genéricos estadounidenses. Esta prohibición puede retrasar la entrada de genéricos en el mercado estadounidense de dos a tres años, una circunstancia que favorece a los propietarios de patentes estadounidenses, que ya tienen suficientes productos químicos para fabricar sus propios genéricos. ¿Cuál es el probable efecto de esta ley en el precio de los medicamentos en Estados Unidos?

11. Cada semana, un centro comercial pone en oferta un producto distinto de droguería. Ofrezca una explicación, en función de la discriminación de precios, de por qué la tienda tiene estas ofertas habituales.

12. ¿Depende la capacidad de un monopolio para discriminar en precios entre dos grupos de su curva del coste marginal? ¿Por qué sí o por qué no? Analice dos casos distintos:
   a) El coste marginal es tan elevado que el monopolio no está interesado en vender a uno de los grupos.
   b) El coste marginal es suficientemente bajo como para que el monopolio quiera vender a los dos grupos.

13. Este capítulo ha explicado que un monopolio que discrimina en precios en múltiples mercados, con un coste marginal constante, maximiza su beneficio total cuando maximiza su beneficio de cada grupo individual. ¿Cómo cambiaría el análisis si

el monopolio tuviera una curva de coste marginal con pendiente positiva?

14. El monopolio vende dos productos, de los que los consumidores sólo quieren uno. Suponiendo que pueda evitar la reventa, ¿puede aumentar sus beneficios el monopolio ofreciendo un paquete con los dos productos, de forma que obliga a los consumidores a comprar ambos?

PROBLEMAS

15. En el panel b de la Figura 12.3, el monopolio de un único precio tiene una curva de demanda de su producto $p = 90 - Q$, y un coste marginal (y medio) constante $m = 30$ dólares. Calcule la cantidad (o el precio) que maximiza los beneficios utilizando un planteamiento matemático (Capítulo 11). Calcule el beneficio, el excedente del consumidor, el bienestar y el coste de eficiencia.

16. El monopolio que discrimina en función de la cantidad en el panel a de la Figura 12.3 puede fijar tres precios, en función de la cantidad que adquiere un consumidor. El beneficio de la empresa es

$$\pi = p_1Q_1 + p_2(Q_2 - Q_1) + p_3(Q_3 - Q_2) - mQ_3$$

donde p_1 es el precio alto que se cobra por las primeras Q_1 unidades (el primer bloque), p_2 es un precio menor que se cobra en las siguientes $Q_2 - Q_1$ unidades, y p_3 es el precio más bajo que se cobra a las $Q_3 - Q_2$ unidades restantes, siendo Q_3 el número total de unidades adquiridas, y $m = 30$ dólares el coste marginal y medio constante de la empresa. Utilizando el álgebra calcule los tres precios que maximizan los beneficios.

17. En la Figura 12.4, ¿cuáles son las curvas de demanda inversa de la empresa Sony en los dos países? Muestre que la cantidad óptima vendida por Sony en cada país depende de m. Utilice esta ecuación para demostrar que, cuando $m = 500$ \$, los niveles de producción son los que se muestran en el gráfico. Cuando $m = 500$ \$, ¿cuáles son los beneficios en los dos países? ¿Cuáles son los costes de eficiencia en cada país, y en cuál de los dos países es mayor la pérdida debida a la fijación de precios del monopolio?

18. Un monopolio vende su producto en Estados Unidos, donde la elasticidad de la demanda es -2, y en Japón, donde la elasticidad de la demanda es -5. Su coste marginal asciende a 10 dólares. ¿A qué precio vende el monopolio su bien en cada país si es imposible la reventa?

19. ¿Qué ocurre con los precios que cobra el monopolio del Problema 18 de los dos países si los minoristas pueden comprar el bien en Japón y enviarlo a Estados Unidos a un coste de

a) 10 dólares
b) 0 dólares por unidad?

20. Un monopolio vende en dos países, y es imposible la reventa entre ambos países. Las curvas de demanda de los dos países son

$$p_1 = 100 - Q_1$$
$$p_2 = 120 - 2Q_2$$

El coste marginal del monopolio es $m = 30$ dólares. Calcule el precio de equilibrio en cada país.

21. Utilizando las matemáticas muestre por qué una tarifa con dos tramos hace que los consumidores que compran pocas unidades paguen más por unidad que los consumidores que compran más unidades.

Análisis cruzado de varios capítulos

Descuento de la paga

En 2002, una disputa entre el sindicato Internacional Longshore & Warehouse Union (ILWU) y las empresas de transporte marítimo, representadas por la Pacific Maritime Association, provocó el cierre de 29 puertos de la Costa Oeste durante doce días, perjudicando de manera significativa tanto a la economía estadounidense como a otras economías. Estos puertos mueven bienes por un valor de, aproximadamente, 300.000 millones de dólares al año.

Las empresas de transporte bloquearon la entrada de 10.500 trabajadores sindicados (las empresas bloquean la entrada de los trabajadores al realizar un *cierre patronal*, es decir, una acción del empresario que provoca un parón en el trabajo análogo al que se produciría si un sindicato convocara una huelga). Según algunas estimaciones, el cierre patronal provocó daños a la economía estadounidense de 2.000 millones de dólares al día. Los ingresos disminuyeron un 80% en la empresa West Coast Trucking; a consecuencia del cierre una de las mayores empresas de transporte de Hawai tuvo que declararse en bancarrota; y la empresa Neptune Orient Lines de Singapur afirmó que el cierre le costaba un millón de dólares al día. Si el cierre patronal hubiera durado más, se habrían arruinado ingentes cantidades de alimentos y de otros bienes perecederos que aguardaban su transporte.

Estos acontecimientos fueron desencadenados por el vencimiento de un convenio colectivo. El conflicto estaba más relacionado con cuestiones relativas a las condiciones de trabajo que con los salarios. ¿Por qué?

Un sindicato es un monopolio (Capítulo 11) que ofrece servicios laborales. Los 10.500 trabajadores sindicados ganaban con el anterior convenio colectivo una media de, al menos, 80.000 dólares anuales (algunas estimaciones dan la cifra de 100.000 dólares) incluyendo prestaciones y otros extras por un valor aproximado de 42.000 dólares. Los negociadores de la patronal Pacific Maritime Association habían ofrecido mil millones de dólares en concepto de nuevas prestaciones de jubilación (una prestación de por vida de 50.000 dólares anuales) y mayores salarios de 114.500 dólares anuales para los estibadores y 137.500 para los administrativos de la marina, mas un plan de atención sanitaria no deducible. El número de estibadores se había reducido a lo largo de los años a medida que las empresas habían utilizado más elementos de automatización para ser más eficientes. El sindicato estaba preocupado por la utilización de nuevas tecnologías y por la pérdida potencial de 400 puestos de estibadores, por lo que pedía garantías de que los nuevos puestos administrativos serían ocupados por sus trabajadores afiliados.

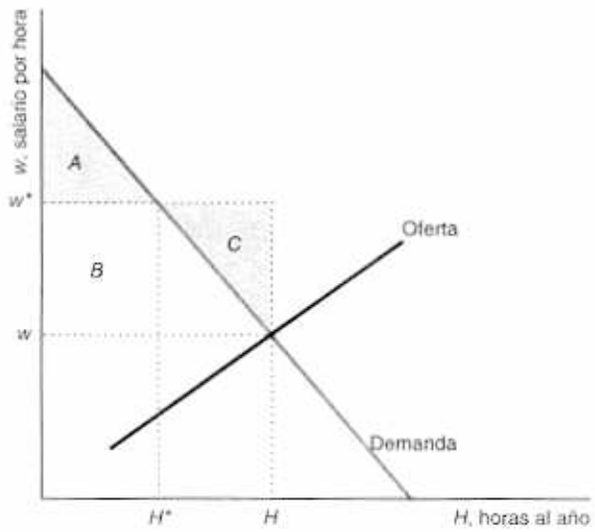
Tradicionalmente, muchos sindicatos de estibadores habían ofrecido a los empresarios una opción no negociable donde el sindicato especificaba tanto el salario como el número mínimo de horas de trabajo que tenía que ofrecer el empresario. Un estudio del Departamento de Trabajo estadounidense realizado en 1975 concluyó que las dos terceras partes de los convenios colectivos en la industria del transporte (excluyendo los ferrocarriles y los aviones) tenían requisitos de empleo frente a, tan sólo, el 11% de los convenios colectivos en todas las demás industrias.

TAREA

Compare el equilibrio donde el sindicato especifica tanto el salario como las horas de trabajo con la situación de equilibrio con discriminación perfecta de precios (Capítulo 12).

ANÁLISIS

El gráfico muestra la oferta y demanda de estibadores. Si el mercado de trabajo fuera competitivo, el salario sería w y se contratarían H horas de trabajo. El comprador de servicios laborales tendría un excedente del consumidor de $A + B$. Si el sindicato pudiera discriminar en precios perfectamente, variaría el salario para cada empresario y para cada puesto de trabajo; recibiría un salario por la última unidad de trabajo de w; ofrecería el mismo número de horas de trabajo, H, que en el caso de un mercado competitivo; y obtendría todo el excedente del consumidor.



Por el contrario, el sindicato fija un salario de w^*, y una garantía de empleo de H horas de trabajo. Los empresarios sólo quieren contratar H^* horas de trabajo al salario w^*. Sin embargo, el sindicato se niega a ofertar ningún trabajo a no ser que acepten emplear H^*. Si los empresarios acceden, tienen un excedente del consumidor de A por las primeras H^* horas de trabajo, pero un excedente del consumidor negativo de C por las siguientes $H - H^*$ horas. Si se fija w^* de forma que el área C sea igual al área A, las empresas serán indife-

rentes entre aceptar el convenio o cerrar. El sindicato gana $B + C$ más que con el nivel competitivo, lo que es igual a $A + B$ que ganaría si fuera un monopolio que discriminara perfectamente en precios.

PREGUNTA

La respuesta aparece al final del libro.

1. ¿Qué efectos tiene la restricción del sindicato relativa al empleo sobre la senda de expansión del empresario (Capítulo 7)?

CAPÍTULO 13

Oligopolio y competencia monopolista

Cualquiera puede ganar siempre que no se produzca una segunda entrada.

George Ade

Cuando tiene que decidir el número de consolas PlayStation 2 que va a fabricar, Sony tiene en cuenta el número de consolas Xbox que producirá Microsoft. Cada empresa hace un estrecho seguimiento del comportamiento de su rival en el pasado (el número de consolas vendidas, sus características y sus precios) para predecir su comportamiento futuro. En efecto, una empresa puede pagar importantes sumas para contratar a ejecutivos e ingenieros de una empresa rival con objeto de conocer la planificación y las decisiones que ha tomado su competidor. Cuando Sony redujo el precio europeo de la consola PlayStation 2 el 28 de agosto de 2002, Microsoft imitó el recorte de precios en menos de una hora.

Las empresas prestan atención al comportamiento de las demás empresas en un **oligopolio**: un pequeño grupo de empresas en un mercado con importantes barreras a la entrada. Puesto que en este tipo de mercados compite un número relativamente reducido de empresas, cada una puede influir en el precio y, por tanto, en las empresas rivales. La necesidad de tener en cuenta el comportamiento de las empresas rivales hace que la decisión de maximización de beneficios de una empresa en un oligopolio sea más difícil que en un monopolio o en un mercado de competencia perfecta. El monopolio no tiene rivales, y la empresa competitiva es indiferente ante el comportamiento de las rivales individuales: sólo tiene en cuenta el precio de mercado y sus propios costes a la hora de decidir cuál es la producción que maximiza sus beneficios.

Una empresa oligopolista que ignore o prediga erróneamente el comportamiento de sus rivales padecerá, probablemente, una pérdida de beneficios. Por ejemplo, cuando sus rivales fabrican más automóviles, el precio que puede obtener Ford por los suyos disminuye. Si Ford subestima el número de automóviles que fabricarán sus rivales, es posible que fabrique demasiados automóviles y pierda dinero.

Las empresas oligopolistas pueden actuar de forma independiente o coordinar sus acciones. Un grupo de empresas que acuerda de forma explícita la coordinación de sus actividades se denomina **cártel**. Estas empresas puedan ponerse de acuerdo sobre cuánto va a vender cada empresa o fijar un precio común. Al cooperar y comportarse como un monopolio, los miembros de un cártel obtienen, en conjunto, los beneficios del monopolio: el máximo beneficio posible.

Si las empresas oligopolistas no alcanzan una colusión, obtienen menores beneficios. No obstante, puesto que hay relativamente pocas empresas en el mercado, las empresas oligopolistas que actúan de forma independiente pueden obtener beneficios económicos positivos a largo plazo, a diferencia de las empresas competitivas.

En un mercado oligopolista hay barreras a la entrada que mantienen reducido el número de empresas. Si el mercado no tiene barreras a la entrada, las empresas entrarán

en el mercado hasta que los beneficios se reduzcan a cero. En los mercados de competencia perfecta se producen suficientes entradas por lo que las empresas tienen una curva de demanda horizontal y actúan como precio aceptantes. Sin embargo, en otros mercados, incluso cuando la entrada ha hecho que los beneficios sean nulos, cada empresa tiene una curva de demanda con pendiente negativa. Debido a esta pendiente, la empresa puede cobrar un precio superior a su coste marginal, creando así un *fallo de mercado*: un consumo ineficiente (demasiado bajo; Capítulo 9). La **competencia monopolista** es una estructura de mercado en la que las empresas tienen poder de mercado (la capacidad de elevar rentablemente el precio por encima del coste marginal) pero ninguna empresa adicional puede entrar en el mercado y obtener beneficios positivos.

En este capítulo vamos a analizar mercados con cárteles, oligopolios y mercados de competencia monopolista, en los que las empresas fijan los precios o las cantidades. Como se señaló en el Capítulo 11, el equilibrio del monopolio es el mismo independientemente de que el monopolio fije el precio o la cantidad. Análogamente, si los oligopolios que alcanzan una colusión venden productos idénticos, el equilibrio del cártel es el mismo independientemente de que las empresas del oligopolio fijen el precio o la cantidad. Sin embargo, los equilibrios del oligopolio y del mercado de competencia monopolista son distintos si las empresas fijan los precios en vez de las cantidades.

En este capítulo analizamos ocho temas fundamentales

1. **Estructuras del mercado:** el número de empresas, el precio, los beneficios y otras propiedades del mercado varían en función de si el mercado es un monopolio, un oligopolio, de competencia monopolista, o de competencia perfecta.
2. **Teoría de juegos:** cuando en un mercado hay un número relativamente reducido de empresas, las empresas tienen en cuenta cómo afectan sus propias acciones a las demás empresas y cómo se ven afectadas ellas mismas por las acciones de las demás empresas. Los economistas utilizan un conjunto de instrumentos denominados *teoría de juegos* para analizar los conflictos y la cooperación entre este tipo de empresas.
3. **Modelos de oligopolio cooperativo:** si las empresas logran coordinar con éxito sus acciones, pueden comportarse, en conjunto, como un monopolio.
4. **El modelo de oligopolio no cooperativo de Cournot:** en un modelo de Cournot, en el que las empresas eligen sus niveles de producción sin colusión, la producción del mercado y los beneficios de las empresas se encuentran entre los niveles competitivos y los niveles del monopolio.
5. **El modelo de comportamiento no cooperativo de Stackelberg:** en un modelo de Stackelberg, en el que una empresa líder decide su nivel de producción antes que sus rivales con costes idénticos, la producción del mercado es mayor que si todas las empresas deciden de forma simultánea su producción, y el líder obtiene un beneficio mayor que el de las otras empresas.
6. **Comparación de los equilibrios con colusión, de Cournot, de Stackelberg, y competitivos:** la producción total del mercado disminuye del nivel competitivo al nivel de Stackelberg y al nivel de Cournot, y alcanza el mínimo con el monopolio o la colusión.
7. **Competencia monopolista:** cuando las empresas pueden entrar libremente en un mercado, pero tienen, en equilibrio, curvas de demanda con pendiente negativa, las empresas cobran precios superiores al coste marginal pero no obtienen beneficios.
8. **Modelo de fijación de precios de Bertrand:** el equilibrio del oligopolio en el que las empresas fijan los precios es distinto del equilibrio cuando fijan las cantidades y depende del grado de diferenciación del producto.

13.1 ESTRUCTURAS DE MERCADO

Los mercados se diferencian en función del número de empresas en un mercado, la facilidad con la que las empresas pueden entrar y salir del mercado, y la capacidad de las empresas de un mercado para diferenciar sus productos de los de sus rivales. La Tabla 13.1 muestra una lista de características y propiedades de la competencia, el monopolio, el oligopolio, y la competencia monopolista. Para cada una de estas estructuras de mercado, suponemos que las empresas venden a muchos compradores precio-aceptantes.

Tabla 13.1 Propiedades del monopolio, el oligopolio, la competencia monopolista y la competencia

	Monopolio	Oligopolio	Competencia monopolista	Competencia
1. Condición de maximización de beneficios	$IMg = CMg$	$IMg = CMg$	$IMg = CMg$	$p = IMg = CMg$
2. Capacidad para fijar el precio	Fijador del precio	Fijador del precio	Fijador del precio	Precio aceptante
3. Poder de mercado	$p > CMg$	$p > CMg$	$p > CMg$	$p = CMg$
4. Condiciones de entrada	No hay entrada	Entrada limitada	Libre entrada	Libre entrada
5. Número de empresas	1	Pocas	Pocas o muchas	Muchas
6. Beneficio a largo plazo	$\geqslant 0$	$\geqslant 0$	0	0
7. La estrategia depende del comportamiento de las empresas rivales individuales	No (no tiene rivales)	Sí	Sí	No (sólo le importa el precio de mercado)
8. Productos	Un único producto	Puede ser un producto diferenciado	Puede ser un producto diferenciado	No se puede diferenciar el producto
9. Ejemplo	Empresa suministradora de gas en el ámbito local	Fabricantes de automóviles	Fontaneros en una pequeña ciudad	Agricultores que cultivan manzanas

Independientemente de las estructuras del mercado, una empresa maximiza su beneficio haciendo que la cantidad sea tal que el ingreso marginal sea igual al coste marginal (fila 1 de la Tabla 13.1). Las cuatro estructuras de mercado difieren en cuanto al poder de mercado de las empresas (la capacidad de fijar un precio superior al coste marginal), la facilidad de entrada de nuevas empresas, y el comportamiento estratégico de parte de las empresas (que tienen en cuenta las acciones de sus rivales). Los monopolios, los oligopolios, y las empresas de mercados de competencia monopolista son fijadores de precios y no precio aceptantes (fila 2) porque tienen curvas de demanda con pendiente negativa. Por consiguiente, se produce un fallo de mercado en cada una de estas estructuras de mercado porque el precio es superior al ingreso marginal y, por tanto, superior al coste marginal (fila 3). Por el contrario, puesto que la empresa competitiva tiene una curva de demanda horizontal, su precio es igual a su coste marginal.

Un monopolio o un oligopolio no teme la entrada (fila 4) debido a la existencia de barreras de entrada insuperables, como las licencias del gobierno o las patentes. Estas barreras a la entrada limitan el número de empresas de forma que sólo hay una empresa (*mono-*) en un monopolio y, normalmente, pocas (*oligo-*) en un oligopolio (fila 5). La diferencia clave entre los mercados oligopolistas y los de competencia monopolista es que las empresas tienen libertad de entrada en un mercado de competencia monopolista.

Tanto en los mercados competitivos como en los mercados de competencia monopolista, la entrada se produce hasta que ninguna empresa puede entrar de forma rentable (por lo que la empresa marginal obtiene un beneficio nulo, fila 6). Los mercados de competencia monopolista tienen menos empresas que los mercados de competencia perfecta. Puesto que tienen relativamente pocos rivales y, por tanto, son grandes respecto al tamaño del mercado, cada empresa de competencia monopolista tiene una curva de demanda con pendiente negativa.

Las empresas oligopolistas y de competencia monopolista prestan atención al comportamiento de las empresas rivales, contrariamente al caso de las empresas competitivas o a los monopolios (fila 7). Un monopolio no tiene rivales. Una empresa competitiva ignora el comportamiento de los rivales individuales cuando decide su nivel de producción porque el precio de mercado dice a la empresa todo lo que ésta tiene que saber sobre sus competidores.

Las empresas oligopolistas y de competencia monopolista pueden fabricar productos diferenciados (fila 8). Por ejemplo, los automóviles Camry y Taurus difieren en cuanto a tamaño, peso, y otras dimensiones. Por el contrario, los agricultores competitivos que cultivan manzanas venden productos no diferenciados (homogéneos).

13.2 TEORÍA DE JUEGOS

Los negocios son un juego apasionante: hay mucha competencia y unas reglas mínimas. Los puntos se cuentan en dinero.

Nolan Bushnell (fundador de Atari, una empresa pionera de juegos electrónicos)

A diferencia del monopolio y de la empresa competitiva, una empresa oligopolista o de competencia perfecta tiene en cuenta cómo van a afectar sus acciones a sus rivales, y cómo le van a afectar las acciones de sus rivales a ella misma. Cada empresa tiene una **estrategia**, que es un plan de batalla de sus acciones (como fijar el precio o la cantidad) que desarrollará para competir con las demás empresas. Una estrategia bastante sencilla consiste en fabricar 100 unidades de producto independientemente de lo que hagan todas las demás. Una estrategia más compleja consiste en que una empresa fabrique una pequeña cantidad siempre y cuando sus rivales fabriquen una pequeña cantidad, y una gran cantidad en caso contrario.

Podemos pensar en los oligopolios como en unas empresas que participan en un **juego**, que es cualquier competición entre jugadores (como las empresas) en la que el comportamiento estratégico desempeña un papel fundamental. La **teoría de juegos** es un conjunto de herramientas que los economistas, los científicos políticos, los analistas militares, y otros profesionales utilizan para analizar el proceso de toma de decisiones de jugadores (como las empresas) que utilizan estrategias. Estas mismas herramientas se pueden utilizar para analizar los juegos entre oligopolistas, el póquer, las tragaperras, el juego de tres en raya, las elecciones y las guerras.

Aunque llamamos juego al conflicto entre las empresas oligopolistas, las empresas no consideran que esta competición sea una frivolidad. Estos juegos son negocios muy importantes. Cada empresa está interesada en obtener el máximo beneficio (o rendimiento) posible al finalizar el juego. Normalmente, la ganancia de una empresa se hace a expensas de otra. El beneficio de cada empresa depende de las acciones emprendidas por todas las empresas. Por ejemplo, si una empresa oligopolista aumenta su producción, el precio disminuye para todas las empresas, afectando a los beneficios de todas las empresas.

¿Cuándo se encuentra en equilibrio un mercado oligopolista? Al describir los mercados competitivos y monopolistas, dijimos que el mercado se encuentra en equilibrio si ninguna empresa tiene el deseo de variar su nivel de producción teniendo en cuenta lo que todas las demás están haciendo. John Nash (1951), un economista y matemático galardonado con el Premio Nobel, describió de forma análoga el equilibrio oligopolista: ninguna empresa quiere cambiar su estrategia dado lo que todas las demás están haciendo. Formalmente, un conjunto de estrategias constituye un **equilibrio de Nash** si, manteniendo constantes las estrategias de todos los demás jugadores (empresas), ningún jugador (empresa) puede obtener un rendimiento (beneficio) mayor eligiendo una estrategia distinta. En un equilibrio de Nash, ninguna empresa quiere cambiar de estrategia porque cada empresa está utilizando su **mejor respuesta**: la estrategia que maximiza su beneficio dadas sus creencias sobre las estrategias de sus rivales.

Un juego de dos empresas que fijan la cantidad en un único periodo

Ilustramos la teoría de juegos y calculamos el equilibrio de Nash para el caso de un **duopolio**: un oligopolio con dos (*duo-*) empresas. Vamos a analizar cómo compiten American Airlines y United Airlines por los clientes que vuelan entre Chicago y Los Ángeles.[1]

El número total de pasajeros transportado por estas dos empresas, Q, es la suma del número de pasajeros que volaron con American, q_A, y de los que volaron con United, q_U. Estas compañías aéreas tienen un gran margen de libertad para fijar el número de vuelos y el número de plazas por vuelo. Sin embargo, por cuestiones de simplicidad, vamos a suponer que la compañía aérea sólo puede elegir entre una cantidad relativamente grande, 64 unidades (siendo una unidad igual a 1.000 pasajeros) por trimestre, o una cantidad relativamente pequeña, 48 unidades por trimestre.

La *matriz de beneficios* (o *matriz de pagos*), como la que se muestra en la Tabla 13.2, muestra las estrategias que pueden elegir las empresas y los beneficios resultantes. Si American elige una gran cantidad, $q_A = 64$ unidades por trimestre, y United elige una pequeña cantidad, $q_U = 48$ unidades por trimestre, los beneficios de las empresas se muestran en la celda de la esquina inferior izquierda de la matriz. En esa celda, los beneficios de American (cifra superior derecha) ascienden a 5,1 millones de dólares por trimestre, y los beneficios de United (cifra inferior izquierda) ascienden a 3,8 millones de dólares por trimestre.

Puesto que las empresas eligen sus estrategias de forma simultánea, cada empresa selecciona la estrategia que maximiza sus beneficios *dadas sus creencias sobre lo que hará la otra empresa*. Así pues, las empresas están jugando a un *juego no cooperativo con información imperfecta* en el que cada empresa debe elegir una acción antes de observar la acción simultánea de su rival.

[1] Este ejemplo está basado en Brander y Zhang (1990). Aportan datos sobre pasajeros de clase turista que hicieron vuelos directos entre las dos ciudades durante el tercer trimestre de 1985. Para calcular los beneficios, supongamos que la estimación realizada por Brander y Zhang del coste marginal constante es igual al coste medio a largo plazo relevante de las empresas.

Tabla 13.2 Matriz de pagos para un juego en el que se fija la cantidad

		American Airlines $q_A = 64$	*American Airlines* $q_A = 48$
United Airlines	$q_U = 64$	**4,1 \$** / 4,1 \$	3,8 \$ / **5,1 \$**
	$q_U = 48$	**3,8 \$** / 5,1 \$	4,6 \$ / **4,6 \$**

Nota: las cantidades se muestran en miles de pasajeros por trimestre; los beneficios están en millones de dólares por trimestre.

¿Cómo puede decidir una empresa cuál es su mejor respuesta a la estrategia de la otra empresa si no sabe lo que hará la otra empresa? La empresa rechaza cualquier estrategia que esté estrictamente dominada por otra estrategia. La estrategia 1 *domina estrictamente* a la estrategia 2 si la estrategia 1 produce un beneficio que es, al menos, tan elevado como el que permite alcanzar la estrategia 2, *independientemente de la acción que emprenda la empresa rival*. Si una estrategia domina estrictamente a *todas* las demás estrategias, independientemente de las acciones emprendidas por las empresas rivales, la empresa debería elegir esta **estrategia dominante**. Cuando una empresa tiene una estrategia dominante sus creencias sobre el comportamiento de sus rivales son irrelevantes.

Aunque las empresas no siempre tienen estrategias dominantes, sí que las tienen en este juego. Para saber cuál es la estrategia dominante de American, los directivos de American pueden utilizar el siguiente razonamiento:

- *Si United elige la estrategia de producción elevada* ($q_U = 64$), *la estrategia de producción elevada de American maximiza sus beneficios*: dada la estrategia de United, el beneficio de American es 4,1 millones de dólares (la cifra superior derecha en la celda superior izquierda) con su estrategia de producción elevada ($q_A = 64$) y sólo de 3,8 millones de dólares (cifra superior derecha en la celda superior derecha) con su estrategia de producción reducida ($q_A = 48$). Así pues, American está mejor si utiliza la estrategia de producción elevada cuando United elige la estrategia de producción elevada.
- *Si United elige la estrategia de producción reducida* ($q_U = 48$), *la estrategia de producción elevada de American maximiza sus beneficios*: dada la estrategia de United, el beneficio de American es 5,1 millones de dólares con su estrategia de producción elevada, y tan sólo 4,6 millones de dólares con su estrategia de producción reducida.
- *Así pues, la estrategia de producción elevada es la estrategia dominante de American*: independientemente de la estrategia que aplique United, el beneficio de American es mayor si utiliza su estrategia de producción elevada.

Con el mismo tipo de razonamiento, la estrategia de producción elevada de United también es una estrategia dominante.

Puesto que la estrategia de producción elevada es una estrategia dominante para las dos empresas, el par de estrategias de producción elevada, $q_A = q_U = 64$, es un equilibrio de Nash. Podemos utilizar la matriz de pagos para confirmar que este par de estrategias constituye un equilibrio de Nash demostrando que ninguna de las empresas quiere cambiar su

estrategia si está segura de que la otra empresa utilizará su estrategia de producción elevada. Si American supiera que United va a utilizar su estrategia de producción elevada, seguiría sin cambiar su estrategia de producción reducida porque su beneficio disminuiría de 4,1 millones de dólares a 3,8 millones de dólares. Análogamente, United no cambiaría de estrategia si supiera que American iba a utilizar su estrategia de producción elevada. Puesto que ninguna empresa quiere cambiar de estrategia cuando la otra empresa está aplicando su estrategia del equilibrio de Nash, este par de estrategias ($q_A = q_U = 64$) constituye un equilibrio de Nash.

Por qué no cooperan las empresas en un juego de un único período

En este equilibrio de Nash, cada empresa gana 4,1 millones de dólares, que es menos que los 4,6 millones de dólares que obtendrían si cada empresa limitara su producción a $q_A = q_U = 48$. Así pues, *la suma de los beneficios de las empresas no se maximiza en este juego de elección simultánea de un único período.*

Mucha gente se sorprende cuando se entera de este resultado por primera vez. ¿Por qué no cooperan las empresas y utilizan las estrategias de producción reducida que son más rentables tanto individual como conjuntamente y que permiten que cada empresa obtenga un beneficio de 4,6 millones de dólares en vez de los 4,1 millones de dólares del equilibrio de Nash? No cooperan debido a una falta de confianza: cada empresa utilizará una estrategia de producción reducida sólo si las empresas tienen un contrato vinculante.

Suponga que las dos empresas se reúnen con antelación y acuerdan limitar sus producciones a la menor cantidad. Si las empresas sólo van a participar en este juego una única vez, cada una tiene un incentivo para hacer trampas y no cumplir el acuerdo. Si American cree que United cumplirá el acuerdo y fabricará $q_U = 48$, American puede aumentar sus beneficios de 4,6 millones de dólares a 5,1 millones de dólares incumpliendo el acuerdo y fabricando $q_A = 64$. Además, si American cree que United también va a hacer trampas y va a incumplir el acuerdo fabricando $q_U = 64$, American querrá fabricar la producción elevada (de forma que ganará 4,1 millones de dólares en vez de 3,8 millones de dólares). Mediante este razonamiento, cada empresa tiene un importante incentivo de beneficios para incumplir el acuerdo. En este tipo de juegos (denominados **dilemas del prisionero**) todos los jugadores tienen estrategias dominantes que llevan a un beneficio (u otro tipo de rendimiento) que es inferior al que podrían obtener si cooperasen y aplicaran estrategias alternativas.[2]

Colusión en juegos repetidos

Acabamos de ver que en un juego del dilema del prisionero en un único período, las dos empresas fabrican más de lo que fabricarían si alcanzaran una colusión. Sin embargo, los cárteles sí que existen. ¿Qué hay de incorrecto en esta teoría que afirma que no surgirá ningún cártel? Una explicación es que las empresas suelen participar con frecuencia en juegos de múltiples períodos en los que es más probable que se produzca una colusión que en un juego de un único período.

[2] El dilema del prisionero aparece en cualquier serie de policías y ladrones que haya visto. El poli arresta a Larry y Duncan y los pone en habitaciones separadas de forma que no puedan hablar entre ellos. El ayudante del fiscal del distrito le dice a Larry: «Tenemos suficientes pruebas para condenaros a los dos por un crimen relativamente menor por el que estaréis un año en la cárcel. Si delatas a tu socio y él no dice nada, le condenaremos a una pena mayor por la que pasará cinco años en la cárcel y tú saldrás libre. Si los dos confesáis, cada uno pasará dos años en la cárcel». Mientras tanto, otro ayudante del fiscal del distrito está haciendo a Duncan la misma oferta. Utilizando el mismo razonamiento que en el ejemplo de las compañías aéreas, tanto Larry como Duncan confiesan, a pesar de que ambos estarían mejor si permanecieran callados.

En un juego en un único período, una empresa no puede castigar a la otra por hacer trampas en el acuerdo del cártel. Pero si las empresas se reúnen período tras período, la empresa incumplidora puede ser castigada por la otra.

Suponga que el juego del dilema del prisionero en un único período se repite período tras período. En el juego en un único período, cada empresa acepta como dada la estrategia de su rival y supone que no puede influir sobre la estrategia de su rival. Sin embargo, si se juega al mismo juego en repetidas ocasiones, las empresas participan en un **superjuego** en el que los jugadores pueden diseñar estrategias para este período que dependen de las acciones que hayan tenido sus rivales en los períodos anteriores. Por ejemplo, una empresa puede fijar un nivel de producción reducida en este período sólo si su rival ha fijado un nivel de producción reducida en el período anterior.

En un juego repetido, una empresa puede influir sobre el comportamiento de su rival mediante la *señalización* y la *amenaza de castigo*. Una compañía aérea podría utilizar una estrategia de cantidad reducida durante un par de períodos para señalizar a la otra empresa su deseo de que ambas cooperen y fabriquen una cantidad reducida en el futuro. Si la otra empresa no responde reduciendo su nivel de producción en los períodos futuros, la primera empresa padece menores beneficios durante, tan sólo, un par de períodos. Sin embargo, si la otra empresa reacciona a estas señales y reduce su cantidad, ambas empresas pueden fabricar de forma rentable una cantidad menor a partir de ese momento.

Además de la señalización, o en su lugar, una empresa puede castigar a un rival por no limitar su producción. Podemos ilustrar cómo castigan las empresas a sus rivales para garantizar la colusión utilizando la matriz de pagos de la Tabla 13.2. Suponga que American anuncia, o indica de alguna manera, a United que va a aplicar la siguiente estrategia en dos partes:

- American fabricará la cantidad más pequeña cada período siempre que United haga lo mismo.
- Si United fabrica una mayor cantidad en el período t, American fabricará la mayor cantidad en el período $t + 1$ y en todos los períodos posteriores.

Si United cree que American aplicará esta estrategia, United sabe que ganará 4,6 millones de dólares cada período si fabrica la menor cantidad. Aunque United puede obtener un beneficio superior de 5,1 millones de dólares en el período t fabricando la mayor cantidad, si lo hiciera reduciría su beneficio potencial a 4,1 millones de dólares en cada uno de los períodos subsiguientes. Así pues, la mejor política de United consiste en fabricar la menor cantidad en cada período a no ser que le preocupe mucho el beneficio actual y poco los beneficios futuros. Si United valora los beneficios futuros casi tanto como los beneficios actuales, la ganancia de un período que se obtiene por desviarse del nivel de producción de colusión no compensa las pérdidas de los menores beneficios en los períodos futuros, que es el castigo que impondrá American. Es posible que United se tome muy en serio esta amenaza de American porque la mejor respuesta de American consiste en producir la mayor cantidad si cree que no puede confiar en que United fabrique la menor cantidad.[3] Así pues, si las empresas juegan *indefinidamente* al mismo juego, debería resultarles más fácil alcanzar una colusión.

Sin embargo, el jugar al mismo juego muchas veces no ayuda necesariamente a las empresas a alcanzar una colusión. Por ejemplo, suponga que las empresas saben que van a

[3] American no tiene que castigar a United para siempre para inducir a esta última a cooperar. Todo lo que tiene que hacer es castigar a United durante un período de tiempo suficientemente largo como para que a United no le merezca la pena desviarse de la estrategia de una cantidad reducida en cualquier período.

jugar al juego durante T períodos. En el último período, saben que no van a volver a jugar, por lo que saben que pueden hacer trampas (fabricar un gran volumen de producción) sin temor al castigo. Por tanto, el juego del último período es como un juego en un único período y todas las empresas hacen trampas. Eso hace que el período $T - 1$ sea el último período que interesa. Por el mismo razonamiento, harán trampas en el período $T - 1$. Siguiendo con este tipo de razonamiento, llegamos a la conclusión de que el mantenimiento de un cártel será muy difícil si el juego tiene un punto final conocido. Si los jugadores saben que el juego acabará, pero no están seguros de cuándo, es menos probable que hagan trampas. Por tanto, es más probable que se produzca una colusión en un juego que se repetirá indefinidamente o que finalizará en un momento desconocido.

Aplicación

COMPETENCIA OLIGOPOLISTA ENTRE GOBIERNOS

Para aumentar el nivel de empleo local, y por otras razones, los gobiernos estatales y locales ofrecen subsidios y moratorias fiscales para atraer nuevas empresas o para mantener a las existentes. El estado de Utah concedió 200 millones de dólares a Micron Technology, Illinois benefició a Sears, Roebuck con 240 millones de dólares, y Nuevo México, utilizando una emisión de bonos de mil millones de dólares, ganó una guerra de pujas contra media docena de otros estados para adjudicarse la expansión de la fábrica de semiconductores de Intel Corp. En 2000, Nueva Jersey otorgó a tres grandes agencias de cambio y bolsa (Goldman Sachs, Merrill Lynch y Morgan Stanley) incentivos fiscales por valor de 200 millones de dólares para abrir oficinas y desplazar 3.000 puestos de trabajo a la ciudad de Jersey, lo que representan 66.667 dólares por cada puesto de trabajo. Esos beneficios empalidecen cuando se comparan con los 300 millones de dólares (200.000 dólares por puesto de trabajo creado) que concedió el estado de Alabama a la empresa Mercedes Benz en 1993.

Esta práctica consistente en que los gobiernos ofrezcan «sobornos» a las empresas está muy generalizada en Estados Unidos. Por ejemplo, en 2002, al menos 41 estados tenían planes activos para atraer a empresas de biotecnología. Michigan tenía presupuestados mil millones de dólares a lo largo de 20 años y Texas casi 1.800 millones de dólares en 2001.

Otros países ofrecen de forma análoga moratorias fiscales a las empresas. Recientemente, tras años de criticar los subsidios gubernamentales a las empresas, el gobierno conservador de Ontario, Canadá, concedió en secreto a su equipo deportivo profesional una moratoria fiscal de 10 millones de dólares del impuesto para financiar el gasto sanitario que deben pagar todos los demás grandes empresarios.

Sin embargo, los incentivos fiscales no siempre generan puestos de trabajo localmente. Es posible que algunas empresas reciban la ayuda y después no creen demasiados puestos de trabajo; es posible que ignoren la oferta porque obtengan una mejora en otra parte; o puede que acepten la oferta a pesar de que nunca habían analizado la posibilidad de irse a ninguna otra parte.

Fall River, Massachusetts, ofreció una moratoria de 20 años del impuesto de bienes inmuebles para animar a la empresa Main Street Textiles a construir en el municipio una instalación de 46 millones de dólares que supuestamente iba a crear 500 nuevos puestos de trabajo en la economía local. En los tres primeros años, la empresa no pagó ningún impuesto sobre los bienes inmuebles y obtuvo una reducción fiscal estatal de

más de un millón de dólares; sin embargo, la empresa no contrató a nadie: al contrario, redujo su mano de obra existente en Fall River.

Todavía sin haberse recuperado del desastre del 11 de septiembre, la ciudad de Nueva York y los funcionarios estatales han estado intentando estabilizar la economía del centro de la ciudad impidiendo que las empresas se vayan de Manhattan. En 2002 ofrecieron 294 millones de dólares para conservar y atraer a 140 empresas que emplean cada una a más de 200 trabajadores y representan en total aproximadamente 150.000 puestos de trabajo. Entre la mitad y las dos terceras partes de estos grandes empresarios han rechazado las ofertas, en parte debido a mejores ofertas de otros lugares. Además, muchas de las empresas que sí aceptaron estas ofertas no tenían, aparentemente, ninguna intención de irse.

Incluso si estos gobiernos estatales y locales están actuando a favor de los mejores intereses de sus ciudadanos, los estadounidenses se beneficiarían, en conjunto, si los gobiernos no compitieran de esta manera. Si sólo hubiera un gobierno estatal que ofreciera incentivos fiscales, podría atraer a una gran empresa a un coste relativamente bajo: cualquier incentivo fiscal superaría la oferta de un subsidio nulo que se puede sacar en cualquier otra parte. Sin embargo, una vez que muchos gobiernos están compitiendo entre sí por atraer a los negocios, el tamaño de los incentivos fiscales necesario para atraer a las empresas aumenta. Los estados que inicialmente no ofrecían incentivos fiscales ahora tienen que igualarlos para evitar un éxodo masivo de empresas.

En la terminología de la teoría de juegos, los jugadores o gobiernos compiten en un juego en el que las estrategias son subvenciones a las empresas. En el equilibrio de Nash no cooperativo, muchos gobiernos ofrecen subvenciones. En conjunto, los gobiernos saldrían ganando si alcanzaran un acuerdo por el que no iban a ofrecer ninguna subvención. Por desgracia, hasta ahora los gobiernos no han alcanzado nunca un acuerdo de colusión.

13.3 MODELOS DE OLIGOPOLIOS COOPERATIVOS

Hemos visto que las empresas tienen un incentivo para crear un cártel en el que cada empresa reduce su producción de forma que los beneficios de las empresas individuales y del conjunto aumentan. Tal y como observó Adam Smith hace más de dos siglos, «pocas veces se reúnen los miembros de un mismo gremio, aunque sea por entretenimiento y diversión, pero cuando lo hacen la conversación siempre termina en una conspiración contra el público o en una estratagema para elevar los precios». Afortunadamente para los consumidores, los cárteles suelen fracasar porque los gobiernos los prohíben, y porque cada empresa perteneciente a un cártel tiene un incentivo para hacer trampas fabricando más.

Leyes contra los cárteles

A finales del siglo XIX, los cárteles (o, tal y como se llamaban entonces, *trusts*) eran legales y frecuentes en Estados Unidos. Los trusts del petróleo, del ferrocarril, del azúcar y del tabaco elevaron los precios sustancialmente por encima de los niveles competitivos.

Como reacción a los elevados precios de los trusts, el Congreso estadounidense aprobó el Sherman Antitrust Act en 1890 y el Federal Trade Comission Act de 1914, que prohibían a las empresas alcanzar acuerdos explícitos para emprender acciones que redujeran la competencia. En concreto, los cárteles creados con el objetivo de fijar conjuntamente los precios están estrictamente prohibidos. Estas leyes reducen la probabilidad de que se creen

cárteles imponiendo castigos a las empresas que creen una colusión. Todas las naciones industrializadas tienen *leyes antitrust*, o, como se conocen en otros países, *políticas de competencia*, que limitan o prohíben algunos o todos los cárteles.

Algunos cárteles persisten a pesar de estas leyes por tres razones. Primera, los cárteles internacionales, y algunos cárteles en algunos países, operan legalmente. Segundo, algunos cárteles ilegales funcionan creyendo que pueden evitar que se les detecte o que el castigo será insignificante. Tercero, algunas empresas pueden coordinar sus actividades sin realizar una colusión explícita y por tanto, evitando las leyes sobre competencia.

Algunos cárteles internacionales organizados por países, en vez de por empresas, son legales. La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) es un cártel internacional que fue creado en 1960 por cinco importantes países exportadores de petróleo: Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudí y Venezuela. En 1971 los miembros de la OPEP alcanzaron el acuerdo de tener un papel activo en la fijación de los precios del petróleo.

Muchos cárteles ilegales incumplen las leyes sobre competencia de los principales países industriales. Aparentemente, estas empresas creen que es improbable que se las pille o que los castigos que se les impondrán serán insignificantes por lo que merece la pena alcanzar la colusión. Por ejemplo, las empresas General Electric (GE) y Westinghouse fueron acusadas y castigadas en repetidas ocasiones durante los 50 años posteriores a la entrada en vigor del Sherman Act. El Departamento de Justicia estadounidense abrió 13 casos antitrust, y la Federal Trade Commission (FTC) abrió tres más contra GE y Westinghouse entre 1911 y 1952. El gobierno «ganó» todos estos casos obteniendo, o bien una condena, o un alegato *nolo contendere* (sin admitir su culpabilidad, las empresas aceptaban el castigo) o una declaración de consentimiento por la que las empresas aceptaban comportarse de determinada manera (Walton y Cleveland, 1964).

Las multas de cuantía reducida no consiguen desanimar el comportamiento de un cártel. En una demanda contra un cártel en la que estaba implicada la industria estadounidense fabricante de alfombras, que factura 9.000 millones de dólares, una empresa con ventas anuales de 150 millones de dólares acordó con el Departamento de Justicia estadounidense declararse culpable y pagar una multa de 150.000 dólares. Resulta difícil imaginar que una multa de una décima parte del uno por ciento de las ventas anuales pueda desanimar de manera significativa el comportamiento de un cártel.

Las leyes estadounidenses antitrust exigen pruebas de conspiración (como acuerdos explícitos), en vez del efecto económico del monopolio para determinar la culpabilidad. No tiene por qué ser ilegal el cobrar precios análogos al del monopolio: sólo es ilegal el «mal comportamiento» consistente en acordar de forma explícita una subida de precios. Por tanto, algunos grupos de empresas cobran precios análogos a los del monopolio sin incumplir las leyes sobre competencia. Estas empresas pueden realizar una *colusión tácita* sin tener que reunirse, enviándose señales las unas a las otras mediante sus acciones. Aunque las acciones de las empresas pueden no ser ilegales, tienen un comportamiento muy parecido a los cárteles. Por ejemplo, MacAvoy (1995) ha concluido que las principales empresas telefónicas de llamadas a larga distancia de Estados Unidos tienen una colusión tácita; por tanto, el índice de Lerner de cada empresa (Capítulo 11), $(p - CMg)/p$, supera el 60%, lo que está muy por encima de los niveles competitivos. (*Véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 13, «Tacit Collusion in Long-Distance Service»).

Durante los últimos doce años, la Comisión Europea ha estado interponiendo demandas antitrust aplicando leyes análogas a las estadounidenses. Recientemente, la Comisión Europea, el Departamento de Justicia norteamericano (DOJ), y la FTC, han adoptado una actitud más agresiva, interponiendo muchas más demandas. Siguiendo el liderazgo de Estados Unidos, que impone condenas tanto civiles como penales, el gobierno británico introdujo

en 2002 una legislación para castigar penalmente determinadas conductas relacionadas con el comportamiento del cártel. La Unión Europea sólo aplica condenas civiles, pero sus multas han aumentado drásticamente al igual que las estadounidenses.

En 1993 el Departamento de Justicia norteamericano (DOJ) introdujo un nuevo programa de indultos (inmunidad en los juicios federales) a las empresas que delaten a los miembros de los cárteles. Gracias a este nuevo programa, ha descubierto, demandado y multado a varios cárteles gigantes (*véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 13, «Vitamin Price Fixing»). El día de san Valentín de 2002 la Comisión Europea adoptó una política análoga.

Aplicación

EL ARTE DE LA FIJACIÓN DE PRECIOS

Sotheby's (fundada en 1744) y Christie's (1776) son las dos casas de subastas más grandes y más prestigiosas del mundo. Juntas, controlan el 90% del mercado mundial de subastas que mueve 4.000 millones de dólares. Durante la mayor parte de los dos últimos siglos y medio, han prosperado sin problemas. En 1993 empezaron a alcanzar acuerdos de colusión cuando, según el Departamento de Justicia estadounidense (DdJ), las condiciones empresariales empezaron a empeorar.

El DdJ empezó a investigar a los dos gigantes de las subastas en 1997, pero sólo obtuvo las pruebas necesarias en 2000, cuando Christie's acudió tanto a la DOJ como a la Comisión Europea con pruebas de haber conspirado con Sotheby's para fijar los precios. Christie's solicitó el indulto bajo las leyes estadounidenses antitrust delatando a su rival.

El DOJ afirmó que las empresas habían mantenido reuniones entre altos ejecutivos, intercambiado listas confidenciales de clientes multimillonarios, aceptado limitar qué clientes podrían beneficiarse de menores comisiones, y cobrar comisiones idénticas a otros vendedores que tenían poco poder de negociación. Sotheby's tuvo que pagar una multa de 45 millones de dólares. Además, las dos casas de subastas aceptaron pagar más de 512 millones de dólares a antiguos clientes para anular sus demandas judiciales.

En 2002, el anterior presidente de Sotheby's, A. Alfred Taubman, que seguía manteniendo el 21% de las acciones del capital social y controlaba el 63% de los derechos de voto, fue sentenciado a un año de cárcel por fijación de precios y multado con 7,5 millones de dólares. El anterior presidente de Christie's, Sir Anthony Tennant, vive en Inglaterra y se ha negado a acudir a Estados Unidos para ser juzgado. Sin embargo, pocos días antes de la condena de Taubman, la Comisión Europea impuso demandas contra las dos casas de subastas.

Por qué se crean los cárteles

Ahora vamos a analizar por qué se crean los cárteles, por qué los miembros del cártel tienen un incentivo para desviarse del acuerdo, y por qué algunos cárteles tienen éxito mientras que otros fracasan. Se puede formar un cártel si los miembros creen que pueden aumentar sus beneficios coordinando sus acciones. Aunque los cárteles suelen surgir en oligopolios, también se pueden crear en un mercado que, sin el cártel, sería competitivo.

Si una empresa competitiva está maximizando su beneficio, ¿por qué aumentaría sus beneficios con su participación en un cártel? La respuesta implica un argumento sutil. Cuando una empresa competitiva elige el nivel de producción que maximiza sus beneficios, está analizando cómo afecta la variación de su producción a, tan sólo, su propio bene-

ficio. La empresa ignora el efecto que la variación de su nivel de producción tiene sobre los beneficios de otras empresas. Por el contrario, un cártel tiene en cuenta cómo afecta la variación de la producción de una empresa a los beneficios de todos los miembros del cártel.

Si una empresa competitiva reduce su nivel de producción, eleva el precio de mercado muy ligeramente: tan ligeramente que la empresa ignora el efecto, no sólo sobre los beneficios de las demás empresas, sino también sobre sus propios beneficios. Sin embargo, si todas las empresas competitivas idénticas de una industria reducen su producción en la misma cuantía, el precio de mercado variará de forma notable. Al reconocer este efecto de la acción colectiva, el cártel decide producir una menor cantidad para el mercado que la que se produce en un mercado competitivo.

La Figura 13.1 ilustra esta diferencia entre el mercado competitivo y el cártel. Existen n empresas en este mercado, y no es posible ninguna entrada adicional. El panel a muestra las curvas de costes medio y marginal de la empresa típica. Si todas las empresas son precio-aceptantes, la curva de oferta del mercado, S, es la suma horizontal de las curvas del coste marginal de cada empresa individual por encima del coste medio mínimo, tal y como se muestra en el panel b. Al precio competitivo, p_c, cada empresa precio-aceptante fabricaba q_c unidades de producto (en el punto en el que CMg se cruza con la recta al nivel de p_c en el panel a). La producción de mercado es $Q_c = nq_c$ (donde S corta la curva de demanda del mercado en el panel b).

Suponga ahora que las empresas crean un cártel. ¿Debería reducir su nivel de producción? Al nivel de producción competitiva, el coste marginal del cártel (que es la curva de

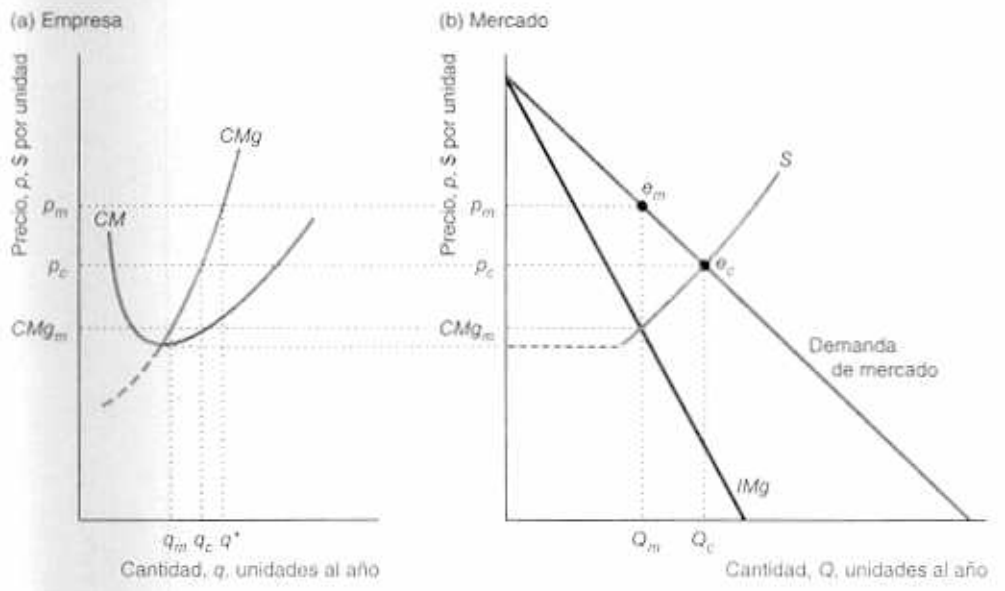


Figura 13.1 **Competencia frente a cártel.** (a) Este panel muestra el coste marginal y el coste medio de una de las n empresas en el mercado. La empresa competitiva fabrica q_c unidades de producción, mientras que el miembro de un cártel fabrica $q_m < q_c$. Al precio del cártel, p_m, cada miembro tiene un incentivo para aumentar su producción de q_m a q^* (donde la recta de puntos en p_m corta la curva de CMg). (b) El equilibrio competitivo, e_c, tiene más producción y un precio menor que el equilibrio del cártel, e_m.

oferta de la empresa competitiva, S en el panel b) es mayor que su ingreso marginal, por lo que el beneficio del cártel aumenta si se reduce la producción. El beneficio conjunto del cártel aumenta hasta que la producción se reduce lo suficiente como para que su ingreso marginal sea igual a su coste marginal en Q_m, la producción que ofrece un monopolio. Si el beneficio del cártel aumenta, el beneficio de cada uno de los n miembros del cártel también aumenta. Para alcanzar este nivel de producción del cártel, cada empresa debe reducir su producción hasta $q_m = Q_m/n$, como muestra el panel a.

¿Por qué crean las empresas un cártel para obtener estos beneficios superiores? Una empresa competitiva fabrica q_c, donde su coste marginal es igual al precio de mercado. Si sólo hay una empresa que reduce la producción, pierde beneficios porque vende menores unidades a, más o menos, el mismo precio. Al permitir que todas las empresas reduzcan su producción juntas, el cártel eleva el precio de mercado y, por tanto, los beneficios de las empresas individuales. Cuanto menos elástica sea la demanda del mercado de la producción del cártel potencial, permaneciendo todo lo demás igual, mayor será el precio que fijará el cártel (Capítulo 11) y mayor será el beneficio de la creación del cártel. Si el castigo por crear un cártel ilegal es relativamente bajo, algunos hombres de negocios sin escrúpulos pueden sucumbir a la tentación de los beneficios adicionales y unirse.

Por qué fracasan los cárteles

Algo que merece la pena tener es algo por lo que vale la pena hacer trampas.

W. C. Fields

Los cárteles fracasan si los que no pertenecen al cártel pueden proveer a los consumidores con grandes cantidades de bienes. Por ejemplo, los productores de cobre crearon un cártel internacional que sólo controlaba la tercera parte de la producción de cobre del mundo no comunista, y tenía que hacer frente a una competencia adicional por parte de las empresas que reciclaban cobre de la chatarra. Debido a esta competencia de productores no pertenecientes al cártel, el cártel no tuvo éxito a la hora de elevar y mantener elevados los precios del cobre.

Además, *cada miembro del cártel tiene un incentivo para hacer trampas e incumplir el acuerdo del cártel.* El propietario de una empresa puede hacer el siguiente razonamiento: «Me uní al cártel para animar a los demás a reducir su producción para elevar los beneficios de todos. Sin embargo, puedo ganar más si hago trampas e incumplo el acuerdo del cártel fabricando una producción adicional. Podré salirme con la mía haciendo trampas si las demás empresas no pueden determinar de quién es la producción adicional porque yo soy tan sólo una de las muchas empresas y porque mi producción adicional apenas afectará al precio de mercado». Gracias a este razonamiento, lo mejor para cada empresa es que todas las demás empresas cumplan el acuerdo del cártel (elevando así el precio de mercado) mientras que cada empresa ignora el acuerdo y realiza ventas rentables adicionales al mayor precio.

La Figura 13.1 ilustra por qué quieren hacer trampas las empresas. Para el nivel de producción del cártel, q_m en el panel a, el coste marginal de cada miembro del cártel es CMg_m. El ingreso marginal de una empresa que incumple el acuerdo es p_m porque está actuando como un precio-aceptante respecto al precio de mercado. Puesto que el ingreso marginal de la empresa (el precio) es mayor que el coste marginal, la empresa quiere aumentar su producción. Si la empresa decide incumplir el acuerdo del cártel, maximiza su beneficio aumentando su producción hasta q^* donde su coste marginal es igual a p_m.

A medida que hay más empresas que van abandonando el cártel, el precio del cártel disminuye. Las empresas que tienen una colusión actúan como una empresa dominante que

compite contra un tramo competitivo (Capítulo 11). Al final, si hay suficientes empresas que abandonan el acuerdo, el cártel fracasa.

Mantenimiento de cárteles

Para evitar que las empresas incumplan el acuerdo del cártel, éste debe ser capaz de detectar a los tramposos y castigarlos. Además, los miembros del cártel deben mantener secreto su comportamiento ilegal ante los consumidores y las agencias gubernamentales.

Detección. Los cárteles utilizan muchas técnicas para detectar a los que hacen trampas. Por ejemplo, algunos cárteles ofrecen a los miembros el derecho de analizar los libros contables de los demás miembros. Análogamente, los gobiernos suelen ayudar a los cárteles al publicar las pujas por obtener contratos gubernamentales, de forma que las demás empresas pueden ver si un miembro del cártel ha hecho una puja por debajo del precio acordado por el cártel.

Los cárteles pueden dividir el mercado por regiones o por consumidores, de forma que es más fácil detectar a una empresa que intenta robar los clientes a otra. El cártel del mercurio constituido por dos países (1928-1972) asignaba las Américas a España y Europa a Italia.

Otros cárteles utilizan organizaciones industriales para detectar al que hace trampas. Estas organizaciones recopilan datos sobre cuotas de mercado de cada empresa y publican sus resultados. Si una empresa está haciendo trampas sobre un acuerdo del cártel, su cuota aumentará y las demás empresas sabrán que ha hecho trampas.

Habrá visto anuncios de «precios bajos» en los que las tiendas minoristas locales le prometen que igualarán o mejorarán los precios de cualquier competidor. Es posible que haya pensado que esta promesa le garantiza el pagar el precio más bajo posible. Sin embargo, puede ser una forma para que una empresa anime a sus consumidores a informarla sobre las trampas de otras empresas en relación al acuerdo del cártel (Salop, 1986).

Aplicación del acuerdo. Se utilizan muchos métodos para lograr aplicar los acuerdos del cártel. Por ejemplo, GE y Westinghouse, los dos grandes vendedores de generadores de turbinas de vapor, incluyeron en sus contratos «cláusulas de nación más favorecida». Estos contratos afirmaban que el vendedor no ofrecería un precio menor a ningún otro comprador, actual o futuro, sin ofrecer el mismo descuento a ese comprador. Este tipo de cláusulas de rebaja crea un castigo por hacer trampas en un cártel: si cualquiera de las empresas hace trampas reduciendo su precio, tiene que reducir su precio a todos los demás compradores anteriores también. Otro medio de aplicar el acuerdo del cártel consiste en utilizar amenazas de violencia (*véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 13, «Bad Bakers»).

Apoyo gubernamental. Algunas veces, los gobiernos ayudan a crear y a mantener los cárteles. Por ejemplo, gobiernos de Estados Unidos, europeos, y otros firmaron un acuerdo en 1944 para crear un cártel que fijara los precios de los vuelos internacionales e impidiera la competencia.[4]

Los equipos de béisbol profesional han estado exentos de algunas leyes estadounidenses antitrust desde 1922. Por ello, pueden utilizar los tribunales para ayudarles a aplicar determinadas cuestiones de su contrato de cártel. Los principales equipos de la liga son capaces de evitar la competencia por los jóvenes jugadores mediante el reclutamiento y los

[4] El Tribunal de Justicia europeo revocó las provisiones centrales de los tratados de aviación entre Estados Unidos y otros ocho países en 2002. La Comisión Europea tiene planificado intentar negociar nuevos tratados.

contratos, limitando la competencia geográfica entre equipos, negociando conjuntamente la venta de derechos de retransmisión y de otros derechos, y actuando colectivamente de muchas otras formas.

Aplicación

UN CÁRTEL CREADO POR EL GOBIERNO

En los últimos años, una serie de gobiernos ha creado cárteles extranjeros mediante sus políticas comerciales. En 1981, la administración Reagan negoció acuerdos de restricciones voluntarias a la exportación (RVE) por los que los fabricantes japoneses de automóviles reducirían sus exportaciones a Estados Unidos. Los fabricantes japoneses también firmaron acuerdos de RVE con Alemania Occidental y Bélgica en la misma época.

¿Por qué querrían los fabricantes japoneses reducir de forma «voluntaria» sus exportaciones? Una explicación es que fueran presionados tanto por el gobierno estadounidense como por el japonés y temieran que se aplicaran cuotas a la importación. Otra explicación más probable es que, al aceptar una RVE, promovieran sus propios intereses.

Con estos acuerdos, los fabricantes japoneses tenían que reducir sus exportaciones a Estados Unidos, obligando así a los consumidores americanos a pagar más por los coches nacionales y japoneses. Los acuerdos de RVE lograban este objetivo: los fabricantes nacionales y extranjeros se beneficiaban a costa del consumidor estadounidense.

Si los fabricantes japoneses hubieran actuado de forma independiente antes de 1981, podrían haber aumentado su beneficio conjunto reduciendo el número de automóviles que cada uno de ellos exportaba a Estados Unidos. Hubieran tenido los problemas habituales al intentar alcanzar un acuerdo entre las empresas para limitar las exportaciones. Por tanto, los acuerdos de RVE ofrecieron un mecanismo a estas empresas para reducir las exportaciones de forma conjunta y rentable. Con este mismo argumento, los fabricantes japoneses querían cuotas específicas para cada empresa (si no se fijaban demasiado bajas) que garantizarían que ningún fabricante haría trampas. Así, cuando el gobierno de Estados Unidos permitió el vencimiento de los acuerdos, de RVE en 1985, el gobierno japonés (supuestamente reflejando el sentimiento de los fabricantes de automóviles) afirmó que quería seguir limitando las exportaciones.

Ries (1993) ha demostrado que el valor bursátil de las empresas de la industria japonesa del automóvil aumentó durante el período de las RVE en 6.600 millones de dólares, de los cuales 2.200 millones se debían al anuncio estadounidense de RVE. Scott (1994) estima que las RVE elevaron el precio de los automóviles estadounidenses en un 5,4% entre 1981 y 1983. Utilizando un modelo de equilibrio general del comercio, Tarr (1989) concluyó que los consumidores estadounidenses perdieron 6.900 millones de dólares (en dólares de 1984) debido a estas restricciones a la exportación.

La utilización de restricciones cuantitativas por parte del gobierno estadounidense no deja de ser extraña. Los fabricantes de automóviles nacionales y extranjeros obtienen los beneficios adicionales del «cártel» gracias a los mayores precios provocados por la RVE. Si el gobierno hubiera utilizado aranceles, el precio nacional habría aumentado, lo que habría ayudado a las empresas nacionales, pero los beneficios adicionales de este precio superior habrían ido al gobierno estadounidense gracias a los ingresos arancelarios, en vez de quedarse en manos de los fabricantes extranjeros (Capítulo 9).

El gobierno estadounidense tiene otros acuerdos de RVE. Por ejemplo, actualmente tiene un acuerdo con los cultivadores mexicanos de tomates.

Entrada y éxito del cártel

Las barreras a la entrada que limitan el número de empresas ayudan a que el cártel detecte y castigue las trampas. Cuantas menos empresas haya en el mercado, más probabilidades existen de que las demás empresas se den cuenta de que una determinada empresa está haciendo trampas, y más fácil resulta que impongan costes a esa empresa. Los cárteles con un elevado número de empresas son relativamente excepcionales, salvo en el caso de las asociaciones profesionales. Hay y Kelley (1974) analizaron las demandas del Departamento de Justicia por fijación de precios interpuestas entre 1963 y 1972, y concluyeron que tan sólo el 6,5% de los casos implicaba a 50 o más conspiradores, siendo el número medio de empresas de 7,25, y casi la mitad de las demandas (48%) hacia referencia a seis o menos empresas.

Cuando nuevas empresas entran en su mercado, los cárteles suelen fracasar. Por ejemplo, cuando tan sólo Italia y España vendían mercurio, fueron capaces de establecer y mantener un cártel estable. Cuando un mayor grupo de países se unió a la venta de mercurio, sus intentos por crear un cártel en el mercado mundial de mercurio fracasaron repetidas veces (MacKie-Mason y Pindyck, 1986).

Aplicación

FIANZAS

El estado de Connecticut fija una comisión máxima que pueden cobrar las empresas especializadas en el pago de fianzas y cuyos clientes son los sujetos legalmente obligados a pagarlos a los tribunales por depositar una fianza (Ayres y Waldfogel, 1994). La comisión se fija en casi la cantidad máxima permitida por la ley en las ciudades en las que sólo hay una empresa dedicada al depósito de fianzas (Plainville, 99% del máximo; Stamford, 99%; y Wallingford, 99%). El precio es igual de elevado en ciudades con un duopolio (Ansonia, 99,6%; Meriden, 98%; y Nueva Londres, 98%). Sin embargo, en las ciudades con tres o más empresas el precio cae muy por debajo del máximo permitido, posiblemente debido a que la dificultad de mantener un cártel o colusión tácita aumenta con el número de empresas. Las comisiones sólo ascienden al 54% del máximo en Norwalk, con tres empresas, al 64% en New Haven con ocho empresas, y al 78% en Bridgeport con 10 empresas.

Fusiones

Si las leyes sobre competencia o antitrust impiden a las empresas alcanzar una colusión, es posible que intenten fusionarse. Al reconocer este problema potencial, la legislación estadounidense limita la capacidad de las empresas para alcanzar fusiones si el efecto va en contra de la competencia. El que el Departamento de Justicia o la FTC se opongan a la propuesta de una fusión depende de un gran número de cuestiones. Análogamente, durante los 12 últimos años, la Comisión Europea ha sido muy activa en la revisión y, cuando lo ha considerado necesario, la obstaculización de las fusiones. Con tan sólo una excepción (en 2002) ninguna de las decisiones de la Comisión ha sido rechazada por los tribunales. Una razón por la que los gobiernos limitan las fusiones es que todas las empresas de un mercado podrían unirse y crear un monopolio.

Entonces, ¿no sería una buena idea simplemente prohibir todas las fusiones? No, porque algunas fusiones dan lugar a una producción más eficiente. Las empresas que antes estaban separadas y eran independientes pueden ser más eficientes gracias a una mayor escala, a que comparten secretos comerciales, o a que cierran tiendas duplicadas. Por ejemplo, cuando se fusionaron los bancos Chase y Chemical, cerraron o se unieron siete sucursales en Manhattan que estaban localizadas a menos de dos bloques de las otras sucursales.

Aplicación

FUSIONES DE COMPAÑÍAS AÉREAS

Kim y Singal (1993) han estudiado las variaciones de precios tras las fusiones de compañías aéreas durante el período 1985-1988 cuando el gobierno no se opuso a la mayoría de las fusiones entre compañías aéreas. Los precios aumentaron en aquellas rutas atendidas por las empresas que se habían fusionado respecto a aquellas rutas sin fusiones. Así pues, los autores concluyen que las ganancias de eficiencia derivadas de las fusiones fueron más que compensadas por el ejercicio del mayor poder de mercado en este mercado.

13.4 MODELO DE COURNOT DE UN OLIGOPOLIO NO COOPERATIVO

Acabamos de utilizar nuestros modelos de monopolio de empresa dominante para analizar los mercados en los que las empresas oligopolistas alcanzan una colusión. Sin embargo, necesitamos nuevos modelos para explicar cómo se comportan estos oligopolios si actúan de forma independiente.

Aunque sólo existe un modelo de competencia y un modelo de monopolio, hay muchos modelos sobre el comportamiento oligopolista no cooperativo. Puesto que en el caso de los oligopolios las estrategias son importantes, es posible que se produzcan muchos resultados distintos en el mercado. Aquí vamos a analizar otros modelos sobre oligopolio en los que las empresas eligen las cantidades producidas: el modelo de Cournot y el modelo de Stackelberg.

Qué modelo es más adecuado depende de las características institucionales del mercado. Si las empresas fijan la producción de forma simultánea y permiten que sea el mercado el que fije el precio, el modelo de Cournot funciona bien. Si una empresa puede fijar su producción antes que las demás, el modelo de Stackelberg resulta adecuado. Análogamente, si los oligopolios fijan los precios en vez de las cantidades, el modelo de oligopolio de Bertrand es el modelo relevante. Cuando no se comprende bien cuáles son las características institucionales del mercado, es posible que el economista intente utilizar cada uno de estos modelos para ver cuál es el que predice mejor el comportamiento que se produce y observa en el mercado.

Antoine-Augustin Cournot introdujo el primer modelo formal sobre el oligopolio en 1838. Cournot se planteó cómo se comportan las empresas oligopolistas si eligen al mismo tiempo cuánto van a producir. Al igual que en el juego del dilema del prisionero, las empresas están jugando a un juego no cooperativo con información imperfecta: cada empresa debe decidir cuál es su nivel de producción antes de saber cuál es el nivel que ha elegido la otra empresa. Sin embargo, ahora las empresas puedan elegir cualquier nivel de producción que deseen.

Para simplificar nuestro análisis del modelo de oligopolio de Cournot, vamos a analizar un mercado en el que

- Hay dos empresas y ninguna otra empresa puede entrar en el mercado.
- Las empresas venden productos idénticos (no diferenciados y homogéneos).
- Las empresas compiten en un mercado que sólo dura un período, y el producto o servicio que venden no se puede almacenar y vender posteriormente.

La cantidad que produce una empresa directamente afecta a las demás empresas, porque el precio de mercado depende de la producción total. Así pues, al elegir la estrategia que maximiza su beneficio, cada empresa tiene en cuenta sus creencias sobre la producción que venderán las demás empresas.

El modelo de Cournot en el mercado de una compañía aérea

De nuevo vamos a analizar el mercado de un duopolio en el que United Airlines y American Airlines transportan pasajeros entre Chicago y Los Ángeles. Vamos a suponer que ninguna otra empresa puede entrar en este mercado, tal vez porque no puede obtener los derechos de aterrizaje en cada uno de los aeropuertos.[5]

¿Cuántos pasajeros decide transportar cada compañía aérea? Para responder a esta pregunta, tenemos que determinar cuál es el equilibrio de Nash de este modelo. Este equilibrio de Nash, en el que las empresas eligen las cantidades, también se conoce como **equilibrio de Cournot**: un conjunto de cantidades vendido por las empresas tal que, manteniendo constantes las cantidades de todas las demás empresas, ninguna empresa puede obtener un beneficio superior eligiendo una cantidad distinta.

Para determinar el equilibrio de Cournot, tenemos que saber cómo elige cada empresa su estrategia: la cantidad que va a producir. Empezamos utilizando la curva de demanda total de la ruta Chicago-Los Ángeles y la creencia de una empresa sobre cuánto decidirá vender su rival para determinar la curva de demanda residual. A continuación, vamos a analizar cómo utiliza una empresa la curva de demanda residual para determinar cuál es su mejor respuesta: el nivel de producción que maximiza su beneficio, dada su creencia sobre cuánto va a producir su rival. Finalmente, aplicamos esta información sobre las mejores respuestas de cada una de las empresas para calcular el equilibrio de Cournot.

Planteamiento gráfico. La estrategia que utiliza cada empresa depende de la curva de demanda de su producto y de su coste marginal. La producción que maximiza el beneficio de American Airlines depende de cuántos pasajeros crea que va a transportar United. La Figura 13.2 ilustra dos posibilidades.

Si American fuera un monopolio, no tendría que preocuparse por la estrategia de United. La demanda de American sería la curva de demanda del mercado, D en el panel a. Para maximizar su beneficio, American podría fijar su producción de forma que su curva del ingreso marginal, IMg, corte su curva del coste marginal, CMg, que es constante e igual a 147 dólares por pasajero. El panel a muestra que la producción del monopolio asciende a 96 unidades (miles de pasajeros) por trimestre, y que el precio del monopolio es de 243 dólares por pasajero (sólo ida).

Puesto que American compite con United, American tiene que tener en cuenta el comportamiento de United cuando decide cuál es su producción maximizadora de beneficios. La demanda de American no es la demanda total del mercado. Si United transporta a q_U pasajeros, American sólo transporta la demanda residual: la demanda total del mercado, Q, menos q_U pasajeros: $q_A = Q - q_U$.

Suponga que American cree que United transportará a $q_U = 64$. El panel b muestra que la curva de demanda residual de American, D', es la curva de demanda de mercado, D, desplazada hacia la izquierda en $q_U = 64$. Por ejemplo, si el precio es 211 dólares, el número total de pasajeros que quiere volar es $Q = 128$. Si United transporta $q_U = 64$, American transporta $Q - q_U = 128 - 64 = 64 = q_A$.

¿Cuál es la mejor producción maximizadora de beneficios de American si sus directivos creen que United transportará a q_U pasajeros? American puede considerar que es un monopolio respecto a la gente que no vuela con United, que es el número de pasajeros que

[5] Con el fin de la desregulación, las empresas existentes recibieron el derecho de comprar, vender o alquilar los embarcaderos de las terminales aeroportuarias. Al controlar los embarcaderos, las empresas existentes pueden dificultar la entrada de nuevas empresas. En 1992, el embarcadero de un avión en el aeropuerto O'Hare de Chicago se alquilaba por 66.000 dólares al mes («United Wins TWA Lease», *New York Times*, 20 de marzo de 1992). En el nuevo milenio el intercambio de embarcaderos se ha convertido en un gran negocio en Gran Bretaña.

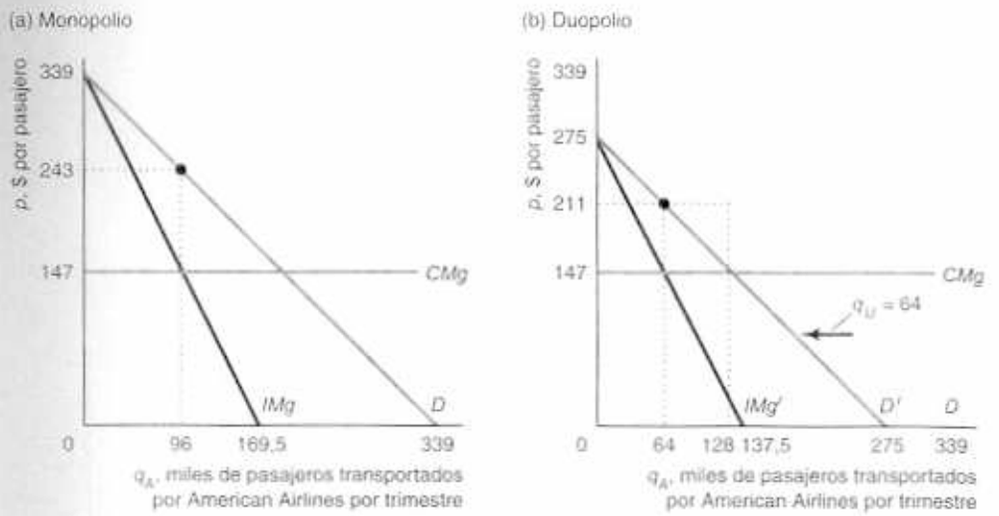


Figura 13.2 **Producción maximizadora de beneficios de American Airlines.** (a) Si American es un monopolio, elige su producción maximizadora de beneficios, $q_A = 96$ unidades (miles de pasajeros) por trimestre, de forma que su ingreso marginal, IMg, es igual a su coste marginal, CMg. (b) Si American cree que United transportará a $q_U = 64$ unidades por trimestre, su curva de demanda residual, D', es la curva de demanda del mercado, D, menos q_U. American maximiza sus beneficios en $q_A = 64$, donde su ingreso marginal, IMg' es igual a CMg.

muestra su curva de demanda residual, D'. Para maximizar sus beneficios, American fija su producción de tal forma que el ingreso marginal correspondiente a esta demanda residual, IMg', es igual a su coste marginal. El panel b muestra que si $q_U = 64$, la mejor respuesta de American es $q_A = 64$.

Al desplazar su curva de demanda residual de la forma adecuada, American puede calcular cuál es su mejor respuesta para cualquier q_U utilizando este tipo de análisis. La Figura 13.3 muestra la curva de mejor respuesta de American Airlines, que muestra cuántos billetes debe vender American por cada posible q_U.[6] Como muestra esta curva, American venderá el número de billetes del monopolio, 96, si American cree que United no transportará a ningún pasajero, $q_U = 0$. La pendiente negativa de la curva de mejor respuesta muestra que American venderá menos billetes cuanta más gente crea American que transportará United. American vende $q_A = 64$ si cree que q_U será 64. American cierra, $q_A = 0$, si cree que q_U será igual a 192 o más, porque no sería rentable seguir operando.

Análogamente, la curva de reacción de United muestra el número de billetes que venderá United si considera que American venderá q_A. Por ejemplo, United vende $q_U = 0$ si cree que American venderá $q_A = 192$, $q_U = 48$ si $q_A = 96$, $q_U = 64$ si $q_A = 64$, y $q_U = 96$ si $q_A = 0$.

Una empresa querrá cambiar de comportamiento si está vendiendo una cantidad que no se encuentra sobre su curva de mejor respuesta. En un equilibrio de Cournot, ninguna de las empresas quiere cambiar su comportamiento. Así pues, en un equilibrio de Cournot, cada empresa se encuentra sobre su curva de reacción: cada empresa está maximizando su beneficio dada su creencia correcta sobre la producción de su rival.

[6] Alerta sobre la jerga: es habitual que los economistas hagan referencia a la *curva de mejor respuesta* como la *curva de reacción*. Aquí se utilizarán indistintamente ambas denominaciones.

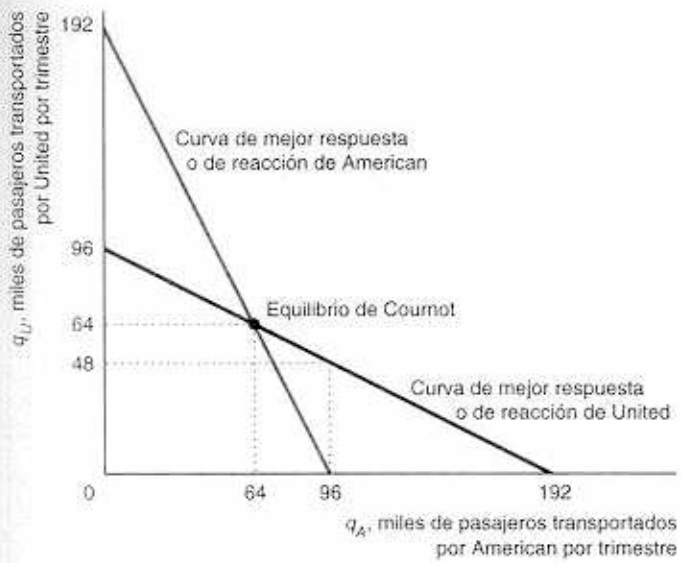


Figura 13.3 **Curvas de mejor respuesta de American y United.** Las curvas de mejor respuesta o de reacción muestran la producción que decide fabricar cada empresa para maximizar sus beneficios, dadas sus creencias sobre la producción de su rival. El equilibrio de Cournot se produce en el punto de corte de las dos curvas de mejor respuesta o de reacción.

Estas curvas de mejor respuesta de las empresas se cortan en $q_A = q_U = 64$. Si American espera que United venda $q_U = 64$, American querrá vender $q_A = 64$. Puesto que este punto se encuentra sobre su curva de mejor respuesta, American no quiere variar su nivel de producción de 64. Análogamente, si United espera que American venda $q_A = 64$, United no querrá cambiar q_U de 64. Así pues, este par de niveles de producción constituye un equilibrio de Cournot (Nash): dada su creencia correcta sobre la producción de su rival, cada empresa está maximizando su beneficio y ninguna de las empresas quiere alterar su nivel de producción.

Cualquier par de niveles de producción distinto al par que se encuentra en el punto de corte de las funciones de mejor respuesta *no* constituye un equilibrio de Cournot. Si cualquiera de las empresas no se encuentra sobre su curva de reacción, variará su producción para aumentar sus beneficios. Por ejemplo, la combinación de niveles de producción $q_A = 96$ y $q_U = 0$ no constituye un equilibrio de Cournot. American está perfectamente satisfecha con la producción del monopolio si United no está activa: American se encuentra sobre su curva de mejor respuesta. Sin embargo, United no estará satisfecha con este resultado porque no se encuentra sobre su propia curva de reacción. Como muestra su curva de mejor respuesta, si sabe que American venderá $q_A = 96$, United querrá vender $q_U = 48$. Tan sólo en $q_A = q_U = 64$ ninguna de las empresas querrá cambiar de comportamiento.

Planteamiento algebraico. También podemos utilizar el cálculo algebraico para calcular el equilibrio de Cournot para estas dos compañías aéreas. Utilizamos estimaciones de la demanda de mercado de los costes nacionales de las empresas para calcular el equilibrio.

Nuestra estimación de la función de demanda del mercado es

$$Q = 339 - p \tag{13.1}$$

donde el precio, p, es el coste en dólares de un pasaje de ida, y la cantidad total de las dos compañías aéreas combinadas, Q, se mide en miles de pasajeros con viajes de ida por trimestre. Los paneles a y b de la Figura 13.2 muestran que esta curva de demanda de mercado, D, es una línea recta que corta el eje del precio en 339 dólares y el eje de la cantidad en 339 unidades (miles de pasajeros) por trimestre. Cada compañía aérea tiene un coste marginal constante, CMg, y un coste medio, CM, de 147 dólares por pasajero por un vuelo. Utilizando tan sólo esta información y nuestro modelo económico, podemos calcular el equilibrio de Cournot para las dos compañías aéreas.

Si American cree que United transportará a q_U pasajeros, American espera transportar tan sólo la demanda total de mercado menos q_U pasajeros. A un precio p, el número total de pasajeros, $Q(p)$, viene dado por la función de demanda de mercado, Ecuación 13.1. Así pues, la demanda residual de American es

$$q_A = Q(p) - q_U = (339 - p) - q_U$$

Utilizando el cálculo algebraico, podemos volver a escribir esta función de demanda residual inversa como

$$p = 339 - q_A - q_U \tag{13.2}$$

En el panel b, la demanda residual lineal, D^r, es paralela a la demanda de mercado, D, y se encuentra a la izquierda de D en $q_U = 64$.

Si una curva de demanda es lineal, la correspondiente curva del ingreso marginal tiene el doble de pendiente (Capítulo 11). La pendiente de la curva de demanda residual, Ecuación 13.2, es $\Delta p/\Delta q_A = -1$, por lo que la pendiente de la curva del ingreso marginal correspondiente, IMg^r en el panel b, es -2. Así pues, la función del ingreso marginal es[7]

$$IMg^r = 339 - 2q_A - q_U \tag{13.3}$$

La mejor respuesta de American Airlines (su producción maximizadora de beneficios dado q_U) es la producción que iguala su ingreso marginal, Ecuación 13.3, y su coste marginal:

$$IMg^r = 339 - 2q_A - q_U = 147 = CMg \tag{13.4}$$

Volviendo a ordenar los términos de la Ecuación 13.4, podemos escribir la producción de mejor respuesta de American, q_A, como una función de q_U:

$$q_A = 96 - 1/2q_U \tag{13.5}$$

La Figura 13.3 muestra la función de reacción de American, Ecuación 13.5. Según esta función de mejor respuesta, $q_A = 96$ si $q_U = 0$, y $q_U = 64$ si $q_U = 64$. Por el mismo razonamiento, la función de reacción de United es

$$q_U = 96 - 1/2q_A \tag{13.6}$$

[7] El ingreso de American es $R = pq_A = (339 - q_A - q_U)q_A$. Si American considera que q_U es una constante, y diferencia R respeto a su producción, concluye que su ingreso marginal es $IMg = \partial R/\partial q_A = 339 - 2q_A - q_U$.

Un equilibrio de Cournot es un par de cantidades, q_A y q_U, tal que las Ecuaciones 13.5 y 13.6 se cumplen simultáneamente: cada empresa se encuentra sobre su curva de mejor respuesta. Esta afirmación es equivalente a decir que el equilibrio de Cournot es un punto en el que se cortan las curvas de reacción.

Una forma de calcular el equilibrio de Cournot consiste en sustituir la Ecuación 13.6 en la Ecuación 13.5,

$$q_A = 96 - 1/2(96 - 1/2q_A)$$

y calcular q_A. Así, vemos que $q_A = 64$ es la cantidad del equilibrio de Cournot para American. Sustituyendo $q_A = 64$ en la Ecuación 13.6, vemos que $q_U = 64$ es la cantidad del equilibrio de Cournot para United. Por tanto, la producción total en el equilibrio de Cournot es $Q = q_A + q_U = 128$. Haciendo que $Q = 128$ en la Ecuación 13.1 de la demanda de mercado, vemos que el precio del equilibrio de Cournot es 211 dólares.

Comparación del modelo de Cournot y del modelo del cártel

El equilibrio de Cournot es el único resultado de Nash posible si las empresas oligopolistas fijan las cantidades de forma independiente en un juego de un solo período. Sin embargo, es posible que las empresas alcancen una colusión, especialmente si el juego se repite en muchos períodos.

¿Cómo se comportarían American y United si alcanzaran un acuerdo de colusión? Maximizarían sus beneficios conjuntos produciendo la producción del monopolio, 96 unidades, al precio del monopolio, 243 dólares por pasajero (panel a de la Figura 13.2).

Si las compañías aéreas alcanzan un acuerdo de colusión, podrían dividirse la cantidad del monopolio de muchas formas distintas. American podría actuar como monopolio y atender la demanda de todos los pasajeros, $q_A = 96$ y $q_U = 0$, y transferir parte de los beneficios a United. O podrían invertir los papeles de forma que United atendiera la demanda de todo el mundo: $q_A = 0$ y $q_U = 96$. O las dos compañías aéreas podrían repartirse los pasajeros en cualquier combinación tal que la suma de los pasajeros de las dos compañías aéreas sea igual al número de pasajeros que transportaría un monopolio:

$$q_A + q_U = 96 \tag{13.7}$$

El panel a de la Figura 13.4 muestra las posibles combinaciones de producción en colusión de la Ecuación 13.7 como la recta denominada «curva de contrato». Las empresas que alcanzan una colusión podrían acordar (contrato) la producción de cualquiera de los puntos a lo largo de esta curva. En el gráfico, suponemos que las empresas que alcanzan un acuerdo de colusión se reparten el mercado a partes iguales de forma que $q_A = q_U = 48$.

Si las empresas actuaran como precio-aceptantes, podrían producir cada una en el punto en el que su curva de demanda residual corta a su curva del coste marginal, de forma que el precio sería igual al coste marginal de 147 dólares. El equilibrio precio-aceptante es $q_A = q_U = 96$. (El equilibrio de Stackelberg del gráfico se analiza más adelante en este mismo capítulo.)

Los beneficios del cártel constituyen el mayor nivel de beneficios posible que pueden obtener las empresas. La curva de contrato muestra cómo se reparten las empresas el beneficio total del monopolio. El panel b de la Figura 13.4 muestra la frontera de posibilidades de beneficio, que se corresponde con la curva de contrato. En la parte superior izquierda de la frontera de posibilidades de beneficio, United es un monopolio y obtiene todos los beneficios del monopolio que ascienden a, aproximadamente, 9,2 millones de dólares por

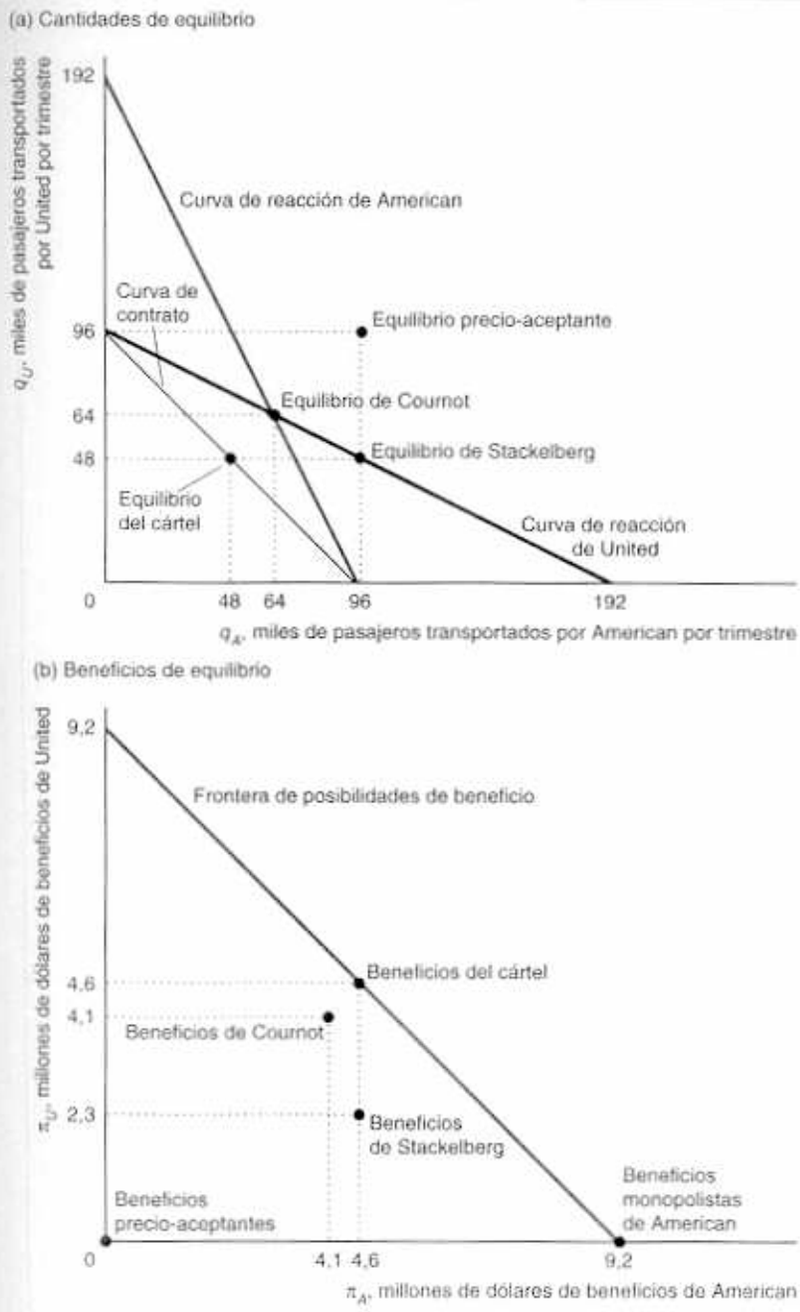


Figura 13.4 **Equilibrios en duopolio.** (a) El punto de corte de las curvas de reacción determina el equilibrio de Cournot. Los posibles equilibrios del cártel se encuentran sobre la curva de contrato. Si las empresas actúan como precio-aceptantes, cada empresa produce en el punto en el que su demanda residual es igual a su coste marginal. (b) El mayor beneficio posible de las dos empresas combinadas viene dado por las fronteras de posibilidades de beneficio. Refleja todos los posibles equilibrios de la colusión, incluyendo el que se muestra donde las empresas se reparten el mercado a partes iguales. Todos los equilibrios, excepto los de la colusión, se encuentran dentro de la frontera de posibilidades de beneficios.

trimestre.[8] En la parte inferior derecha, American obtiene todo el beneficio del monopolio. En los puntos intermedios se reparten el beneficio. Cuando se reparten el beneficio a partes iguales, cada empresa se queda con, aproximadamente, 4,6 millones de dólares.

Por el contrario, si las empresas actúan de forma independiente, cada una obtiene un beneficio de Cournot de, aproximadamente, 4,1 millones de dólares. Puesto que el precio de Cournot, 211 dólares, es menor que el precio del cártel, 243 dólares, los consumidores están en una situación mejor si las empresas actúan de forma independiente que si alcanzan un acuerdo de colusión.

La cantidad del equilibrio de mercado de Cournot predicha por este modelo, 128, está más cerca de la cantidad observada en la realidad, 128,6, que la cantidad predicha por el cártel, 96. Brander y Zhang (1990) concluyeron que no podían rechazar la hipótesis de que American y United estuvieran participando en un juego de Cournot en función de sus pruebas estadísticas.[9]

El equilibrio de Cournot y el número de empresas

Acabamos de ver que el precio que pagan los consumidores si las dos empresas fijan su producción por separado es inferior a cuando alcanzan un acuerdo de colusión. El precio que pagan los consumidores es incluso menor si hay más de dos empresas que están actuando de forma independiente en el mercado. A continuación vamos a ver cómo varía el equilibrio de Cournot en función del número de empresas.

Cada empresa de Cournot maximiza su beneficio operando en el punto en el que su ingreso marginal es igual a su coste marginal. El Capítulo 11 mostraba que el ingreso marginal de una empresa depende del precio y de la elasticidad de la demanda de su producto en el punto en el que maximiza su beneficio. El ingreso marginal de la empresa típica de Cournot es $IMg = p(1 + 1/\varepsilon_r)$, donde ε_r es la elasticidad de la curva de demanda residual del producto de la empresa. El Apéndice 13A demuestra que $\varepsilon_r = n\varepsilon$, donde ε es la elasticidad de la demanda de mercado y n es el número de empresas con costes idénticos. Así pues, podemos volver a escribir la condición de maximización de beneficios de la empresa típica de Cournot como

$$IMg = p\left(1 + \frac{1}{n\varepsilon}\right) = CMg \tag{13.8}$$

Si $n = 1$, la empresa de Cournot es un monopolio, y la Ecuación 13.8 es la misma condición de maximización de beneficios del monopolio, Ecuación 11.7. Cuantas más empresas existan, mayor es la elasticidad de la demanda residual, $n\varepsilon$, del producto de una única empresa. A medida que n se hace mayor, la elasticidad de la demanda residual se aproxima a menos infinito ($-\infty$), y la Ecuación 13.8 pasa a ser $p = CMg$, que es la condición de maximización de beneficios de una empresa competitiva precio-aceptante.

El índice de Lerner, $(p - CMg)/p$, es una medida del poder de mercado, la capacidad que tiene una empresa para elevar el precio por encima del coste marginal. Volviendo a

[8] El beneficio de cada empresa por pasajero es el precio menos el coste medio, $p - CM$, por lo que el beneficio de la empresa es $\pi = (p - CM)q$, donde q es el número de pasajeros que transporta cada empresa. El precio del monopolio es 243 dólares, y el coste medio es 147 dólares, por lo que el beneficio del monopolio es $\pi = (243 - 147) \times 96$ unidades por trimestre = 9,216 millones de dólares por trimestre.

[9] Puesto que el modelo descrito aquí es una versión simplificada del modelo de Brander y Zhang (1990), los niveles de producción predichos, $q_A = q_U = 64$, difieren ligeramente de los de estos autores. No obstante, nuestras predicciones son muy parecidas al resultado observado en la realidad, $q_A = 65{,}9$ y $q_U = 62{,}7$.

ordenar los términos de la Ecuación 13.8, vemos que el índice de Lerner de una empresa de Cournot depende de la elasticidad del producto de la empresa:

$$\frac{p - CMg}{p} = -\frac{1}{n\varepsilon} \tag{13.9}$$

Así pues, el índice de Lerner de una empresa de Cournot es igual al nivel de monopolio, $-1/\varepsilon$, si sólo hay una empresa: haciendo que $n = 1$ en la Ecuación 13.9, obtenemos la expresión del monopolio (Ecuación 11.9). De nuevo, a medida que aumenta el número de empresas, la elasticidad de la demanda residual del producto de la empresa se aproxima a $-\infty$, por lo que el índice del Lerner se aproxima a cero, que es el mismo que hay con empresas competitivas precio-aceptantes.

Podemos ilustrar estos resultados con nuestro ejemplo de las compañías aéreas. Suponga que las demás compañías aéreas con un coste marginal idéntico, $CMg = 147$ dólares, deciden ofrecer vuelos entre Chicago y Los Ángeles. La Tabla 13.3 muestra cómo varían el precio de equilibrio de Cournot y el índice de Lerner en función del número de empresas.[10]

Tabla 13.3 El equilibrio de Cournot varía en función del número de empresas

Número de empresas, n	Producción de la empresa, q	Producción en el mercado, Q	Precio, p, \$	Elasticidad del mercado, ε	Elasticidad de la demanda residual, $n\varepsilon$	Índice de Lerner, $(p - CMg)/p = -1/(n\varepsilon)$
1	96	96	243	−2,53	−2,53	0,40
2	64	128	211	−1,65	−3,30	0,30
3	48	144	195	−1,35	−4,06	0,25
4	38,4	154	185,40	−1,21	−4,83	0,21
5	32	160	179	−1,12	−5,59	0,18
6	27,4	165	174,43	−1,06	−6,36	0,16
7	24	168	171	−1,02	−7,13	0,14
8	21,3	171	168,33	−0,99	−7,89	0,13
9	19,2	173	166,20	−0,96	−8,66	0,12
10	17,5	175	164,45	−0,94	−9,42	0,11
50	3,8	188	150,76	−0,80	−40,05	0,02
100	1,9	190	148,90	−0,78	−78,33	0,01
200	1,0	191	147,96	−0,77	−154,89	0,01
∞	~0	192	147	−0,77	$-\infty$	0

Como ya sabemos, si sólo hubiera una empresa «de Cournot», fabricaría la cantidad del monopolio, 96, al precio del monopolio, 243 dólares. También sabemos que la producción de cada empresa de un duopolio es 64, por lo que la producción del mercado es 128 y el precio 211 dólares. La elasticidad de la demanda de mercado del duopolio es $\varepsilon = 1{,}65$,

[10] En el Apéndice 13A, derivamos la cantidad y el precio del equilibrio de Cournot para el caso de una demanda lineal general. Dada nuestra particular curva de demanda, la Ecuación 13.1, y el coste marginal, 147 dólares, la producción del equilibrio de Cournot de cada empresa es $q = (339 - 147)/(n + 1) = 192/(n + 1)$ y el precio de mercado de Cournot es $p = (339 + 147n)/(n + 1)$.

por lo que la elasticidad de la demanda residual de cada duopolista es dos veces más grande que la elasticidad del mercado, $2\varepsilon = -3{,}3$.

A medida que aumenta el número de empresas, la producción de cada empresa tiende a cero, pero la producción total tiende a 192, la cantidad sobre la curva de demanda del mercado donde el precio es igual al coste marginal de 147 dólares. Aunque la elasticidad de la demanda del mercado disminuye a medida que aumenta el número de empresas, la curva de demanda residual del producto de cada empresa se hace cada vez más horizontal (perfectamente elástica). Por tanto, el precio se aproxima al coste marginal, 147 dólares. Análogamente, a medida que aumenta el número de empresas, el índice de Lerner tiende al nivel precio-aceptante que es cero.

La tabla muestra que el tener más empresas en el mercado beneficia a los consumidores. Cuando el número de empresas aumenta de una a cuatro, el precio disminuye en una cuarta parte y el índice de Lerner se reduce a casi la mitad. Con diez empresas, el precio es una tercera parte inferior al del monopolio y el índice de Lerner es la cuarta parte del nivel del monopolio.

Aplicación

PRECIOS DE LOS BILLETES DE AVIÓN Y RIVALIDAD

El exceso del precio sobre el coste marginal es mucho mayor en las rutas en las que sólo hay una compañía aérea que transporta a la mayoría de los pasajeros que en otras rutas. Por desgracia, hay una única empresa que es la única transportista, o la empresa transportista dominante en el 58% de todas las rutas nacionales estadounidenses (Weiher *et al.*, 2002).

La primera columna de la tabla muestra la estructura de mercado de las rutas aéreas estadounidenses. La última columna muestra la cuota de las rutas. Una única empresa (monopolio) atiende el 18% de todas las rutas. Los duopolios atienden el 19% de las rutas, los mercados con tres empresas constituyen el 16%, los mercados de cuatro empresas representan el 13%, y hay cinco o más empresas que vuelan en el 35% de las rutas.

Aunque casi las dos terceras partes de todas las rutas tienen tres o más empresas, una o dos empresas dominan todas las rutas. Llamamos a una empresa transportista la *empresa dominante* si acapara, al menos, el 60% de las ventas de billetes según valor, pero no es un monopolio. Denominamos a dos empresas transportistas un *par dominante* si, en conjunto, acaparan al menos el 60% del mercado pero ninguna de ellas es una empresa dominante y hay tres o más empresas en esta ruta. Todas las rutas excepto el 0,1% tienen un monopolio (18%), una empresa dominante (40%), o un par dominante (42%).

La primera fila de la tabla muestra que el precio es un poco más del doble (2,1 veces) del coste marginal, como media, para todas las rutas estadounidenses y para todas las estructuras de mercado. (Este precio medio incluye billetes «gratuitos» para los clientes más fieles y otros billetes vendidos por debajo del coste.). El precio es 3,3 veces el coste marginal para los monopolios y 3,1 veces el coste marginal para las empresas dominantes. Por el contrario, a lo largo del período analizado, el precio medio sólo asciende a 1,2 veces el coste marginal para los pares dominantes.

El exceso del precio sobre el coste marginal depende mucho más de si hay una empresa dominante o un par dominante y no del número total de empresas en el mercado. Si existe un par dominante, independientemente de que haya cuatro o cinco empre-

sas, el precio es entre 1,3 veces el coste marginal para la ruta con cuatro empresas y 1,4 veces el coste marginal para la ruta con cinco o más empresas. Si hay una empresa dominante, el precio es 2,3 veces el coste marginal para las rutas con un duopolio, 1,9 veces para las rutas con tres empresas, 2,2 veces para las rutas con cuatro empresas y 3,5 veces para las rutas con cinco o más empresas.

Así pues, si se impide que una única empresa domine una ruta se puede reducir sustancialmente el precio. Incluso si hay dos empresas que dominan el mercado, el exceso del precio sobre el coste marginal es sustancialmente menor que en el caso de que una única empresa domine todo el mercado. Dada la sustancial reducción de rutas tras el 11 de septiembre, los mark-ups del precio podrían aumentar todavía más.

Tipo de mercado	*p/CMg*	Cuota de todas las rutas (%)
Todo tipo de mercados	2,1	100
Empresa dominante	3,1	40
Par dominante	1,2	42
Una empresa (monopolio)	3,3	18
Dos empresas (duopolio)	2,2	19
Empresa dominante	2,3	14
No hay empresa dominante	1,5	5
Tres empresas	1,8	16
Empresa dominante	1,9	9
No hay empresa dominante	1,3	7
Cuatro empresas	1,8	13
Empresa dominante	2,2	6
Par dominante	1,3	7
No hay empresa o par dominante	2,1	~0
Cinco o más empresas	1,3	35
Empresa dominante	3,5	11
Par dominante	1,4	23
No hay empresa o par dominante	1,1	0,1

13.5 MODELO DE STACKELBERG DE COMPORTAMIENTO NO COOPERATIVO

En el modelo de Cournot, las dos empresas toman sus decisiones de producción al mismo tiempo. Sin embargo, supongamos ahora que una de las empresas, denominada *líder*, puede fijar su producción antes que su rival, el *seguidor*. Este tipo de juego, en el que los jugadores toman sus decisiones de forma secuencial, surge de forma natural si una empresa entra en un mercado antes que la otra.

¿Tiene una ventaja la empresa que tiene que actuar primero? Heinrich von Stackelberg demostró cómo se tenía que modificar el modelo de Cournot para responder a esta pregunta.

¿Cómo fija el líder su nivel de producción? El líder es consciente de que, una vez que haya fijado su nivel de producción, la empresa rival utilizará su curva de reacción de Cournot para elegir la producción que mejor responde a la situación. Así pues, el líder predice lo que va a hacer el seguidor antes de que el seguidor actúe. Utilizando este conocimiento, el líder manipula al seguidor, beneficiándose pues a expensas de éste.

Ilustramos este modelo utilizando nuestro ejemplo del mercado de las compañías aéreas (el Apéndice 13B analiza matemáticamente este modelo). Aunque resulta difícil

imaginar que American Airlines o United Airlines tengan, de hecho, una ventaja que les permita actuar antes que su rival, vamos a suponer (de forma arbitraria) que American Airlines puede actuar antes que United Airlines. Primero vamos a analizar cómo se comportarían las compañías aéreas si pudieran elegir tan sólo entre unas pocas cantidades. Después analizaremos el problema más general, en el que pueden elegir la cantidad que deseen.

El árbol del juego de Stackelberg

Ilustramos la importancia de ser el primero en mover utilizando un *árbol del juego*, Figura 13.5. El árbol del juego muestra el orden de los movimientos de las empresas, las posibles estrategias de cada empresa en el momento en que tiene que mover, y los beneficios resultantes. Por cuestiones de simplicidad, vamos a suponer que cada una de las compañías aéreas sólo puede elegir entre tres cantidades, 48, 64 y 96.

Cada línea del árbol de decisión representa una acción, y cada recuadro es un punto de decisión de una de las empresas. American (el líder) empieza eligiendo uno de los tres posibles niveles de producción (a la izquierda del gráfico); después, United (el seguidor) elige una de las tres cantidades (el centro del gráfico), lo que determina los beneficios que obtienen American y United (a la derecha del gráfico). Por ejemplo, si American elige 64 y después United elige 96, American gana dos millones de dólares de beneficio por trimestre y United gana 3,1 millones de dólares.

¿Cómo debe American, el líder, elegir su nivel de producción? Para cada posible cantidad que puede producir, American predice lo que hará United y elige el nivel de producción que maximiza sus beneficios.

Para saber las estrategias que utilizarán las empresas, trabajamos hacia atrás, desde la decisión del seguidor hacia la decisión del líder. Primero nos preguntamos qué es lo que hará United, el seguidor, dada cada una de las posibles elecciones de producción de American, el líder. Después, utilizando esta información sobre el razonamiento aplicado por United, determinamos cuál es la estrategia que elegirá American.

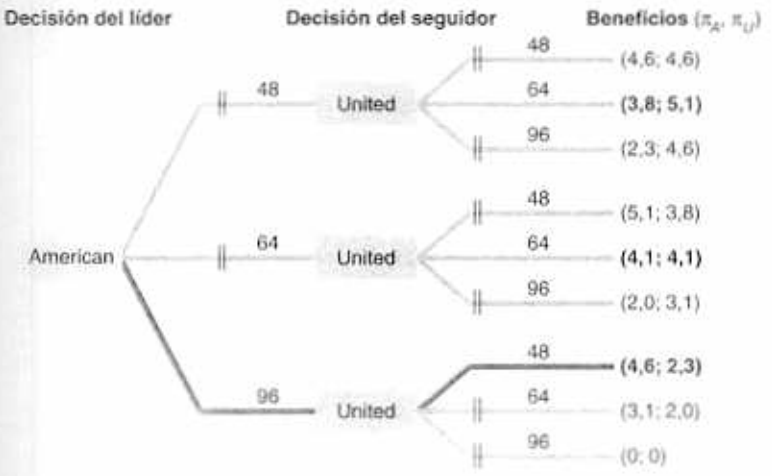


Figura 13.5 **El árbol del juego de Stackelberg.** American, la empresa líder, elige primero su nivel de producción. Tras la elección de American, United, el seguidor, elige su nivel de producción. Los beneficios de las dos empresas que se derivan de estas decisiones aparecen a la derecha del gráfico. Dos líneas perpendiculares a una línea de acción muestran que la empresa rechaza esa acción.

United, el seguidor, no tiene una estrategia dominante. La producción que decide ofrecer depende de la cantidad que elija American. Si American elige 96, el beneficio de United asciende a 2,3 millones de dólares si su producción es 48, a dos millones de dólares si produce 64, y a cero dólares si elige una cantidad de 96. Así pues, si American elige 96, la mejor respuesta de United es 48. Las dobles líneas que cortan las otras dos líneas de acción muestran que United no elegirá ninguna de estas acciones.

Utilizando este mismo razonamiento, American determina cómo va a responder United a cada una de sus posibles acciones, como ilustra el lado derecho del gráfico. Utilizando sus predicciones sobre las respuestas de United, American sabe que

- Si American elige 48, United venderá 64, por lo que el beneficio de American será de 3,8 millones de dólares.
- Si American elige 64, United venderá 64, por lo que el beneficio de American será de 4,1 millones de dólares.
- Si American elige 96, United venderá 48, por lo que el beneficio de American será de 4,6 millones de dólares.

Así pues, para maximizar su beneficio, American elige 96. United responde vendiendo 48.

Este resultado es un equilibrio de Stackelberg (Nash). Puesto que American Airlines fija su producción en 96, United está utilizando la estrategia que maximiza su beneficio, $q_U = 48$, por lo que no tiene que cambiar. Análogamente, dado cómo responderá United a cada posible nivel de producción de American, American no puede obtener un beneficio superior a cuando vende 96.

American, el líder según Stackelberg, vende un 50% más de la cantidad según el modelo de Cournot, 64, y gana 4,6 millones de dólares, que es un 15% más que el nivel de beneficios según Cournot, 4,1 millones de dólares. United, el seguidor según Stackelberg, vende una cantidad de 48, y obtiene un beneficio de 2,3 millones de dólares, que son, ambos, inferiores a los niveles según el modelo de Cournot.

El valor que representa para American ser el líder es 0,5 (= 4,6 − 4,1) millones de dólares, la cantidad en la que aumentan sus beneficios respecto al nivel determinado por Cournot. Sin embargo, para United Airlines no ser el seguidor vale 1,8 (= 4,1 − 2,3) millones de dólares.

Dada la opción de actuar primero, American elige un elevado nivel de producción para que le interese a United el elegir un nivel de producción relativamente bajo, 48. En este ejemplo, si las empresas alcanzan un acuerdo de colusión y ambas producen 48, ambas ganan 4,6 millones de dólares, que es lo que American gana como líder. ¿Por qué American no elige el nivel de producción de colusión, 48, de forma que ambas empresas puedan obtener los beneficios de la colusión? Si American actuara así, el mejor interés de United consistiría en vender 64 y ganar 5,1 millones de dólares, lo que reduciría los beneficios de American a 3,8 millones de dólares. Así pues, American elige un nivel de producción elevado para mantener reducido el nivel de producción de United.

El modelo gráfico de Stackelberg

Suponga ahora que las compañías aéreas pueden elegir cualquier nivel de producción que deseen, y que American Airlines es la que decide primero. ¿Cómo decide American cuál es su política óptima ahora?

American utiliza su curva de demanda residual para fijar la producción que maximiza los beneficios. American sabe que, cuando elige q_A, United utilizará la curva de mejor respuesta de Cournot para elegir su mejor respuesta, q_U. Así pues, la curva de demanda residual de American, D' (panel a de la Figura 13.6), es la curva de demanda de mercado, D

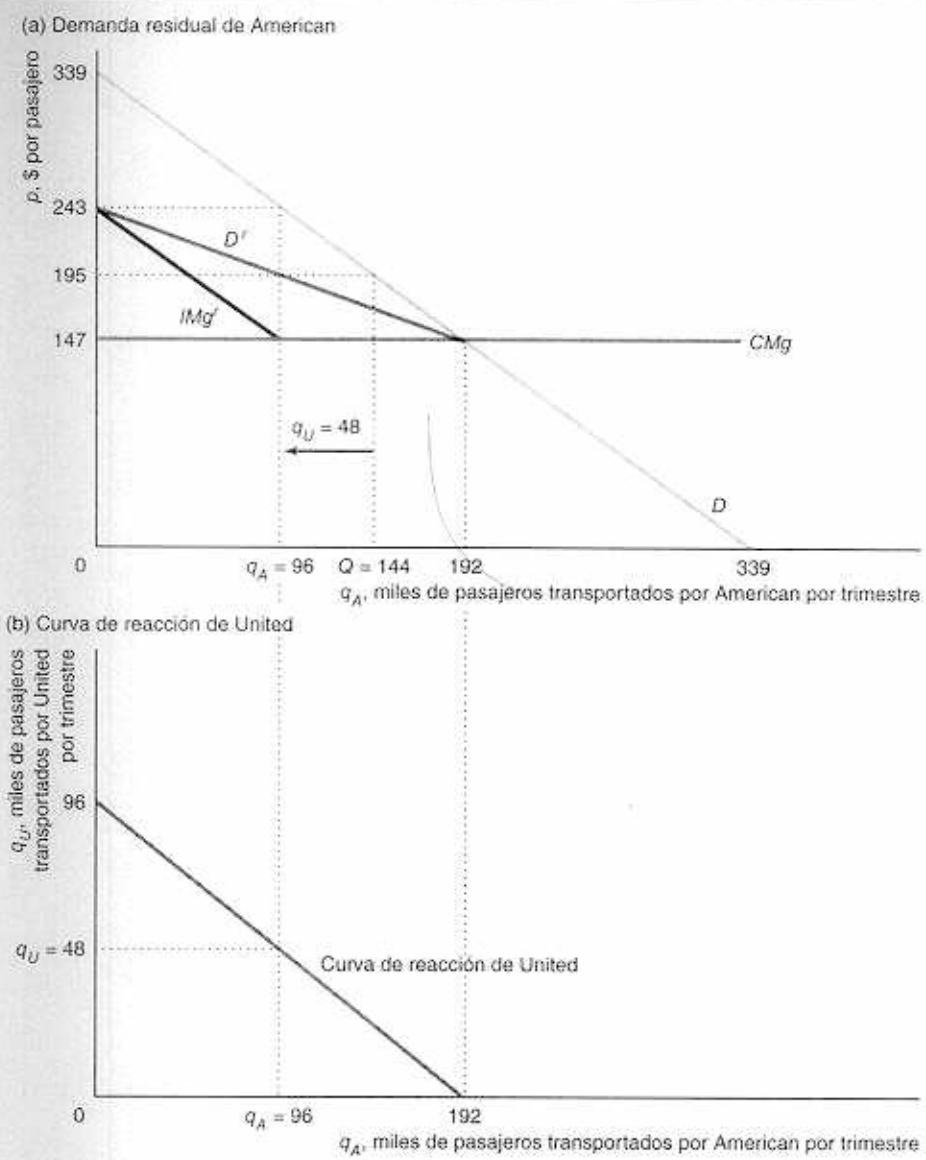


Figura 13.6 **Equilibrio de Stackelberg.** (a) La demanda residual del producto del líder de Stackelberg es la demanda del mercado menos la cantidad producida por el seguidor, q_U, dada la cantidad producida por el líder, q_A. El líder elige $q_A = 96$ de forma que su ingreso marginal, IMg^r, sea igual a su coste marginal. La producción total, $Q = 144$, es la suma de la producción de ambas empresas. (b) La cantidad que fabrica el seguidor es su mejor respuesta a la producción del líder, como refleja su curva de mejor respuesta, o curva de reacción, de Cournot.

(panel a) menos la producción que fabricará United tal y como queda resumida por la curva de mejor respuesta de United (panel b). Por ejemplo, si American fija $q_A = 192$, la mejor respuesta de United es $q_U = 0$ (tal y como refleja la curva de mejor respuesta o curva de reacción de United en el panel b). Por tanto, la curva de demanda residual y la curva de demanda del mercado son idénticas en $q_A = 192$ (panel a).

Análogamente, si American fija $q_A = 0$, United elegiría $q_U = 96$, por lo que la demanda residual en $q_A = 0$ es 96 unidades menos de la demanda. La curva de demanda residual cortará al eje vertical, donde $q_A = 0$, a $p = 243$ $, que es 96 unidades a la izquierda de la demanda a ese precio. Cuando $q_A = 96$, $q_U = 48$, por lo que la demanda residual en $q_A = 96$ es 48 unidades a la izquierda de la demanda.

American elige su producción maximizadora de beneficios, $q_A = 96$, en el punto en el que la curva del ingreso marginal que se corresponde con la curva de demanda residual, IMg', es igual a su coste marginal, 147 dólares. En $q_A = 96$, el precio, que es la altura de la curva de demanda residual, es 195 dólares. La demanda total a 195 dólares es $Q = 144$. A ese precio, United produce $q_U = Q - q_A = 48$, su mejor respuesta ante la producción de American de $q_A = 96$.

Así pues, en este equilibrio de Stackelberg, el líder produce el doble que el seguidor, como muestra la Figura 13.6 y el panel a de la Figura 13.4.[11] La producción total de Stackelberg, 144, es mayor que la producción total en el modelo de Cournot, 128, y en el caso de la colusión, 96. Por tanto, el precio del modelo de Stackelberg, 195 dólares, es inferior al del caso de Cournot, 211 dólares, y al caso de la colusión, 243 dólares. Así pues, los consumidores prefieren el equilibrio de Stackelberg al equilibrio de Cournot, y el equilibrio de Cournot al equilibrio en colusión en este caso (y en cualquier mercado donde todas las empresas tengan funciones de costes idénticas).

El beneficio combinado del modelo de Stackelberg, 6,9 millones de dólares, es inferior al beneficio combinado del modelo de Cournot, ocho millones de dólares, y al del caso de la colusión, 9,2 millones de dólares, como refleja el panel b de la Figura 13.4. Sin embargo, el líder del modelo de Stackelberg gana 4,6 millones de dólares, que es más de lo que ganaría en un juego de Cournot, 4,1 millones de dólares. El beneficio total en el caso de Stackelberg es inferior al beneficio total en el caso de Cournot porque el seguidor de Stackelberg, que gana 2,3 millones de dólares, está mucho peor que en el equilibrio de Cournot.

Por qué es esencial que los movimientos se realicen secuencialmente

¿Por qué no se llega al equilibrio de Stackelberg cuando las dos empresas se mueven de manera simultánea? ¿Por qué no anuncia una empresa (por ejemplo, American), que va a producir el nivel de producción del líder de Stackelberg para inducir a que United elija el nivel de producción del seguidor de Stackelberg? La respuesta es que, cuando las empresas se mueven de forma simultánea, United no considera que la advertencia de American de producir una cantidad elevada sea una *amenaza creíble*.

Si United se creyera la amenaza, fabricaría, en efecto, el nivel de producción del seguidor de Stackelberg, pero United no se cree la amenaza porque no favorece los intereses de American el producir esa elevada cantidad de producción. Si American optara por el nivel de producción del líder, y United produjera el nivel de Cournot, el beneficio de American sería inferior al que obtendría si optara por el nivel de Cournot. Puesto que American no puede estar segura de que United se crea su amenaza y reduzca su producción, American optará, de hecho, por producir el nivel de Cournot.

En efecto, cada una de las empresas puede hacer la misma amenaza y anunciar que quiere ser el líder. Puesto que ninguna de las empresas puede estar segura de que la otra se sienta intimidada y opte por una cantidad inferior, ambas optan por el nivel de producción de Cournot. Por el contrario, cuando hay una empresa que mueve primero, su amenaza de

[11] Aquí, el líder fabrica la misma cantidad que fabricaría un monopolio, y el seguidor fabrica la misma cantidad que se produciría en el equilibrio con un cártel. Estas relaciones se deben a la curva de demanda lineal y al coste marginal constante, por lo que no se cumplen en casos más generales.

producir una cantidad elevada es creíble porque ya se ha *comprometido* a fabricar la mayor cantidad, cumpliendo pues su amenaza.

***Política comercial estratégica**

Suponga que hay dos empresas idénticas en dos países distintos que compiten en un mercado mundial. Las dos empresas actúan simultáneamente, por lo que ninguna de las empresas se puede convertir en el líder de Stackelberg. Es posible que un gobierno se sienta tentado de intervenir para hacer que su empresa sea la líder de Stackelberg. Los gobiernos japonés y francés suelen ayudar a sus empresas nacionales a competir con sus rivales internacionales; y lo mismo hacen los gobiernos estadounidense, británico, canadiense, y otros muchos. Si sólo interviniera un gobierno, podría lograr que la amenaza de su empresa nacional de fabricar la cantidad más elevada fuera creíble, por lo que los rivales extranjeros optarían por fabricar el nivel de producción del seguidor de Stackelberg (Spencer y Brander, 1983).

Subsidios a las compañías aéreas. Vamos a modificar nuestro ejemplo de las compañías aéreas para reflejar cómo puede el gobierno de un país ayudar a sus empresas. Suponga que United Airlines tiene su sede en un país y American Airlines en otro. Inicialmente, United y American están en un equilibrio de Cournot. Cada empresa tiene un coste marginal de 147 dólares y transporta a 64.000 pasajeros (64 unidades) por trimestre a un precio de 211 dólares.

Ahora, suponga que el gobierno del país de United concede a ésta un subsidio de 48 dólares por pasajero, mientras que el otro gobierno no ayuda a American. Por tanto, el coste marginal de American permanece igual a 147 dólares, pero el coste marginal de United tras el subsidio tan sólo asciende a 99 dólares.

Las empresas siguen jugando al juego de Cournot, pero las condiciones ya no son las mismas para los dos jugadores. ¿Cómo cambia el equilibrio de Cournot? Su intuición probablemente le dice que la producción de United aumentará respecto a la de American, tal y como demostraremos a continuación.

United sigue actuando al mismo tiempo que American, por lo que United actúa como cualquier otra empresa de Cournot y determina cuál es su curva de mejor respuesta. La mejor respuesta de United a cualquier producción de American es el nivel de producción al que el ingreso marginal correspondiente a su demanda residual, IMg^r, es igual a su coste marginal. El subsidio no afecta a la curva de IMg^r de United, pero reduce su curva del CMg, por lo que United fabrica más para cualquier nivel de producción de American tras la reducción de su coste.

El panel a de la Figura 13.7 ilustra este razonamiento. La demanda residual de United, D^r, está 64 unidades a la izquierda de la demanda de mercado, D, si American produce 64. La curva de IMg^r corta la curva del coste marginal inicial, $CMg^1 = 147$ \$, en 64, y a la nueva curva de coste marginal, $CMg^2 = 99$ \$, en 88. Así pues, si mantenemos constante la producción de American en 64, United produce más a medida que disminuye su coste marginal.

Puesto que este mismo razonamiento es válido para cualquier nivel de producción que elija American, la función de mejor respuesta de United en el panel b se desplaza hacia fuera a medida que su coste marginal disminuye.[12] La mejor respuesta de United a cual-

[12] United hace que el ingreso marginal correspondiente a su curva de demanda residual, IMg^r, sea igual a su nuevo coste marginal, CMg:

$$IMg^r = 339 - 2q_U - q_A = 99 = CMg$$

Volviendo a ordenar los términos en esta expresión, vemos que la función de reacción de United es

$$q_U = 120 - 1/2q_A$$

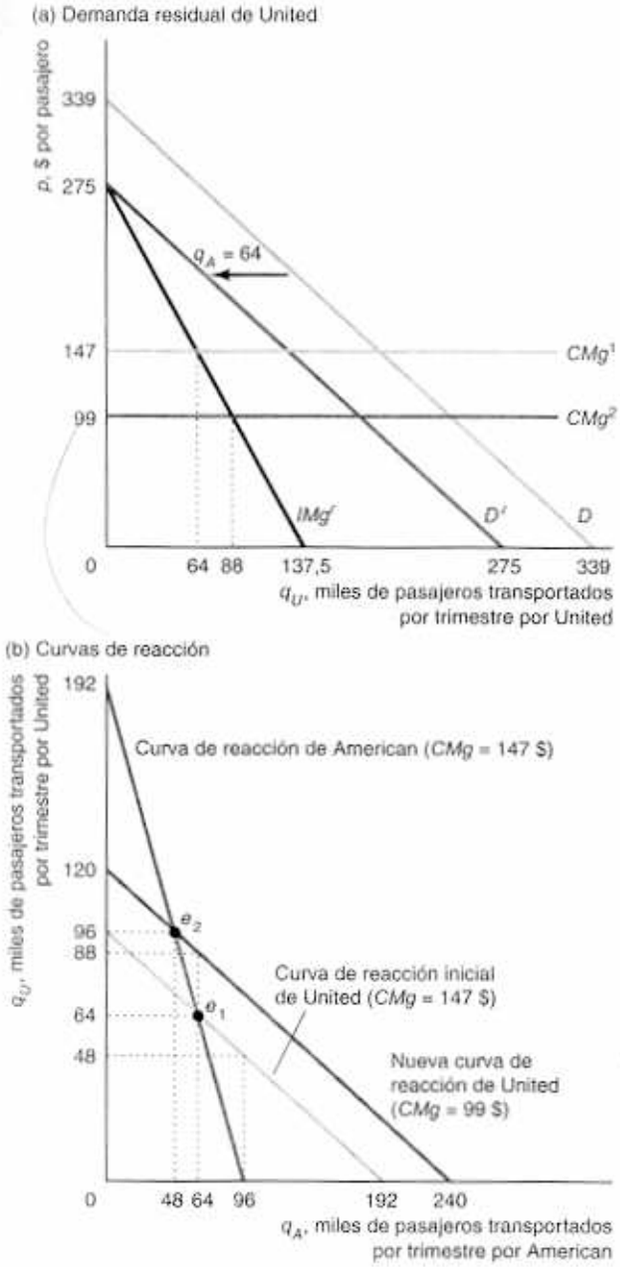


Figura 13.7 **Efectos de una subvención gubernamental sobre el equilibrio de Cournot.** (a) Un subsidio gubernamental que reduce el coste marginal de United de $CMg^1 = 147$ $ a $CMg^2 = 99$ $ hace que la producción de mejor respuesta de United a la producción de $q_A = 64$ de American aumente de $q_U = 64$ a 88. (b) Si los costes nacionales de las dos compañías aéreas son 147 dólares, el equilibrio de Cournot es e_1. Si el coste marginal de United disminuye hasta 99 dólares, su función de reacción se desplaza hacia fuera. Ahora vende más billetes en respuesta a cualquier producción elegida por American anteriormente. En el nuevo equilibrio de Cournot, e_2, United vende $q_U = 96$ y American sólo vende $q_A = 48$.

quier cantidad que venda American consiste en vender más de lo que vendía con su anterior coste más elevado. Por tanto, el equilibrio de Cournot se desplaza del inicial e_1, en el que ambas empresas venden 64, hasta e_2, donde United vende 96 y American vende 48. Así pues, el subsidio de 48 dólares concedido a United hace que esta empresa elija la cantidad del líder de Stackelberg y que American venda la cantidad del seguidor de Stackelberg. El subsidio actúa de tal manera que convence a American de que United producirá grandes cantidades.

Utilizando la curva de demanda del mercado, la Ecuación 13.1, vemos que el precio de mercado disminuye de 211 dólares a 195, beneficiando a los consumidores. El beneficio de United aumenta de 4,1 millones de dólares a 9,2 millones de dólares, mientras que el beneficio de American disminuye hasta 2,3 millones de dólares. Así pues, United y los consumidores salen ganando, y American sale perdiendo debido a la disminución del coste marginal de United.

Este ejemplo refleja que la subvención de un gobierno a una empresa *puede* llevar al mismo resultado que se obtiene con el equilibrio de Stackelberg. ¿*Querrá* un gobierno conceder una subvención que dé lugar al resultado de Stackelberg?

La respuesta depende del objetivo del gobierno. Suponga que el gobierno está interesado en maximizar el beneficio neto de la empresa nacional de (excluyendo) la subvención del gobierno. La subvención es una transferencia de algunos ciudadanos (los contribuyentes) a otros (los propietarios de United). Suponemos que al gobierno no le importan los consumidores, lo cual es, sin duda, cierto, si viven en otro país.

La Tabla 13.4 muestra los efectos de diversas subvenciones y de un impuesto (o subvención negativa). Si la subvención es cero, tenemos el equilibrio de Cournot habitual. Un subsidio de 48 dólares por pasajero da lugar al mismo resultado que en el equilibrio de Stackelberg y maximiza la medida del bienestar del gobierno. A una subvención superior, como 60 dólares, el beneficio de United aumenta, pero en menos que el coste de la subvención para el gobierno. Análogamente, a subsidios o impuestos menores, el bienestar también es menor.

Tabla 13.4 Efectos de una subvesinción a United Airlines

Subvención,	United			American	
s	q_U	π_U	*Bienestar*, $\pi_U - sq_U$	q_A	π_A
60	104	10,8 $	4,58 $	44	1,9 $
48	**96**	**9,2 $**	**4,61 $**	**48**	**2,3 $**
30	84	7,1 $	4,50 $	54	2,9 $
0	64	4,1 $	4,10 $	64	4,1 $
−30	44	1,9 $	3,30 $	74	5,5 $

Notas:
La subvención es en dólares por pasajero (y se trata de un impuesto si la cifra es negativa).
Las unidades de producción son miles de pasajeros por trimestre.
Los beneficios y el bienestar (definido como los beneficios de United menos la subvención) vienen en millones de dólares por trimestre.

Problemas relativos a la intervención. Así pues, en teoría, es posible que un gobierno quiera subsidiar a su empresa nacional para que ésta fabrique el mismo nivel de producción que fabricaría si fuera un líder de Stackelberg. Sin embargo, para que estas subvenciones funcionen de la forma deseada es necesario que se cumplan cinco condiciones.

Primera, el gobierno debe ser capaz de fijar su subvención antes de que las empresas elijan su nivel de producción. La idea que subyace a esta intervención es que una empresa no puede actuar antes que la otra, pero sí puede actuar primero su gobierno.

La segunda, es necesario que el otro gobierno no tome represalias. Si los dos gobiernos intervienen, en vez de tener un juego de estrategias entre empresas, tenemos un juego de estrategias entre gobiernos, en el que ambos países pueden salir perdiendo.

Tercera, las acciones del gobierno deben ser creíbles. Si el país de la empresa extranjera no se cree que el gobierno vaya a conceder, de hecho, un subsidio a su empresa nacional, la empresa extranjera opta por el nivel de producción de Cournot. Los países tienen dificultades para mantener sus compromisos de políticas a largo plazo. Por ejemplo, durante las primarias republicanas presidenciales de 1996, muchos candidatos afirmaron que suprimirían las políticas comerciales del presidente Clinton si salían elegidos.

Cuarta, el gobierno tiene que tener suficiente información sobre el comportamiento de las empresas para poder intervenir de forma adecuada. Si no conoce la función de demanda y los costes de todas las empresas, es posible que el gobierno fije una subvención en un nivel incorrecto.

Quinta, el gobierno tiene que saber a qué juego están jugando las empresas. Si no están en un juego de Cournot, el gobierno tendría que intervenir de forma distinta (*véase* la Pregunta 6 al final del capítulo).

Muchos economistas que analizan las políticas comerciales estratégicas se oponen enérgicamente a ellas porque es muy difícil llevarlas a la práctica y son políticas maliciosas consistentes en «robar a tu vecino». Si sólo interviene un gobierno, la empresa del otro país sale perjudicada. Si los dos gobiernos intervienen, es posible que los dos países salgan perdiendo. Por estas razones, el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) y la Organización Mundial de Comercio (OMC) han prohibido el uso de todas las subvenciones explícitas a la exportación. *Véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 13, «Airbus and Boeing», para un ejemplo importante de política comercial estratégica.

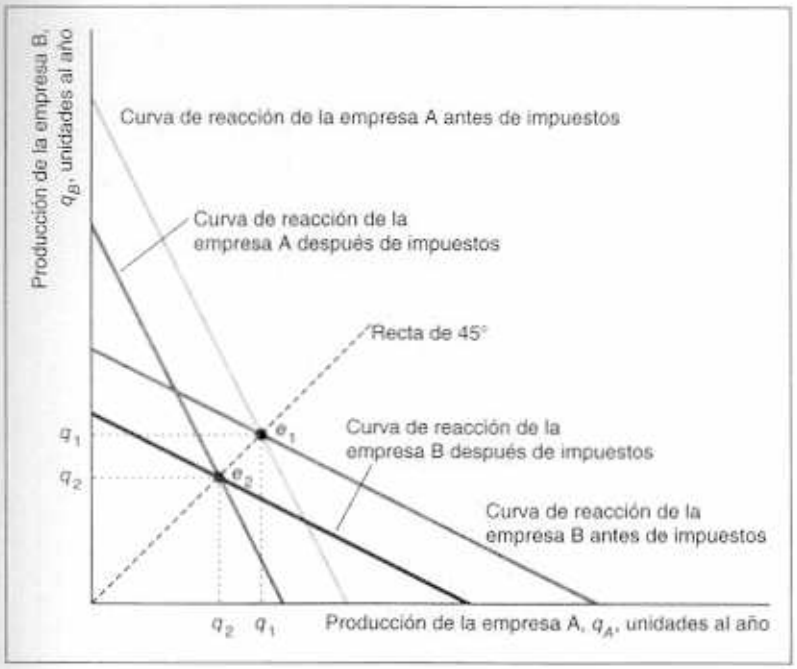
PROBLEMA RESUELTO 13.1

Si el gobierno cobra a dos empresas idénticas de un duopolio de Cournot un impuesto específico de τ por unidad de producto, ¿cuál es el efecto cualitativo (dirección del cambio) sobre el precio y las cantidades de equilibrio? Suponga que las funciones de mejor respuesta antes de impuestos son lineales.

Respuesta

1. *Muestre el equilibrio de Cournot inicial antes de impuestos*: se nos dice que las dos empresas de Cournot, denominadas empresa A y empresa B en el gráfico, son idénticas. Por tanto, sus curvas de reacción son reflejo la una de la otra, y ambas empresas fabrican la misma cantidad, q_1, en el equilibrio de Cournot, e_1, donde se cortan sus funciones de mejor respuesta.

2. *Muestre cómo se desplazan las curvas de reacción en respuesta al impuesto*: acabamos de ver que una subvención reduce el coste marginal de una empresa, lo que hace que su curva de reacción se aleje del origen. Así pues, un impuesto (que es una subvención negativa) eleva el coste marginal de una empresa, haciendo que su curva de subvención se desplace hacia dentro. Puesto que las dos empresas tienen que pagar el mismo impuesto fijo, los costes marginales de las dos empresas aumentan en la misma cuantía. Por tanto, las curvas de reacción después de impuestos se desplazan, ambas, hacia el origen en la misma cuantía y siguen siendo reflejo la una de la otra.



3. *Compare los dos equilibrios de Cournot*: cada empresa fabrica una menor cantidad, q_2, en el nuevo equilibrio de Cournot, e_2, que en el equilibrio de Cournot inicial. Por tanto, la cantidad total del equilibrio final disminuye cuando aumenta el precio de equilibrio.

Aplicación

INCIDENCIA DEL IMPUESTO EUROPEO SOBRE EL TABACO

Como en el caso de un monopolio, un oligopolio puede repercutir más o menos del 100% de un impuesto sobre los consumidores. Según las estimaciones de Delipalla y O'Donnell's (2001), la incidencia de un impuesto varía sustancialmente en los distintos países europeos. Concluyen que la incidencia sobre los consumidores de un impuesto fijo sobre los cigarrillos es inferior al 100% en Holanda (67%), Bélgica (79%), y Alemania (82%); aproximadamente del 100% en Dinamarca, el Reino Unido, Portugal e Irlanda; y extremadamente elevado en Italia (359%), Francia (604%), y Luxemburgo (700%).

13.6 COMPARACIÓN DE LOS EQUILIBRIOS DE LA COLUSIÓN, DE COURNOT, DE STACKELBERG Y DE LA COMPETENCIA PERFECTA

El bienestar de los consumidores y de las empresas depende de la estructura del mercado, como muestra la Tabla 13.5 de nuestro ejemplo sobre las compañías aéreas. En esta tabla, la medida del bienestar es la suma del excedente del consumidor y de los beneficios de las dos empresas.

Tabla 13.5 Comparación de las estructuras del mercado de las compañías aéreas

	Monopolio	Cártel	Cournot	Stackelberg	Precio-aceptantes
q_A	96	48	64	96	96
q_U	0	48	64	48	96
$Q = q_A + q_U$	96	96	128	144	192
p	243 $	243 $	211 $	195 $	147 $
π_A	9,2 $	4,6 $	4,1 $	4,6 $	0 $
π_U	0 $	4,6 $	4,1 $	2,3 $	0 $
$\Pi = \pi_A + \pi_U$	9,2 $	9,2 $	8,2 $	6,9 $	0 $
Excedente del consumidor, CS	4,6 $	4,6 $	8,2 $	10,4 $	18,4 $
Bienestar, $W = CS + \Pi$	13,8 $	13,8 $	16,4 $	17,3 $	18,4 $
Coste de eficiencia, DWL	4,6 $	4,6 $	2,0 $	1,2 $	0 $

Notas:
Los pasajeros se muestran en miles por trimestre.
El precio viene dado en dólares por pasajero.
Los beneficios, el excedente del consumidor, el bienestar y el coste de eficiencia vienen dados en millones de dólares por trimestre.

Por un lado, si una empresa tiene un monopolio, o si las dos empresas crean un cártel y se reparten el mercado a partes iguales, la producción total es relativamente reducida, el precio es elevado, el excedente del consumidor y el bienestar son reducidos, y el coste de eficiencia es elevado. Por otro lado, si American y United actúan como precio-aceptantes, la producción es relativamente elevada, el precio reducido, el excedente del consumidor y el bienestar son elevados, y la sociedad no padece una pérdida muerta.

Los equilibrios del duopolio de Cournot y de Stackelberg (en la tabla American es la empresa líder) se encuentran entre los dos casos extremos del monopolio o cártel y de las empresas precio-aceptantes. El equilibrio de Stackelberg está más cerca del equilibrio de las empresas precio-aceptantes que el equilibrio de Cournot en cuanto a producción total, precio, excedente del consumidor, bienestar y coste de eficiencia.

Ya sabemos que el equilibrio de Cournot se aproxima al equilibrio de las empresas precio-aceptantes a medida que aumenta el número de empresas en el mercado. Análogamente, podemos demostrar que el equilibrio de Stackelberg se aproxima al equilibrio de las empresas precio-aceptantes a medida que aumenta el número de seguidores de Stackelberg. Por tanto, las diferencias entre las estructuras del mercado de Cournot, Stackelberg, y las empresas precio-aceptantes se reducen a medida que aumenta el número de empresas.

Aplicación

COSTE DE EFICIENCIA EN LA INDUSTRIA DEL TABACO Y DE LA ALIMENTACIÓN

Bhuyan y López (1998) y Bhuyan (2000) han calculado el coste de eficiencia de diversos mercados de competencia monopolista y oligopolistas que producen alimentos y tabaco en Estados Unidos. La mayoría de estas industrias tienen costes de eficiencia de sólo un porcentaje relativamente bajo de las ventas (sus precios y cantidades se aproximan a los niveles competitivos). Sin embargo, unas pocas industrias, como las de los cereales, las harinas y el grano, tienen costes de eficiencia muertas relativamente elevadas.

Industria	Pérdida, en millones de dólares	Cuota de ventas, %
Cereal	2.192	33
Harinas y grano	541	26
Avicultura y huevos	1.183	8
Café tostado	440	7
Cigarrillos	1.032	6
Todas las industrias de la alimentación	14.947	5

13.7 COMPETENCIA MONOPOLISTA

Hemos supuesto que el número de empresas oligopolistas es fijo debido a las barreras de entrada. Por tanto, las empresas oligopolistas (como las compañías aéreas) pueden obtener beneficios económicos. Por el contrario, un mercado de competencia monopolista no tiene barreras a la entrada, por lo que entran empresas en el mercado hasta que no puede entrar una nueva empresa de forma rentable.

Si tanto las empresas competitivas como de competencia monopolista obtienen beneficios nulos, ¿qué es lo que diferencia a estas dos estructuras del mercado? Frente a las empresas competitivas (cuyos productos tienen curvas de demanda residual horizontales y cobran precios iguales al coste marginal), los productos de las empresas de competencia monopolista tienen curvas de demanda residual con pendiente negativa, por lo que pueden cobrar precios superiores al coste marginal. Los productos de las empresas de competencia monopolista tienen una curva de demanda residual con pendiente negativa porque hay relativamente pocos rivales o porque venden productos diferenciados.

Cuantas menos empresas hay en un mercado de competencia monopolista, menos elástica es la curva de demanda residual del producto de cada empresa. Como hemos visto, la elasticidad de la demanda de una empresa de Cournot es $n\varepsilon$, donde n es el número de empresas y ε es la elasticidad de la demanda de mercado. Así pues, cuantas menos empresas hay en el mercado, menos elástica es la curva de demanda residual.

Cuando las empresas de competencia monopolista disfrutan de economías de escala para niveles de producción elevados (la curva del coste medio tiene pendiente negativa), de forma que cada empresa es relativamente grande respecto a la demanda del mercado, en el mercado sólo tienen cabida unas pocas empresas. A corto plazo, si los costes fijos son elevados y los costes marginales constantes o decrecientes, las empresas tienen economías de escala (Capítulo 7) para todos los niveles de producción, por lo que hay relativamente pocas empresas en el mercado. En un caso extremo con economías de escala suficientemente importantes, puede que el mercado sólo tenga cabida para una empresa: un monopolio natural (Capítulo 11). El número de empresas en equilibrio es menor cuanto mayores son las economías de escala y cuanto más a la izquierda esté la curva de demanda del mercado.

El producto de las empresas de competencia monopolista también tiene curvas de demanda residual con pendiente negativa si cada una de las empresas vende un producto diferenciado. Si algunos consumidores creen que el detergente Ariel es mejor que el detergente Colón y que el de cualquier otra marca, Ariel no perderá todas sus ventas ni siquiera si fija un precio ligeramente superior al de Colón. Así pues, Ariel tiene una curva de demanda con pendiente negativa, y no una curva de demanda horizontal.

Equilibrio en el mercado de competencia monopolista

En un mercado de competencia monopolista, cada empresa intenta maximizar su beneficio; sin embargo, cada empresa obtiene beneficios económicos nulos debido a la entrada. En el equilibrio de competencia monopolista se cumplen dos condiciones: *el ingreso marginal es igual al coste marginal* (porque las empresas fijan la producción para maximizar el beneficio), y *el precio es igual al coste medio* (porque las empresas entran hasta que no es posible una entrada rentable más).

La Figura 13.8 muestra el equilibrio de un mercado de competencia monopolista. La típica empresa de competencia monopolista tiene un producto con una curva de demanda residual D^r. Para maximizar su beneficio, la empresa fija su producción, q, donde su curva del ingreso marginal correspondiente a la curva de demanda residual corta su curva del coste marginal: $IMg^r = CMg$. A esa cantidad, la curva del coste medio de la empresa, CM, es tangente a su curva de demanda residual. Puesto que la altura de la curva de demanda residual es el precio, en el punto de tangencia el precio es igual al coste medio, $p = CM$, y la empresa obtiene un beneficio nulo.

Si el coste medio fuera inferior al precio a esa cantidad, las empresas obtendrían beneficios positivos y se atraería a nuevos entrantes. Si el coste medio fuera superior al precio, las empresas perderían dinero, por lo que saldrían empresas del mercado hasta que la empresa marginal cubriera sus costes.

La menor cantidad a la que la curva del coste medio alcanza su mínimo se conoce como *plena capacidad* o **escala mínima eficiente**. La plena capacidad, o escala mínima eficiente, de la empresa es la cantidad a la que la empresa deja de beneficiarse de las economías de escala. Puesto que el equilibrio de la competencia monopolista se produce en la parte de pendiente negativa de la curva del coste medio (donde la curva del coste medio es tangente a la curva de demanda con pendiente negativa), una empresa de competencia monopolista opera a largo plazo a menos de su plena capacidad.

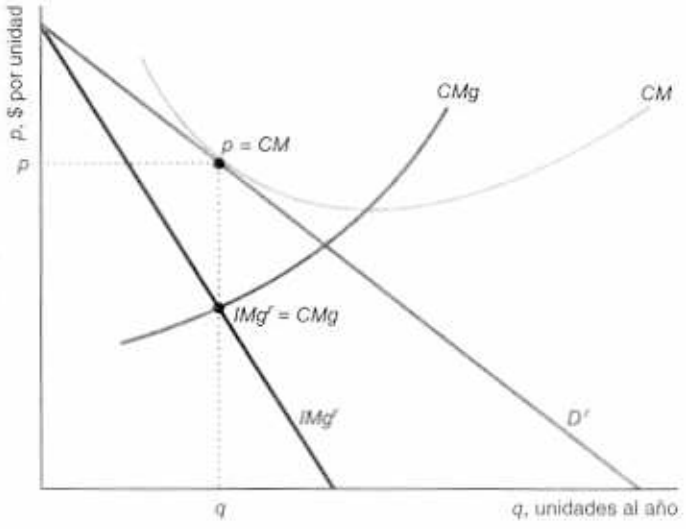


Figura 13.8 **Equilibrio de competencia monopolista.** Una empresa de competencia monopolista, con una curva de demanda residual D^r, fija su producción donde su ingreso marginal es igual a su coste marginal: $IMg^r = CMg$. Puesto que las empresas pueden entrar en este mercado, el beneficio de la empresa tiende a cero, por lo que su precio es igual al coste medio de la empresa: $p = CM$.

Costes fijos y número de empresas

El número de empresas en un equilibrio de competencia monopolista depende de los costes de las empresas. Cuanto mayores sean los costes fijos de cada empresa, menor será el número de empresas de competencia monopolista en el equilibrio del mercado.

Aunque la entrada es libre, si los costes fijos son elevados, pocas empresas entrarán. En la industria del automóvil, el desarrollo de un nuevo guardabarros cuesta entre 8 y 10 millones de dólares.[13] El desarrollo de un nuevo medicamento puede costar hasta 350 millones de dólares o más.

Podemos ilustrar esta relación utilizando el ejemplo de las compañías aéreas en el que tenemos que modificar nuestros supuestos sobre la entrada y los costes fijos. American y United son las dos únicas compañías aéreas que ofrecen vuelos entre Chicago y Los Ángeles. Hasta ahora, hemos supuesto que una barrera a la entrada (como la incapacidad de obtener una terminal en ambos aeropuertos) impedía la entrada y que las empresas no tenían costes fijos. Si el coste fijo es nulo y el coste marginal es constante e igual a 147 dólares por pasajero, el coste medio también es constante e igual a 147 dólares por pasajero. Como demostramos anteriormente, cada empresa en este mercado oligopolista transporta $q = 64$ unidades por trimestre a un precio $p = 211\,\$$ obteniendo un beneficio de 4,1 millones de dólares por trimestre.

Suponga ahora que no hay ninguna barrera a la entrada, y que cada compañía aérea tiene un coste fijo, F, debido a las tarifas que cobran los aeropuertos, los gastos de capital y otros factores. El coste marginal de cada empresa sigue siendo de 147 dólares por pasajero, pero su coste medio,

$$CM = 147 + \frac{F}{q}$$

disminuye a medida que aumenta el número de pasajeros, como muestran los paneles a y b de la Figura 13.9 cuando $F = 2{,}3$ millones de dólares.

Si sólo hay dos empresas en un mercado de competencia monopolista, ¿a cuánto deben ascender los costes fijos para que las dos empresas obtengan un beneficio nulo? Sabemos que estas empresas obtienen un beneficio de 4,1 millones de dólares por empresa si no hay costes fijos. Por tanto, el coste fijo debe ascender a 4,1 millones de dólares por empresa para que las empresas obtengan un beneficio nulo. Con estos costes fijos, el precio de competencia monopolista y la cantidad de competencia monopolista son los mismos que en el equilibrio oligopolista, $q = 64$ y $p = 211\,\$$, y el número de empresas es el mismo, sólo que ahora cada empresa obtiene un beneficio nulo.

Si el coste fijo sólo asciende a 2,3 millones de dólares y sólo hay dos empresas en el mercado, cada empresa obtiene un beneficio como muestra el panel a. El producto de cada empresa duopolista tiene una curva de demanda residual (denominada «D^r para dos empresas») que es la demanda del mercado menos la cantidad de equilibrio de Cournot de su rival, $q = 64$, que es igual a su ingreso marginal, IMg^r, y a su coste marginal, CMg. A $q = 64$, el coste medio de la empresa es $CM = 147\,\$ + (2{,}3$ millones de dólares)/(64 unidades) $\approx 183\,\$$, por lo que cada empresa obtiene un beneficio de $\pi = (p - CM)\,q \approx (211\,\$ - 183\,\$) \times 64$ unidades por trimestre $\approx 1{,}8$ millones de dólares por trimestre.

[13] Treece, James B., «Sometimes, You Gotta Have Size», *Business Week*, Enterprise 1993: 200-1. Treece ilustra el papel de los costes fijos sobre la entrada con la siguiente anécdota: «En 1946, el magnate del acero Henry J. Kaiser se enorgulleció ante los asistentes a una cena en Detroit de que dos recientes emisiones de acciones habían permitido recaudar la ingente cifra de 50 millones de dólares para invertir en su próxima empresa de fabricación de automóviles. De repente, una voz gritó desde la parte trasera de la habitación: "¡Que le den a este 'tipo' una ficha blanca!"».*

* «Ficha blanca»: *white chip*, algo de mínimo valor, ficha utilizada en el poker para una apuesta de escaso valor. (*N. del revisor técnico.*)

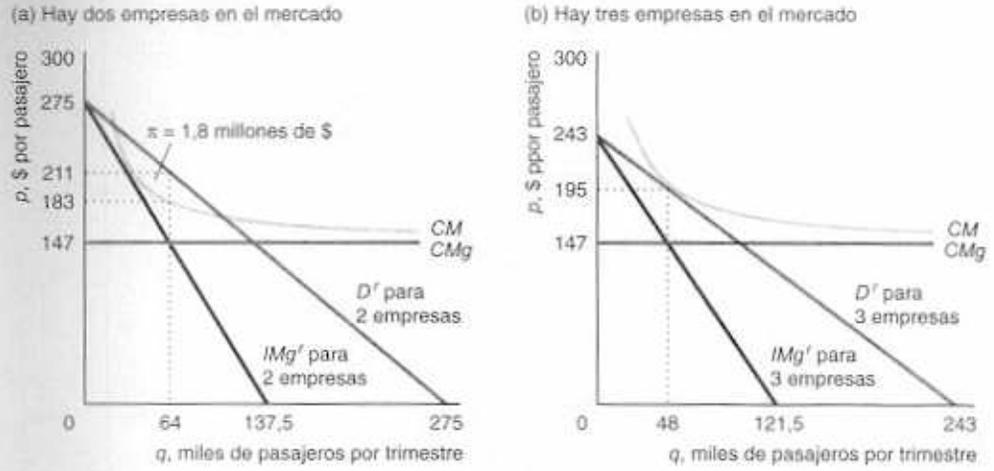


Figura 13.9 **Competencia monopolista entre compañías aéreas.** (a) Si todas las compañías aéreas son idénticas y tienen un coste fijo de 2,3 millones de dólares y hay dos empresas en el mercado, cada empresa transporta $q = 64$ unidades (miles de pasajeros) por trimestre a un precio de 211 dólares por pasajero, obteniendo un beneficio de 1,8 millones de dólares. Este beneficio atrae a nuevas empresas para que entren en este mercado.
(b) Tras la entrada de la tercera empresa, la curva de demanda residual se desplaza, por lo que cada empresa transporta $q = 48$ unidades a un precio de 195 dólares obteniendo un beneficio nulo, que es el equilibrio de la competencia monopolista.

Este sustancial beneficio económico atrae a una nueva empresa. La entrada de una tercera empresa hace que la demanda residual de cualquier empresa se desplace hacia la izquierda en el panel b. En el nuevo equilibrio, cada empresa fija $q = 48$, y cobra $p = 195$ $. A esta cantidad, el coste medio de cada empresa asciende a 195 dólares, por lo que las empresas cubren sus costes. Ninguna otra empresa entra en el mercado porque, si lo hiciera, la curva de demanda residual se desplazaría todavía más hacia la izquierda y todas las empresas perderían dinero. Así pues, si el coste fijo asciende a 2,3 millones de dólares, hay tres empresas en el equilibrio de competencia monopolista. Este ejemplo ilustra un resultado general: *cuanto menores sean los costes fijos, más empresas hay en el equilibrio de competencia monopolista.*

PROBLEMA RESUELTO 13.2

¿Cuál es el equilibrio de competencia monopolista de las compañías aéreas si cada empresa tiene unos costes fijos de tres millones de dólares?

Respuesta

1. *Calcule el número de empresas*: sabemos que el equilibrio de competencia monopolista tiene dos empresas si los costes fijos son de 4,1 millones de dólares y tres empresas si los costes fijos son 2,3 millones de dólares. Con un coste fijo de tres millones, si sólo hay dos empresas en el mercado, cada empresa obtiene un beneficio de 1,1 (= 4,1 − 3) millones de dólares. Si entra otra empresa, sin embargo, las pérdidas de cada empresa ascienden a −0,7 (= 2,3 − 3) millones de dólares. Así pues, el equilibrio con competencia monopolista tiene dos empresas, y cada una obtiene un beneficio positivo que es demasiado reducido como para atraer a otra empresa. Este resultado es

un equilibrio de competencia monopolista porque ninguna otra empresa quiere entrar en este mercado.

2. *Calcule los precios y cantidades de equilibrio*: sabemos que cada empresa duopolista produce $q = 64$, por lo que $Q = 128$ y $p = 211$ \$.

13.8 MODELO DE FIJACIÓN DE PRECIOS DE BERTRAND

Hemos analizado cómo fijan las cantidades las empresas oligopolistas y de competencia monopolista para intentar maximizar sus beneficios. Sin embargo, muchas de estas empresas pueden fijar los precios en vez de las cantidades y permitir que sean los consumidores los que decidan la cantidad que van a adquirir. El equilibrio del mercado es distinto si las empresas fijan los precios y no las cantidades.

En los mercados monopolistas y competitivos no surge la cuestión de si las empresas fijan las cantidades o los precios. Las empresas competitivas no tienen ninguna elección: no pueden influir en el precio y, por tanto, sólo pueden elegir la cantidad (Capítulo 8). El equilibrio del monopolio es el mismo independientemente de que el monopolio fije el precio o la cantidad (Capítulo 11).

En 1883, Joseph Bertrand afirmó que los oligopolios fijan los precios, y que, a continuación, los consumidores deciden cuántas unidades van a comprar. El equilibrio de Nash resultante se denomina **equilibrio de Bertrand**: un conjunto de precios tal que ninguna empresa puede obtener un beneficio mayor eligiendo un precio distinto si las demás empresas siguen cobrando estos precios.

Vamos a demostrar que el precio y la cantidad en un equilibrio de Bertrand son distintos a los que existen en un equilibrio de Cournot. También demostraremos que un equilibrio de Bertrand depende de si las empresas están fabricando productos idénticos o diferenciados.

Equilibrio de Bertrand con productos idénticos

Empezamos analizando un oligopolio que fija los precios y en el que las empresas tienen costes idénticos y fabrican bienes idénticos. El precio de equilibrio de Bertrand resultante es igual al coste marginal, al igual que en el caso del equilibrio precio-aceptante. Para demostrar este resultado, utilizamos las curvas de mejor respuesta para calcular el equilibrio de Bertrand, igual que hicimos en el modelo de Cournot.

Curvas de reacción. Suponga que cada una de las empresas oligopolistas que fijan los precios en un mercado fabrica un producto idéntico y ambas tienen costes medios y marginales constantes de cinco dólares por unidad. ¿Cuál es la mejor respuesta de la empresa 1 (qué precio debe fijar) si la empresa 2 fija un precio $p_2 = 10$ \$? Si la empresa 1 cobra más de 10 dólares, no conseguirá vender nada porque los consumidores comprarán a la empresa 2. La empresa 1 obtiene un beneficio de cinco dólares por cada unidad que vende si también cobra 10 dólares por unidad. Si la demanda de mercado es de 200 unidades y las dos empresas cobran el mismo precio, esperaremos que la empresa 1 obtenga la mitad de las ventas por lo que su beneficio asciende a 500 dólares.

Sin embargo, suponga que la empresa 1 decide recortar ligeramente el precio de su rival cobrando 9,99 dólares. Puesto que los productos son idénticos, la empresa 1 obtiene todo el mercado. La empresa 1 obtiene un beneficio de 4,99 dólares por unidad, y un beneficio total de 998 dólares. Así pues, el beneficio de la empresa 1 es superior si reduce

ligeramente el precio de su rival. Por un razonamiento análogo, si la empresa 2 cobrara ocho dólares, la empresa 1 también cobraría ligeramente menos que la empresa 2.

Imagine ahora que la empresa 2 cobra $p_2 = 5\$$. Si la empresa 1 cobra más de cinco dólares, no realizará ninguna venta. Las empresas se reparten el mercado y obtienen un beneficio nulo si la empresa 1 cobra cinco dólares. Si la empresa 1 reduce el precio de su rival, se queda con todo el mercado, pero incurre en una pérdida por cada unidad. Así pues, la empresa 1 sólo reducirá el precio de su rival si éste es superior al coste medio y marginal de cinco dólares de la empresa 1. Por un razonamiento análogo, si la empresa 2 cobra menos de cinco dólares, la empresa 1 decidirá no producir.

La Figura 13.10 muestra que la mejor respuesta de la empresa 1 consiste en no producir si la empresa 2 cobra menos de cinco dólares. La mejor respuesta de la empresa 1 es cinco dólares si la empresa 2 cobra cinco dólares. Si la empresa 2 cobra precios superiores a cinco dólares, la mejor respuesta de la empresa 1 consiste en reducir ligeramente el precio de la empresa 2. Por encima de cinco dólares, la curva de mejor respuesta de la empresa 1 está por encima de la recta de 45 grados en la menor cantidad posible (la distancia de la curva de reacción respecto a la recta de 45 grados se ha exagerado en el gráfico para mejorar la claridad). Por el mismo razonamiento, la curva de mejor respuesta de la empresa 2 empieza en cinco dólares y está ligeramente por debajo de la recta de 45 grados.

Las dos funciones de reacción se cortan únicamente en e, donde cada empresa cobra cinco dólares. A ninguna de las empresas le merece la pena cambiar su precio siempre que la otra cobre cinco dólares, por lo que e es un equilibrio de Nash o de Bertrand. En este

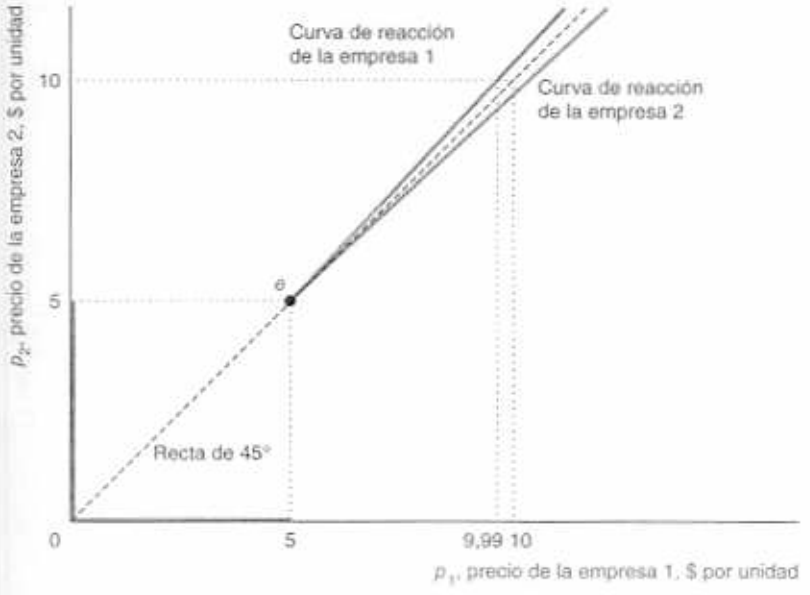


Figura 13.10 **Equilibrio de Bertrand con productos idénticos.** Con productos idénticos y costes medios y marginales constantes e iguales a cinco dólares, la curva de reacción de la empresa 1 parte de cinco dólares y está ligeramente por encima de la recta de 45 grados. Es decir, la empresa 1 recorta el precio de su rival siempre que este precio sea superior a cinco dólares. Las curvas de reacción se cortan en e, el equilibrio de Nash o de Bertrand, donde ambas empresas cobran cinco dólares.

equilibrio, cada empresa obtiene un beneficio nulo. Así pues, *el equilibrio de Bertrand cuando las empresas producen productos idénticos es el mismo que el equilibrio competitivo de las empresas precio-aceptantes.*

Bertrand frente a Cournot. El equilibrio de Bertrand difiere sustancialmente del equilibrio de Cournot. Podemos calcular el precio del equilibrio de Cournot para las empresas con costes marginales constantes de cinco dólares por unidad volviendo a ordenar los términos de la Ecuación 13.8:

$$p = \frac{CMg}{1 + 1/(n\varepsilon)} = \frac{5\,\$}{1 + 1/(n\varepsilon)} \tag{13.10}$$

donde n es el número de empresas y ε es la elasticidad de la demanda del mercado. Si la elasticidad de la demanda del mercado es $\varepsilon = -1$, y $n = 2$, el precio de equilibrio de Cournot es $5\,\$/(1 - 1/2) = 10\,\$$, que es el doble que el precio de equilibrio de Bertrand.

Cuando las empresas fabrican productos idénticos y tienen un coste marginal constante, el modelo de Cournot es más realista que el de Bertrand. El modelo de Bertrand (a diferencia del modelo de Cournot) parece inconsistente con los mercados oligopolistas reales en, al menos, dos cuestiones.

Primera, el precio de equilibrio «competitivo» del modelo de Bertrand es imposible. Si sólo hay un reducido número de empresas, ¿por qué tendrían que competir con tanto vigor que terminan encontrándose en una situación en la que ninguna obtiene beneficios? Por el contrario, el precio de equilibrio de Cournot con un reducido número de empresas se encuentra entre el precio competitivo y el precio del monopolio. Puesto que los oligopolios suelen cobrar precios superiores a los que cobran las empresas competitivas, el equilibrio de Cournot parece más realista.

Segunda, el precio de equilibrio de Bertrand, que sólo depende del coste, es insensible a las condiciones de la demanda y al número de empresas. Por el contrario, el precio de equilibrio de Cournot, la Ecuación 13.10, depende del número de empresas, de los costes, y de las condiciones de demanda. En nuestro ejemplo, si el número de empresas aumenta de dos a tres, el precio de Cournot disminuye de 10 a $5\,\$/(1 - 1/3) = 7{,}5\,\$$, pero el precio de equilibrio de Bertrand permanece en cinco dólares. De nuevo, el modelo de Cournot parece más realista porque solemos observar un precio de mercado que cambia en función del número de empresas y de las condiciones de la demanda, y no solamente de cómo varían los costes.

Por tanto, parece más realista que, cuando las empresas fabrican productos idénticos, las empresas fijen cantidades y no precios. Por estas razones, es mucho más probable que los economistas utilicen el modelo de Cournot que el modelo de Bertrand para analizar los mercados en los que las empresas fabrican bienes idénticos.

Equilibrio de Bertrand con productos diferenciados

Si la mayoría de los mercados se caracterizara por empresas que fabrican bienes homogéneos, el modelo de Bertrand habría sido, probablemente, olvidado. Los mercados con productos diferenciados (automóviles, equipos de música, computadores, pasta de dientes, y salsa para los espaguetis) son, sin embargo, extremadamente frecuentes, como lo es el que las empresas fijen sus precios. En estos mercados, el equilibrio de Bertrand es posible, y los dos «problemas» del modelo con bienes homogéneos desaparecen: las empresas fijan precios superiores al coste marginal y los precios son sensibles a las condiciones de la demanda.

En efecto, muchos economistas creen que los modelos de fijación de precios son más realistas que los modelos de fijación de cantidades cuando los bienes son productos dife-

renciados. Si los productos son diferenciados y las empresas fijan los precios, entonces los consumidores determinan las cantidades. Por el contrario, si las empresas fijan las cantidades, no está claro cómo se determinan en el mercado los precios de los bienes diferenciados.

Vamos a ilustrar el equilibrio de Bertrand con productos diferenciados en el mercado de los refrescos de cola. Utilizamos curvas de reacción en un gráfico para encontrar el punto de equilibrio.

Coca-Cola y Pepsicola fabrican productos parecidos pero no idénticos; muchos consumidores prefieren uno de estos productos al otro. Si el precio de Pepsicola cayera ligeramente respecto al de Coca-Cola, algunos consumidores que prefieren la Coca-Cola a la Pepsicola no cambiarían de marca. Así pues, ninguna de las empresas tiene que igualar exactamente la reducción de precios de su rival. Por tanto, ninguna de las curvas de reacción de las empresas en la Figura 13.11 se encuentra a lo largo de la recta de 45 grados que pasa por el origen.[14]

Las curvas de reacción de Bertrand tienen pendientes distintas que las curvas de mejor respuesta de Cournot en la Figura 13.3. Las curvas de Cournot (que muestran relaciones entre cantidades) tienen pendiente negativa, reflejando que una empresa produce menos cuanto más produce su rival. En la Figura 13.11, las curvas de reacción de Bertrand (que muestran relaciones entre precios) tienen pendiente positiva, lo que indica que una empresa cobra un precio superior cuanto mayor sea el precio que cobre su rival.

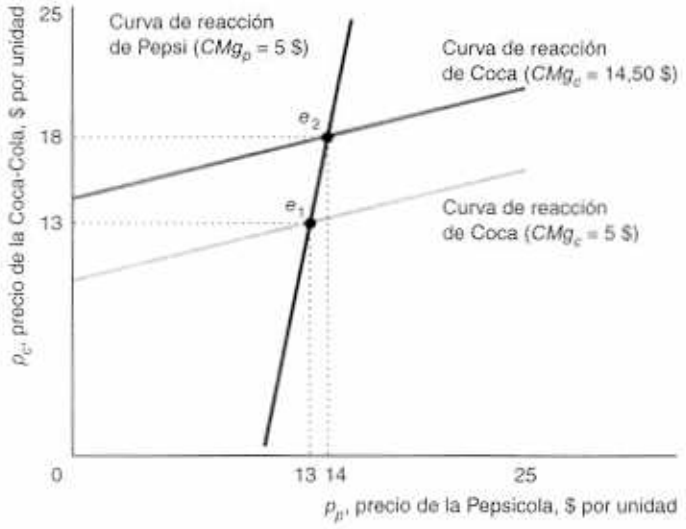


Figura 13.11 **Equilibrio de Bertrand con productos diferenciados.** Si las dos empresas tienen un coste marginal constante de cinco dólares, las curvas de reacción de Coca y Pepsi se cortan en e_1, donde cada una fija un precio de 13 dólares por unidad. Si el coste marginal de Coca-Cola aumenta hasta 14,5 dólares, su función de reacción se desplaza hacia fuera. En el nuevo equilibrio, e_2, Coca-Cola cobra un precio superior, 18 dólares, a Pepsi, 14 dólares.

[14] El gráfico se basa en estimaciones de Bertrand realizadas por Gasmi, Laffont y Vuong (1992). Su modelo permite que las empresas fijen tanto los precios como el nivel de publicidad. Suponemos que la publicidad de las empresas se mantiene constante. Las ecuaciones para la Coca-Cola son cálculos de los autores (con un ligero redondeo). Las ecuaciones de Pepsicola se han vuelto a subir de forma que los precios de equilibrio de la Coca-Cola y la Pepsicola sean iguales. Las cantidades se muestran en decenas de millones de cajas (una caja contiene 24 latas de tercio) por trimestre, y los precios (al por mayor) y los costes se muestran en dólares reales de 1982 por 10 cajas.

Si tanto Pepsi como Coca tienen un coste marginal constante de $CMg_P = CMg_C = 5$ \$, el equilibrio de Bertrand, e_1 en la Figura 13.11, se produce cuando cada empresa fija un precio de 13 dólares por unidad (10 cajas). En este equilibrio de Nash, cada empresa fija su precio de mejor respuesta *dado el precio que está cobrando la otra empresa*. Ninguna empresa quiere cambiar su precio porque ninguna empresa puede aumentar sus beneficios variando su precio. (*Véase* el Apéndice 13C para un análisis matemático.)

Diferenciación de productos

¿Por qué no fabrican comida de gato con sabor a ratón?

Steven Wright

El modelo de Bertrand demuestra que las empresas se pueden beneficiar de vender productos diferenciados. Si los productos son homogéneos, las empresas de Bertrand no pueden cobrar un precio superior a su coste marginal. Con productos diferenciados, pueden cobrar precios superiores al coste marginal y obtener mayores beneficios. Las empresas diferencian de forma agresiva sus productos para aumentar sus beneficios. Gracias a esta diferenciación, pueden influir sobre el precio medio de un mercado y sobre el bienestar.

Los economistas consideran que los productos están diferenciados si los consumidores creen que son distintos. Aunque pocos consumidores pueden distinguir de forma fiable la Coca de la Pepsi en pruebas de degustación a ciegas, muchos consumidores prefieren claramente comprar un producto frente al otro. Análogamente, si los consumidores consideran que los productos que son distintos desde un punto de vista químico o físico son idénticos, los productos son homogéneos desde el punto de vista del análisis económico. Una empresa puede diferenciar su producto del de su rival alterando una característica del producto que los consumidores consideran importante (gusto o apariencia), o la empresa puede convencer a los consumidores de que su producto es distinto mediante la publicidad y otros medios, incluso si los productos no se diferencian físicamente.

Aplicación

PATATAS FRITAS AZULES Y KETCHUP VERDE

¿Cómo puede diferenciar su producto un fabricante de alimentos con el fin de ganar poder de mercado? ¿Con sabores distintos? ¿Con una presentación distinta? ¿Con una mayor facilidad de preparación? Todo eso ya está hecho.

Para el nuevo milenio, Heinz decidió que el mundo necesitaba ketchup coloreado de un radiante verde (en 2000) y de un morado chillón (en 2001). Estos colores fueron tal éxito que en 2002 la empresa sumó un misterioso color chorreante, que incluye «tres nuevos colores (rosa pasión, asombroso naranja y fucsia total) que los críos pueden mezclar y copiar para triplicar su alegría en las comidas familiares, pero no sabrá que color hay dentro hasta que no se eche el primer chorro». Heinz utilizó este golpe de marketing en 2002 con las Funky Fries, unas patatas fritas congeladas en varios colores (incluyendo azul fosforito) y sabores (¿me creen si les digo que han sacado al mercado patatas fritas con sabor a chocolate?) Para no quedarse atrás, en 2001 Parkay sacó al mercado mantequilla de color rosa chillón y azul eléctrico.

Diferenciación del producto y precio. Independientemente de que la diferencia esté en un asa que no se resbala o en unas zapatillas deportivas con colchón de aire, si una empresa puede convencer a algunos consumidores de que su marca es superior de alguna manera, podrá cobrar un precio superior al que podría cobrar si vendiera productos sencillos o genéricos. Clorox y Bayer son sencillamente dos ejemplos de empresas que cobran precios superiores por sus productos (lejía y aspirina, respectivamente) que tienen un principio activo que es químicamente idéntico al de las marcas genéricas.

La razón por la que la diferenciación permite que una empresa cobre un precio superior es que la curva de demanda residual del producto de la empresa (la demanda del mercado menos la cantidad ofertada por los rivales a cada precio) se hace menos elástica. Es decir, una determinada reducción del precio que cobra un rival reduce la demanda del producto de esta empresa en *menos*, cuanto menos sustitutivos sean los dos bienes. Si los consumidores consideran que los bienes son sustitutivos perfectos, una pequeña disminución del precio del rival hará que esta empresa pierda todas sus ventas. Si algunos consumidores están convencidos de que el producto de esta empresa es superior de alguna manera, no se cambiarán al producto del rival si éste reduce su precio ligeramente.

Diferenciación del producto y bienestar. Así pues, es probable que los precios sean superiores cuando los productos están diferenciados a cuando son idénticos, permaneciendo todo lo demás constante. También sabemos que el bienestar disminuye a medida que la diferencia entre el precio y el coste marginal aumenta. ¿Significa esto que la diferenciación de productos reduce el bienestar? No necesariamente. Aunque la diferenciación genera precios mayores, lo que perjudica a los consumidores, la diferenciación es deseable en sí misma. Los consumidores valoran el tener la posibilidad de elegir, y algunos prefieren mucho más una nueva marca a las existentes.

Una forma de ilustrar la importancia de este segundo efecto consiste en analizar el valor de la introducción de un nuevo producto diferenciado. Este valor refleja cuánta renta adicional requerirían los consumidores para estar igual de bien sin el producto que con el producto.

Aplicación

GANANCIAS DE BIENESTAR EN LOS NUEVOS CEREALES

Jerry Hausman (1997) calculó el excedente del consumidor derivado de la introducción de Apple-Cinnamon Cheerios por parte de General Mills en 67 millones de dólares al año, o 26,8 centavos por persona. Compensando esta ganancia se encuentra el incremento del precio de otros cereales que ya vendía General Mills, incluyendo los Cheerios normales y los Honey-Nut Cheerios. Con la introducción de este producto, General Mills concluyó que era rentable aumentar el precio de las marcas existentes ligeramente porque parte de las ventas perdidas irían a los nuevos Apple-Cinnamon Cheerios. Hausman estimaba que el incremento maximizador de beneficios del precio de los Honey-Nut Cheerios era de ocho centavos por paquete, y el de los Cheerios normales de un centavo por paquete. (Honey-Nut Cheerios es un sustitutivo más cercano de los Apple-Cinnamon Cheerios que los Cheerios normales.) Sin embargo, en general, el bienestar aumentaba porque las ganancias del excedente del consumidor por la existencia de una nueva marca compensaban con creces las pérdidas de excedente por la subida de precios.[15]

[15] Hausman también concluye que el índice de precios al consumo (Capítulo 5) para los cereales sobrestima la inflación en aproximadamente un 20% porque no consigue tener en cuenta los beneficios derivados de la existencia de nuevas marcas.

RESUMEN

1. **Estructuras de mercado.** Los precios, los beneficios y las cantidades de equilibrio de un mercado dependen de la estructura de mercado. Puesto que las empresas maximizadoras de beneficios fijan el ingreso marginal igual al coste marginal, el precio está por encima del ingreso marginal, y, por tanto, del coste marginal, sólo si el producto de las empresas tiene curvas de demanda con pendiente negativa. En los mercados con un monopolio, un oligopolio, o una competencia monopolista, los productos de las empresas tienen curvas de demanda con pendiente negativa, contrariamente al caso de las empresas de los mercados competitivos. Cuando no se puede entrar en el mercado, como en el caso del monopolio o el oligopolio, las empresas pueden obtener beneficios; sin embargo, cuando la entrada es libre, como en la competencia perfecta o en la competencia monopolista, los beneficios tienden a cero. El oligopolio no cooperativo y las empresas de competencia monopolista, contrariamente a las empresas competitivas y al monopolio, deben prestar atención a lo que hacen sus rivales.

2. **Teoría de juegos.** El conjunto de herramientas que utilizan los economistas para analizar el conflicto y la cooperación entre empresas se conoce como teoría de juegos. Cada empresa oligopolista o de competencia monopolista adopta una estrategia o un plan de acción para competir con las demás empresas. El conjunto de estrategias de las empresas es un equilibrio de Nash si, manteniendo constantes las estrategias de todas las demás empresas, ninguna empresa puede tener un beneficio superior siguiendo otra estrategia.

3. **Modelos de oligopolio cooperativo.** Si las empresas alcanzan una colusión con éxito, fabrican la producción del monopolio y ganan conjuntamente el nivel de beneficios del monopolio. Aunque sus beneficios conjuntos aumentan si todas las empresas alcanzan una colusión, cada empresa individual tiene un incentivo para hacer trampas en el acuerdo del cártel de forma que logre aumentar sus propios beneficios todavía más. Para que los precios del cártel permanezcan elevados, los miembros del cártel deben ser capaces de detectar e impedir las trampas, y las empresas que no pertenecen al cártel no deben ser capaces de ofrecer mucha producción. Cuando las leyes antitrust o las políticas sobre competencia impiden que las empresas alcancen un acuerdo de colusión, las empresas pueden intentar fusionarse si la ley lo permite.

4. **Modelo de Cournot del oligopolio no cooperativo.** Si las empresas oligopolistas actúan de forma independiente, la producción del mercado y los beneficios de las empresas se encuentran entre los niveles de competencia perfecta y de monopolio. En el modelo de Cournot, cada empresa oligopolista fija su producción simultáneamente a las demás. En el equilibrio de Cournot (Nash), cada empresa opta por fabricar su producción de mejor respuesta (la producción que maximiza su beneficio) dada la producción elegida por sus rivales. A medida que aumenta el número de empresas de Cournot, el precio de equilibrio de Cournot, la cantidad y los beneficios tienden a los niveles de las empresas precio-aceptantes.

5. **Modelo de Stackelberg de comportamiento no cooperativo.** Si una empresa, líder de Stackelberg, elige su producción antes que su rivales, los seguidores de Stackelberg, el líder produce más y obtiene un beneficio superior a cada una de las empresas seguidoras con costes idénticos. Un gobierno puede subsidiar a una empresa oligopolista nacional de forma que opte por la cantidad del líder de Stackelberg, que vende en un mercado internacional.

6. **Comparación de los equilibrios de la colusión, de Cournot, de Stackelberg, y de la competencia perfecta.** La producción total del mercado se maximiza, y el precio se minimiza, en competencia perfecta. Para determinado número de empresas, la producción del equilibrio de Stackelberg es superior a la del equilibrio de Cournot, que es superior a la del equilibrio en colusión (que es igual a la producción del monopolio). Por consiguiente, el precio de Stackelberg es menor que el precio de Cournot, que es menor que el precio de la colusión o el monopolio.

7. **Competencia monopolista.** En los mercados de competencia monopolista, después de que se hayan producido todas las entradas rentables, hay un número de empresas en el mercado suficientemente reducido como para que el producto de cada una de

ellas tenga una curva de demanda de pendiente negativa. Por consiguiente, las empresas cobran precios superiores al coste marginal. Estos mercados no son de competencia perfecta porque hay relativamente pocas empresas (posiblemente debido a los elevados costes fijos con las economías de escala que son importantes respecto a la demanda del mercado) o porque las empresas venden productos diferenciados.

8. **Modelo de Bertrand de fijación de precios.** En muchos mercados oligopolistas o de competencia monopolista, las empresas fijan los precios en vez de las cantidades. Si el producto es homogéneo y las empresas fijan los precios, el precio de equilibrio de Bertrand es igual al coste marginal (que es menor que el precio de equilibrio del modelo de fijación de cantidades de Cournot). Si los productos están diferenciados, el precio de equilibrio de Bertrand está por encima del coste marginal. Normalmente, el *mark-up* del precio sobre el coste marginal es mayor cuanto más diferenciados están los bienes.

PREGUNTAS

1. Muestre la matriz de pagos y explique el razonamiento del ejemplo del dilema del prisionero con los delincuentes de la nota a pie de página 2 de este capítulo. (*Nota:* los pagos son negativos porque representan años en la cárcel, lo que es un mal.)

2. Utilizando un gráfico y sus propias palabras, explique por qué una empresa individual tiene un incentivo para hacer trampas en un acuerdo de cártel.

3. Dos empresas están pensando en vender 10 o 20 unidades de sus bienes y tienen la siguiente matriz de pagos:

		Empresa 2	
		10	20
Empresa 1	10	30 / 30	35 / 50
	20	60 / 40	20 / 20

   a) ¿Cuál es el equilibrio de Nash si las dos empresas toman sus decisiones de manera simultánea? ¿Por qué? (¿Qué estrategia utiliza cada empresa?)
   b) Suponga que la empresa 1 puede decidir primero. ¿Cuál es el resultado? ¿Por qué?
   c) Suponga que la empresa 2 puede decidir primero. ¿Cuál es el resultado? ¿Por qué?

4. El coste de Southwest Airlines de un pasaje por milla es de 7,38 centavos comparado con los 15,20 centavos de USAir (*New York Times*, 20 de agosto de 2002:C4). Suponiendo que Southwest y USAir compiten en una ruta, utilice un gráfico para mostrar que sus cantidades de equilibrio son diferentes.

5. Su facultad está analizando la posibilidad de alquilar el espacio del sindicato de estudiantes a una o dos librerías comerciales. El alquiler que puede cobrar la facultad por metro cuadrado de espacio depende del beneficio (antes de alquileres) de las empresas y, por tanto, de si hay un monopolio o un duopolio. ¿Qué número de tiendas es mejor para la facultad en lo que respecta al alquiler? ¿Cuál es mejor para los alumnos? ¿Por qué?

*6. Suponga que las empresas competitivas de dos países venden a un tercer país. La curva de oferta de cada país tiene pendiente positiva. El gobierno del país 1 está pensando en gravar o subvencionar a sus empresas para aumentar sus beneficios nacionales (sin incluir la subvención). El gobierno no espera que el gobierno del país 2 tome represalias. Utilizando un gráfico, muestre que la política óptima es un impuesto y no una subvención.

*7. Suponga que las empresas de Cournot, cada una localizada en un país distinto, sólo venden en el mercado de un tercer país. Ambos gobiernos intervienen para ayudar a su empresa nacional. ¿Quién sale ganando y quién sale perdiendo?

8. En el equilibrio inicial del duopolio de Cournot, las dos empresas tienen costes marginales constantes, m, no hay costes fijos y hay barreras a la entrada. Muestre lo que ocurre con la función de reacción de las empresas si ahora las dos empresas tienen que asumir un coste fijo F.

9. En el modelo de las compañías aéreas de competencia monopolista, ¿cuál es el equilibrio si las empresas no tienen costes fijos?

10. En un mercado de competencia monopolista, el gobierno aplica un impuesto fijo de un dólar por unidad de producto. ¿Qué ocurre con el beneficio de la empresa típica en este mercado? ¿Varía el número de empresas en el mercado? ¿Por qué?

11. ¿Tiene curva de oferta la empresa oligopolista o de competencia monopolista? ¿Por qué o por qué no? (*Pistas: véase* el análisis en el Capítulo 11 sobre si el monopolio tiene una curva de oferta.)

12. ¿Cuándo será menor el precio, cuando las empresas de un duopolio fijan los precios o las cantidades? ¿En qué condiciones puede dar una respuesta definitiva a esta pregunta?

13. ¿Por qué la diferenciación de su producto permite que un oligopolio cobre un precio superior?

14. En el equilibrio inicial de Bertrand, dos empresas con productos diferenciados cobran los mismos precios de equilibrio. Una asociación de consumidores alaba el producto de una de las empresas, haciendo que su curva de demanda se desplace hacia la derecha a medida que hay nuevos consumidores que empiezan a comprar el producto. (La curva de demanda del otro producto no se ve afectada de manera sustancial.) Utilice un gráfico para ilustrar cómo afecta esta nueva información al equilibrio de Bertrand. ¿Qué ocurre con los precios de equilibrio de las dos empresas?

15. En el ejemplo de Coca-Cola y Pepsicola, ¿cuál es el efecto de un impuesto unitario, τ, sobre los precios de equilibrio? (*Pista:* ¿cómo afecta el impuesto al coste marginal de la empresa?)

16. En 1998, California pasó a ser el primer estado que exigía que todos los automóviles deportivos, furgonetas y pequeños camiones cumplieran los mismos estándares de control de contaminación que los turismos, normativa que debe entrar en vigor en 2004. Un grupo empresarial (que puede tener cierto incentivo para exagerar) estima que la utilización de la nueva tecnología para reducir la contaminación elevará el precio de cada automóvil hasta 7.000 dólares más. Un portavoz de la Junta de Recursos del Aire de California, que promovió la normativa, afirma que los materiales adicionales sólo cuestan entre 70 y 270 dólares por vehículo. Suponga que los dos principales fabricantes son Toyota y Ford, y que estas empresas fijan los precios con productos diferenciados. Muestre los efectos de la nueva normativa. ¿Es posible que el precio de estos vehículos aumente sustancialmente más que el coste marginal?

PROBLEMAS

17. Un duopolio tiene una demanda de mercado de $p = 120 - Q$. La empresa 1 tiene un coste marginal constante de $CMg^1 = 20$. El coste marginal constante de la empresa 2 es $CMg^2 = 40$. Calcule la producción de cada empresa, la producción del mercado, y el precio si se produce

    a) un equilibrio de colusión
    b) un equilibrio de Cournot

18. ¿Cuál es el equilibrio de un duopolio de Cournot si la función de demanda de mercado es

$$Q = 1.000 - 1.000p$$

y el coste marginal de cada empresa es de 0,28 dólares por unidad?

19. ¿Cómo cambiaría el equilibrio de Cournot en el ejemplo de las compañías aéreas si el coste marginal de United fuera de 100 dólares y el de American fuera de 200 dólares?

20. En el equilibrio de Cournot entre American y United de este capítulo, ¿cómo cambiaría la producción de equilibrio si el coste marginal constante de American, m_A, no es igual al coste marginal constante de United, m_U? (*Pista:* modifique las Ecuaciones 13.5 y 13.6 convenientemente. Sus cantidades de equilibrio estarán en función de m_A y m_U en vez de venir dadas con cifras.)

21. ¿Cuál es el equilibrio en el ejemplo de las compañías aéreas de este capítulo si tanto American como United reciben un subsidio de 48 dólares por pasajero?

22. La demanda de la producción de las empresas duopolistas que fijan las cantidades es

$$p = 90 - 2q_1 - 2q_2$$

La empresa 1 no tiene ningún coste marginal de producción, pero la empresa 2 tiene un coste marginal de 30 dólares. ¿Cuánto fabrica cada empresa si toman decisiones de forma simultánea? ¿Cuál es el precio de equilibrio?

23. Utilizando el cálculo algebraico, muestre cómo cambia el equilibrio de Cournot de las n empresas del Apéndice 13A si cada empresa tiene un coste fijo de F además de un coste marginal constante por unidad.

24. Utilizando el cálculo algebraico, calcule el equilibrio de Stackelberg con una empresa líder y dos empresas seguidoras si la curva de demanda del mercado es lineal y cada empresa tiene un coste marginal constante, m, y ningún coste fijo. (*Pista: véase* el Apéndice 13B para el modelo de Stackelberg con un seguidor.)

25. Suponga que dos empresas idénticas en un duopolio tienen costes marginales constantes de 10 dólares por unidad. La empresa 1 tiene una función de demanda dada por

$$q_1 = 100 - 2p_1 + p_2$$

donde q_1 es la producción de la empresa 1, p_1 es el precio de la empresa 1, y p_2 es el precio de la empresa 2. Análogamente, la demanda de la empresa 2 es

$$q_2 = 100 - 2p_2 + p_1$$

Calcule el equilibrio de Bertrand.

26. Calcule el equilibrio de Bertrand de las empresas descritas en el problema anterior si ambas empresas tienen un coste marginal unitario de 0 dólares.

27. Calcule el equilibrio de Bertrand de las empresas descritas en el Problema 25 si el coste marginal de la empresa 1 es de 30 dólares por unidad y el de la empresa 2 es de 10 dólares por unidad.

Análisis cruzado de varios capítulos

Planes de fidelización para los que viajan con frecuencia

Imagine que está trabajando para una compañía aérea justo antes de que se pongan en marcha los planes de fidelización de los viajeros más frecuentes, y que el presidente de la compañía le pide que analice si la empresa debe poner en marcha este tipo de plan de fidelización. En concreto, el presidente le pide que prediga cómo afectará el plan al precio que cobra su empresa y a sus beneficios. El presidente sabe que si sólo hay una compañía aérea que pone en marcha este tipo de plan de fidelización, conseguirá muchos nuevos clientes. Sin embargo, sospecha que si todas las compañías aéreas introducen este tipo de programas, es posible que ninguna consiga un número significativo de clientes nuevos y que todas incurran en los costes adicionales del programa. ¿Tiene razón al pensar que las compañías aéreas terminarán perdiendo dinero si ponen en marcha programas de fidelización?

ANTECEDENTES

En mayo de 1981 American Airlines puso en marcha el programa AAdvantage, el primer plan de fidelización para viajeros habituales. El objetivo de American Airlines era conservar a sus mejores clientes recompensando su lealtad con billetes gratuitos y mejoras del servicio. American Airlines utilizó su sistema de reservas informatizadas Sabre para compilar una base de datos con sus 150.000 mejores clientes. La empresa revisó las reservas del sistema Sabre buscando números de teléfono repetidos, que a continuación se relacionaban con el nombre del cliente. Estos clientes fueron los primeros miembros del programa AAdvantage.

Si las demás compañías aéreas no hubieran reaccionado, American Airlines hubiera atraído a muchos de los mejores consumidores de sus rivales. Por desgracia para American Airlines, pocos días después de haber introducido el nuevo programa, United Airlines anunció su propio plan de fidelización de clientes, Mileage Plus. Posteriormente ese mismo año, tanto Delta como TWA introdujeron planes de fidelización.

A pesar de que todas las grandes compañías aéreas estadounidenses disponen ahora de este tipo de programas, muchas los adoptaron con reticencia. Por ejemplo, Southwest dudó en ponerlo en marcha debido a los costes y a su creencia de que estos programas eran estratagemas de marketing a corto plazo que pronto quedarían abandonados. Sin embargo, tras perder pasajeros en favor de las demás compañías aéreas que disponían de esos programas, Southwest Airlines introdujo a regañadientes su programa de fidelización de clientes para limitar las pérdidas. Hoy en día, su plan de fidelización de clientes es uno de los tres mejores programas existentes. Tal y como ha admitido Herb Kelleher, presidente de Southwest Airlines,

> No queríamos poner en marcha un plan de fidelización de clientes. Pero me di cuenta de que los planes de fidelización de los demás estaban quitándonos clientes. Lo hicimos a la defensiva, y creo que si no lo hubiéramos hecho, hubiéramos tenido una tremenda desventaja.

Hoy en día, hay más de 70 compañías aéreas en todo el mundo que disponen de programas de fidelización de clientes. Al igual que Southwest, South African Airways, Singapore Airlines, y Swissair han adoptado programas de fidelización tras perder cuota de mercado ante las compañías aéreas estadounidenses. Estos programas tienen a más de 100 millones de miembros en total. El programa AAdvantage de American, Mileage Plus de United, y SkyMiles de Delta tienen, cada uno, más de 20 millones de miembros. Muchos de estos pasajeros habituales participan en cuatro, cinco o seis programas de manera simultánea.

El principal incentivo de un consumidor para participar en un programa de fidelización es el recibir billetes gratuitos. Los miembros de los programas de fidelización reciben 10 millones de premios al año. Aproximadamente el 5% de los pasajes de una compañía aérea están reservados para pasajes gratuitos de los programas de fidelización de clientes. Puesto que las principales compañías aéreas suelen limitar estos billetes a los vuelos con pasajes libres, el coste de uno de estos billetes es relativamente reducido para la empresa: el ofrecer una comida más y utilizar un mínimo combustible adicional. Sin embargo, algunas compañías aéreas más pequeñas se unen en asociaciones con otras compañías aéreas y deben pagar a sus socios si uno de sus clientes utiliza billetes gratuitos de un programa de fidelización en otra compañía aérea de la asociación. Alaska Airlines informó de que había tenido una caída de 14,8 millones de dólares de beneficios en el segundo trimestre de 2000 debido al creciente número de frecuentes viajeros que utilizan sus millas de regalo con otras compañías.

Algunas veces las compañías aéreas ofrecen otras ventajas en sus programas de fidelización, a un coste superior, para compensar otros acontecimientos. En 2002 Northwest y otras compañías aéreas anunciaron colas de embarque de seguridad especial para sus viajeros más frecuentes, de forma que éstos puedan evitar las largas colas provocadas por la mayor preocupación por la seguridad a raíz del 11 de septiembre de 2001.

El coste de estos programas es sustancial y no ha dejado de crecer. El número de pasajes de viajeros frecuentes utilizados en 2001 aumentó un 17% respecto al del año anterior. Inmediatamente después del 11 de septiembre, varias compañías aéreas elevaron el número de millas requeridas para obtener un billete gratuito o una mejora. Sin embargo, unos pocos meses más tarde, las empresas estaban desesperadas por obtener un mayor volumen de negocio y empezaron a ofrecer primas de 1.000 a 2.000 millas para los viajeros frecuentes por cada billete que se reservara en sus páginas web, y otros incentivos.

TAREA

En su principal ruta sólo tiene a un competidor, American Airlines, que, antes de la introducción del programa de fidelización de clientes, transportaba al mismo número de pasajeros que su compañía aérea y tenía los mismos costes.

Su empresa lleva a cabo un estudio de mercado y concluye que este mercado tiene una curva de demanda con elasticidad constante (Capítulo 3) y que, si las dos empresas introducen programas de fidelización de clientes, la elasticidad de la demanda cambiaría de -2 a $-1{,}75$. El programa de fidelización de cada empresa elevaría su coste marginal (comidas adicionales y combustible adicional) por pasajero de 150 a 160 dólares por viaje.

Por cuestiones de sencillez, vamos a suponer que tanto su compañía aérea como American Airlines fijan un único precio por los billetes (es decir, no discriminan en precios; Capítulo 12) y participan en un juego de fijación de cantidades de Nash (de Cournot; Capítulo 13), y que cada consumidor sólo participa en un programa de fidelización. Antes de hacer su recomendación, tiene que calcular cómo variarán los precios de equilibrio si las dos empresas adoptan programas de fidelización.

ANÁLISIS

Si sólo una de las compañías aéreas adopta un programa de fidelización, ganará muchos clientes adicionales. Sin embargo, si las dos compañías aéreas introducen el programa, es posible que ninguna obtenga un número sustancial de clientes adicionales y que, sin embargo, ambas incurran en los costes adicionales del programa. ¿Significa esto que es probable que las compañías aéreas pierdan dinero si utilizan programas de fidelización? No necesariamente.

La introducción de un programa de fidelización permite que su empresa diferencie su servicio (*véase* el Capítulo 13): si todo lo demás permanece igual, un consumidor que sólo participe en su programa de fidelización preferirá volar en su compañía aérea que en la de su rival si ambas cobran el mismo precio por billete. El incremento de los costes variables y la diferenciación de productos llevan, en ambos casos, a precios de equilibrio superiores.

Sin los programas de fidelización, Carolina, una consumidora típica, vuela en aquella compañía aérea que tenga el billete más barato. Si las dos compañías cobran la misma tarifa, Carolina elige al azar entre ellas. Si las dos compañías introducen un programa de fidelización y Carolina participa en uno de estos programas, por ejemplo en el programa AAdvantage de American Airlines, Carolina prefiere comprar ahora su billete a American Airlines incluso si tiene que pagar un poco más de lo que tendría que pagar por un billete de la compañía rival. Así pues, debido a esta diferenciación del producto, Carolina tiene una demanda menos elástica por los servicios de American Airlines. Si todo lo demás permanece igual, American Airlines puede cobrar una tarifa superior cuanto menos elástica sea su curva de demanda. Antes, si American elevaba su precio por encima del de su rival, aunque fuera ligeramente, habría perdido a Carolina como cliente. Por consiguiente, si cada compañía aérea tiene sus propios clientes leales que pertenecen a su plan de fidelización, cada compañía puede elevar su precio de equilibrio porque cada una ofrece unos servicios con una curva de demanda menos elástica.

Podemos utilizar la Ecuación 13.10 para determinar el precio de equilibrio de Cournot, p, que fija inicialmente cada compañía aérea:

$$p = \frac{CMg}{1 + 1/(n\varepsilon)}$$

donde $CMg = 150\,\$$ es su coste marginal, $n = 2$ es el número de empresas idénticas, y la elasticidad de la demanda de mercado es $\varepsilon = -2$. Así pues, cada compañía aérea fija su precio en

$$p = \frac{150\,\$}{1 + 1/(2 \times -2)} = 200\,\$$$

Cuando las compañías introducen los planes de fidelización, la elasticidad de la demanda del servicio de cada compañía aérea disminuye hasta $\varepsilon = -1{,}75$ y el coste marginal aumenta hasta 160 dólares, por lo que el precio de equilibrio ha aumentado hasta

$$p = \frac{160\,\$}{1 + 1/(2 \times -1{,}75)} = 224\,\$$$

Así pues, el programa de fidelización hace que los precios aumenten para las dos compañías porque la demanda de cada empresa se ha hecho menos elástica y porque el coste marginal ha aumentado.

¿Han salido ganando las compañías aéreas? La respuesta depende de si han aumentado sus beneficios totales. Las compañías aéreas salen ganando gracias a los mayores ingresos porque ahora tienen curvas de demanda menos elásticas. Sin embargo, sus costes (incluyendo los posibles costes fijos) también son mayores. Así pues, es posible, pero no seguro, que estén en mejor situación con los programas de fidelización que sin ellos. Es de suponer que las grandes compañías aéreas cuyos costes no han aumentado de forma sustancial debido a los programas de fidelización han salido ganando. Algunas de las compañías más pequeñas que tienen que pagar a sus socios por los billetes gratuitos que distribuyen con los programas de fidelización, como Alaska, han podido salir perdiendo.

PREGUNTAS

Las respuestas aparecen al final del libro.

1. ¿En cuánto habría aumentado el precio de equilibrio si sólo hubiera cambiado la elasticidad de la demanda y no el coste marginal? ¿Y si sólo hubiera aumentado el coste marginal?
2. ¿Cómo cambian los beneficios de la empresa? Suponga que la curva de demanda de elasticidad constante semanal de la empresa es $Q = 50.000.000p^{-5}$.

CAPÍTULO 14

Estrategia

Un campista se despierta por el gruñido de un oso hambriento, y ve a su amigo poniéndose unas zapatillas deportivas. «No puedes correr más deprisa que un oso» dice el campista. Su amigo le contesta tranquilamente, «no tengo que correr más deprisa que el oso. Sólo tengo que correr más deprisa que tú».

Desde su constitución a principios de la década de 1980, Virgin Atlantic Airways (VAA) ha estado inmersa en una guerra de servicios con British Airways (BA), quitando clientes a British Airways mediante un innovador programa de servicios. Este programa (que incluye masajes durante el viaje y un servicio gratuito de limusinas) ha permitido a VAA obtener una de las clasificaciones más altas en cuanto a lealtad de sus clientes en el mercado de las compañías aéreas. Como represalia, British Airways ha intentado sabotear a su rival más pequeño.[1] Según VAA, los empleados de BA han divulgado rumores en Estados Unidos y en Gran Bretaña diciendo que VAA tenía problemas financieros de forma que los agentes de viajes han estado advirtiendo a los pasajeros potenciales que no debían volar con VAA. Otras malas tretas perpetradas por el personal de BA incluían la intrusión en los computadores de VAA para conseguir los nombres y teléfonos de los pasajeros para después ponerse en contacto con ellos y afirmar falsamente que sus vuelos se habían retrasado o no tenían plazas, induciéndoles a volar con BA; también han entrado en las casas y los automóviles del personal de VAA; han contratado a un asesor para que investigara problemas del propietario de VAA y para que divulgara noticias negativas; y han retirado su cooperación a las compañías aéreas para el mantenimiento de los aviones y la formación del personal. Tras la vista contra British, BA tuvo que pagar a VAA 610.000 libras esterlinas, más las elevadas costas del juicio, y tuvo que admitir «desgraciados incidentes». No es de extrañar que Richard Branson, presidente de VAA, haya comentado que tratar con BA es como «participar en una sangrienta guerra contra un banco de sangre».

Afortunadamente, las empresas de la mayoría de los mercados no practican estrategias tan vistosas de forma habitual. No obstante, utilizan una gran variedad de comportamientos estratégicos. El **comportamiento estratégico** es un conjunto de acciones que emprende una empresa para aumentar sus beneficios teniendo en cuenta las posibles acciones de las demás empresas. Una empresa puede emprender acciones para cambiar las creencias de los clientes y de las demás empresas, el número de empresas actuales y potenciales, la tecnología que utilizan las demás empresas, y el coste y la rapidez con la que una empresa rival puede entrar en el mercado.

[1] London *Times*, 20 de septiembre de 1984; Nelms, Douglas W., «Defending Its Virtue: A Reluctant Virgin Atlantic Is in Court, Trying to Force British Airways to Do the Honorable Thing», *Air Transport World*, 29(6), julio de 1992:36; Dwyer, Paula, «British Air: Not Cricket», *Business Week*, 25 de enero de 1993: 50-51; «Tactics and Dirty Tricks», *The Economist*, 326, 16 de enero de 1993:21-22; «U.S. Court to Consider Antitrust Case Against British Air», *Reuters European Business Report*, 3 de enero de 1995. Un lema de British Airways es «Ésta es la guerra en el aire».

En este capítulo nos centramos en el **comportamiento estratégico no cooperativo**: el conjunto de acciones emprendidas por una empresa maximizadora de beneficios que actúa de forma independiente de otras empresas.[2] Suelen surgir conflictos entre las empresas porque las acciones de cada empresa maximizadora de beneficios afectan a los beneficios de las demás empresas.

Hasta ahora nos hemos ocupado de juegos de un único período en el que las empresas fijan simultáneamente la cantidad (modelo de Cournot) o el precio (modelo de Bertrand). En este capítulo vamos a analizar juegos en múltiples períodos o múltiples etapas en los que las empresas actúan de forma secuencial. El único juego en múltiples etapas que hemos analizado en el Capítulo 13 es el del modelo de Stackelberg, en el que la empresa líder se beneficia al elegir su nivel de producción antes de que elija su nivel de producción la empresa seguidora. En este capítulo nos vamos a centrar en los esfuerzos de las empresas para limitar el número de rivales impidiendo que los rivales entren en un mercado, aunque las empresas pueden tener otros muchos motivos para emprender sus acciones estratégicas.

En el Capítulo 13 vimos que, además de elegir las cantidades o de fijar los precios, muchas empresas compiten alterando la calidad o diferenciando sus productos. Por ejemplo, en respuesta a los anuncios de las mayores hamburguesas de Burger King, McDonald's tuvo que decidir si aumentaba el tamaño de sus hamburguesas de 1,6 onzas a 2 onzas «completas». Análogamente, en respuesta al éxito de la Big Mac de McDonald's, Burger King introdujo su Big King. En este capítulo vamos a ver que las empresas también pueden competir mediante campañas publicitarias.

En este capítulo analizamos cuatro temas fundamentales

1. **Prevención de la entrada: decisiones simultáneas:** cuando las empresas toman decisiones de entrada de forma simultánea, las empresas no pueden actuar estratégicamente para impedir que los rivales entren en el mercado.
2. **Prevención de la entrada: decisiones secuenciales:** si una empresa que está en un mercado se puede comprometer a fabricar grandes cantidades antes de que otra empresa decida si entra en este mercado o no, la empresa que ya está en el mercado puede impedir la entrada.
3. **Creación y aprovechamiento de ventajas en costes:** al elevar el coste de los rivales, una empresa puede ser capaz de impedir la entrada o de obtener otro tipo de ventajas.
4. **Publicidad:** las empresas utilizan la publicidad para aumentar la demanda de su producto, posiblemente a expensas de las empresas rivales.

Aplicación

LIMPIEZA DEL AIRE

Tras tres años de desarrollo, Hamilton Beach introdujo su ambientador TrueAir en las tiendas en abril de 2001. El pequeño producto de 20 dólares elimina los olores en un radio de aproximadamente dos metros filtrando el aire. Cuando Holmes Products introdujo posteriormente su ambientador Odor Grabber, Hamilton Beach la demandó en

[2] Por el contrario, *el comportamiento estratégico cooperativo* es el conjunto de acciones emprendidas por las empresas para aumentar sus beneficios mediante acciones coordinadas y limitando sus respuestas competitivas. Los cárteles (Capítulo 13) son ejemplos de comportamiento cooperativo. La diferencia entre un comportamiento estratégico no cooperativo y uno cooperativo no es evidente (*véase* el análisis sobre la colusión tácita en el Capítulo 13).

2002. Su demanda contra Holmes afirma que dos antiguos empleados de Hamilton Beach se habían ido a Holmes para divulgar el funcionamiento del ambientador TrueAir. Tal vez la página web de Holmes explique el porqué de la siguiente afirmación: «Intentamos conocer a nuestra competencia mejor de lo que nuestra competencia se conoce a sí misma».

14.1 PREVENCIÓN DE LA ENTRADA: DECISIONES SIMULTÁNEAS

Cuando nuevas empresas entran en un mercado oligopolista, los beneficios de las empresas existentes disminuyen como ocurre en el modelo de Cournot del Capítulo 13. Utilizando un mercado que tiene una o dos empresas, vamos a analizar ahora cuándo y cómo se comportan estratégicamente las empresas para impedir la entrada.

Primero, vamos a ver que ninguna empresa tiene una ventaja que le ayude a impedir la entrada de la otra empresa si las dos empresas deciden de forma *simultánea* si van a entrar en el mercado o no. Después, en la próxima sección, vamos a analizar un mercado en el que una empresa, la existente, ya está en el mercado y la otra empresa decide si entra o no. En ese mercado, las decisiones son *secuenciales*: la existente actúa antes que la entrante potencial.

Dos empresas están analizando la posibilidad de abrir una gasolinera en el área de descanso de una autopista en la que no hay ninguna gasolinera. Sólo hay suficiente espacio físico para dos gasolineras. La matriz de pagos o beneficios del panel a de la Tabla 14.1 muestra que hay suficiente demanda como para que dos gasolineras funcionen rentablemente. En la matriz de beneficios del panel b, sólo hay suficiente demanda para que una gasolinera funcione de forma rentable.

Tabla 14.1 Juego de entrada simultánea

(a) **Mercado que puede abarcar dos empresas**

		Empresa 1	
		No entra	*Entra*
Empresa 2	*No entra*	0$, 0$	3$, 0$
	Entra	0$, 3$	**1$, 1$**

(b) **Mercado que sólo puede abarcar una empresa**

		Empresa 1	
		No entra	*Entra*
Empresa 2	*No entra*	0$, 0$	1$, 0$
	Entra	0$, 1$	−1$, −1$

Margen para dos empresas

Según la matriz de pagos del panel a (en la que los beneficios se muestran en cientos de miles de dólares), las dos empresas pueden obtener beneficios. La celda de la esquina superior derecha de la matriz muestra los rendimientos de las dos empresas si sólo entra la empresa 1. La empresa 1 gana tres (parte superior derecha de esa celda) y la empresa que no entra, la empresa 2, gana 0 (parte inferior izquierda de esa celda). Análogamente, la empresa 2 gana 3 si es un monopolio (celda inferior izquierda). Si las dos empresas entran en el mercado (celda inferior derecha), ambas ganan 1. Si ninguna entra (celda superior izquierda), ambas ganan 0.

La entrada en el mercado es una *estrategia dominante* (Capítulo 13) para las dos empresas. La empresa 1 hace el siguiente razonamiento

- Si la empresa 2 no entra, la empresa 1 gana 3 entrando y 0 si no entra, por lo que la mejor estrategia de la empresa 1 consiste en entrar.
- Si la empresa 2 entra, la empresa 1 gana 1 si entra, y 0 si no entra, por lo que la mejor estrategia de la empresa 1 consiste en entrar.

Puesto que la empresa 1 quiere entrar independientemente de lo que haga la empresa 2, la empresa 1 entra. Aplicando el mismo razonamiento, la empresa 2 también entra porque ésta es su estrategia dominante. Las estrategias que hacen que las dos empresas entren en el mercado constituyen un equilibrio de Nash: ninguna de las empresas quiere cambiar su comportamiento dado que la otra empresa entra en el mercado.

Margen para una sola empresa

Aplicando nuestros principios de libre empresa y saludable competencia, le voy a rogar que luche hasta la muerte por ello.

Monty Python

Las estrategias de las empresas cambian en el panel b, donde sólo hay suficiente demanda para que una empresa opere de forma rentable.[3] Ahora, si las dos empresas entran, cada una pierde 1. Ninguna empresa tiene una estrategia dominante. Lo que haga cada una de las empresas dependerá de la estrategia de la otra.

Hasta ahora sólo hemos analizado juegos en los que las empresas utilizan una *estrategia pura* (cada empresa elige una acción con certeza) y sólo existe un equilibrio de Nash. Nuestro análisis del juego en el panel b es distinto a estos juegos anteriores por dos razones. Primero, este juego tiene más de un equilibrio de Nash para las estrategias puras. Segundo, además de utilizar una estrategia pura, una empresa puede utilizar una *estrategia mixta*, en la que elige entre sus posibles acciones con determinadas probabilidades.

Estrategias puras. Este juego tiene dos equilibrios de Nash con estrategias puras: la empresa 1 entra y la empresa 2 no, o la empresa 2 entra y la empresa 1 no. El equilibrio en el que sólo entra la empresa 1 es un equilibrio de Nash porque ninguna de las empresas quiere alterar su comportamiento. Dado que la empresa 2 no entra, la empresa 1 no quiere cambiar su comportamiento consistente en entrar para quedarse fuera del mercado. Si cambiara su comportamiento, pasaría de ganar 1 a no ganar nada. Del mismo modo, dado que

[3] Este juego es parecido al de la gallina «o del cobarde»: dos idiotas conducen frente a frente por el medio de la carretera. A medida que se acercan al punto de impacto, tienen la opción de seguir conduciendo por el medio de la carretera o desviarse. Los dos piensan que el que se desvíe parecerá un gallina (rendimiento = 0) y el otro ganará autoestima (rendimiento = 2). Si ninguno se desvía, los dos quedarán incapacitados o se matarán (rendimiento = −1). Si los dos se desvían, nadie sufre (rendimiento = 1). En la Pregunta 1 al final del capítulo se le pide que analice formalmente este juego.

la empresa 1 entra, la empresa 2 no quiere cambiar su comportamiento y entrar porque perdería 1 en vez de no ganar nada. El caso en el que sólo entra la empresa 2 también constituye un equilibrio de Nash por el mismo razonamiento.

¿Cómo saben los jugadores cuál es el equilibrio de Nash que se alcanzará (si es que se alcanza alguno)? No lo saben. Es difícil ver cómo elegirán las estrategias las empresas a no ser que alcancen un acuerdo de colusión. Por ejemplo, la empresa que entra podría pagar a la otra empresa para que se quede fuera del mercado. Sin colusión, es improbable que incluso las conversaciones entre las empresas antes de tomar sus decisiones puedan ser útiles.

*Estrategias mixtas. Estos equilibrios puros de Nash no resultan atractivos porque sugieren que empresas idénticas utilizan estrategias distintas. Las empresas pueden utilizar las mismas estrategias si sus estrategias son mixtas. Cuando las dos empresas entran en el mercado con una probabilidad de un medio (por ejemplo, si tiran una moneda al aire y sale cara) hay un equilibrio de Nash con estrategias mixtas.[4] Si las dos empresas utilizan esta estrategia mixta, cada uno de los cuatro resultados de la matriz de rendimientos del panel b tiene la misma probabilidad de ocurrir. La empresa 1 tiene una posibilidad de un cuarto de ganar 1 (celda superior derecha), una probabilidad de un cuarto de perder 1 (celda inferior derecha), y una probabilidad de un medio de ganar 0 (celdas superior izquierda e inferior izquierda). Así pues, el beneficio esperado de la empresa 1 es $(1\$ \times 1/4) + (-1\$ \times 1/4) + (0\$ \times 1/2) = 0\$$.

Dado que la empresa 1 utiliza esta estrategia mixta, la empresa 2 no puede estar en mejor situación utilizando una estrategia pura. Si la empresa 2 entra con certeza, gana uno la mitad de las veces y pierde uno la otra mitad, por lo que su beneficio esperado es 0. Si no entra con certeza, la empresa 2 gana 0 con certeza (*véase* el Apéndice 14A). Así pues, cuando las dos empresas utilizan estrategias mixtas, o cuando una empresa aplica la estrategia pura de entrar y la otra empresa aplica la estrategia pura de no entrar, estamos ante equilibrios de Nash.

Una razón importante para introducir el concepto de una estrategia mixta es que algunos juegos no tienen equilibrios de Nash con estrategias puras. Sin embargo, todos los juegos que tengan un número finito de empresas y un número finito de acciones tienen, al menos, un equilibrio de Nash en el que puede haber estrategias mixtas (Nash, 1950).

No obstante, algunos especialistas en teoría de juegos afirman que las estrategias mixtas son poco probables porque las empresas no tiran monedas al aire para elegir sus estrategias. Otra posibilidad es que sólo puede parecer que las empresas actúan de esta forma impredecible. En este juego en el que no hay estrategias dominantes, ninguna de las empresas tiene una importante razón para creer que la otra elegirá una estrategia pura. Puede pensar en el comportamiento de su rival como un comportamiento aleatorio. Sin embargo, en los juegos reales, una empresa puede utilizar cierta información, o aplicar cierto razonamiento que su rival no puede observar al elegir una estrategia pura.

Resumen del juego de entrada con decisiones simultáneas

En conclusión, si las empresas deciden de forma simultánea si entran o no, sus acciones dependerán del tamaño del mercado. Si el mercado es suficientemente grande como para que las dos empresas obtengan beneficios, las dos empresas entrarán. Si el mercado sólo tiene cabida para una empresa, hay muchos equilibrios de Nash posibles, y es difícil predecir cuál será el resultado final. *Ninguna empresa puede hacer nada para desanimar a la otra empresa de entrar en el mercado porque las empresas toman sus decisiones de forma simultánea.*

[4] Las probabilidades y los valores esperados se analizan en el Capítulo 17.

PROBLEMA RESUELTO 14.1

Suponga que Ford y GM están analizando la posibilidad de entrar en un nuevo mercado de automóviles eléctricos y que sus beneficios (en millones de dólares) de entrar o quedarse fuera del mercado son

		GM: Entrar	GM: No entrar
Ford	Entrar	−40 / 10	0 / 250
Ford	No entrar	200 / 0	0 / 0

Si las empresas toman sus decisiones de forma simultánea, ¿qué empresas entran? ¿Cómo cambiaría su respuesta si el gobierno se compromete a pagar a GM un subsidio de 50 millones de dólares en un pago único con la condición de que fabrique este nuevo tipo de automóvil?

Respuesta

1. *Busque estrategias dominantes y calcule el equilibrio de Nash*: dada la matriz de pagos, Ford siempre está al menos igual de bien entrando en el mercado. Si GM entra, Ford gana 10 entrando y 0 quedándose fuera del mercado. Si GM no entra, Ford gana 250 si entra y 0 en caso contrario. Así pues, la entrada es la estrategia dominante de Ford. GM no tiene una estrategia dominante. Querrá entrar si Ford no entra (ganando 200 en vez de 0), y querrá quedarse fuera del mercado si Ford entra (ganando cero en vez de perder 40). Puesto que GM sabe que Ford entrará (la entrada es la estrategia dominante de Ford), GM se queda fuera del mercado. La entrada de Ford y la no entrada de GM constituye un equilibrio de Nash. Dada la estrategia de la otra empresa, ninguna de las empresas quiere cambiar de estrategia.
2. *Analice cómo afecta el subsidio a la matriz de pagos de las estrategias dominantes*: el subsidio no afecta a los rendimientos de Ford, por lo que Ford sigue teniendo una estrategia dominante: entrar en el mercado. Con el subsidio, los rendimientos de GM si entra aumentan en 50: GM gana 10 si las dos empresas entran y 250 si entra pero Ford no entra. Con el subsidio, la entrada es una estrategia dominante para GM. Así pues, el que las dos empresas entren constituye un equilibrio de Nash.

14.2 PREVENCIÓN DE LA ENTRADA: DECISIONES SECUENCIALES

Si las empresas actúan de forma secuencial surgen nuevas consideraciones de tipo estratégico. Suponga que una empresa monopolista *existente* en un mercado sabe que un *entrante potencial* está analizando la posibilidad de entrar en su mercado. Estas empresas toman decisiones secuenciales sobre las acciones que deben emprender. En la primera etapa, la existente decide si debe emprender una acción que impida que el entrante potencial entre en el mercado. En la segunda etapa, el entrante potencial decide si va a entrar o no, y las empresas eligen sus niveles de producción. La empresa existente obtiene el beneficio monopolista si no se produce la entrada. Si se produce la entrada, cada empresa fija su

nivel de producción de forma que maximiza sus beneficios (teniendo en cuenta las posibles acciones del rival) y gana el beneficio del duopolio. Suponemos que el entrante potencial no se molestará en entrar si sólo recupera los costes: sólo entra si obtiene un beneficio positivo.

El que la empresa existente actúe para impedir la entrada depende de las respuestas a tres preguntas:

- ¿Merece la pena que la empresa existente actúe para impedir la entrada?
- ¿En qué condiciones puede impedir la entrada?
- ¿Qué acciones estratégicas y qué amenazas de futuras acciones puede utilizar para impedir la entrada?

Vamos a analizar estas preguntas en orden. Primero, vamos a ver si una empresa estaría dispuesta a pagar para impedir que la rival entre. Segundo, vamos a ver que la cuantía de este pago depende de los costes fijos de entrada del rival potencial y la cantidad demandada en este mercado. Tercero, vamos a demostrar que la amenaza de acciones futuras por parte de la empresa existente sólo impide la entrada si el rival potencial se cree la amenaza.

¿Hay que actuar o no?

El que la empresa existente actúe para impedir la entrada depende de si puede emprender acciones que impidan la entrada y de si merece la pena que emprenda esas acciones. Empezaremos suponiendo que la empresa existente puede emprender una acción estratégica que impedirá que la otra empresa entre y nos plantearemos si merece la pena que emprenda esta acción. Hay tres posibilidades:

- **Entrada bloqueada:** las condiciones del mercado son tales que ninguna otra empresa puede entrar en el mercado de forma rentable, incluso si la empresa existente fabrica la producción del monopolio: así pues, es *innecesario* que la empresa existente actúe estratégicamente para impedir la entrada.
- **Entrada desanimada:** la empresa existente actúa para impedir la entrada de la otra empresa porque *merece la pena* que lo haga.
- **Entrada acomodada:** puesto que *no merece la pena* que la empresa existente impida la entrada mediante una acción estratégica, no hace nada para impedir la entrada pero reduce su producción (o su precio) de los niveles del monopolio a los niveles del duopolio para maximizar sus beneficios después de la entrada.

Pagos para impedir la entrada. Vamos a utilizar el ejemplo de la gasolinera para ilustrar estas tres posibilidades. Una gasolinera, la existente, ya está abierta en la estación de servicio. La empresa existente participa en un juego de dos etapas con un entrante potencial. En la primera etapa, la empresa existente decide si merece la pena pagar al terrateniente del área de servicio b dólares por tener el *derecho exclusivo* de ser la única gasolinera del área de servicio. Si se paga esta cantidad, el terrateniente alquilará el resto del terreno a un restaurante o a algún otro negocio que no sea una gasolinera. Si la empresa existente no lleva a cabo esta acción estratégica para impedir la entrada, el entrante potencial decide si entra o no en la segunda etapa del juego.

La Figura 14.1 muestra el árbol del juego. En la primera etapa (el lado izquierdo del diagrama), la empresa existente decide si paga por tener derechos de exclusividad (línea inferior) o no (línea superior). En la segunda etapa (parte intermedia del diagrama), el entrante potencial decide si entra o no cuando la entrada es posible. El lado derecho del

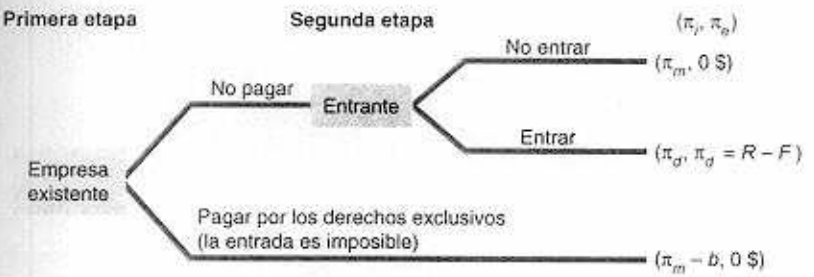


Figura 14.1 Posibilidad de pagar para impedir la entrada. Si el entrante potencial se queda fuera del mercado, no tiene ningún beneficio, $\pi_e = 0$, y la empresa existente obtiene los beneficios del monopolio, $\pi_i = \pi_m$. Si el entrante potencial entra en el mercado, ambas empresas obtienen los beneficios del duopolio, π_d. La entrada se produce si el beneficio del duopolio es positivo, $\pi_d > 0$. La entrada está *bloqueada* (no se produce, independientemente de las acciones que emprenda la empresa existente) si el beneficio del duopolio es negativo debido a una demanda demasiada baja o a unos costes fijos de entrada elevados que reducen el beneficio. Si la entrada no está bloqueada, la empresa existente actúa para *desanimar* la entrada pagando por los derechos de exclusividad de ser la única empresa en el área de servicio sólo si $\pi_m - b > \pi_d$. De lo contrario (si $\pi_m - b < \pi_d$), la empresa existente se *acomoda* a la entrada.

diagrama muestra el beneficio de la empresa existente, π_i, y el beneficio del entrante potencial, π_e.

La parte superior del árbol muestra lo que ocurre si la empresa existente no paga b al terrateniente. Si la otra empresa no entra, la empresa existente obtiene el beneficio del monopolio, π_m, y la otra empresa gana 0. Si la otra empresa entra, tanto la empresa existente como la nueva empresa obtienen el beneficio del duopolio, π_d.

La parte inferior del árbol muestra lo que ocurre si la empresa existente paga b por tener los derechos exclusivos. La empresa existente gana $\pi_m - b$, y la otra empresa gana 0. (El terrateniente puede fijar la cantidad b de tal manera que obtiene todo el beneficio adicional.)

La entrada está *bloqueada* si el beneficio del duopolio es negativo, $\pi_d < 0$, por lo que no merece la pena entrar en el mercado. La empresa existente gana el beneficio del monopolio, π_m, sin tener que pagar b por los derechos exclusivos.

Si el beneficio del duopolio, π_d, es positivo, la entrada se produce a no ser que la empresa existente lleve a cabo una acción estratégica para impedir la entrada. La empresa existente puede impedir la entrada pagando b, pero es posible que no le merezca la pena hacerlo. Merece la pena si el beneficio de la empresa existente con la *disuasión* de entrada, $\pi_m - b$, es mayor que el beneficio del duopolio, π_d. Sin embargo, si el beneficio del duopolio es mayor que el beneficio cuando la empresa existente impide la entrada, $\pi_d > \pi_m - b$, está mejor con una entrada *descontada*.

Costes fijos, demanda y entrada bloqueada. Una segunda empresa puede entrar de forma rentable en este mercado sólo si π_d es positivo en la Figura 14.1. El que π_d sea positivo depende de los costes fijos de entrar y de la demanda.

Suponga que las empresas no tienen costes variables de producción pero incurren en un coste fijo F por entrar en el mercado. Cuando hay dos empresas en el mercado, cada empresa obtiene unos ingresos de R y un beneficio del duopolio de $\pi_d = R - F$. Si el ingreso es inferior al coste fijo de la entrada, $R < F$, el beneficio del duopolio es negativo, $\pi_d < 0$, y la segunda empresa no entra en el mercado. A pesar de que no hay suficiente demanda,

dados los costes fijos de la entrada, para dar cabida a dos empresas, la empresa existente puede obtener un beneficio positivo del monopolio: $\pi_m > 0$.

La entrada está bloqueada sólo si una empresa debe incurrir en un coste fijo para entrar. Si $F = 0$, entonces $R > F$, por lo que el entrante puede obtener un beneficio incluso si la demanda es baja: $\pi_d > 0$. Con costes fijos de entrada y la demanda tan baja que sólo hay margen para que haya una empresa en el mercado, esa empresa constituye un *monopolio natural* (Capítulo 11). Si la demanda aumenta, nuevas empresas podrán entrar en el mercado de forma rentable. El Capítulo 13 muestra que el número de empresas de competencia monopolista en un mercado depende de lo elevado que sean los costes fijos respecto a la demanda.

Puesto que la empresa existente ya se encuentra en el mercado, su coste fijo de entrada es un coste hundido. La empresa existente ignora su coste hundido cuando decide si debe producir o no. Por el contrario, el coste fijo de entrada es un coste evitable para el entrante potencial, que sólo incurrirá en el coste si decide entrar.

El que la empresa existente emprenda una acción estratégica dependerá de la magnitud de los costes fijos y de las condiciones de demanda, que determinan π_m y π_d y el coste de emprender la acción estratégica, b. Si la entrada está bloqueada, no hay necesidad de que la empresa existente emprenda ninguna acción estratégica. En el resto de este capítulo nos vamos a centrar en aquellos mercados en los que la entrada no está bloqueada y en los que, por tanto, la empresa existente está analizando las posibles acciones estratégicas.

Aplicación

LA MANO AMIGA DEL GOBIERNO

Las empresas existentes suelen buscar el apoyo del gobierno para bloquear la entrada. Muchos aeropuertos conceden derechos de monopolio a una única empresa para proveer los carritos para transportar las maletas. En 1998, Smarte Carte alquilaba sus carritos en 15 aeropuertos estadounidenses y 11 aeropuertos internacionales. Hoy en día, la empresa disfruta de la concesión de carritos en 54 aeropuertos estadounidenses (el 95% de los principales aeropuertos). La mayoría de los carritos se alquilan a casi dos dólares cada uno, pero algunos se dan «gratuitamente» a los viajeros internacionales, por los que el aeropuerto paga 70 centavos por cada carrito a Smarte Carte.

La Cámara de Comercio de Trieste, Italia, organizó recientemente a un grupo de propietarios de cafés de Italia, Austria, Hungría, la República Checa y el sur de Alemania en una asociación para pedir a la Unión Europea protección especial contra la entrada de sus competidores extranjeros, concretamente de Starbucks. Análogamente, muchas pequeñas ciudades estadounidenses e importantes metrópolis europeas han aprobado, para proteger a las empresas locales más pequeñas, ordenanzas municipales especiales o zonas inmobiliarias acotadas para dificultar la entrada de Wal-Mart.

Compromisos y prevención de la entrada

Imagine que dirige la empresa existente. Puede que no sea capaz de impedir la entrada. No puede esperar impedir la entrada limitándose a decir al entrante potencial: «¡No entres! Este mercado no es suficientemente grande para los dos». El entrante potencial se reiría y le sugeriría que su empresa se vaya del mercado si no quiere compartirlo.

Si el entrante potencial no acepta quedarse fuera del mercado simplemente porque usted se lo ha pedido con educación, puede tener la tentación de amenazarle. (Realmente, seguro que no le *amenazaría*, que es algo que sólo hace un camorrista. Simplemente se limitaría a *sugerir* que el entrante potencial podría sufrir «consecuencias adversas» si se decide a entrar.) Puede anunciar que su empresa va a fabricar una cantidad tan elevada si su rival entra que éste perderá cien dólares como muestra el árbol de juego de la Figura 14.2.

Por desgracia para usted, es casi seguro que el entrante potencial dudará de la veracidad de su declaración: «¡Ya! ¡Claro! Vas a producir tanto que los dos vamos a perder dinero. No me lo creo». Su rival es consciente de que, una vez que haya entrado, usted estará en mejor situación si fabrica una cantidad menor (la de Cournot) de forma que obtendrá un beneficio de 300 en vez de una pérdida de 100.

Para que la estrategia anunciada por una empresa sea una **amenaza creíble**, los rivales deben creer que la estrategia de la empresa es racional en tanto en cuanto favorece los mejores intereses de la empresa el aplicarla.[5] No tendría sentido que produjera grandes cantidades y perdiera dinero simplemente para castigar a la otra empresa si decide entrar. Una vez que se ha producido la entrada, es demasiado tarde para que impida que su rival entre. Lo mejor que puede hacer es sacar el mejor provecho de la situación y fabricar sólo la cantidad de Cournot.

Ahora vamos a demostrar que la situación cambia si la empresa existente se puede *comprometer* a producir una gran cantidad antes de que el rival potencial decida entrar. Una forma de que una empresa pueda hacer este compromiso consiste en firmar contratos para vender esa cantidad a clientes en una fecha futura. Al comprometerse a producir una gran cantidad, *independientemente de que se produzca la entrada o no*, la empresa existente desanima la entrada. Las demás empresas saben que perderán dinero porque, si entran, la empresa existente está comprometida a vender una gran cantidad. Puesto que la entrada

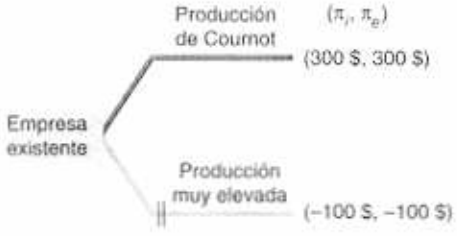


Figura 14.2 **Amenaza no creíble.** La empresa existente anuncia que fabricará una cantidad tan elevada (senda inferior) si se produce la entrada que el entrante perderá dinero. El entrante potencial no se cree esta amenaza porque no es creíble: la empresa existente obtendría un beneficio superior acomodándose a la entrada y fabricando un nivel de producción de Cournot inferior.

[5] Sin duda, se habrá encontrado alguna vez en algún restaurante a un padre exasperado en la mesa de al lado intentando controlar a su hijo con una amenaza extrema del tipo «si no te portas bien te meto en el coche y te quedas ahí hasta que terminemos de comer» o «si no te portas bien, no te volveré a dejar ver la televisión». El crío, por supuesto, no cree que estas amenazas sean creíbles y sigue aterrorizando a todo el restaurante, lo que demuestra que el crío es mejor teórico de los juegos que el padre.

no se produce, la empresa existente tiene un beneficio incluso si está produciendo una cantidad suficientemente elevada como para incurrir en pérdidas si se produjera la entrada.

Un compromiso como amenaza creíble. El argumento intuitivo de por qué un compromiso hace que la amenaza sea creíble es el de los «puentes quemados». Si el general quema los puentes detrás de su ejército de forma que sólo pueda avanzar y no retroceder, el ejército pasa a ser un enemigo más aterrador (como un animal acorralado). Del mismo modo, al limitar sus opciones futuras, la empresa se hace más fuerte.[6]

Sin embargo, no todas las empresas pueden hacer amenazas creíbles, porque no todas las empresas pueden firmar un compromiso. Normalmente, para que la amenaza surta efecto, la empresa debe tener una ventaja que le permita perjudicar a la otra empresa antes de que ésta pueda tomar represalias. Las empresas idénticas que actúan de forma simultánea no pueden amenazarse mutuamente de forma creíble. Una empresa puede hacer que la amenaza de su comportamiento sea creíble si las empresas son distintas. Una diferencia importante es la capacidad de la empresa de actuar antes que la otra, como podría hacer una empresa existente que consiga que se apruebe una ley que impida nuevas entradas.

Los modelos de Cournot y de Stackelberg ilustran estos puntos, como vimos en el Capítulo 13. En el modelo de Stackelberg, la empresa líder elige su nivel de producción antes que la empresa seguidora y tiene, por tanto, una *ventaja por ser el primero en mover*. El mover primero permite al líder *comprometerse* a producir una cantidad relativamente grande, q_s. Al saber que el líder va a fabricar sin duda alguna esta gran cantidad, el seguidor elige una cantidad relativamente pequeña, $q_f - q_s$, como en la Figura 13.6.

Por el contrario, en el modelo de Cournot, en el que las dos empresas eligen su producción de forma simultánea, ninguna de las empresas tiene una ventaja sobre la otra: ninguna se puede comprometer de forma creíble a fabricar una gran cantidad. Si la empresa anuncia con antelación que va a fabricar una gran cantidad, la otra empresa no considerará que esta declaración es una amenaza creíble (*véase* la sección «Por qué es esencial que los movimientos se realicen secuencialmente» del Capítulo 13).

Posibilidades de comprometerse previamente. Suponga que la empresa existente se puede comprometer a producir una gran cantidad antes de que el entrante potencial decida si va a entrar o no. Si la empresa existente no asume un compromiso antes de que entre el rival, la entrada se producirá y la empresa existente obtendrá el beneficio del duopolio de Cournot. Al comprometerse a fabricar la cantidad superior del líder de Stackelberg antes de que se produzca la entrada, la empresa existente obtiene un beneficio mayor. Sin embargo, es posible que la empresa existente tenga una opción mejor. En vez de acomodarse a la entrada, puede ser capaz de comprometerse a fabricar una cantidad tan grande (más grande que la cantidad del líder de Stackelberg) que el entrante potencial decide que no va a entrar porque no puede obtener un beneficio positivo.

¿Se compromete la empresa existente a fabricar la cantidad del líder de Stackelberg o la mayor cantidad que desanima la entrada? La empresa existente utiliza la estrategia que maximiza su beneficio, como ilustran los dos árboles de juego de la Figura 14.3. En cada caso, la empresa existente se puede acomodar a la entrada comprometiéndose a fabricar la

[6] Algunos psicólogos utilizan la idea del compromiso para analizar los problemas de comportamiento. Un psicólogo puede aconsejar a un escritor que padece pánico a la página en blanco que aplique un procedimiento irreversible por el cual, si no ha terminado su libro antes de determinada fecha, el cheque de 10.000 dólares del escritor irá a parar al grupo que más odia del mundo, ya sea el partido nazi, el Ku Klux Klan, o la Fundación Nacional para la Salvación del Cangrejo Ibérico. Este compromiso irreversible ayuda al escritor a terminar su proyecto al elevar el coste del fracaso. (Podemos imaginarnos al escritor como una persona que está jugando un juego contra lo mejor de sí misma.)

cantidad de Stackelberg (acción superior) o puede impedir la entrada fabricando una cantidad mayor (que es la cantidad más pequeña a la que el entrante potencial no puede obtener un beneficio).

La empresa existente elige la opción óptima trabajando hacia atrás (Capítulo 13). Primero, la empresa existente debe averiguar qué es lo que va a hacer su rival, dado que la empresa existente emprende cada una de sus acciones posibles en la creencia de que el rival se va a comportar de forma racional. A continuación, la empresa existente elige aquella acción que maximice sus beneficios.

Los dos paneles de la Figura 14.3 difieren en cuanto al coste fijo del entrante de entrar en el mercado. Su coste fijo de entrada asciende a 100 dólares en el panel a y tan sólo a 16 dólares en el panel b.

En el panel a, la empresa existente decide impedir la entrada. Si la empresa existente se compromete a fabricar la cantidad del líder de Stackelberg, $q_l = 30$, su rival gana 125 dólares si entra y cero en caso contrario. Así pues, el rival decide entrar si la empresa existente se compromete a fabricar 30 unidades (las dos rayas muestran que rechaza la senda de no entrada). Si la empresa existente se compromete a fabricar al menos $q_l = 40$, lo mejor que puede hacer el entrante si entra es ganar cero, la misma cantidad que obtendría si no entra. El rival no entra.[7]

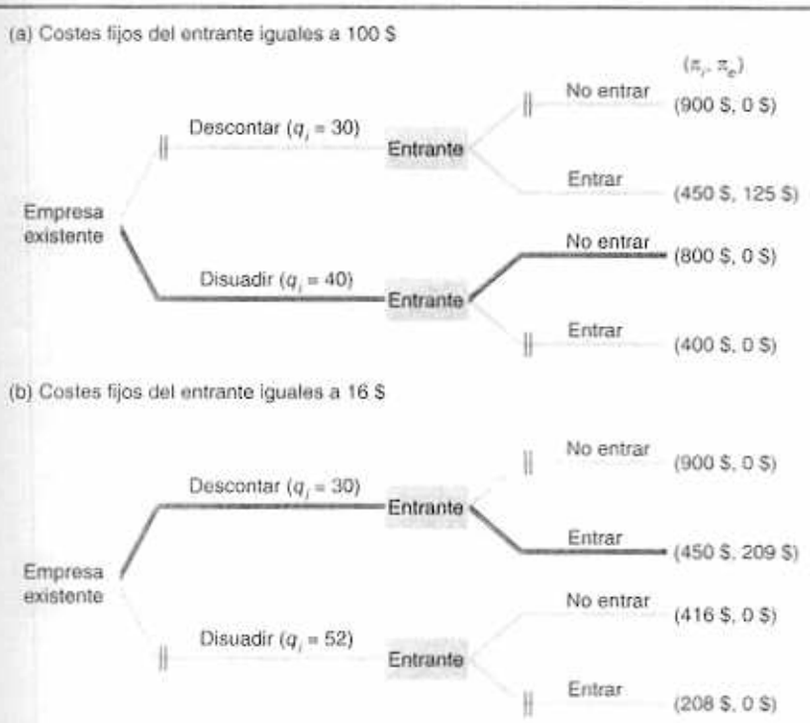


Figura 14.3 **Árboles de juego para la disuasión a la entrada y los equilibrios de Stackelberg.** (a) Cuando los costes fijos de entrada ascienden a 100 dólares, la empresa existente gana más (800 dólares) desanimando la entrada que acomodándose (450 dólares). (b) Cuando el coste fijo sólo asciende a 16 dólares, el beneficio de la empresa existente es mayor (450 dólares) si se acomoda que si desanima la entrada (416 dólares).

[7] Si la empresa existente se compromete a fabricar más de 40 unidades, el rival perdería dinero si entrara, pero el beneficio de la empresa existente sería inferior al que obtendría si sólo produjera 40 unidades.

Así pues, si la empresa existente se compromete a fabricar la cantidad de Stackelberg, su rival entra y la empresa existente gana 450 dólares. Si la empresa existente se compromete a fabricar una cantidad superior, su rival no entra y la empresa existente ganará 800 dólares. Evidentemente, la empresa existente debería comprometerse a fabricar la cantidad superior porque obtiene un beneficio superior. Sin embargo, si el coste fijo de la entrada fuera inferior, como ocurre en el panel b, la decisión de la empresa existente es la opuesta.

PROBLEMA RESUELTO 14.2

En el panel b de la Figura 14.3, ¿obtiene más beneficios la empresa existente impidiendo la entrada?

Respuesta

1. *Determine cuál es la mejor respuesta del entrante potencial para cada acción posible de la empresa existente*: la empresa existente debe determinar primero cómo va a reaccionar su rival ante cada acción posible. Si la empresa existente fabrica la cantidad más pequeña, $q_i = 30$, la entrante potencial gana más entrando, 209 dólares, que quedándose fuera, cero dólares, por lo que entra. Si la empresa existente fabrica la cantidad más grande, $q_i = 52$, lo mejor que puede hacer el rival es cubrir costes, por lo que no entra.

2. *Dadas la mejor respuestas entrante potencial, determine cuál es la estrategia que maximiza los beneficios de la empresa existente*: si la empresa existente fabrica la producción más pequeña, su rival entra y la empresa existente gana 450 dólares. Con la producción más elevada, su rival no entra y la empresa existente gana 416 dólares. Puesto que prefiere 450 a 416, la empresa existente se compromete a fabricar la cantidad más pequeña. Así, se acomoda a la entrada de su rival y actúa como un líder de Stackelberg.

Compromiso y costes fijos

¿Qué es lo que hace que estos dos ejemplos sean distintos? Un factor clave es el coste fijo de la entrada. Ilustramos el papel que desempeña el coste fijo en la decisión de la empresa existente fijándonos en la demanda y en la estructura de costes subyacentes a los árboles del juego de la Figura 14.3.

El cómo le vaya a la empresa existente cuando afronta una entrada potencial depende de si se puede comprometer a fabricar determinada cantidad y de lo elevados que sean los costes fijos de entrada en que tiene que incurrir el rival. Hay tres posibilidades si los costes fijos son inferiores al nivel en el que la entrada está bloqueada:

- **Equilibrio de Cournot:** si la empresa existente no se puede comprometer a fabricar determinada cantidad (por lo que las dos empresas están al mismo nivel) la empresa existente fabrica la cantidad de equilibrio de Cournot.
- **Equilibrio de Stackelberg (entrada descontada):** si la empresa existente se puede comprometer a fabricar determinada cantidad y el coste fijo de la entrada es relativamente bajo, la empresa existente se compromete a fabricar la cantidad del líder de Stackelberg (que es mayor que la cantidad de Cournot).
- **Equilibrio con disuasión de entrada:** si la empresa existente se puede comprometer a fabricar determinada cantidad y el coste fijo de la entrada es relativamente elevado, se compromete a fabricar una cantidad suficientemente elevada (mayor que la cantidad de Stackelberg) para impedir la entrada.

Para ilustrar estas tres posibilidades, vamos a suponer que la demanda del mercado es

$$p = 60 - Q \tag{14.1}$$

donde p es el precio de mercado y $Q = q_i + q_e$ la cantidad de mercado, que es la suma de la cantidad fabricada por la empresa existente, q_i, y la cantidad que fabrica la entrante, q_e. El coste marginal de producción es nulo (por simplicidad), pero la empresa incurre en un coste fijo F por entrar en el mercado.

No hay costes fijos. Suponga que el coste fijo de la entrada es nulo. Inicialmente, también vamos a suponer que la empresa existente no se puede comprometer a fabricar determinado nivel de producción, por lo que ambas empresas deben fijar sus cantidades al mismo tiempo. La función de reacción de la empresa existente es[8]

$$q_i = 30 - q_e/2 \tag{14.2}$$

y la función de reacción de su rival, el entrante potencial, es

$$q_e = 30 - q_i/2 \tag{14.3}$$

La segunda columna de la Tabla 14.2 muestra las mejores respuestas del rival ante distintos niveles de producción posibles de la empresa existente.

Tabla 14.2 Reacciones y beneficios del entrante

Producción de la empresa existente q_i	Mejor respuesta del entrante si $F = 0$ q_e	Beneficios del entrante, $R - F$			Beneficios de la empresa existente	
		$F = 0\$$	$F = 16\$$	$F = 100\$$	*Entrada* π_s	*No entrada* π_m
60	0	0	−16*	−100*	0	0
52	4	16	0	−84*	208	416
50	5	25	9	−75*	250	500
40	10	100	84	0	400	800
30	15	225	209	125	450	900
20	20	400	384	300	400	800
10	25	625	609	525	250	500
0	30	900	884	800	0	0

* El beneficio del entrante si fabrica el nivel de producción que minimiza las pérdidas. El beneficio se maximiza en cero al no entrar.

[8] El punto de corte de la demanda de la Ecuación 14.1 es $a = 60\$$, el valor absoluto de la pendiente de esta curva de demanda es $b = 1$, el coste marginal es $m = 0\$$, y hay dos empresas, $n = 2$. Sustituyendo estos valores en la Ecuación 13A.7 del Apéndice 13A, la función de reacción de la empresa existente es

$$q_i = (a - m)/(2b) - (n - 1)q_e/2 = 30 - q_e/2$$

Resolviendo las Ecuaciones 14.2 y 14.3, vemos que la cantidad de equilibrio de Cournot es $q_i = q_e = 20$.[9] El punto de corte de las dos curvas de reacción en el panel a de la Figura 14.4 determina el equilibrio de Cournot, e_c.

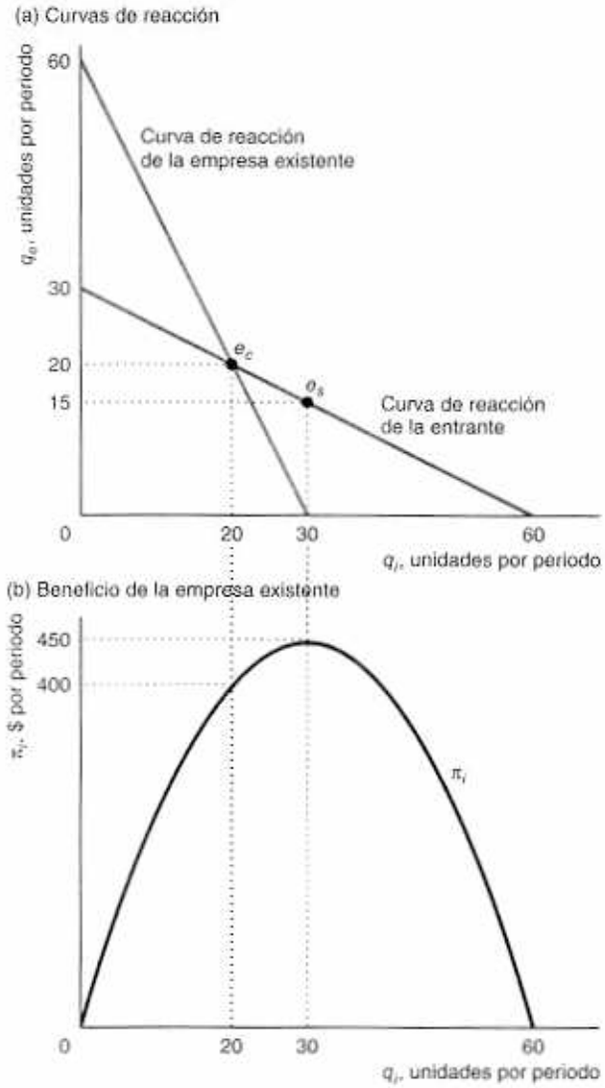


Figura 14.4 **Equilibrios de Cournot y Stackelberg.** (a) El equilibrio de Cournot, e_c, viene dado por el punto de corte de las curvas de reacción (donde $F = 0$). Si la empresa existente se puede comprometer a producir una gran cantidad, fabricará la producción del líder de Stackelberg, 30. (b) El beneficio de la empresa existente se maximiza en el equilibrio de Stackelberg, e_s.

[9] Puesto que las dos empresas son idénticas, podemos igualar tanto q_e como q_i a q en la Ecuación 14.2 o en la 14.3 y despejar q. Por otro lado, podemos sustituir la expresión de q_e de la Ecuación 14.3 en la Ecuación 14.2, despejar q_i, y después sustituir la expresión resultante de q_i en la Ecuación 14.3 para obtener q_e.

Suponga ahora que la empresa existente se puede comprometer a fabricar determinado nivel de producción antes de que su rival tome su decisión de entrada. Una vez que la empresa existente ha elegido un nivel de producción q_1, el rival utiliza su curva de mejor respuesta en el panel a del gráfico (o la columna 2 de la Tabla 14.2) para decidir cuánto va a producir. Así pues, al fijar su propia producción, la empresa existente determina el nivel de producción de su rival y, por tanto, la producción total del mercado. Por consiguiente, el nivel de producción de la empresa existente determina sus beneficios, π_1, como muestran el panel b del gráfico y la penúltima columna (π_1 con entrada) de la Tabla 14.2.

La empresa existente maximiza su beneficio en 450 dólares, comprometiéndose a producir el nivel de producción del líder de Stackelberg de 30 unidades, como muestra el panel b de la Figura 14.4. La mejor respuesta de su rival consiste en fabricar la cantidad del seguidor de Stackelberg, 15 unidades. Al comprometerse a producir la cantidad relativamente elevada del líder de Stackelberg, la empresa existente aumenta su beneficio en 50 dólares respecto al nivel de Cournot. Este beneficio adicional se debe a su compromiso, que suprime la flexibilidad respecto a la cantidad de producción que puede fabricar.

Costes fijos. Ahora, suponga que el rival tiene que incurrir en un coste fijo de entrada. Si la empresa existente se puede comprometer a fabricar determinado nivel de producción, debería producir, al menos, la producción de Stackelberg porque así aumenta su beneficio respecto al nivel de Cournot.

¿Debería aumentar aún más la producción la empresa existente para desanimar totalmente al entrante potencial? La respuesta depende del tamaño de los costes fijos. Primero nos fijamos en un coste fijo relativamente elevado, $F = 100\,\$$, y después en un coste fijo más reducido, $F = 16\,\$$.

El beneficio del entrante potencial es igual a sus ingresos menos sus costes fijos (porque no existen costes variables de producción) si entra, y cero si no entra.[10] El rival sólo entra si obtiene un beneficio por entrar. Dado que el coste fijo de entrada es $F = 100\,\$$, el rival sólo entra si sus ingresos son, al menos, de 100 dólares. La Tabla 14.2 muestra cómo varía el beneficio del entrante potencial respecto a la producción de la empresa existente. Esta tabla muestra que el rival no debería entrar en el mercado si la empresa existente fabrica 40 o más unidades de producto. Análogamente, la curva de reacción del entrante en el panel a de la Figura 14.5 es cero cuando la producción de la empresa existente asciende a 40 o más unidades.

Si la empresa existente fabrica menos de 40 unidades, se produce la entrada y el beneficio de la empresa existente es la parte continua de la curva π_1 en el panel b. Por ejemplo, si fabrica la producción del líder de Stackelberg de 30 unidades, gana 450 dólares.

Sin embargo, si la empresa existente aumenta su producción hasta 40 o más unidades, desanima totalmente la entrada y se convierte en un monopolio. El beneficio de la empresa existente es la parte continua de la curva π_m. Como muestra el panel b, la empresa existente maximiza su beneficio en 800 dólares produciendo 40 unidades.

Si la empresa existente no se tuviera que preocupar por la entrada, fabricaría 30 unidades y obtendría un beneficio de 900 dólares. Puesto que teme que se pueda producir la entrada, la empresa existente se compromete a producir una cantidad superior a la cantidad de equilibrio del monopolio para desanimar la entrada.

Así pues, si la entrante potencial tiene que incurrir en un coste fijo importante para entrar, y la empresa existente se puede comprometer a fabricar una cantidad elevada, merece

[10] El análisis sería parecido si hubiera un coste variable positivo. En efecto, si la demanda fuera $p = 100 - Q$, y el coste marginal fuera constante e igual a 40 dólares, el análisis sería idéntico.

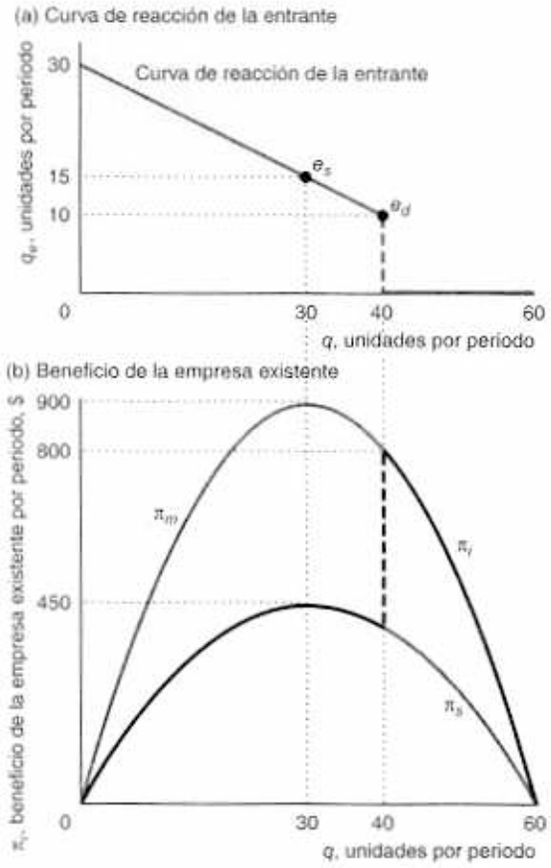


Figura 14.5 **La empresa existente se compromete a fabricar una elevada cantidad para desanimar la entrada.** (a) Puesto que debe pagar un coste fijo de $F = 100\,\$$ para entrar, el entrante potencial no entra, y su función de mejor respuesta es cero, si $q_i \geq 40$. (b) El beneficio de la empresa existente, π_i, (la parte continua de las curvas de π_s y π_m) es mayor en $q_i = 0$, donde desanima totalmente la entrada y es un monopolio ($\pi_m = 900\,\$$), que en $q_i = 30$, donde es un líder de Stackelberg ($\pi_s = 450\,\$$).

la pena que la empresa existente fabrique una cantidad superior a la cantidad del líder de Stackelberg y desanime totalmente la entrada. ¿Significa esto que la empresa existente siempre tiene que desanimar la entrada cuando existe un coste fijo de entrar? No, la empresa existente no desanima la entrada si el coste fijo de entrar es relativamente bajo.

Suponga que el coste fijo de entrar sólo asciende a $F = 16\,\$$. Como muestran la Tabla 14.2 y el panel a de la Figura 14.6, el rival no entra si la empresa existente se compromete a fabricar 52 o más unidades de q_i. Si la empresa existente se compromete a vender 52 unidades para desanimar la entrada, su beneficio asciende a 416 dólares. Esa cantidad es inferior a los 450 dólares que gana si se compromete a producir la cantidad de Stackelberg, $q_i = 30$, y se acomoda a la entrada. Así pues, *si el coste fijo es relativamente bajo o nulo, la empresa existente se compromete a fabricar la cantidad del líder de Stackelberg. Si el coste fijo es relativamente elevado, la empresa existente se compromete a fabricar una cantidad superior para desanimar la entrada.*

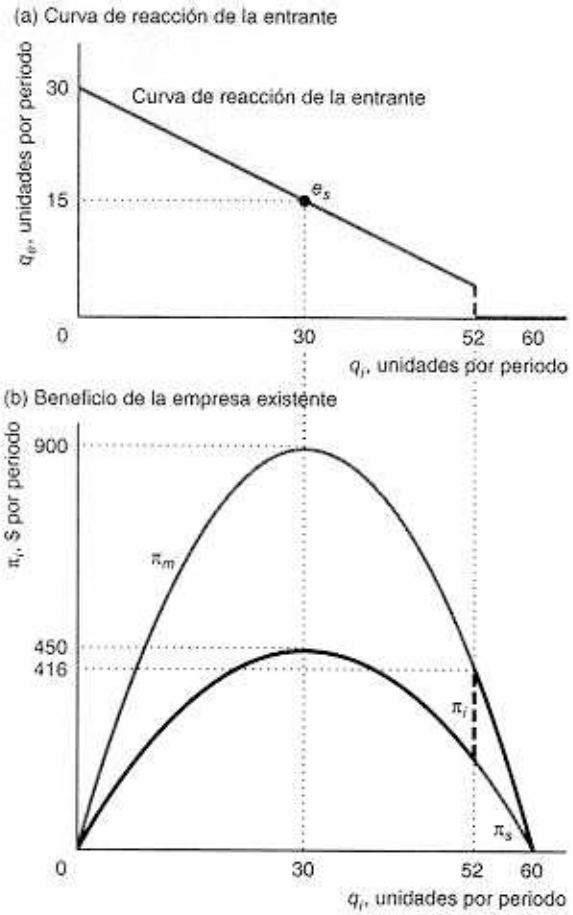
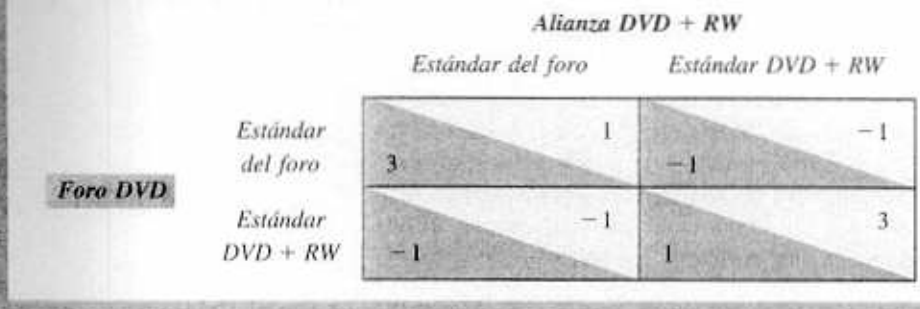


Figura 14.6 **La empresa existente pierde si disuade la entrada.** (a) Si el coste fijo de entrar es $F = 16$ $, el entrante potencial no entra, y su función de mejor respuesta es cero si $q_i \geq 52$. (b) El beneficio de la empresa existente, π_i, es superior en $q_i = 30$ ($\pi_i = \pi_s = 450$ $), donde no desanima la entrada, que en $q_i = 52$ ($\pi_i = \pi_d = 416$ $) donde sí desanima la entrada.

PROBLEMA RESUELTO 14.3

En el año 2002, la industria de los DVD se divide en dos grupos. Los miembros del Foro DVD (Apple, Hitachi, NEC, Pioneer, Samsung y Sharp) abogan por los formatos DVD-RAM, DVD-R, y DVD-RW. La Alianza DVD+RW (Dell, Hewlett-Packard y Philips) fomenta los formatos DVD+RW y DVD+R. Cada grupo parece creer que su producto tendrá más éxito si todos los lectores de DVD procesan su formato, pero cada grupo quisiera elegir ese formato. Suponga que los rendimientos de las empresas son[11]

[11] Este juego es del mismo tipo que el que los teóricos de los juegos denominan la batalla de los sexos. En ese juego, el marido quiere pasar sus vacaciones en la montaña, mientras que la mujer prefiere ir a la playa, pero los dos prefieren irse juntos de vacaciones.



¿Cuáles son los equilibrios de Nash con estrategias puras si las empresas deben elegir de manera simultánea su estándar? Si el Foro DVD se puede comprometer a utilizar un estándar antes de que la Alianza DVD+RW elija el suyo, ¿cuál es el equilibrio de Nash?

Respuesta

1. *Calcule los equilibrios de Nash con estrategias puras si las empresas toman su decisión de forma simultánea.* Hay dos equilibrios de Nash, en los que los dos grupos eligen el mismo estándar. Si eligen el estándar del Foro, ninguno de los grupos cambiaría su estrategia si supiera que el otro va a utilizar dicho estándar. El beneficio del Foro DVD disminuye de 3 a −1 si cambia de estrategia del estándar del Foro al estándar DVD+RW, mientras que el beneficio de la Alianza DVD+RW disminuye de 1 a −1 si hace ese cambio. Análogamente, ningún grupo querrá cambiar de estrategia del estándar DVD+RW si cree que el otro grupo va a utilizar ese estándar.[12]
2. *Calcule el equilibrio de Nash si el Foro DVD se puede comprometer a aplicar una estrategia primero.* Si se puede comprometer primero, el Foro DVD elige el estándar del Foro. El Foro DVD sabe que, puesto que la Alianza DVD+RW es consciente de que el Foro DVD está utilizando el estándar del Foro, la Alianza DVD+RW elegirá el estándar del Foro porque gana más (1) que si elige su propio estándar. Así pues, con una ventaja por ser el primero mover, el Foro DVD elige su propio estándar, que su rival acepta.

14.3 CREACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS VENTAJAS EN COSTES

Hemos analizado cómo obtiene una empresa existente una barrera total a la entrada (comprando derechos exclusivos o consiguiendo que el gobierno intervenga), o se compromete a producir cantidades tan elevadas que no merece la pena entrar. Ahora vamos a analizar los tipos de compromisos que puede alcanzar una empresa existente en un período inicial

[12] Cada empresa también puede aplicar una estrategia mixta. Si la Alianza DVD+RW elige el estándar del Foro con una probabilidad de 1/3, el beneficio esperado del Foro DVD es $(3 \times 1/3) + (-1 \times 2/3) = 1/3$ si elige el estándar del Foro y $(-1 \times 1/3) + (1 \times 2/3) = 1/3$ si elige el estándar DVD+RW. Así pues, el Foro DVD es indiferente entre las dos estrategias si espera que la Alianza DVD+RW utilice esta estrategia mixta. Análogamente, si el Foro DVD utiliza la estrategia mixta consistente en elegir el estándar del Foro con una probabilidad de 2/3, y el estándar DVD+RW con una probabilidad de 1/3, la Alianza DVD+RW es indiferente entre ambos estándares.

para reducir sus costes marginales (respecto a los de los rivales) en períodos posteriores de forma que desanima la entrada.

Una empresa que tenga un coste marginal menor tiene una mayor cuota de mercado y un mayor beneficio que su rival con costes superiores (Capítulo 13). Si su coste es muy reducido respecto al de los rivales potenciales, la empresa puede fijar un precio suficientemente bajo como para impedir que los rivales entren (Capítulo 11). Así pues, una empresa sale ganando si puede reducir su coste respecto al de sus rivales o si puede elevar los costes de sus rivales. Vamos a analizar tres técnicas que puede utilizar la empresa existente: inversiones en nuevos equipos, el aprendizaje mediante la experiencia, y la elevación de los costes de los rivales.

Reducción del coste marginal mientras se aumentan los costes totales

¿Debería un monopolio adquirir un nuevo equipo que reduce su coste marginal pero eleva su coste total? La respuesta depende de si la adquisición del equipo evitará que entren rivales potenciales.

La fábrica de un monopolio utiliza actualmente muchos trabajadores para empaquetar sus productos. Puede sustituir estos trabajadores con una serie de brazos robóticos muy caros. Aunque los brazos robóticos elevan sustancialmente el coste fijo del monopolio, reducen su coste marginal porque ya no tiene que contratar a tantos trabajadores.

El monopolio estaría encantado con la adquisición de estos equipos si los ahorros de trabajo fueran suficientemente importantes como para que su coste total de producción disminuyera. Por desgracia para el monopolio, la adquisición de los brazos robóticos eleva su coste total: el monopolio no puede vender suficientes cajas, dada la curva de demanda del mercado, como para que la producción de la máquina rentabilice su propia adquisición.

Aun así, ¿habría que comprar la máquina? Su respuesta puede que sea: «¿Es esto una pregunta trampa? ¿Por qué debería una empresa comprar una máquina que le va a hacer perder dinero?». Evidentemente, la empresa no debería comprar la máquina si está segura de que va a seguir siendo un monopolio. Sin embargo, si la empresa existente teme que otra empresa pueda entrar en su mercado, puede que sí que tenga sentido que adquiera la máquina.

La adquisición de los robots es un compromiso creíble. Un entrante potencial sabe que, cuanto menor sea el coste marginal de la empresa existente, más va a producir. La empresa existente puede impedir la entrada adquiriendo los brazos robóticos si va a producir tanto que su rival perderá dinero si entra en el mercado.

El árbol de juego de la Figura 14.7 ilustra por qué puede instalar la empresa existente los brazos robóticos para desanimar la entrada incluso si aumentan sus costes totales. (El Problema 16 al final del capítulo le pide que utilice las funciones de mejor respuesta para calcular los valores de este árbol del juego). Los brazos robóticos cuestan 1.804 dólares, pero reducen el coste marginal de producción de 40 a 4 dólares.

Si la empresa existente no teme la entrada, no comprará la máquina. Sus beneficios son 900 dólares sin la inversión, y tan sólo 500 dólares con ella.

Si la empresa existente teme que un rival esté dispuesto a entrar, invertirá para desanimar la entrada. Si la empresa existente no compra los brazos robóticos, el rival entra porque gana 300 dólares entrando y nada si se queda fuera del mercado. Con la entrada, los beneficios de la empresa existente ascienden a 400 dólares. Con la inversión, el rival pierde 36 dólares si entra, por lo que se queda fuera del mercado, y no pierde nada. Debido a la inversión, la empresa existente gana 500 dólares. No obstante, ganar 500 dólares es mejor que ganar sólo 400, por lo que la empresa existente hace la inversión.

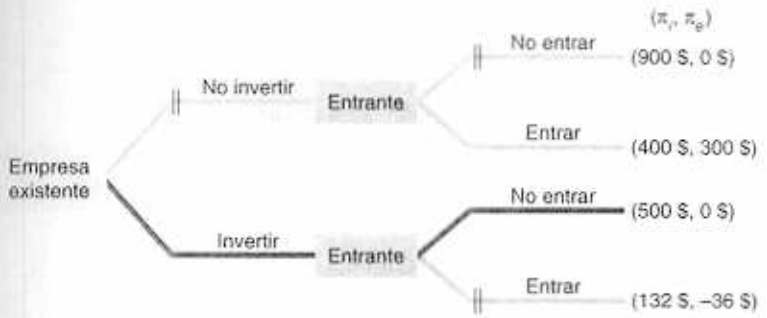


Figura 14.7 **Árbol del juego de la inversión.** La empresa existente puede invertir en equipos que reducen su coste marginal. Con un menor coste marginal, es creíble que fabricará grandes cantidades, lo que desanima la entrada. El beneficio de la empresa existente en monopolio (no se produce la entrada) disminuye de 900 a 500 dólares si hace la inversión porque la inversión eleva su coste total.

El aprendizaje mediante la experiencia

Una empresa puede reducir su coste marginal con el *aprendizaje mediante la experiencia* (*learning by doing*), por el que los trabajadores y los directivos adquieren más habilidades en sus tareas y descubren mejores formas de producir a medida que ganan en experiencia (Capítulo 7). Es posible que esta empresa quiera aumentar la experiencia de sus trabajadores produciendo más en el primer período de forma que pueda producir a un coste marginal menor que sus rivales potenciales en el segundo período. La empresa fabrica más en el periodo 1 que la cantidad que maximiza su beneficio en ese período, ignorando el futuro. Debido al consiguiente aprendizaje mediante la experiencia, el coste marginal de la empresa existente es tan bajo en el periodo 2 que el rival potencial no entra. (La Pregunta 9 al final de este capítulo le pide que ilustre este resultado utilizando un árbol de juego.)

La ganancia de la empresa existente con el aprendizaje mediante la experiencia depende de la cantidad en la que la empresa puede reducir su coste respecto al de su rival y de la cantidad de tiempo que hace falta para aprender. La ventaja de ser la primera en el mercado disminuye si el aprendizaje es extremadamente rápido *o* extremadamente lento. Si el aprendizaje es muy rápido, un entrante posterior puede ponerse al día rápidamente. Cuando el aprendizaje es muy lento, la primera empresa no puede reducir demasiado su coste acelerando la producción. Por tanto, es más probable que el aprendizaje mediante la experiencia otorgue una ventaja estratégica cuando el aprendizaje no se hace ni demasiado rápido ni demasiado lento (Spence, 1981). Si la ventaja en costes del aprendizaje mediante la experiencia es suficientemente importante, es posible que la empresa existente tenga éxito a la hora de desanimar la entrada de una segunda empresa.

Elevación de los costes de los rivales

Al elevar los costes variables de los rivales respecto a los suyos propios, una empresa puede ser capaz de aumentar sus propios beneficios (Krattenmaker y Salop, 1986; Salop y Sheffman, 1987). Una empresa puede elevar los costes variables de sus rivales bien directamente o bien indirectamente.

Métodos directos. Al interferir en los métodos de producción o venta de sus rivales, una empresa puede elevar los costes de sus rivales. La anécdota del principio de este capítulo sobre el supuesto trato de British Airways a Virgin Atlantic Airways ilustra este planteamiento. Otra técnica (bastante rastrera) consiste en comprar toda la producción del rival

durante los períodos de elevada publicidad y devolverlos después, quitándole al rival las ventas adicionales animadas por la publicidad.

Al dificultar que los rivales recopilen información de marketing, una empresa puede elevar sus costes. Por ejemplo, algunas empresas hacen experimentos de marketing introduciendo una nueva marca o ajustando el precio en una sola localidad. Las empresas rivales pueden interferir en estos experimentos ofreciendo importantes descuentos, realizando una campaña publicitaria masiva, o «interfiriendo la señal» de cualquier otra manera (Fudenberg y Tirole, 1986).

Aplicación

DANDO A LOS RIVALES DONDE MÁS LES DUELE

Las empresas están inventando continuamente nuevas formas de hacer que sus rivales incurran en costes. En mayo de 1995, el Servicio de Aduanas estadounidense hizo una redada en un almacén y confiscó 74,5 millones de balas de gran calibre (suficiente como para llenar diez grandes trailers) en una de las mayores incautaciones de munición de la historia estadounidense. Los documentos sobre la importación afirmaban que la munición provenía de Rusia en un momento en el que la empresa importadora tenía un permiso federal para importar munición rusa, pero los investigadores federales afirmaban que la munición había sido introducida ilegalmente de un fabricante de China. Desestimando esta acusación por ridícula, el presidente de la empresa afirmó: «Sabemos quién ha provocado este problema. Ha sido uno de nuestros competidores». Aparentemente creía que un competidor había alertado a los agentes federales. Un mes más tarde, el gobierno tuvo que devolver lo incautado, admitiendo que la empresa tenía razón en sus alegatos.

En 1999, Coca-Cola y Pepsicola se tiraron los trastos a la cabeza en Tailandia tras encontrarse 5.300 botellas reciclables de Coca-Cola en una fábrica de Pepsi en una provincia sureña de Tailandia. Coca-Cola afirmó que los distribuidores de Pepsi estaban utilizando métodos inconfesables para asegurarse una mayor cuota del mercado local de los refrescos de cola porque la desaparición de estas botellas había elevado significativamente el coste de volver a proveer Coca-Cola a las tiendas. (El distribuidor tailandés de Pepsicola negó los cargos, afirmando que sus camiones habían traído cajas con botellas de diversas marcas que había que separar.)

En 2001, United Airlines cumplió un mandamiento judicial que la obligaba a retirar unos marcos que limitaban el tamaño del equipaje de mano que podía pasar por la máquina de rayos X del aeropuerto internacional Dulles de Washington. El tribunal del distrito obligó a United a pagar 250.000 dólares a Continental tras concluir que estos marcos impedían que los pasajeros pudieran pasar con un equipaje de mano que cabía en los cubículos de mayor tamaño de Continental. El juez dictaminó que estos marcos en las máquinas de rayos X que limitaban el tamaño del equipaje de mano constituían una «limitación irracional del comercio».

Métodos indirectos. Las empresas también pueden utilizar una serie de métodos indirectos para elevar los costes de los rivales. Las empresas existentes pueden formar un grupo de presión a favor de una normativa gubernamental que afecte desproporcionadamente a las nuevas empresas. Muchas de estas normativas dejan exentas a las empresas existentes de cumplir con la normativa. Por ejemplo, algunas medidas de preservación del medio ambiente exigen que las nuevas fábricas instalen elementos de reducción de la contaminación,

pero dejan exentas de este requisito a las fábricas existentes, elevando así los costes relativos de las nuevas empresas. Entre 1884 y 1967, los fabricantes de mantequilla convencieron a los legisladores de muchos estados y al gobierno federal para que prohibieran que se coloreara la margarina para que se pareciese a la mantequilla, o bien que gravaran con un impuesto a la margarina teñida de amarillo (*véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 14, «Buttering Up Legislatures»).

Cuando sólo hay una empresa que fabrica dos productos que deben utilizarse combinados, y un entrante sólo fabrica uno de estos productos, la empresa que fabrica los dos puede imponer costes a la otra. Apple Computer vende PC, sistemas operativos y equipos periféricos como discos duros e impresoras. Algunas otras empresas sólo fabrican los equipos periféricos. Si quiere, Apple puede cambiar de forma repetida el hardware y los sistemas operativos de sus PC, imponiendo costes adicionales a los fabricantes de equipos periféricos.

Muchas demandas antitrust acusan a las empresas existentes de comprar toda la oferta del mercado de recursos escasos para impedir que los rivales puedan utilizarlos. Por ejemplo, se alegó [en *United States vs. Aluminum Co. of America*, 148 F.2d 416 (1945)] que, gracias a determinadas cláusulas en los contratos con las empresas de suministro eléctrico, Alcoa impedía que éstas proveyeran energía a cualquier otra empresa que quisiera producir aluminio.

En casos extremos, el recurso puede ser una **instalación esencial**: un recurso escaso que el rival debe utilizar para sobrevivir. Puesto que los puentes de los ferrocarriles en St. Louis pertenecen a un grupo de ferrocarriles, éste podía haber impedido la entrada de rivales negándoles el acceso a sus instalaciones esenciales, los puentes. Sin embargo, el Tribunal Supremo de Estados Unidos ordenó [en *United States vs. Terminal Railroad Association of St. Louis*, 224 U.S. 383 (1912)] que el grupo propietario tenía que conceder el acceso a estas instalaciones en términos razonables a los ferrocarriles rivales. Los tribunales estadounidenses parecen estar más dispuestos a exigir que el acceso a este tipo de instalaciones sea permitido si los propietarios tienen un monopolio.

Elevación de los costes de todas las empresas

En algunos mercados, la empresa existente eleva los costes de todas las empresas, incluyendo los suyos propios. Una empresa existente quiere tener mayores costes si se trata de un coste hundido mientras que para los rivales potenciales sigue siendo un coste evitable. Puesto que se trata de costes hundidos, la empresa existente tiene más probabilidades de quedarse en el mercado si los costes aumentan de que entren los entrantes potenciales. La empresa existente deriva una ventaja estratégica de su compromiso en forma de costes hundidos: la empresa existente está dispuesta a gastar más dinero para mantener a las demás empresas fuera del mercado que el dinero que éstas están dispuestas a gastarse para entrar (Gilbert, 1979; Salop, 1979), como vamos a ilustrar ahora en la Figura 14.8.

Antes de la entrada, la empresa existente obtiene un beneficio monopolista de $\pi_m = 10$ (millones de) dólares. Si se produce la entrada, la empresa existente y la entrante se reparten los beneficios totales del duopolio de $\pi_d = 6$. Si la empresa existente y la entrante se reparten los beneficios del duopolio a partes iguales la entrante debería pagar hasta $\pi_d/2 = 3$ para entrar, mientras que la empresa existente pagaría hasta $\pi_m - \pi_d/2 = 7$ para excluir al entrante potencial. Puesto que π_m siempre es mayor que π_d, $\pi_m - \pi_d/2 > \pi_d/2$, por lo que siempre merece más la pena para el monopolio impedir la entrada de lo que al entrante le merece la pena entrar.

Suponga que la empresa existente puede animar al gobierno a insistir en instalar elementos de reducción de la contaminación y otras inversiones que elevan los costes de

Figura 14.8 **El árbol del juego consistente en elevar los costes.** La empresa existente induce al gobierno a elevar los costes de todas las empresas del mercado en cuatro dólares para impedir la entrada.

todas las empresas del mercado. Si la empresa existente puede elevar los costes del entrante, y los suyos propios en cuatro dólares, el beneficio de la empresa existente asciende a seis si no se produce la entrada, y pierde uno si se produce la entrada. Puesto que la nueva empresa perdería uno si entrara, no entra. Así pues, la empresa existente tiene un incentivo para elevar los costes en cuatro dólares para las dos empresas. El beneficio de la empresa existente es seis si eleva los costes en vez de tres si no lo hace.

Ventajas y desventajas de ser el primero en mover

Hemos visto que la empresa que entra primero en un mercado obtiene una ventaja sobre sus rivales potenciales al ser el primero en mover. La empresa que mueve primero puede impedir la entrada creándose una buena reputación, comprometiéndose a producir una cantidad elevada al invertir en una gran fábrica, elevando los costes de los entrantes potenciales, o iniciando la actividad antes y aprovechando así el aprendizaje mediante la experiencia.

El lado negativo de ser el primero en entrar es que el coste de entrar deprisa es mayor, las posibilidades de hacer un error de cálculo respecto a la demanda son mayores, y los entrantes potenciales aprovechan la investigación del pionero para fabricar un producto superior. Como primer medicamento de una nueva clase de medicamentos contra las úlceras, Tagamet tuvo un gran éxito cuando se introdujo. Sin embargo, el segundo entrante, Zantac, se apropió rápidamente de la mejor parte del mercado. Zantac funciona de forma análoga a Tagamet, pero tiene menos efectos secundarios, puede tomarse con menos frecuencia y se promocionó con más eficacia.

Estos ejemplos de dominación del segundo entrante no son frecuentes. Urban, Carter y Gaskin (1986) han analizado 129 productos de consumo de éxito y han concluido que, como media, el segundo entrante obtiene tan sólo las tres cuartas partes de la cuota de mercado del pionero y los entrantes posteriores obtienen una cuota de mercado todavía más baja.

Disuasión de la entrada: resumen

Una empresa existente prefiere que ninguna otra empresa entre en su mercado. Si tiene suerte, la entrada estará bloqueada. Incluso si esta empresa actúa como un monopolio maximizador de beneficios, ninguna otra empresa considera rentable entrar en su mercado. Otras empresas pueden considerar que la entrada no es rentable porque hay una demanda relativamente baja en este mercado o porque los costes de entrada son elevados.

Si hay suficiente demanda como para dar cabida a más de una empresa, y la empresa existente mueve primero, es posible que la empresa existente emprenda acciones estratégi-

cas para impedir la entrada. Hemos analizado cómo puede comprar derechos exclusivos la empresa existente, cómo puede presionar al gobierno para que apruebe leyes que limitan las nuevas entradas, cómo se puede comprometer a fabricar una producción elevada que reduce su flexibilidad en la producción, y cómo puede elevar los costes de todas las empresas o de sus rivales. Hay otras muchas estrategias que pueden utilizar las empresas. De hecho, muchas empresas admiten que las estrategias de prevención de la entrada son omnipresentes.[13]

Aplicación

PRUEBAS DE PREVENCIÓN ESTRATÉGICA DE LA ENTRADA

En teoría, las empresas pueden impedir la entrada manipulando el precio, la diversidad de productos, su reputación, la información, el tamaño, o la capacidad, entre otras muchas acciones. ¿Es frecuente que se muevan para limitar la entrada?

Smiley (1988) ha hecho una encuesta a los directivos de las empresas de la mayoría de las industrias para saber si han intentado limitar la entrada de rivales. Uno podría esperar que las empresas que intentan limitar la entrada con métodos cuestionables desde el punto de vista legal tienen más probabilidades de negar esos comportamientos o de negarse a responder a la encuesta. Así pues, las siguientes respuestas deben ser consideradas como estimaciones conservadoras de la frecuencia con la que se utilizan estrategias para desanimar la entrada.

Se preguntó a las empresas si utilizaban algunas de las siguientes técnicas para desanimar la entrada:

- **Exceso de capacidad:** ¿ha construido la empresa una fábrica suficientemente grande como para que la empresa sea capaz de satisfacer toda la demanda esperada de un nuevo producto y reducir así el atractivo de la entrada?
- **Publicidad:** ¿se ha hecho una publicidad y una promoción del nuevo producto tan intensa que se ha creado suficiente lealtad al producto como para que los rivales potenciales consideren que la entrada no es atractiva?
  I+D y patentes: ¿ha adquirido la empresa patentes de productos parecidos a un nuevo producto de forma que impida la entrada de productos parecidos?
- **Reputación:** ¿ha indicado la empresa (utilizando los medios de comunicación u otros medios) que competirá con especial fuerza contra los nuevos rivales para desanimar así la entrada?
- **Fijación de precios límite:** ¿ha fijado la empresa un precio menor del que hubiera sido rentable de forma que el competidor potencial no imite su nuevo producto o retrase la entrada?
- **Curva de aprendizaje:** ¿ha comercializado agresivamente los productos en las primeras etapas para lograr costes bajos futuros y desanimar la entrada?
- **Explotación de todos los nichos:** ¿ha comercializado la empresa tantos productos (parecidos) que ningún nuevo entrante puede encontrar suficiente demanda para justificar la entrada?
- **Ocultación de beneficios:** ¿ha transferido la empresa beneficios a otras divisiones para reducir el atractivo de la entrada?

[13] *Omnipresente* significa «en todas partes». Este análisis de las estrategias de prevención de la entrada está en todas partes.

La tabla muestra el porcentaje de empresas que han reconocido la utilización de estas técnicas, dependiendo de si el producto era nuevo o ya existía. Más de la mitad de las empresas que han contestado al cuestionario pensaban que las consideraciones sobre la entrada son, al menos, tan importantes como otras decisiones estratégicas de producción y marketing. Tan sólo el 13% considera que este tipo de cuestiones sobre la entrada no son importantes.

	Nuevos productos			Productos existentes		
Estrategia	*Frecuentemente*	*A veces*	*Nunca*	*Frecuentemente*	*A veces*	*Nunca*
Exceso de capacidad	6	58	36	7	63	30
Publicidad	32	63	5	24	68	7
I + D y patentes	31	52	17	11	67	23
Reputación	10	68	23	8	72	21
Fijación de precios límite (para impedir la entrada)	2	55	44	7	68	25
Fijación de precios límite (para ralentizar la entrada)	3	62	35	6	67	27
Curva de aprendizaje	9	73	18			
Explotación de todos los nichos				26	67	6
Ocultación de beneficios				31	58	12

14.4 PUBLICIDAD

Además de fijar los precios o las cantidades, elegir las inversiones, y presionar al gobierno, las empresas utilizan otras muchas acciones estratégicas para elevar sus beneficios. Una de las más importantes es la publicidad.

¿Tiene la sensación de que ha visto el mismo anuncio en televisión miles de veces? Lo ha visto. En julio de 1998, los anuncios de Burger King en Estados Unidos aparecieron en las cadenas nacionales y las televisiones por cable 4.718 veces; los de McDonald's 3.686 veces; los de 1-800-COLLECT 2.799 veces, las promociones de 10-10-321 2.730 veces; y los de Geico Auto Insurance 2.569 veces. Incluso la Oficina del Censo estadounidense ha participado en la vorágine publicitaria. La Oficina ha bombardeado al espectador con anuncios, diseñados para que cada anuncio llegue a cada adulto al menos 36 veces y, a algunas personas, hasta 120 veces, para fomentar la cooperación en el censo de 2000.

La publicidad es tan sólo una forma de promocionar un producto. Otras actividades de promoción incluyen la provisión de muestras gratuitas y la utilización de agentes de ventas. Algunas tácticas de promoción son sutiles. Por ejemplo, los centros comerciales sitúan los cereales del desayuno azucarados en las estanterías más bajas para que estén a la altura de los niños. Según una encuesta realizada en 27 supermercados de todo Estados Unidos por el Center of Science in the Public Interest, la ubicación media de las diez marcas de cereales dirigidas a los niños (44% de azúcar) estaba en la penúltima estantería empezando por abajo, mientras que la ubicación media de las diez marcas de cereales dirigidas a los adultos (10% de azúcar) estaba en la penúltima estantería empezando por arriba.

Antes de 1991, la publicidad en los medios de comunicación (anuncios en televisión, radio, periódicos y revistas) absorbía la mayor parte de los presupuestos de marketing. Desde 1991, las promociones al consumidor (muestras gratuitas, productos vinculados, cupones, concursos, etcétera) han absorbido la mayor parte. Una empresa denominada Government Acquisitions de Charlotte, Nueva Carolina, está ofreciendo a los departamentos de la policía automóviles por un dólar cada uno, y sustituirlos cada 3 años, si la policía acepta adornarlos con publicidad. Hasta ahora hay 20 municipios que han aceptado, desde Springfield, Florida, hasta North Brunswick, Nueva Jersey.[14]

Iniciamos este análisis fijándonos en la publicidad (u otras actividades de promoción) de un monopolio que no tiene rivales. Después, analizaremos la publicidad estratégica en un duopolio en el que una empresa hace publicidad para atraer a los clientes de su rival.

Publicidad de un monopolio

Un monopolio hace publicidad para aumentar sus beneficios. Una campaña publicitaria eficaz desplaza la curva de demanda del mercado alterando los gustos de los consumidores o informándoles sobre nuevos productos. El monopolio puede ser capaz de alterar el gusto de algunos consumidores diciéndoles que determinado atleta o artista famoso utiliza el producto. Los niños y los adolescentes suelen ser objetivo de este tipo de publicidad. (*Véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 14, «Smoking Gun Evidence?» para un análisis de la publicidad del tabaco dirigida a los adolescentes.) Si la publicidad convence a algunos consumidores de que no pueden vivir sin el producto, la curva de demanda del monopolio puede desplazarse hacia fuera y hacerse menos elástica en el nuevo equilibrio, en el que la empresa cobra un precio superior por el producto (*véase* el Capítulo 11). Si la empresa informa a los consumidores potenciales sobre una nueva aplicación del producto (por ejemplo, la vaselina protege los labios) aumentará la demanda a todos los precios.

Aplicación

ANUNCIOS DE MEDICAMENTOS

Una nueva tendencia importante en la publicidad es la utilización de los anuncios, dirigidos directamente al consumidor final, por parte de las empresas farmacéuticas. Los anuncios animan a los televidentes a pedir a sus médicos determinadas medicinas que se venden con receta.

Antes de 1997 las empresas farmacéuticas dirigían sus esfuerzos publicitarios únicamente a los médicos y a los farmacéuticos porque cualquier anuncio de un medicamento tenía que incluir información sobre los efectos secundarios. En 1997, la Food and Drug Administration (FDA) estadounidense relajó esta normativa sobre la publicidad: los anuncios serían aceptables siempre que se ajustaran a las aplicaciones aprobadas por la FDA y aconsejaran a los televidentes que debían informarse más. Poco después, la FDA exigió que se informara sobre los efectos secundarios más frecuentes y graves.

Cuando las reglas cambiaron en 1997, el gasto anual de las empresas farmacéuticas en anuncios se triplicó, hasta más de 60 millones de dólares para Pravachol (un medicamento que reduce el colesterol) y Allegra (que alivia los síntomas de las alergias).

[14] «A Blue-Light Special at the Stoplight?» *New York Times*, 24 de noviembre de 2002:4.

El crecimiento de las ventas entre 1997 y 1998 fue del 16% para el Pravachol y del 105% para el Allegra. En 2001, el gasto en publicidad de medicamentos que se venden con receta alcanzó los 2.500 millones de dólares: más de lo que se gasta en anunciar medicamentos que se venden sin receta.

Estas nuevas promociones funcionan. Según una encuesta de 2002, el 25% de los encuestados afirmó que habían reaccionado a anuncios dirigidos directamente al consumidor llamando o acudiendo al médico para discutir las cualidades del producto anunciado. Además, el 15% admitió que había solicitado el medicamento del anuncio.

En otra encuesta, cuando se preguntó a los pacientes cómo reaccionarían si el médico se negara a recetarles el medicamento, el 15% afirmó que se plantearían cambiar de médico. Los diez medicamentos más anunciados representan el 22% del incremento total del gasto de los consumidores en todos los medicamentos durante los últimos cinco años.

La decisión sobre inversión en publicidad. Incluso si la publicidad logra desplazar la demanda, puede que no merezca la pena que la empresa invierta en publicidad. Si la publicidad desplaza la curva de demanda hacia fuera o la hace menos elástica, el *beneficio bruto* de la empresa, que ignora el coste de la publicidad, debe aumentar. Sin embargo, la empresa sólo llevará a cabo la campaña publicitaria si espera que su *beneficio neto* (el beneficio bruto menos el coste de la publicidad) aumente.

Para ilustrar la toma de decisiones del monopolio, en la Figura 14.9, volvemos al ejemplo de la Coca y la Pepsi del Capítulo 13. Inicialmente, suponga que Coca-Cola es un monopolio en Estados Unidos. Si no hace publicidad, tiene una curva de demanda D^1 (según las estimaciones de Gasmi, Laffont y Vuong, 1992). Si Coca-Cola hace publicidad al nivel actual, la curva de demanda se desplaza de D^1 a D^2.

El coste marginal de Coca, CMg, es constante e igual al coste medio, CM, de cinco dólares por unidad (10 cajas). Antes de la publicidad, Coca elige su producción, $Q_1 = 24$ millones de unidades, donde su coste marginal es igual a su ingreso marginal, IMg^1, en función de su curva de demanda, D^1. El equilibrio maximizador de beneficios es e_1, y el monopolio cobra un precio de $p_1 = 11\,\$$. El beneficio del monopolio, π_1, es un cuadrado cuya altura es la diferencia entre el precio y el coste medio, $6\,\$$ ($= 11\,\$ - 5\,\$$) por unidad, y cuya longitud es la cantidad, 24 unidades (decenas de millones de cajas de latas de un tercio).

Tras la campaña publicitaria, (en la que aparecen osos polares bailando, o lo que sea) la curva de demanda se desplaza hasta D^2 y Coca elige una cantidad mayor $Q_2 = 28$ unidades, donde se cortan las curvas del IMg^2 y el CMg. En este nuevo equilibrio, E_2, Coca cobra $p_2 = 12\,\$$. A pesar de este precio superior, Coca vende más tras la publicidad gracias al desplazamiento hacia fuera de su curva de demanda.

Por consiguiente, el beneficio bruto de Coca aumenta en más del 36%. El nuevo beneficio bruto de Coca es el rectángulo $\pi_1 + B$, donde la altura del rectángulo es el nuevo precio menos el coste medio, siete dólares, y la longitud es la cantidad, 28. Así pues, el beneficio, B, de Coca-Cola gracias a la publicidad en este nivel es el incremento de su beneficio bruto. Si el coste de su publicidad es inferior a B, su beneficio neto aumenta y merece la pena que Coca-Cola invierta en este nivel de publicidad en vez de no gastar en ella.

¿Cuánto hay que gastar en publicidad? Por lo general, ¿cuánto tiene que gastar un monopolio en publicidad para maximizar su beneficio neto? Para responder a esta pregunta, vamos a analizar lo que ocurre si el monopolio aumenta o reduce sus gastos en publici-

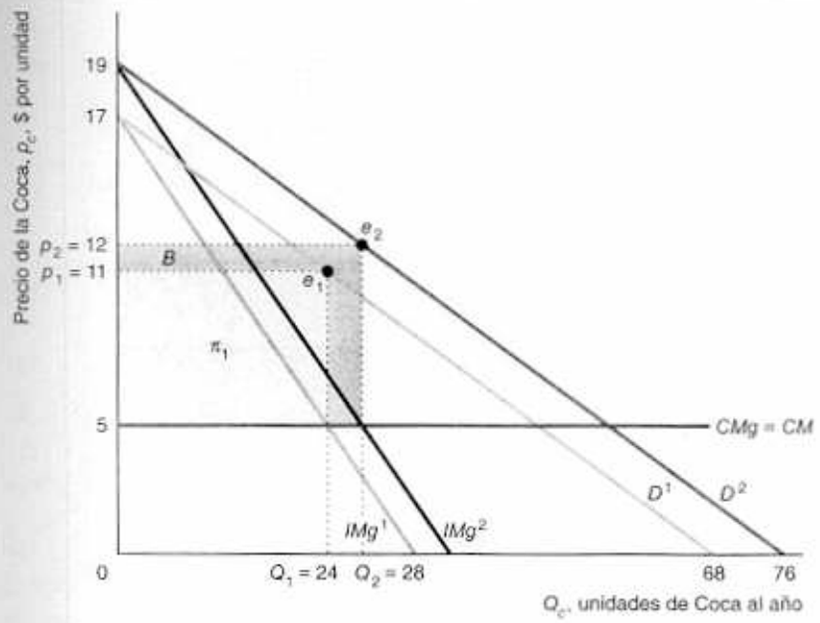


Figura 14.9 Publicidad. Suponga que Coca-Cola es un monopolio. Si no invierte en publicidad su curva de demanda es D^1. Con su actual nivel de publicidad su curva de demanda es D^2. La publicidad eleva el beneficio bruto de Coca (ignorando el coste de la publicidad) de π_1 a $\pi_2 = \pi_1 + B$. Así pues, si el coste de la publicidad es inferior a los beneficios de la publicidad, B, el beneficio neto de Coca-Cola (el beneficio bruto menos el coste de la publicidad) aumenta.

dad en un dólar, que es el coste marginal de una unidad adicional de publicidad. Si el monopolio gasta un dólar más en publicidad y su beneficio bruto aumenta en más de un dólar, su beneficio neto aumenta, por lo que merece la pena incurrir en el gasto adicional en publicidad. Por el contrario, el monopolio debería reducir su publicidad si el último dólar gastado en publicidad eleva su beneficio bruto en menos de un dólar, de forma que su beneficio neto disminuye. Así pues, el nivel de publicidad del monopolio maximiza su beneficio neto si el último dólar gastado en publicidad aumenta su beneficio bruto en un dólar (*véase* el Apéndice 14B para ver un análisis alternativo). En definitiva, la regla para determinar la cantidad de publicidad que maximiza los beneficios es la misma que la regla para determinar la cantidad de producción que maximiza los beneficios: hay que fijar la publicidad o la cantidad en el punto en el que el beneficio marginal (el beneficio bruto adicional de una unidad más de publicidad o el ingreso marginal de una unidad más de producto) es igual a su coste marginal.

Podemos ilustrar cómo utilizan las empresas este análisis marginal para determinar cuánto tiempo pueden comprar en las cadenas de televisión para emitir infocomerciales, esos interminables anuncios de televisión que intentan vender productos fabricados en plástico, totalmente exclusivos (y normalmente extraños): «¿No es maravilloso? ¡Corta! ¡Hace cubitos!... pero, ¡espere! ¡Eso no es todo!» Como muestra la Figura 14.10, el coste marginal por minuto de retransmisión, CMg, en las pequeñas cadenas de televisión es constante. La empresa compra A_1 minutos de tiempo de publicidad, donde su beneficio marginal, BMg^1, es igual a su coste marginal.

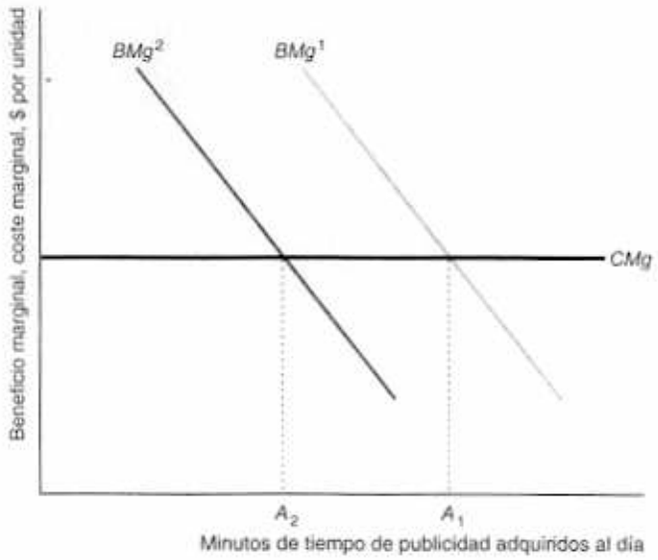


Figura 14.10 **Desplazamientos del beneficio marginal de la publicidad.** Antes del juicio a Simpson, el beneficio marginal de la publicidad es BMg^1. La empresa compra A_1 minutos de publicidad, donde BMg^1 corta su curva del coste marginal por minuto de tiempo de retransmisión, CMg. Durante el juicio, la curva del beneficio marginal se desplaza hacia la izquierda hasta BMg^2. Por ello, la empresa reduce su adquisición de tiempo de publicidad hasta A_2.

Aplicación

EL EFECTO DEL JUICIO A O. J.

A menudo, un acontecimiento importante, como la Super Bowl, afecta al comportamiento de los televidentes, y a los beneficios de la publicidad. Un acontecimiento particularmente dramático fue el juicio, en 1995, de O. J. Simpson, por asesinato, que retransmitieron muchas televisiones y cadenas de radio. El *factor O. J.* redujo la cuota de los infocomerciales en otras cadenas de televisión. Las ventas cayeron ya que los televidentes se saltaban los anuncios de los productos para ver la cobertura del juicio durante las mañanas de los días laborales.

La razón por la que las ventas cayeron drásticamente fue que la curva del beneficio marginal de los infocomerciales se desplazó. Cuando cada 1.000 dólares gastados en tiempo de anuncio a las 12.30 de la mañana aportaban, antes del juicio, de media, 2.190 dólares de ventas en Charlotte, Carolina del Norte, sólo permitían obtener 1.790 dólares (una disminución del 18,3%) durante el juicio. Las cifras para el caso de San Francisco a las 9.30 de la mañana eran 1.740 y 790 dólares, una disminución del 54,6%. Así pues, para una determinada cantidad (1.000 dólares en tiempo de publicidad) el beneficio marginal en el caso de San Francisco se desplazó un 54,6% de BMg^1 a BMg^2.

Debido al desplazamiento de la curva del beneficio marginal, la empresa típica redujo la cantidad de tiempo de publicidad que adquiría de A_1 a A_2, donde BMg^2 corta la curva CMg. Las estimaciones de la caída de las ventas medias obtenidas con los infocomerciales, debido al juicio contra Simpson, iban del 10 al 60% dependiendo de la ciudad.

Publicidad estratégica

Si hay varias empresas en un mercado, cada una elige su nivel óptimo de publicidad teniendo en cuenta la publicidad, la fijación de precios, y las demás estrategias de sus rivales. La publicidad de una empresa puede ayudar o perjudicar a otras empresas.

Publicidad que ayuda a los rivales. Una empresa puede informar a sus consumidores sobre una nueva aplicación de su producto. Al hacerlo, su publicidad puede que haga que la demanda de su marca, y de la del rival, aumente. Una serie de grupos industriales se anuncia conjuntamente para aumentar la demanda de su producto. En los últimos años, los agricultores que cultivan uvas y los productores de leche han unido sus fuerzas en campañas publicitarias de éxito.

Aplicación

SPLENDA

La sacarosa, un endulzador artificial, fue descubierta en Gran Bretaña hace un cuarto de siglo, pero sólo hizo su debut en el mercado recientemente bajo la marca Splenda. Aunque compite con Sweet 'n' Low, Equal, y otros edulcorantes de bebidas, Splenda tiene la característica distintiva de poderse utilizar para la preparación de alimentos. Otros edulcorantes artificiales son útiles cuando se exponen al calor.

El fabricante de Splenda se dirigía en sus anuncios de televisión, protagonizados por la estrella del fútbol femenino Mia Hamm, a las mujeres mayores de 35 años. Como reacción, varios edulcorantes rivales redujeron sus presupuestos de publicidad. Como afirmó el presidente y consejero delegado de la división de edulcorantes de Nutrasweet (que fabrica el elemento utilizado en Equal): «Cuando introdujimos el edulcorante en las pastillas Equal, en vez de detraer negocio de Sweet 'n' Low, ambos negocios crecieron».

Publicidad que perjudica al rival. Alternativamente, la publicidad de una empresa puede aumentar la demanda de su producto detrayendo clientes de otras empresas. Una empresa puede utilizar la publicidad para diferenciar su producto del de sus rivales. La publicidad puede describir diferencias físicas reales de los productos, o intentar convencer a los consumidores de qué productos que son, esencialmente, idénticos en realidad difieren. Si una empresa tiene éxito con este último tipo de publicidad, se dice, a veces, que los productos están diferenciados *espuriamente*. *Véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 14, «Secret Ingredients».

Evidencia empírica. Con tan sólo la teoría no podemos saber si la publicidad de una empresa va a ayudar o a perjudicar a las demás empresas. Por un lado está la publicidad de los cigarrillos. Roberts y Samuelson (1988) han concluido que la publicidad de los cigarrillos es cooperativa: aumenta el tamaño del mercado pero no altera sustancialmente las cuotas de mercado.[15] Por el otro se encuentra el caso de la publicidad de los refrescos de cola. Gasmi, Laffont y Vuong (1992) afirman que la ganancia que obtiene cada empresa por la publicidad se logra a expensas de sus rivales. La publicidad de los refrescos de cola no tiene casi ningún efecto sobre la demanda total del mercado. Slade (1995) encontró resultados para los aperitivos salados que se encuentran entre estos dos extremos.

[15] Sin embargo, observe que la evidencia recopilada por los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades sugiere que la publicidad puede desplazar la lealtad de los adolescentes de una marca a otra.

Equilibrios de la publicidad estratégica. El que la publicidad ayude o perjudique a los rivales puede afectar a las estrategias publicitarias que utilizan las empresas y a los resultados. La Tabla 14.3 muestra dos posibles juegos de duopolio en el que las empresas deciden si van a hacer publicidad o no.

Tabla 14.3 Juego de la publicidad

(a) **La publicidad sólo quita clientes a los rivales**

		Empresa 1	
		No hacer publicidad	*Hacer publicidad*
Empresa 2	*No hacer publicidad*	2$ **2$**	3$ **0$**
	Hacer publicidad	0$ **3$**	1$ **1$**

(b) **La publicidad atrae a nuevos clientes al mercado**

		Empresa 1	
		No hacer publicidad	*Hacer publicidad*
Empresa 2	*No hacer publicidad*	2$ **2$**	4$ **3$**
	Hacer publicidad	3$ **4$**	5$ **5$**

En el panel a la publicidad sólo quita clientes a los rivales. Si sólo hay una empresa que hace publicidad, su publicidad quita clientes a la otra empresa. El beneficio de la empresa que hace publicidad no aumenta tanto (de 2 a 3 dólares) como disminuye el beneficio de la otra empresa (de 2 a 0 dólares) debido al coste de la publicidad. Las dos empresas tienen una estrategia dominante: hacer publicidad. El equilibrio de Nash es que las dos empresas hagan publicidad. Este juego es un ejemplo del dilema del prisionero. Las dos empresas estarían mejor si alcanzasen una colusión y acordaran no hacer publicidad.

En el panel b la publicidad atrae a nuevos consumidores para las dos empresas. Si sólo una empresa hace publicidad, su beneficio aumenta más (de 2 a 4 dólares) que el de la otra empresa (de 2 a 3 dólares). Sin embargo, si las dos hacen publicidad están mejor que si sólo una hace publicidad o ninguna hace publicidad. De nuevo, la publicidad es la estrategia dominante para las dos empresas.

En cada uno de estos juegos las dos empresas hacen publicidad. La diferencia es que el equilibrio de Nash de hacer publicidad es el mismo que el equilibrio en colusión cuando la publicidad aumenta el tamaño del mercado (el panel b o el mercado de los cigarrillos). Cuando la publicidad reduce las ventas de las demás empresas del mercado (el panel a o el mercado de los refrescos de cola), las empresas están peor en un equilibrio en el que

ambas hacen publicidad. Por consiguiente, las empresas fabricantes de refrescos de cola estarían encantadas de que se prohibiera la publicidad en su mercado, pero las empresas fabricantes de cigarrillos se opondrían a una prohibición de la publicidad.[16] En un modelo más general en el que las empresas fijan la cantidad de publicidad (en vez de limitarse a decidir si hacen publicidad o no), la cantidad de publicidad depende fundamentalmente de si la publicidad aumenta el tamaño del mercado o si sólo detrae consumidores a los rivales.

[16] Desde 1997, las empresas fabricantes de cigarrillos, sometidas a una importante presión gubernamental y legal, han negociado varias limitaciones a su capacidad de hacer publicidad en Estados Unidos. Sin embargo, han intentado evitar cualquier restricción a cualquier otro tipo de actividades de promoción, que supuestamente piensan utilizar cuando ya no puedan hacer publicidad.

RESUMEN

1. **Prevención de la entrada: decisiones simultáneas.** Si las empresas toman decisiones simultáneas sobre su entrada en un mercado, las estrategias que elijan dependerán del tamaño del mercado y, posiblemente, del azar. Si el mercado es suficientemente grande como para que dos empresas puedan obtener beneficios, las dos entrarán. Si sólo puede fabricar rentablemente una empresa, hay muchos equilibrios de Nash posibles.

2. **Prevención de la entrada: decisiones secuenciales.** Si la empresa existente puede comprometerse a fabricar una gran cantidad antes de que la otra empresa decida si va a entrar o no en el mercado, la empresa existente puede impedir la entrada. La empresa existente tiene ventaja por *ser el primero en mover*.

   La empresa existente intentará evitar la entrada sólo si merece la pena hacerlo. En un mercado *bloqueado*, ningún entrante potencial puede obtener beneficios ni siquiera si la empresa existente sigue actuando como monopolio, por lo que la empresa existente ignorará la amenaza de entrada. Cuando hay margen para que entre otra empresa, la empresa existente actuará para *disuadir* la entrada si resulta rentable que lo haga. De lo contrario, la empresa existente *descontará* la entrada no haciendo nada para impedir la entrada y reduciendo su producción o su precio del nivel del monopolio al nivel del duopolio para maximizar sus beneficios posteriores a la entrada. El resultado que se produzca en el mercado dependerá del coste de la entrada.

   Cuando la empresa existente tiene una ventaja por ser el primero en mover impedirá la entrada haciendo una *amenaza creíble*: se compromete a realizar una acción (independientemente de que se produzca la entrada o no) que reduce el beneficio de cualquier entrante potencial. Por ejemplo, la empresa existente se puede comprometer a fabricar un nivel de producción tan elevado que no será rentable que entre ningún rival, una acción que emprenderá la empresa existente si los costes fijos de entrar son relativamente elevados. De lo contrario, si los costes de entrada son reducidos, la empresa existente fabricará una menor cantidad que la convertirá en un líder de Stackelberg tras la entrada.

3. **Creación y aprovechamiento de las ventajas en costes.** Una empresa con un menor coste marginal tiene una mayor cuota de mercado y un mayor beneficio que un rival con costes superiores. Una empresa que tenga costes sustancialmente inferiores puede impedir la entrada a un rival con costes superiores. Así pues, las empresas se benefician de reducir sus costes marginales respecto a los de sus rivales. Puede que merezca la pena que una empresa invierta en una nueva tecnología que eleva su coste total de producción si esta inversión reduce sustancialmente su coste marginal. Al reducir su coste marginal, la empresa se compromete de forma creíble a fabricar niveles de producción relativamente elevados, desanimando así la entrada. Las empresas también pueden utilizar el aprendizaje mediante la experiencia, o diversos métodos directos e indirectos, de forma que sus costes disminuyan respecto a los de sus rivales (o de forma que los costes de los rivales aumenten relativamente).

4. **Publicidad.** Las empresas hacen publicidad para desplazar hacia fuera su curva de demanda, o para reducir la elasticidad de la demanda de su producto en el equilibrio. La publicidad puede diferenciar el producto de una empresa, o informar a los consumidores sobre nuevos productos o nuevas aplicaciones de un producto. Las estrategias que utilizan las empresas para decidir cuánta publicidad van a contratar dependen del efecto que tenga la publicidad sobre los clientes de los rivales. Si la publicidad de una empresa aumenta la demanda total del mercado, todas las empresas pueden beneficiarse. Por otro lado, si la publicidad de una empresa detrae clientes a los rivales, la ganancia de una empresa se produce a expensas de la otra.

PREGUNTAS

1. Muestre la matriz de pagos de dos conductores que están jugando al juego del gallina (descrito en la nota a pie de página 3). Describa los posibles equilibrios de Nash para este juego.

2. Modifique la matriz de pagos de la pregunta anterior de forma que, si ninguno de los conductores se desvía, el rendimiento es −2. ¿Cómo cambian los equilibrios?

3. Suponga que se modifica el Problema Resuelto 14.1 de forma que GM no tiene ningún subsidio pero tiene una ventaja de partida respecto a Ford y puede mover el primero. ¿Cuál es el equilibrio de Nash? Explique su respuesta.

4. Suponga que Panasonic y Zenith son las únicas dos empresas que pueden fabricar un nuevo tipo de televisor de alta definición. Los rendimientos (en millones de dólares) de entrar en el mercado de este producto se muestran en la siguiente matriz de pagos:

		Panasonic	
		Entrar	*No entrar*
Zenith	*Entrar*	−40 / −40	0 / 250
	No entrar	250 / 0	0 / 0

   a) Si las dos empresas mueven simultáneamente, ¿tiene alguna una estrategia dominante? Explique su respuesta.
   b) ¿Cuáles son los equilibrios de Nash, dado que las dos empresas mueven simultáneamente?
   c) Si el gobierno estadounidense se compromete a pagar a Zenith un subsidio único de 50 millones de dólares si entra en este mercado, ¿cuál es el equilibrio de Nash?
   d) Si Zenith no recibe el subsidio, pero mueve antes que Panasonic, ¿cuál es el equilibrio de Nash?

5. Suponga que la matriz de pagos de dos empresas es

		Empresa 1	
		Precio reducido	*Precio elevado*
Empresa 2	*Precio reducido*	0$ / 2$	2$ / 1$
	Precio elevado	7$ / 0$	6$ / 6$

   Dados estos rendimientos, la empresa 2 quiere igualar el precio de la empresa 1, pero la empresa 1 no quiere igualar el precio de la empresa 2. ¿Cuáles son, si es que existen, los equilibrios de Nash con estrategias puras en este juego?

*6. ¿Cuál es el equilibrio de Nash con estrategia mixta del juego de la pregunta anterior?

7. Hay un monopolio en un mercado. Un entrante potencial puede entrar el año que viene. Si la empresa existente gasta b dólares en ejercer presión política sobre el gobierno, puede lograr que se apruebe una ley que impone un impuesto de cuantía fija igual a T al entrante potencial si entra. Si el entrante potencial se queda fuera del mercado, no tiene ningún beneficio, $\pi_e = 0$, y la empresa existente obtiene el beneficio del monopolio, $\pi_m > 0$, menos el gasto de ejercer presión política, si existe (b ó 0). Si el entrante potencial entra en el mercado, obtiene el beneficio del duopolio, $\pi_d > 0$, menos el impuesto, si se impone, y la empresa existente gana el beneficio del duopolio menos los costes de la presión política, si se producen. Dibuje el árbol del juego. Si la empresa existente ejerce presión política, ¿en qué condiciones (en términos de π_m, π_d, b o T) *no* entrará el entrante potencial? Si el entrante potencial no entra cuando la empresa existente ejerce presión política, ¿en qué condiciones (en términos de π_m, π_d, b o T) actuará la empresa existente para desanimar la entrada mediante la presión política?

8. Suponga que usted y un amigo están jugando al juego de «igualar caras» en el que cada uno descubre la cara de una moneda. Si las dos monedas salen cara, o si las dos salen cruz, usted se queda con las dos. Si una sale cara y la otra cruz, su amigo se queda las monedas. Muestre la matriz de pagos. ¿Cuál es, si existe, el equilibrio de Nash con estrategias puras en este juego?

9. Cuanto más fabrica la empresa existente en un mercado en el primer período, menor es su coste marginal en el segundo período. Si un entrante potencial espera que la empresa existente fabrique una gran cantidad en el segundo período, no entrará. Dibuje el árbol del juego para ilustrar por qué la empresa existente fabricará más en el primer período que el nivel de producción que maximiza los beneficios en un único período Ahora, cambie los rendimientos del árbol para mostrar una situación en la que la empresa no aumenta su producción en el primer período.

10. Antes del juicio a O. J. Simpson, si una empresa gastaba 1.000 dólares en un anuncio de televisión que se emite a las 12.30 de la mañana en Charlotte, Carolina del Norte, sus ventas aumentaban en 2.190 dólares. Si la empresa compra 1.000 dólares de tiempo de publicidad durante el juicio, ¿está gastando óptimamente en publicidad? Si no, ¿tendría que haber aumentado o disminuido la cantidad que gasta en publicidad?

11. Si la utilización de Internet permite que un monopolio reduzca sus costes de publicidad, ¿cómo cambiará la cantidad total que gasta esa empresa en publicidad?

PROBLEMAS

12. *Revisión* (Capítulo 13): Dos empresas duopolistas que fijan las cantidades tienen una función de demanda

$$p = 150 - q_1 - q_2$$

Cada empresa tiene un coste marginal de 60 dólares por unidad. ¿Cuál es el equilibrio según Cournot?

13. *Revisión* (Capítulo 13): En el Problema 12, ¿cuál es el equilibrio según Stackelberg cuando la empresa 1 mueve primero?

14. Dada la información de los dos problemas anteriores, derive (y dibuje) la curva de mejor respuesta de la empresa 2 si tiene un coste fijo de entrada de 100 dólares.

15. Dada la información de los tres problemas anteriores, ¿cuál es la estrategia óptima de la empresa 1, la primera que mueve? ¿Cuál es el equilibrio? Dibuje el árbol del juego.

16. Utilizando las funciones de reacción, demuestre que las cifras de la Figura 14.7 son correctas. La demanda del mercado es $p = 100 - Q$ donde $Q = q_i + q_e$. El entrante potencial incurre en un coste fijo de 100 dólares por entrar, y su coste marginal es de 40 dólares. El coste marginal de la empresa existente es de 40 dólares sin inversión y cuatro si compra los brazos robóticos a un coste de 1.804 dólares. (*Pista:* utilice la Ecuación 12A.7 del Apéndice 12A para derivar las funciones de reacción.)

17. La demanda del producto de un monopolio es

$$p = 100 - Q + A^{1/2}$$

donde Q es la cantidad, p es el precio, y A es el nivel de publicidad. Su coste marginal de producción es 10, y el coste de una unidad de publicidad es uno. ¿Cuál es la ecuación de beneficios de la empresa? Calcule el precio, la cantidad y el nivel de publicidad que maximiza los beneficios de la empresa. (*Pista: véase* el Apéndice 14A.)

18. ¿Cuál es la producción Q, y el nivel de publicidad A que maximiza los beneficios de un monopolio si su curva de demanda es $p = a - bQ + cA^2$, su coste marginal de producción es constante e igual a m, y el coste de una unidad de publicidad es un dólar?

*19. Calcule el equilibrio de Nash donde dos empresas duopolistas fijan el precio y la publicidad. Las curvas de demanda son

$$q_1 = \alpha_1 - \beta_{11}p_1 + \beta_{12}p_2 + \gamma_{11}(A_1)^{1/2} - \gamma_{12}(A_2)^{1/2}$$

$$q_2 = \alpha_2 + \beta_{21}p_1 - \beta_{22}p_2 - \gamma_{21}(A_1)^{1/2} + \gamma_{22}(A_2)^{1/2}$$

donde los coeficientes con letras griegas son cifras positivas, p_i es el precio, q_i es la cantidad, y A_i es el nivel de publicidad de la empresa i. Cada empresa tiene un coste marginal constante de producción, m, y un coste marginal de publicidad de un dólar.

Análisis cruzado de varios capítulos

Suscripciones a las revistas

Puede suscribirse a una revista como *Esquire*, galardonada con varios premios, por tan sólo 7,97 dólares, o a *Vanity Fair*, un compendio de glamour, por 11,95 dólares. La suscripción típica cuesta un dólar por número, en comparación con los 2,95 dólares o más que cuesta cada número de una revista en un quiosco. ¿Por qué son relativamente baratas las suscripciones? ¿Es probable que el precio de las suscripciones aumente en un futuro próximo?

ANUNCIANTES

Todas las revistas incluyen anuncios (una excepción poco frecuente es la de *Consumer Reports*). Siendo todo lo demás igual, los publicistas pagan más por cada anuncio cuanto mayor sea la tirada de la revista. Por consiguiente, una revista puede reducir el precio de su suscripción para aumentar sus ventas y, a su vez, lograr aumentar sus ingresos por publicidad. El ajuste de los precios de la suscripción es clave para aumentar las ventas de la mayoría de las revistas. Por ejemplo, la revista *Newsweek* vende 3,1 millones de ejemplares en concepto de suscripciones frente a tan sólo 142.533 copias vendidas en los quioscos.

Durante los últimos cinco años, el porcentaje de los ingresos por publicidad sobre el total de los ingresos que tiene una revista ha aumentado del 50,3% en 1996 al 56,8 por ciento en 2001. A lo largo de este período, las revistas redujeron el precio de su suscripción es un 17% debido al papel cada vez más importante de los ingresos por publicidad.

En efecto, durante toda la segunda mitad del siglo XX, la circulación total de todas las revistas creció sustancialmente. Sin embargo, a partir del segundo semestre de 2001, y a lo largo de todo el año 2002, esta tendencia alcista se revirtió drásticamente. La circulación disminuyó un 3,2% del primer al segundo semestre de 2001. Las mayores pérdidas se produjeron en *National Geographic* (922.000), *Rosie* (499.000), *O* (476.000), *TV Guide* (348.000), *Reader's Digest* (339.000) y *Family Circle* (332.000). Tan sólo estas seis revistas representaron la tercera parte (3,4 millones) de la caída total de la circulación. Además, muchas revistas perdieron la mitad de sus ventas, incluyendo *Teen Magazine* (1,9 millones) y *Mademoiselle* (1,2 millones).

Las páginas dedicadas a publicidad disminuyeron en toda la industria en 2001 y 2002. Muchas revistas padecieron caídas porcentuales de dos dígitos en el número de páginas dedicadas a la publicidad en 2002. Ahora, muchas revistas están analizando una posibilidad que antes era impensable: aumentar los precios de las suscripciones y reducir todavía más la tirada. Por ejemplo, *The Atlantic Monthly* va a duplicar su precio de suscripción.

Explique cómo afectan los ingresos por publicidad al número de suscripciones vendidas. Analice el caso de una revista de ropa para perros, *Canine Haute Couture*. Suponga que esta revista actúa como un monopolio (Capítulo 11): no tiene sustitutivos cercanos (por lo menos, no debería tenerlos). El precio de un anuncio en la revista es aQ, donde a es el

precio por unidad de circulación y Q el número de suscripciones vendidas. Por consiguiente, cuantas más suscripciones se vendan, más podrá ganar la revista con cada anuncio.

Suponga que las n empresas que fabrican ropa para perros están dispuestas a colocar un anuncio por número siempre que la revista no cobre más que aQ. Es decir, a queda determinada por el mercado de la publicidad.

La curva de demanda de las suscripciones es $p(Q)$, donde p es el precio de una suscripción. El coste marginal por suscripción de la revista es constante e igual a m, (fundamentalmente imprenta, papel y correo), y su coste fijo es F (necesita oficinas, salarios del personal, de los colaboradores y de los fotógrafos).

ANALISIS

El beneficio de la revista es

$$\pi = p(Q)Q + naQ - mQ - F$$

donde $p(Q)Q$ es el ingreso que obtiene la revista de sus suscriptores, naQ son los ingresos por publicidad, y mQ es el coste variable. Podemos pensar en los ingresos por publicidad, naQ, como algo muy parecido a un subsidio (un impuesto negativo), donde na es el subsidio fijo por suscripción. Así pues, los ingresos por publicidad desplazan hacia arriba la curva de demanda (Capítulo 14) como lo haría un subsidio. (Puesto que un impuesto fijo tiene el efecto contrario al de un subsidio fijo, la Figura 3.6 demuestra que un impuesto fijo desplaza la curva de demanda hacia abajo.)

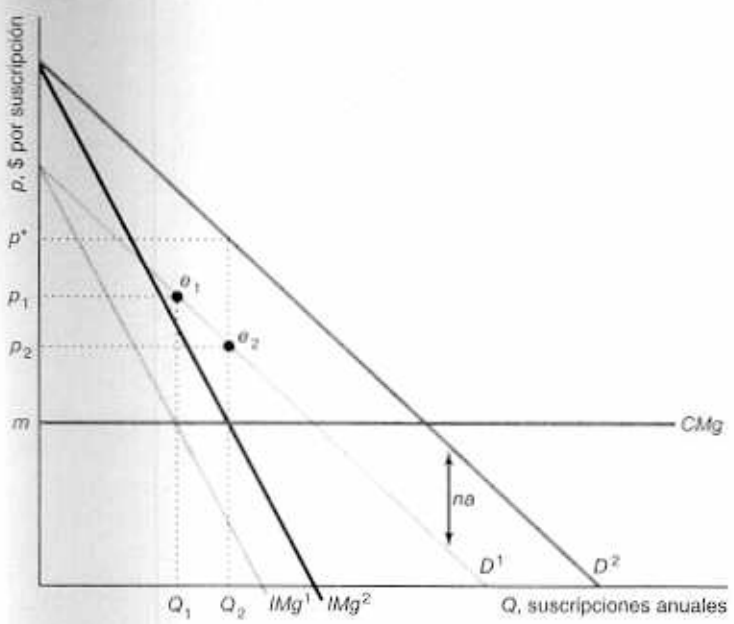
En el gráfico que se muestra aquí, las curvas D^1 e IMg^1 son la curva de demanda de revistas y la correspondiente curva del ingreso marginal si no se lograran ingresos por publicidad. Las curvas D^2 e IMg^2 son las correspondientes curvas incluyendo la publicidad. La curva de demanda D^2 está na unidades por encima de D^1.

Si no se hace publicidad, el óptimo del monopolio viene dado por el punto donde la curva del ingreso marginal IMg^1 (correspondiente a la demanda D^1) corta la curva del coste marginal en m. Vende Q_1 suscripciones a un precio de suscripción p_1. Con la publicidad, el monopolio opera donde IMg^2 (correspondiente a la demanda D^2) corta su curva del coste marginal. Permite obtener Q_2 suscripciones a un precio p_2, que es la altura de D^1 (la curva de demanda sin publicidad) a esa cantidad. La empresa recibe $p^* = p^2 + na$ por suscripción.

PREGUNTAS

Las respuestas se muestran al final del libro.

1. Utilice el cálculo algebraico para demostrar que un cambio de la tasa de publicidad a afecta al número óptimo de suscripciones.
2. ¿Por qué son mayores los precios en los quioscos que los precios de los ejemplares adquiridos mediante una suscripción?
3. Canadá ofrece subsidios a las revistas canadienses para compensar la invasión de revistas extranjeras (fundamentalmente estadounidenses) que acaparan el 90% de las ventas del país. El Fondo para las Revistas Canadienses ofrece una subvención de una cantidad fija a diversas revistas para «mantener la presencia canadiense



frente a la omnipresencia de las revistas extranjeras». Para poder optar a esta subvención hay que invertir fuertemente en un contenido editorial canadiense y en utilizar fundamentalmente los ingresos de la publicidad como fuente de ingresos. ¿Qué efecto tendrá una subvención de una cantidad fija sobre el número de suscripciones vendidas?

CAPÍTULO 15

Mercados de factores e integración vertical

Hay dos tipos de trabajo: el primero consiste en alterar la posición de la materia respecto a otra materia en la superficie, o cerca de la superficie, de la tierra; el segundo consiste en decirle a la gente que altere la posición de la materia.

Bertrand Russell

Para retransmitir un programa, una cadena de televisión local utiliza diversos factores productivos. Construye o alquila un estudio, compra o alquila equipos de retransmisión, contrata trabajo, y compra o produce sus propios programas. La empresa propietaria de la cadena debe comprar todos estos factores productivos en un mercado o producirlos ella misma.

En los últimos años, muchas empresas de comunicaciones y medios de comunicación se han fusionado de forma que cada una pudiera ofrecer la mayoría de los servicios necesarios para que el entretenimiento llegue hasta su hogar. Disney, Time Warner, y otras grandes empresas mediáticas están **integradas verticalmente**: participan en una o más etapas sucesivas de la producción o de la distribución de bienes y servicios.

Disney es una de las empresas más integradas verticalmente, con divisiones que abarcan desde la producción de televisión, la producción de películas, música, publicaciones, radio, televisión tradicional, televisión por cable, Internet, parques temáticos, y tiendas minoristas. El News Corporation's Fox Film Entertainment Group de Rupert Murdoch hace películas, programas de televisión y dibujos animados (incluyendo *Los Simpsons*). La cadena Fox proporciona programas realizados por la Fox a las cadenas de televisión propiedad de Fox y a otras cadenas asociadas de Estados Unidos y Australia. Fox retransmite directamente sus programas a través del cable o los satélites por todo el mundo utilizando empresas total o parcialmente propiedad de Fox, como fx, fxM, Fox Sports Net, Fox Sports International, ASkyB, y SkyMCI en Estados Unidos; BSkyB en el Reino Unido, Star TV, Zee TV y JSkyB en Asia; Vox en Alemania, Foxtel en Australia y Sky Entertainment Latin American y Canal Fox en América Latina y el Caribe. La empresa matriz es incluso la propietaria de *TV Guide*.

¿Cuándo compra una empresa los factores productivos en el mercado y cuándo los produce ella misma? La respuesta es que las empresas se integran verticalmente si las ventajas son mayores que los costes. Antes de analizar la relación entre estos costes y estas ventajas tenemos que analizar primero cómo funcionan los mercados de factores.

Vamos a ver que el precio de equilibrio en el mercado de factores depende de la estructura del mercado de factores y de la estructura del mercado de productos. Primero nos vamos a fijar en mercados de factores y productos competitivos. Después analizaremos el efecto de un monopolio en cualquiera de los mercados o en ambos simultáneamente.

Después analizaremos los mercados en los que existe un **monopsonio**: sólo hay un comprador en un mercado. El monopsonio es la imagen opuesta a un monopolio. Mientras que un monopolio vende a un precio superior al de una industria competitiva, un monopsonio compra a un precio inferior al de una industria competitiva. Finalmente, queremos saber cuándo se integra verticalmente una empresa para fabricar ella misma los factores productivos que necesita y cuándo va a comprar esos factores en un mercado de factores.

En este capítulo analizamos cuatro temas fundamentales

1. **Mercado de factores competitivos:** el punto de corte de la curva de oferta de factores y de la curva de demanda de factores (que depende de las funciones de producción de las empresas y del precio de mercado del producto) determina el equilibrio en un mercado de factores competitivo.
2. **Efecto de los monopolios en los mercados de factores:** si las empresas ejercen su poder de mercado, ya sea en el mercado de factores o en el mercado de productos, disminuirán las cantidades vendidas de los factores y los productos.
3. **Monopsonio:** un monopsonio maximiza su beneficio pagando un precio inferior al nivel competitivo, lo que crea un coste de eficiencia para la sociedad.
4. **Integración vertical:** una empresa puede participar en muchas etapas consecutivas de la producción, puede llevar a cabo sólo unas etapas y utilizar los mercados para las otras, o puede utilizar contratos u otros medios para coordinar sus actividades con las de otras empresas, dependiendo de cuál de estos planteamientos sea el más rentable.

15.1 MERCADO DE FACTORES COMPETITIVO

Todas las empresas utilizan los mercados de factores para adquirir, al menos, algunos factores productivos. Las empresas que compran factores productivos pueden ser precio-aceptantes competitivas, o fijadoras de precios no competitivas, como ocurre en el caso de un monopsonio. Hay empresas competitivas, de competencia monopolista, oligopolistas, o monopolios que venden factores productivos. Aquí vamos a analizar los mercados de factores en los que las empresas que compran y venden factores son precio-aceptantes competitivas. En la próxima sección analizaremos el caso de los mercados de factores no competitivos.

Los mercados de factores son competitivos cuando hay muchos pequeños compradores y vendedores. La subasta de flores que la cooperativa Verenigde Bloemenveilingen Aalsmeer organiza en Amsterdam todos los días (Capítulo 8) ejemplifica este mercado competitivo en el que hay muchos compradores y muchos vendedores. Los vendedores ofrecen factores (flores al por mayor) a los compradores, que venden productos (ramos de flores) al por menor a los clientes finales.

Nuestro anterior análisis de la curva de oferta competitiva es aplicable a los mercados de factores. El Capítulo 5 deriva la curva de oferta del trabajo analizando las elecciones de los individuos entre trabajo y ocio en función de los gustos y del salario. El Capítulo 8 deriva las curvas de oferta competitiva de las empresas en general, incluyendo las curvas de oferta de las empresas que fabrican factores productivos que utilizan otras empresas. Dados nuestros conocimientos de la curva de oferta, todo lo que tenemos que hacer para analizar un mercado de factores competitivo consiste en determinar la curva de demanda de factores.

Demanda de factores a corto plazo por parte de una empresa

La demanda de una empresa maximizadora de beneficios de un factor de producción tiene pendiente negativa: cuanto más elevado sea el precio de cualquier factor, menos querrá comprar la empresa. Para comprender las variables subyacentes a la demanda de factores de una empresa, vamos a analizar el caso de una empresa que utiliza capital y trabajo para fabricar un producto a partir de esos factores. Utilizando la teoría de la empresa (Capítulos 6 y 7), vemos que la cantidad que demanda una empresa de un factor depende del precio de los factores y del precio del producto final que fabrica la empresa.

Vamos a empezar analizando la demanda del factor trabajo a corto plazo de una empresa que puede variar el trabajo pero no el capital. Después analizaremos las demandas de factores a largo plazo cuando los dos factores son variables.

A corto plazo, una empresa tiene una cantidad fija de capital, $\bar{K}$, y puede variar el número de trabajadores, L, que contrata. ¿Cómo aumentarán los beneficios de la empresa si contrata a un trabajador más? La respuesta depende de si sus ingresos o sus costes laborales aumentan más cuando amplía su producción.

Un trabajador más por hora aumenta la producción de la empresa por hora, q, en la productividad marginal del trabajo, $PMg_L = \Delta q/\Delta L$ (Capítulo 6). ¿Cuánto vale la producción adicional para la empresa? El ingreso adicional, R, de la última unidad del producto es el ingreso marginal de la empresa, $IMg = \Delta R/\Delta q$. Por tanto, el **valor del producto marginal del trabajo** ($VPMg_L$), el ingreso adicional de contratar a un trabajador más, es[1]

$$VPMg_L = IMg \times PMg_L$$

Para una empresa que contrata trabajo como empresa competitiva, el coste marginal por hora de contratar a un trabajador más es el salario, w. La contratación del trabajador adicional eleva el beneficio de la empresa si el beneficio marginal (el valor del producto marginal del trabajo) es mayor que el coste marginal (el salario) de un trabajador más: $VPMg_L > w$. Si el valor del producto marginal del trabajo es inferior al salario, $VPMg < w$, la empresa puede aumentar sus beneficios reduciendo el número de trabajadores que emplea. Así pues, *la empresa maximiza su beneficio contratando trabajadores hasta que el valor del producto marginal del último trabajador es exactamente igual al coste marginal de emplear a ese trabajador, que es el salario*:

$$VPMg_L = w$$

Por ahora, vamos a limitar nuestra atención a las empresas competitivas. Una empresa competitiva tiene una demanda infinitamente elástica al precio de mercado, p, por lo que su ingreso marginal es p (Capítulo 8), y el valor del producto marginal del trabajo es

$$VPMg_L = p \times PMg_L$$

El valor del producto marginal de la empresa competitiva también se conoce como *ingreso del producto marginal*, porque es igual al precio de mercado por la productividad marginal

[1] A corto plazo, la producción sólo depende del trabajo, $q(L)$. El precio que obtiene la empresa de la venta de q unidades de producto viene dado por su función de demanda, $p(q)$. Así pues, el ingreso que obtiene la empresa es $R(L) = p[q(L)]q(L)$. El ingreso adicional que obtiene la empresa de utilizar una cantidad adicional de trabajo se deriva utilizando la regla de la cadena de las derivadas:

$$VPMg_L \equiv \frac{dR}{dL} = \frac{dR}{dq} \times \frac{dq}{dL} \equiv IMg \times PMg_L$$

del trabajo: el valor de mercado de la producción adicional. La empresa competitiva contrata trabajo hasta el punto en el que el valor del producto marginal del trabajo es igual al salario:

$$VPMg_L = p \times PMg_L = w \tag{15.1}$$

La Tabla 15.1 ilustra la relación que se muestra en la Ecuación 15.1. Si la empresa contrata $L = 3$ trabajadores por hora, el producto marginal del tercer trabajador es cinco unidades de producto por hora. Puesto que la empresa puede vender su producción al precio de mercado $p = 3\$$ por unidad, el ingreso adicional de contratar a un tercer trabajador es $VPMg_L = p \times PMg_L = 3\$ \times 5 = 15\$$. Al contratar a este trabajador, la empresa aumenta sus beneficios porque el salario de ese trabajador es sólo $w = 12\$$. Si la empresa contrata a un cuarto trabajador, la productividad marginal del trabajo de este último trabajador disminuye a cuatro, y el valor del ingreso marginal del trabajo disminuye a doce dólares. Así pues, el ingreso adicional de este último trabajador es exactamente igual al salario del trabajador, por lo que el beneficio de la empresa no cambia. Si la empresa contrata a un quinto trabajador, el $VPMg_L = 9$ dólares es inferior al salario de 12 dólares, por lo que el beneficio disminuiría.

Tabla 15.1 Productividad marginal del trabajo, valor del producto marginal del trabajo y coste marginal

Trabajo, L	Productividad marginal del trabajo, PMg_L	Valor del producto marginal del trabajo, $VPMg_L = 3PMg_L$	Producción, q	Coste marginal, $CMg = 12/PMg_L$
2	6	18\$	13	2\$
3	5	15\$	18	2,4\$
4	4	12\$	22	3\$
5	3	9\$	25	4\$
6	2	6\$	27	6\$

Notas: El salario, w, es 12 dólares por hora. El precio, p, es de tres dólares por unidad de producto. El trabajo es variable y el capital fijo.

El panel a de la Figura 15.1 muestra la misma relación. La recta del salario, $w = 12\$$, corta la curva del $VPMg_L$ en $L = 4$ trabajadores por hora. *La recta del salario es la oferta de trabajo para la empresa.* Como compradora competitiva de servicios laborales, la empresa puede contratar todos los trabajadores que quiera al salario constante de 12 dólares. *La curva del valor del producto marginal del trabajo, $VPMg_L$, es la curva de demanda de trabajo de la empresa* cuando los demás factores son fijos. Muestra el salario máximo que la empresa está dispuesta a pagar para contratar a determinado número de trabajadores. Así pues, el punto de corte de la curva de oferta de trabajo para la empresa y la curva de demanda de trabajo de la empresa, la Ecuación 15.1, determina el número de trabajadores que maximizan los beneficios.

La curva de demanda de trabajo de una empresa suele tener pendiente negativa debido a la ley de los rendimientos marginales decrecientes (Capítulo 6). La productividad marginal de los trabajadores adicionales, PMg_L, de una empresa con capital fijo termina disminuyendo a medida que la empresa aumenta la cantidad de trabajo que utiliza. La Tabla 15.1 ilustra que la productividad marginal del trabajo disminuye de seis, para el segundo

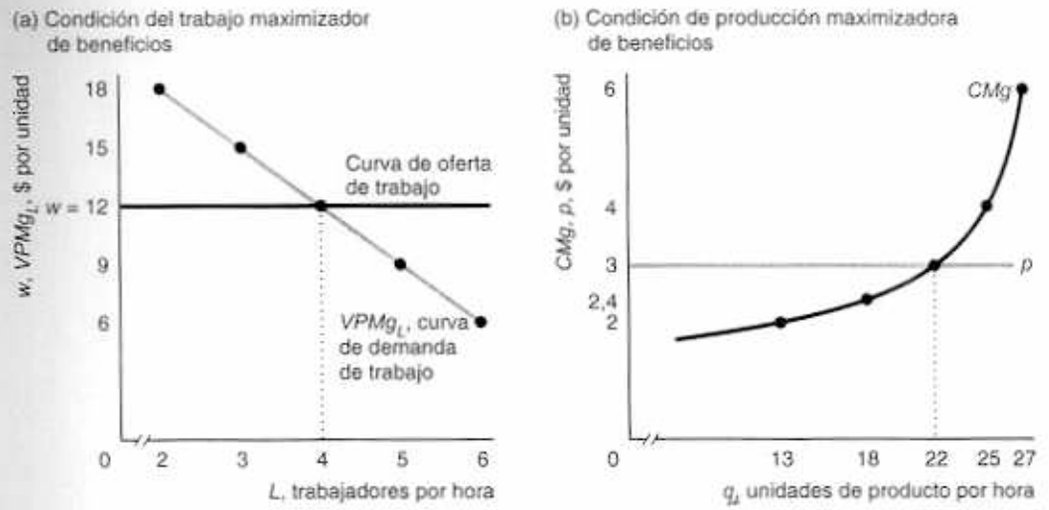


Figura 15.1 **Relación entre los equilibrios del mercado de trabajo y del mercado de productos.** (a) El beneficio de las empresas se maximiza en $L = 4$ trabajadores por hora donde la recta de salarios, $w = 12$ \$, corta la curva del valor del producto marginal del trabajo, $VPMg_L$, que también es la curva de demanda de trabajo. (b) El beneficio de la empresa se maximiza en 22 unidades de producto (que se obtiene con cuatro trabajadores), donde la curva del coste marginal, $CMg = w/PMg_L$, es igual al precio de mercado $p = 3$ \$.

trabajador, a dos para el sexto trabajador. Puesto que la productividad marginal del trabajo disminuye a medida que se contrata a más trabajadores, el valor del producto marginal del trabajo (que es igual a un precio constante por la productividad marginal del trabajo) o curva de demanda debe tener, también, una pendiente negativa.

Maximización de beneficios utilizando como variables el trabajo o la producción. El Capítulo 8 presenta otra condición de maximización de beneficios: una empresa competitiva maximiza sus beneficios operando en el punto en el que el precio de mercado, p, es igual al coste marginal de una unidad adicional de producto, CMg (Ecuación 8.1). Esta condición de maximización de beneficios para la producción es equivalente a la condición de maximización de beneficios del trabajo en la Ecuación 15.1. Dividiendo la Ecuación 15.1 por la productividad marginal del trabajo, vemos que

$$p = \frac{w}{PMg_L} = CMg$$

Como muestra el Capítulo 7, el coste marginal es igual al salario, por 1 sobre la productividad marginal del trabajo, que es el trabajo adicional, $\Delta L/\Delta q$, necesario para obtener una unidad más de producto. El coste marginal es el coste del trabajo adicional, $w\Delta L$, necesario para obtener la producción adicional, Δq.

La Tabla 15.1 ilustra esta relación. La cuarta columna muestra cómo varía la cantidad de producto fabricada en función del número de trabajadores. Puesto que tres trabajadores producen 18 unidades, y cuatro trabajadores 22, la productividad marginal del cuarto trabajador es cuatro unidades. Con un salario de 12 dólares, el coste marginal de la última unidad del producto es $CMg = w/PMg_L = 12\,\$/4 = 3\,\$$. El precio de mercado también es de tres dólares, por lo que la empresa maximiza sus beneficios fabricando 22 unidades de producto como muestra el panel b de la Figura 15.1.

En resumen, los dos equilibrios de maximización de beneficios de la Figura 15.1 ofrecen la misma respuesta: la empresa maximiza sus beneficios contratando a cuatro trabajadores para fabricar 22 unidades de producto. El panel a muestra que la empresa maximiza su beneficio contratando a cuatro trabajadores, para los que el beneficio marginal o valor del producto marginal del último trabajador, $VPMg_L$, es igual al coste marginal de ese trabajador, w. El panel b muestra que la empresa maximiza sus beneficios fabricando 22 unidades de producto, para las que el beneficio marginal o ingreso marginal de la última unidad de producto, $p = 3\$$, es igual al coste marginal de la última unidad de producto, CMg.

Cómo afectan a la demanda de factores las variaciones de los salarios y los precios. El número de trabajadores que contrata una empresa depende del salario y del precio del bien final, como muestra la Ecuación 15.1. Suponga que se desplaza la oferta de trabajo de forma que el salario disminuye de $w_1 = 12\$$ a $w_2 = 6\$$, mientras que el precio de mercado se mantiene constante en tres dólares. La empresa contrata a más trabajadores porque el coste de más trabajo disminuye mientras que el ingreso adicional de la producción adicional permanece constante. La Figura 15.2 muestra que una disminución del salario debido a un desplazamiento hacia abajo de la curva de oferta de trabajo de S^1 a S^2 provoca un desplazamiento a lo largo de la curva de demanda de trabajo D^1 de a, donde se contrata a cuatro trabajadores, a b, donde la empresa contrata a seis trabajadores por hora.

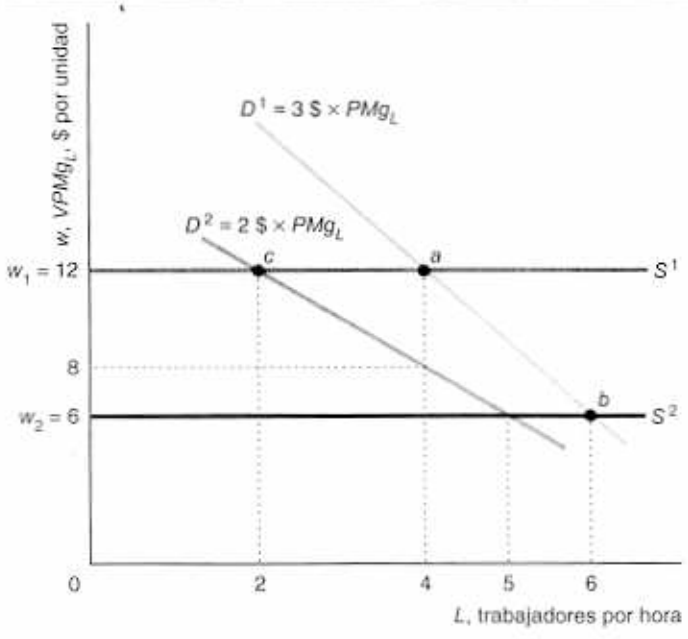


Figura 15.2 **Desplazamiento y movimiento a lo largo de la curva de demanda de trabajo.** Si el precio de mercado es tres dólares, la curva de demanda de trabajo de la empresa es D^1. Una disminución del salario provoca *un desplazamiento de la curva de oferta*, de S^1 a S^2 y un *desplazamiento a lo largo de la curva de demanda de trabajo*. Si el salario es $w_1 = 12\$$ por hora, la empresa contrata a cuatro trabajadores por hora, el punto de equilibrio a. Si el salario disminuye hasta $w_2 = 6\$$, la empresa contrata a seis trabajadores, el punto b. Una disminución del precio de mercado provoca *un desplazamiento de la curva de demanda de trabajo*. Una caída del precio de mercado hasta dos dólares provoca un *desplazamiento de la curva de demanda de trabajo de la empresa* de D^1 a D^2. Si el salario permanece constante en $w_1 = 12\$$, la disminución del precio de mercado provoca un *movimiento a lo largo de la curva de oferta* S^1: el número de trabajadores que contrata la empresa disminuye de cuatro, el punto a sobre D^1 y S^1, a dos, el punto c sobre D^2 y S^1.

Si el precio de mercado disminuye de tres a dos dólares, la curva de demanda de trabajo se desplaza hacia abajo de D^1 a D^2. La demanda D^2 sólo es $2/3 = (2PMg_L)/(3PMg_L)$ tan alta como D^1 a cualquier cantidad dada de trabajo. Si el salario permaneciera constante en $w_1 = 12\$$, la empresa reduciría su demanda de trabajadores de cuatro, punto a, a dos, punto c.

Así pues, un desplazamiento, o bien del salario de mercado, o bien del precio de mercado, afecta a la cantidad de trabajo que emplea una empresa. Un estudio de las empresas manufactureras alemanas (Ross y Zimmerman, 1993), afirma que las variaciones del precio del bien final (demanda del producto) eran más importantes que las variaciones de los salarios relativos para determinar los desplazamientos de la demanda de trabajo.

PROBLEMA RESUELTO 15.1

¿Cómo ajusta una empresa competitiva su demanda de trabajo cuando el gobierno crea un impuesto específico de τ por unidad de producto?

Respuesta

1. *Utilice la intuición*: el impuesto fijo reduce el precio por unidad que obtiene la empresa, por lo que podemos aplicar el mismo tipo de análisis que acabamos de utilizar para una disminución del precio de mercado.
2. *Muestre cómo afecta el impuesto al valor del producto marginal del trabajo*: el valor del producto marginal del trabajo de una empresa competitiva es el precio que obtiene la empresa por el bien por la productividad marginal del trabajo. El impuesto reduce el precio que obtiene la empresa. El impuesto no afecta a los precios relativos del trabajo y el capital, por lo que no afecta a la productividad marginal del trabajo para una determinada cantidad de trabajo, $PMg_L(L)$. Para una determinada cantidad de trabajo, el valor del producto marginal del trabajo disminuye de $p \times PMg_L(L)$ a $(p-\tau) \times PMg_L(L)$. La curva del valor del producto marginal del trabajo (la curva de demanda de trabajo) se desplaza hacia abajo hasta que es sólo $(p - \tau)/p$ tan alta como la curva de demanda de trabajo inicial para cualquier cantidad de trabajo.

Aplicación

FÁBRICA DE HILO

Al calcular el valor del producto marginal del trabajo podemos derivar la curva de demanda de trabajo de una fábrica de hilo canadiense. La empresa tiene una función de producción Cobb-Douglas:[2]

$$q = L^{0.6}K^{0.2} \tag{15.2}$$

Suponga que, a corto plazo, el capital de la fábrica, K, está fijo y es igual a 32 unidades, por lo que sólo puede aumentar su producción, q, aumentando la cantidad de trabajo, L, que utiliza. Para calcular la función de producción de la empresa a corto plazo, hacemos $K = 32$ en la Ecuación 15.2:

$$q = L^{0.6}32^{0.2} = 2L^{0.6}$$

[2] Esta función de producción se obtiene de las estimaciones de Baldwin y Gorecki (1986). Las unidades de productos se eligen de forma adecuada para que el multiplicador constante A de la función Cobb-Douglas general $q = AL^{\alpha}K^{\beta}$ sea igual a uno. El Capítulo 6 ofrece dos cifras significativas de α y β. Redondeamos esas cifras a un solo dígito aquí para simplificar el cálculo.

La producción adicional, o producto marginal del trabajo, del último trabajador se puede calcular utilizando una calculadora. Vemos que la producción adicional del último trabajador, cuando la empresa pasa de 31 a 32 trabajadores es

$$\Delta q = (2 \times 32^{0,6}) - (2 \times 31^{0,6}) \approx 0,3$$

La empresa puede vender su producción a 50 dólares por unidad. El valor del producto marginal del trabajo de la empresa es

$$VPMg_L = p \times PMg_L = 50\$ \times 0,3 = 15\$$$

Así pues, cuando el precio es 50 dólares y el salario es 15 dólares, la empresa contrata a 32 trabajadores.

De forma más general, la función de la productividad marginal del trabajo, cuando mantenemos constante el capital en 32, es[3]

$$VPMg_L = 1,2L^{-0,4}$$

así si una empresa competitiva de hilo hace frente a un precio de mercado de 50 dólares, su curva de la demanda de trabajo es

$$VPMg_L \equiv p \times PMg_L = 50\$ \times 1,2L^{-0,4} = 60\$L^{-0,4}$$

La Figura 15.3 muestra esta curva del valor del producto marginal del trabajo, o curva de demanda de trabajo a corto plazo, de la empresa cuando el capital es fijo e igual a 32.

Demanda de factores a largo plazo

A largo plazo la empresa puede variar todos sus factores productivos. Ahora, si aumenta el salario del trabajo, la empresa puede ajustar tanto el trabajo como el capital. Por tanto, la curva del valor del producto marginal del trabajo a corto plazo que mantiene fijo el capital no es la curva de demanda de trabajo de la empresa a largo plazo. La curva de demanda de trabajo a largo plazo tiene en cuenta las variaciones de la utilización del capital por parte de la empresa cuando aumenta el salario.

Tanto a corto como a largo plazo, la curva de demanda de trabajo es la curva del producto marginal del trabajo. A corto plazo, la empresa no puede variar el capital, por lo que la curva de la productividad marginal del trabajo a corto plazo y, por tanto, la curva del valor del producto marginal del trabajo a corto plazo, tiene una pendiente relativamente elevada. A largo plazo, cuando la empresa puede variar todos los factores productivos, su curva de la productividad marginal del trabajo a largo plazo, y su curva del valor del producto marginal del trabajo, son más planas.

[3] Calculamos la función de la productividad marginal del trabajo manteniendo constante el capital en 32 derivando la función de producción a corto plazo, $q = 2L^{0,6}$, con respecto al trabajo:

$$PMg_L = dq/dL = 0,6 \times 2 \times L^{0,6-1} = 1,2L^{-0,4}$$

El método de la calculadora, que compara un cambio discreto de 31 a 32 trabajadores, ofrece aproximadamente la productividad marginal del trabajo correcta. Utilizando esta fórmula exacta, que está basada en el cambio infinitesimal del trabajo, vemos que la productividad marginal del trabajo para $L = 32$ es exactamente $0,3 = 1,2(32)^{-0,4}$.

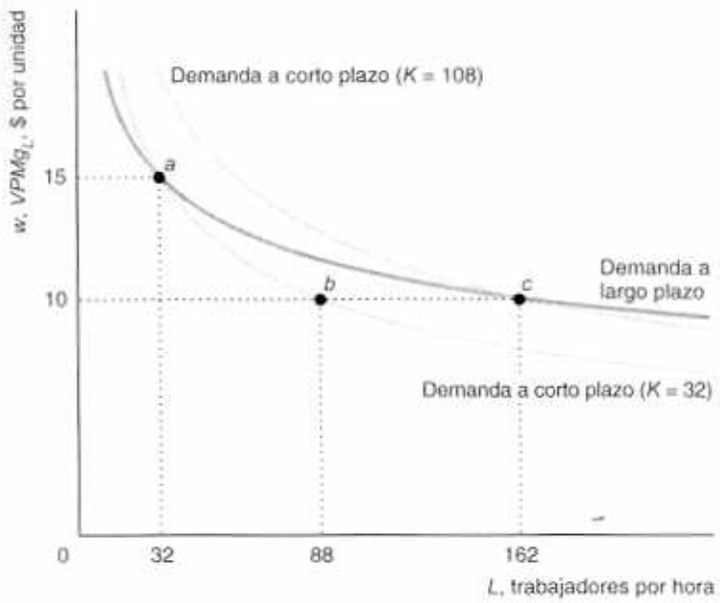


Figura 15.3 **Demanda de trabajo de una fábrica de hilo.** Si el precio de mercado a largo plazo es de 50 dólares por unidad, la tasa de retribución de los servicios del capital es de cinco dólares, y el salario es de 15 dólares por hora, una fábrica de hilo canadiense contrata a 32 trabajadores (y utiliza 32 unidades de capital) en el punto *a* sobre su curva de demanda de trabajo a largo plazo. A corto plazo, si el capital está fijo e igual a 32, la empresa sigue contratando a 32 trabajadores por hora en el punto *a* de su curva de demanda de trabajo a corto plazo. Si el salario disminuye hasta 10 dólares y el capital permanece constante y fijo en $K = 32$, la empresa contrataría a 88 trabajadores, el punto *b* sobre la curva de demanda de trabajo a corto plazo. Sin embargo, a largo plazo, aumentaría su capital hasta $K = 108$ y contrataría a 162 trabajadores, el punto *c* sobre la curva de demanda de trabajo a largo plazo y sobre la curva de demanda de trabajo a corto plazo con $K = 108$.

La Figura 15.3 muestra la relación entre las curvas de demanda de trabajo a corto y a largo plazo para la fábrica de hilo.[4] A corto plazo, el capital es fijo e igual a 32, el salario es de 15 dólares, y la tasa de retribución del capital es de cinco dólares. La empresa contrata a 32 trabajadores por hora, el punto *a* sobre su curva de demanda de trabajo a corto plazo, donde $K = 32$. Utilizando 32 trabajadores y 32 unidades de capital se maximiza el beneficio a largo plazo, por lo que el punto *a* también está sobre la curva de demanda de trabajo a largo plazo de la empresa.

A corto plazo, si el salario disminuye hasta 10 dólares, la empresa no podría aumentar su capital, por lo que contrataría a 88 trabajadores, el punto *b* sobre la curva de demanda de trabajo a corto plazo, donde $K = 32$. Sin embargo, a largo plazo, la empresa emplearía más capital e incluso más trabajo (porque puede vender toda la producción que quiera al precio de mercado). Contrataría a 162 trabajadores y utilizaría 108 unida-

[4] El Apéndice 15A muestra formalmente que las funciones de demanda de capital y de demanda de trabajo a largo plazo para una función de producción Cobb-Douglas vienen en función del precio de mercado, p, del salario, w, y de la tasa de remuneración del capital, r. Sustituyendo los parámetros para la fábrica canadiense de hilo, $\alpha = 0{,}6$, $\beta = 0{,}2$, y $A = 1$, en la Ecuación 15A.8 vemos que la curva de demanda de trabajo de la empresa a largo plazo es

$$L = (0{,}6/w)^4(0{,}2/r)p^5$$

Su curva de demanda de capital a largo plazo, Ecuación 15A.9, es

$$K = (0{,}6/w)^3(0{,}2/r)^2p^5$$

des de capital, que es el punto c sobre las curvas de demanda de trabajo a corto y largo plazo para $K = 108$.

Demanda de mercado de factores

La curva de demanda de mercado de factores es la suma de las curvas de demanda de factores de las diversas empresas que utilizan ese factor. Resulta más difícil obtener la curva de demanda de mercado de un factor que la curva de demanda de mercado de un bien final. Cuando sumábamos horizontalmente las curvas de demanda de los consumidores individuales en el Capítulo 2, sólo nos estábamos ocupando de un único mercado.

Sin embargo, los factores de producción como el capital y el trabajo se utilizan en muchos mercados de productos. Así pues, para obtener la curva de demanda de mercado del trabajo, primero tenemos que calcular la curva de demanda de trabajo en cada mercado de productos y después sumar los distintos mercados de productos para obtener la curva de demanda de mercado del factor.

El planteamiento del valor del producto marginal. Antes hemos calculado la demanda de un factor de una empresa competitiva que toma como dado el precio de mercado de su producto. El problema que tenemos es que el precio de mercado del producto depende del precio del factor. A medida que disminuye el precio del factor, cada empresa, que acepta como dado el precio de mercado inicial, utiliza más del factor para fabricar más producto. Esta producción adicional por parte de todas las empresas del mercado hace que disminuya el precio de mercado. A medida que disminuye el precio de mercado, cada empresa reduce su producción y, por tanto, su demanda del factor productivo. Así pues, una disminución del precio de un factor productivo provoca un menor incremento de la demanda del factor del que se produciría si el precio de mercado permaneciera constante, tal y como refleja la Figura 15.4.

Al precio de mercado inicial del producto de nueve dólares por unidad, la curva de demanda de trabajo de la empresa competitiva (panel a) es $VPMg_L(p = 9\,\$) = 9\,\$ \times PMg_L$. A un salario de 25 dólares por hora, la empresa contrata a 50 trabajadores: el punto a. Las 10 empresas del mercado (panel b) demandan 500 horas de trabajo: el punto A sobre la curva de demanda $D(p = 9\,\$) = 100 \times 9\,\$ \times PMg_L$. Si el salario disminuye a 10 dólares mientras que el precio de mercado permanece fijo en nueve dólares, cada empresa contrata a 90 trabajadores, el punto c, y todas las empresas del mercado contratarían a 900 trabajadores, el punto C. Sin embargo, la producción adicional reduce el precio a siete dólares, por lo que cada empresa contrata a 70 trabajadores, el punto b, y las empresas demandan conjuntamente 700 trabajadores, el punto B. La curva de demanda de trabajo del mercado para esta producción del mercado que tiene en cuenta los ajustes del precio, D (el precio varía), va del punto A al punto B. Así pues, la demanda de trabajo del mercado tiene más pendiente que la que tendría si los precios del producto final fueron fijos.

Un planteamiento alternativo. Para determinados tipos de funciones de producción resulta más fácil calcular la curva de demanda del mercado utilizando una ecuación de producción de maximización de beneficios en vez del planteamiento del valor del producto marginal. Suponga que los fabricantes de calculadoras son competitivos y utilizan una función de producción de proporciones fijas, fabricando cada calculadora con un microchip y una carcasa de plástico. Cada carcasa de plástico cuesta p_p, y cada microchip cuesta p_m. ¿Cuál es la demanda de mercado de microchips para calculadoras?

La Figura 15.5 muestra la demanda, tanto de las calculadoras, Q, como de los microchips, M. Puesto que el número de microchips y de calculadoras es igual, $Q = M$, los ejes horizontales para los microchips y las calculadoras son los mismos.

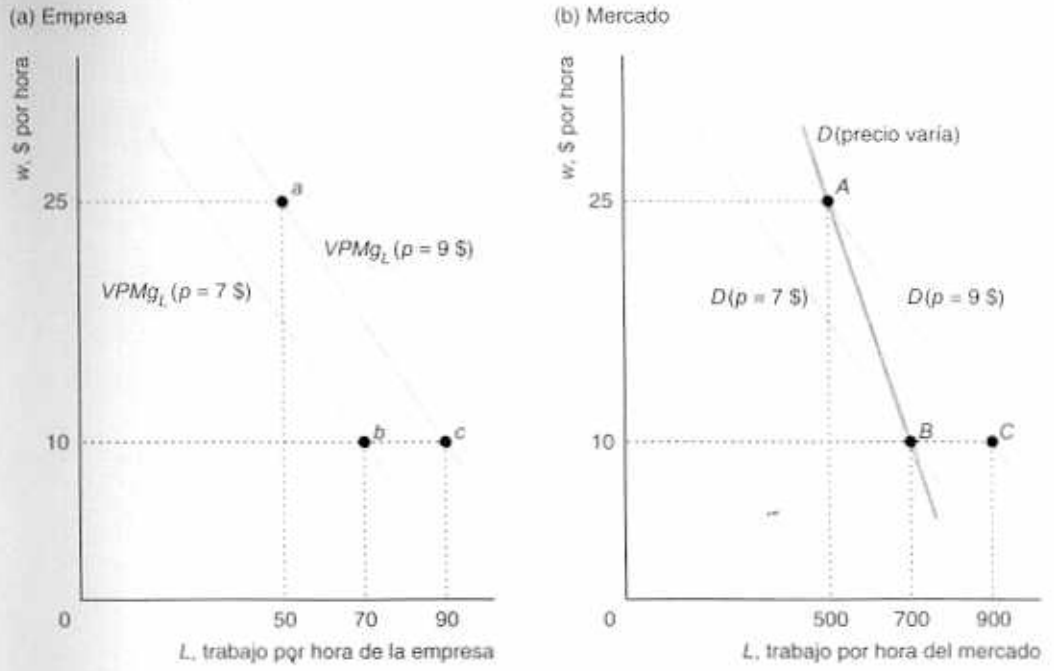


Figura 15.4 **Demanda de trabajo de la empresa y del mercado.** Cuando el precio del producto es $p = 9$ $, la curva de demanda de trabajo de la empresa competitiva individual es $VPMg_L(p = 9\$)$. Si $w = 25$ $ por hora, la empresa contrata a 50 trabajadores, el punto a del panel a, y las 10 empresas del mercado contratan a 500 trabajadores, el punto A sobre la curva de demanda de trabajo $D(p = 9\$)$ en el panel b. Si el salario disminuye hasta diez dólares, cada empresa contrataría a 90 trabajadores, el punto c, si el precio de mercado permaneciera fijo en nueve dólares. Sin embargo, la producción adicional reduce el precio a siete dólares, por lo que cada empresa contrata a 70 trabajadores, el punto b. La demanda de trabajo del mercado que tiene en cuenta los ajustes de precios, D (el precio varía), va del punto A al B.

Puesto que cada calculadora necesita únicamente un microchip y una carcasa, el coste marginal de fabricar una calculadora es $CMg = p_p + p_m$. Cada empresa competitiva opera donde el precio de mercado es igual al coste marginal: $p = p_p + p_m = CMg$. Por tanto, lo más que pagaría cualquier empresa por un microchip de silicio es $p_m = p - p_p$, la cantidad que queda de la venta de una calculadora tras haber pagado la carcasa de plástico. Así pues, la curva de demanda de mercado de microchips está p_p por debajo de la curva de demanda de calculadoras, como muestra el gráfico.[5]

Equilibrio competitivo en el mercado de factores

El punto de corte de la curva de demanda de mercado de factores y de la curva de oferta de mercado de factores determina el equilibrio competitivo del mercado de factores. Acabamos de derivar la demanda de mercado de factores. No hay nada extraño sobre la curva de oferta de factores. La curva de oferta de factores a largo plazo para cada empresa es su curva del coste marginal por encima del punto mínimo de la curva del coste medio, y la curva de oferta de factores del mercado es la suma horizontal de las curvas de oferta de las

[5] La función de demanda inversa de las calculadoras es una función decreciente de la cantidad, $p(Q)$. Análogamente, la función de demanda inversa de los microchips es $p_m(M)$. Puesto que $Q = M$, podemos escribir la condición de maximización de beneficios como $p(Q) = p_m(M) + p_p$. Así pues, la demanda de microchips está p_p por debajo de la demanda de calculadoras: $p_m(M) = p(Q) - p_p$.

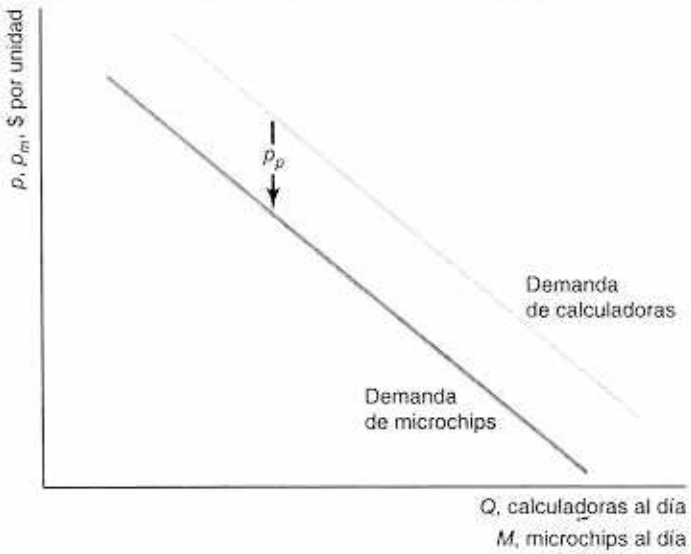


Figura 15.5 **Demanda de microchips para calculadoras.** Hace falta un microchip, que cuesta p_m, y una carcasa de plástico, que cuesta p_p, para fabricar una calculadora, por lo que el coste marginal de una calculadora es $CMg = p_m + p_p$. Las empresas competitivas operan donde el precio de una calculadora es $p = p_m + p_p$. Así pues, la curva de demanda de microchips está p_p por debajo de la de una calculadora.

empresas (Capítulo 8). Como ya hemos analizado los equilibrios del mercado competitivo de los mercados en general en los Capítulos 2, 3, 8, y 9, no tiene ningún sentido repetir el análisis (visto y hecho).

El Capítulo 10 demuestra que los precios de los factores se igualan en los distintos mercados. Por ejemplo, si los salarios fueran superiores en una industria respecto a otra, los trabajadores se irían de la industria de salarios bajos a la industria de salarios elevados hasta que los salarios en ambas industrias fueran iguales.

15.2 EFECTOS DE LOS MONOPOLIOS SOBRE LOS MERCADOS DE FACTORES

Una vez analizado el equilibrio del mercado de factores donde las empresas competitivas venden un factor a un mercado de productos competitivo, ahora vamos a revisar los efectos que tiene el poder de mercado sobre los equilibrios en el mercado de factores. Si las empresas en el mercado de productos, o en el mercado de factores, ejercen un poder de mercado fijando un precio superior al coste marginal, se venderá menos de un factor de lo que se vendería si todas las empresas fueran competitivas.

Estructura del mercado y demandas de factores

Las curvas de demanda de factores varían con el poder de mercado. Como vimos en los Capítulos 11 y 12, el ingreso marginal de una empresa maximizadora de beneficios, $IMg = p(1 + 1/\varepsilon)$, es una función de la elasticidad, ε, de su curva de demanda del producto y del precio de mercado, p. Así pues, la función del valor del producto marginal del trabajo de la empresa es

$$VPMg_L = p\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right)PMg_L$$

La curva de demanda de trabajo es $p \times PMg_L$ en el caso de una empresa competitiva porque su producto tiene una demanda infinitamente elástica al precio de mercado, por lo que su ingreso marginal es igual al precio de mercado.

El valor del producto marginal del trabajo, o curva de demanda de trabajo, en un mercado competitivo está por encima del de una empresa oligopolista o del de un monopolio. La Figura 15.6 muestra la demanda de mercado a corto plazo de factores para la fábrica de hilos si se trata de una empresa competitiva, una de las dos empresas idénticas de Cournot que fijan la cantidad, o un monopolio.[6]

Un monopolio opera en la parte elástica de su curva de demanda con pendiente negativa (Capítulo 11), por lo que su elasticidad de la demanda es inferior a -1 y finita: $-\infty < \varepsilon \leqslant -1$. Por tanto, a cualquier precio dado, la demanda de trabajo del monopolio, $p(1 + 1/\varepsilon)PMg_L$, está por debajo de la curva de demanda de trabajo, $pPMg_L$, de una empresa competitiva con una curva idéntica de la productividad marginal del trabajo.

La elasticidad de la demanda del producto de una empresa de un duopolio de Cournot es $n\varepsilon$, donde n es el número de empresas idénticas y ε es la elasticidad de la demanda de mercado (Capítulo 13). Puesto que tienen la misma curva de demanda de mercado, el producto de la empresa del duopolio de Cournot tiene una curva de demanda dos veces tan elástica como la curva de demanda del producto del monopolio. Por consiguiente, la curva de demanda de trabajo de la empresa del duopolio de Cournot, $p[1 + 1/(2\varepsilon)]PMg_L$, está por encima de la de un monopolio pero por debajo de la de una empresa competitiva.

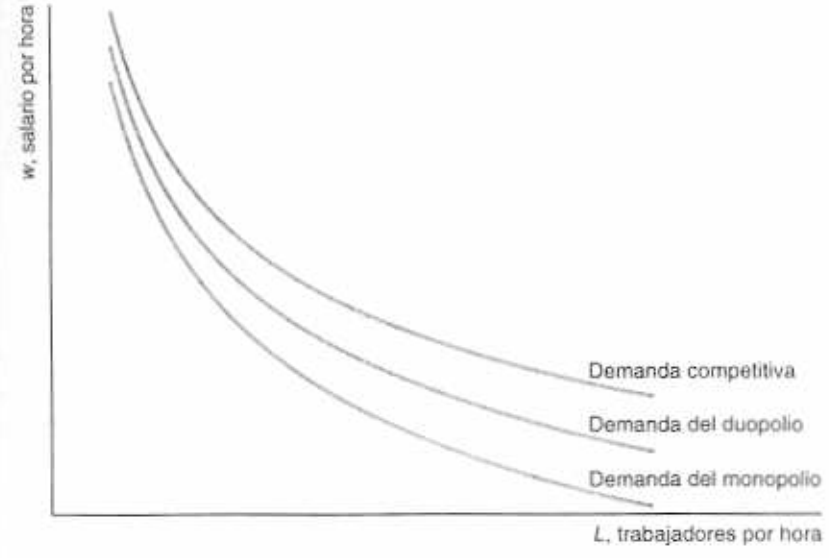


Figura 15.6 **Cómo varía la demanda de trabajo de la fábrica de hilo en función de la estructura del mercado.** Para todas las empresas que maximizan los beneficios, la curva de demanda de trabajo es el valor del producto marginal del trabajo: $VPMg_L = IMg \times PMg_L$. Puesto que el ingreso marginal difiere en función de la estructura del mercado, también varía el valor del producto marginal del trabajo en función de la estructura del mercado. A determinado salario, la empresa competitiva fabricante de hilo demanda más trabajo que una empresa de un duopolio de Cournot, que demanda más trabajo que un monopolio.

[6] A corto plazo, la función de la productividad marginal de la fábrica de hilo es $PMg_L = 1{,}2L^{-0{,}4}$. La demanda de trabajo es $p \times 1{,}2L^{-0{,}4}$ para una empresa competitiva, $p[1 + 1/(2\varepsilon)] \times 1{,}2L^{-0{,}4}$ para una de las dos empresas idénticas del duopolio de Cournot, y $p(1 + 1/\varepsilon) \times 1{,}2L^{-0{,}4}$ para el monopolio.

A partir de ahora nos vamos a centrar en los equilibrios del monopolio de la competencia perfecta porque los equilibrios del oligopolio y de la competencia monopolista se encuentran entre estos dos casos extremos.

Un modelo del poder de mercado en los mercados de factores y de productos

Cuando una empresa con poder de mercado, ya sea en el mercado de factores o en el mercado de productos, eleva su precio, aumenta el precio que paga el consumidor final. Por tanto, los consumidores compran menos unidades, por lo que se demandan menos unidades de factor productivo. Utilizamos un ejemplo lineal para ilustrar cómo afectan los monopolios al equilibrio en el mercado de factores. La demanda inversa, $p(Q)$, del bien final es

$$p = 80 - Q \tag{15.3}$$

La Figura 15.7 muestra esta curva de demanda. Se puede contratar a un número ilimitado de trabajadores a 20 dólares por hora. Cada unidad de producto, Q, requiere que se utilice una unidad de trabajo, L, y ningún otro factor, por lo que la productividad marginal del trabajo es uno.

Como punto de referencia vamos a iniciar nuestro análisis con mercados de factores y productos competitivos. A continuación, nos vamos a plantear cómo varía el equilibrio en

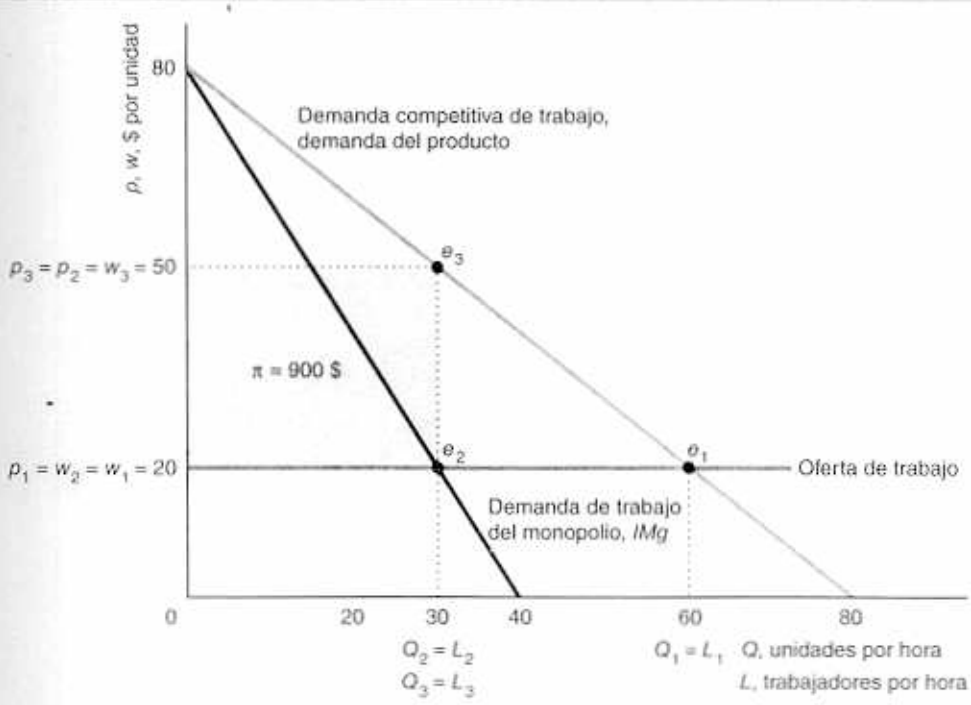


Figura 15.7 Efecto de la estructura del mercado de productos sobre el equilibrio en el mercado de trabajo. Puesto que se fabrica una unidad de producto con una unidad de trabajo, la productividad marginal del trabajo es uno, por lo que la curva de demanda de trabajo competitiva es la misma que la curva de demanda del producto. Si los dos mercados son competitivos, el equilibrio en el mercado de trabajo es e_1. La curva de demanda de trabajo de un monopolio es idéntica a su curva del ingreso marginal. Un monopolio que fabrica el producto final cobra a los consumidores un precio más elevado, por lo que adquiere menos trabajo. El nuevo equilibrio en el mercado de trabajo es e_2. Con un monopolio en el mercado de trabajo (sindicato) el equilibrio es e_3.

el mercado de factores si el mercado de productos es un monopolio. Después, analizaremos un mercado de factores monopolizado con un mercado de productos competitivo. Finalmente, vamos a analizar el efecto del poder de mercado en los dos mercados.

Mercados competitivos de productos y factores. El punto de corte de las curvas de oferta y demanda relevantes determina los equilibrios competitivos, tanto en el mercado de factores como en el de productos en la Figura 15.7. Puesto que $Q = L$, el gráfico mide tanto la producción como el trabajo sobre el mismo eje horizontal.

La productividad marginal del trabajo es uno porque un trabajador adicional fabrica una unidad más de producto. Así pues, la demanda de trabajo en este mercado competitivo, $VPMg_L = p \times PMg_L = p$, es idéntica a la curva de demanda del producto. La función de demanda de trabajo es la misma que la función de demanda del producto, donde sustituimos p por w y Q por L:

$$w = 80 - L \tag{15.4}$$

La oferta competitiva de trabajo es una recta horizontal en el nivel de 20 dólares. Dado un mercado de productos competitivo, el punto de corte de esta curva de oferta de trabajo y de la demanda competitiva de trabajo (Ecuación 15.4) determina el equilibrio en el mercado de trabajo, e_1, donde $20 = 80 - L$. Así pues, la cantidad de trabajo en el equilibrio competitivo es $L_1 = 60$, y el salario de equilibrio es $w_1 = 20\,\$$.

El coste de fabricar una unidad de producto es igual al salario, por lo que la curva de oferta de productos también es horizontal en el nivel de 20 dólares. El punto de corte de esta curva de oferta del producto y de esta curva de demanda del producto, Ecuación 15.3, se produce en $Q_1 = 60$ y $p_1 = 20\,\$$. El coste medio de una empresa competitiva, w_1, es exactamente igual al precio al que se vende el bien, p_1, por lo que la empresa competitiva cubre sus costes.

Mercado de factores competitivo y mercado de productos monopolizado. Puesto que un monopolio en el mercado de productos cobra un precio mayor que el que habría en un mercado competitivo, vende menos unidades de producto y contrata a menos trabajadores. Cuando el monopolio quiere contratar trabajo se encuentra con una curva de oferta de trabajo competitiva que es horizontal en el nivel del salario $w_2 = 20\,\$$. Así pues, el coste marginal del monopolista que fabrica el producto final es de 20 dólares por unidad.

La curva del ingreso marginal del monopolio tiene el doble de pendiente que la curva de demanda lineal del producto (Capítulo 11):

$$IMg_Q = 80 - 2Q$$

El monopolio maximiza su beneficio donde el ingreso marginal es igual a su coste marginal:

$$IMg_Q = 80 - 2Q = 20 = CMg$$

Así pues, la cantidad de equilibrio es $Q_2 = 30$. Sustituyendo esta cantidad en la demanda del producto, Ecuación 15.3, vemos que el precio de equilibrio es 50 \$. El monopolio gana $p_2 - w_2 = 50\,\$ - 20\,\$ = 30\,\$$ por unidad. Su beneficio es $\pi = 900\,\$$, como muestra el rectángulo sombreado de la Figura 15.7.

Puesto que la productividad marginal del trabajo del monopolio es uno, su curva de demanda de trabajo es igual a su curva del ingreso marginal:

$$VPMg_L = IMg_Q \times PMg_L = IMg_Q$$

Obtenemos su función de demanda de trabajo sustituyendo Q por L, e IMg_Q por w en su función de ingreso marginal:

$$w = 80 - 2L$$

El punto de corte entre la curva de oferta de trabajo competitiva, $w_2 = 20\,\$$, y la curva de demanda de trabajo del monopolio determina el equilibrio del mercado de trabajo, e_2, donde $80 - 2L = 20$. Así, la cantidad de trabajo de equilibrio es $L_2 = 30$.

Este ejemplo refleja que un monopolio perjudica a los consumidores finales y expulsa a algunos vendedores del factor (trabajadores) del mercado. Los consumidores finales pagan 30 dólares más por unidad de lo que pagarían si el mercado fuera competitivo. Debido a este mayor precio, los consumidores compran menos productos, $Q_2 = 30 < 60 = Q_1$. Por consiguiente, el monopolio demanda menos trabajo que el que demandaría un mercado competitivo: $L_2 = 30 < 60 = L_1$. Si la curva de oferta de trabajo tuviera pendiente positiva, esta reducción de la demanda también reduciría el salario de los trabajadores.

Aplicación

PRECIOS DE LOS DISCOS

El ejercicio del poder de mercado en las primeras etapas ha elevado sustancialmente el precio de un CD. La tabla muestra los elementos que determinan el precio del CD de Rod Stewart, *Spanner in the Works*. El plástico y otros diversos factores necesarios para fabricar el CD, cuestan a Warner Bros. Records, el fabricante, aproximadamente medio dólar por CD. El sr. Stewart ha recibido unos derechos de autor de, aproximadamente, 2,5 dólares por disco. Warner Bros. fija el precio mayorista entre 10,72 y 11,2 dólares, reflejando un mark-up de más del 2.000% sobre el coste de los factores físicos y de más del 350% sobre los costes marginales, incluyendo los derechos de autor del sr. Stewart. (Sin embargo, Time Warner incurre en varios costes fijos, incluyendo más de un millón de dólares para grabar *Spanner in the Works*.) Los CD han sido distribuidos a las cadenas de distribución y a los distribuidores independientes con un precio de venta al

Pasos necesarios para grabar el CD *Spanner in the Works* de Rod Stewart	Coste, precio o mark-up por CD
1. *Se extrae petróleo* en Arabia Saudí.	Coste: menos de un centavo
2. *Se extrae el benceno* del petróleo en una refinería en Pascagoula, Misisipí.	Coste: menos de un centavo
3. *Se prensa el benceno en placas* de un policarbonato plástico extremadamente limpio y de alta graduación, denominado Lexan, en una fábrica de plásticos de Pittsfield, Massachusetts.	Coste: aproximadamente un centavo
4. *Se prensa el Lexan para hacer un disco*, y se codifican las canciones del sr. Stewart en el CD, que recibe una capa de aluminio y se cubre con una laca ultravioleta en una fábrica en Oliphant, Pensilvania.	Coste: de 10 a 15 centavos
5. *Se fabrica una funda y una carátula* en una imprenta en Louisville, Kentucky.	Coste: de 30 a 35 centavos
6. *El sr. Stewart cobra* sus derechos de autor.	Coste: aproximadamente 2,5 $
7. *Se ensamblan los CD y se envían* de los almacenes de Warner Bros. en Atlanta, Los Ángeles, Chicago y Filadelfia.	Precio mayorista: 10,72 a 11,2 $ Mark-up: más del 350%

Fuente: Strauss, Neil, «Pennies That Add Up to $16.98: Why CDs Cost So Much», *The New York Times*, 5 de julio de 1995: C11.

público recomendado de 16,98 dólares. El número de CD vendidos hubiera sido sustancialmente mayor si el precio de venta al público hubiera estado más cerca de 5 dólares. Puesto que se venden menos unidades al precio superior, la demanda de Time Warner de plástico, benceno, petróleo y otros factores fue menor.

Mercado de factores monopolizado y mercado de productos competitivo. Suponga ahora que el mercado de productos es competitivo pero que hay un monopolio en el mercado de trabajo. La posibilidad es que los trabajadores creen un sindicato que actúe como un monopolio. Por simplicidad, vamos a suponer que el monopolio del trabajo es la única empresa que puede aportar trabajadores cualificados para trabajar en el mercado de productos[7].

El monopolio del mercado de trabajo hace que su ingreso marginal sea igual a su coste marginal, que es de 20 dólares. Puesto que la curva de demanda de trabajo del mercado competitivo de productos es la misma que la curva de demanda de productos, la curva del ingreso marginal para este monopolio del trabajo es la misma que la curva del ingreso marginal de un monopolio en el mercado de productos, donde sustituimos Q por L:

$$IMg_L = 80 - 2L$$

El monopolio del mercado de trabajo se sitúa en e_3, en la Figura 15.7, donde su ingreso marginal es igual a su coste marginal de 20 dólares:

$$80 - 2L = 20$$

El monopolio en el mercado de trabajo vende $L_3 = 30$ horas de servicios laborales. Sustituyendo esta cantidad en la curva de demanda de trabajo, la Ecuación 15.4, vemos que el salario del monopolio es $w_3 = 50\,\$$. Puesto que el monopolio del mercado de trabajo gana $w_3 - 20\,\$ = 30\,\$$ por hora de servicios laborales y vende 30 horas, su beneficio es $\pi = 900\,\$$.

La oferta competitiva del mercado de productos es horizontal en $w_3 = 50\,\$$. El equilibrio del mercado de productos se produce en el punto en el que esta curva de oferta corta la curva de demanda del producto, la Ecuación 15.3: $50 = 80 - Q$. Así pues, la cantidad de equilibrio es $Q_3 = 30$. El precio de equilibrio es el mismo que el salario, $p_3 = w_3 = 50\,\$$. Por consiguiente, las empresas en el mercado de productos cubren costes.

En nuestro ejemplo, en el que una unidad de trabajo permite obtener una unidad de producto final, los consumidores están en la misma situación independientemente de que sea el mercado de trabajo o el mercado de productos el que está monopolizado. Los consumidores pagan $p_2 = p_3 = 50\,\$$ y compran $Q_2 = Q_3 = 30$ unidades de producto. Los equilibrios en el mercado de trabajo son distintos: el salario es mayor si el monopolio se encuentra en el mercado de trabajo y no en el mercado de productos. El beneficio va a parar a manos del monopolio, independientemente de cuál sea el mercado que está monopolizado.

[7] Muchos mercados tienen empresas que sólo ofertan trabajo a otras empresas. Manpower, Nelly Services y Accountemps ofrecen administrativos temporales y otros trabajadores. Muchas empresas de la construcción sólo ofertan especialistas cualificados. Otras empresas se especializan en ofrecer programadores informáticos.

Aplicación

EL PODER DE MONOPOLIO DE UN SINDICATO

Los trabajadores que actúan conjuntamente en el seno de un sindicato pueden elevar su salario de la misma manera que cualquier otro monopolio. El éxito de un sindicato a la hora de elevar el salario depende de la elasticidad de la demanda de trabajo, de la capacidad de los miembros para actuar como un único colectivo, de la legislación y de la parte del mercado de trabajo que está sindicada. Al igual que la entrada de nuevas empresas competitivas reduce el poder de un monopolio (Capítulo 11) esperamos que el mark-up del salario impuesto por el sindicato respecto al salario que prevalece cuando no hay un sindicato será menor cuanto menor sea la parte del mercado de trabajo controlada por los sindicatos.

El mark-up de los sindicatos en Gran Bretaña ha disminuido a lo largo del tiempo. La tabla muestra las estimaciones de la diferencia entre los salarios fijados por los sindicatos y los salarios cuando no existe un sindicato para varios años y tres grupos de trabajadores.

	1889-1890	1984	1990
Sin cualificar	25,2%	10,2%	7,2%
Semicualificados	17,4%	10,0%	6,3%
Cualificados	19,3%	3,4%	1,5%

A finales del siglo XIX, los sindicatos estaban creciendo. La afiliación creció drásticamente entre 1888 y 1892, del 6,2% de la fuerza laboral al 13%. La mayoría de los trabajadores del censo de 1889-1890 que se refleja en la tabla estaban empleados en industrias en las que la parte del mercado sindicada era sustancialmente superior (alcanzando hasta el 90% en algunas industrias y ocupaciones). Los sindicatos organizaron muchas huelgas para demostrar de forma agresiva su poder de mercado.

En las últimas décadas, el mark-up del salario fijado por los sindicatos ha disminuido. Los factores que han contribuido a la disminución son, entre otros, la legislación que ha reducido el poder de negociación de los sindicatos, la disminución del porcentaje de trabajadores sindicados, del 54% en 1980 al 38% en 1990, y las alteraciones de la combinación de ocupaciones con una fuerte representación sindical.

Monopolio en mercados sucesivos. Si tanto el mercado de factores como el mercado de productos están monopolizados, los consumidores se ven afectados por un doble mark-up de monopolio. El monopolio en el mercado de trabajo eleva los salarios, lo cual a su vez eleva el coste de fabricar el producto final. El monopolio del mercado de productos aumenta posteriormente el precio final todavía más.[8]

[8] En nuestro ejemplo, el mercado de trabajo tiene un monopolio con un coste marginal constante de $m = 20$ \$. Opera en el punto en el que el coste marginal es igual al ingreso marginal, $w(1 + 1/\varepsilon_L)$, donde ε_L es la elasticidad de la demanda de trabajo. Así pues, el salario es mayor que el coste marginal: $w = m\mu_L$, donde $\mu_L = 1/(1 + 1/\varepsilon_L) > 1$ es el mark-up multiplicativo del monopolio del mercado de trabajo. El salario es el coste marginal del monopolio en el mercado de productos. El monopolio en el mercado de productos impone un nuevo mark-up sobre el precio: $p = w\mu_Q = m\mu_L\mu_Q$, donde $\mu_Q = 1/(1 + 1/\varepsilon_Q) > 1$ es el mark-up multiplicativo del mercado de productos y ε_Q es la elasticidad de la demanda de productos.

La Figura 15.8 ilustra este doble mark-up. La curva del ingreso marginal del monopolio del mercado de productos, $IMg_Q = 80 - 2Q$, es la misma que su curva de demanda de trabajo, $w = 80 - 2L$. Puesto que la curva de demanda de trabajo es lineal, la curva del ingreso marginal del monopolio del mercado de trabajo tiene el doble de pendiente:

$$IMg_L = 80 - 4L$$

El monopolio del mercado de trabajo maximiza su beneficio fijando su ingreso marginal igual a su coste marginal: $80 - 4L = 20$. Así pues, en el equilibrio del mercado de trabajo, e_4, el monopolio que provee de trabajo ofrece $L_4 = 15$ trabajadores. Sustituyendo esta cantidad en la curva de demanda de trabajo, $w = 80 - 2L$, vemos que el salario de equilibrio del monopolio en el mercado de trabajo es $w_4 = 50\,\$$. Así pues, el monopolio del mercado de trabajo fija un mark-up de $30\,\$$ por encima de su coste marginal. Su beneficio es el área $B = 30\,\$ \times 15 = 450\,\$$ en el gráfico.

Para maximizar sus beneficios, el monopolio del mercado de productos fija su ingreso marginal, $IMg_Q = 80 - 2Q$, igual a su coste marginal, $w_4 = 50\,\$$. Vende $Q_4 = 15$ unidades de producto. Sustituyendo esta cantidad en la curva de demanda del producto final, vemos que el precio de equilibrio del monopolio del mercado de productos es $p_4 = 65\,\$$. El mark-up del monopolio del mercado de productos es 15 dólares superior a su coste marginal. Su beneficio es el área $A = 225\,\$$.

Este doble mark-up perjudica a los consumidores. Pagan un precio superior (65 dólares en vez de 50) al que pagarían si sólo hubiera un monopolio en uno de los mercados.

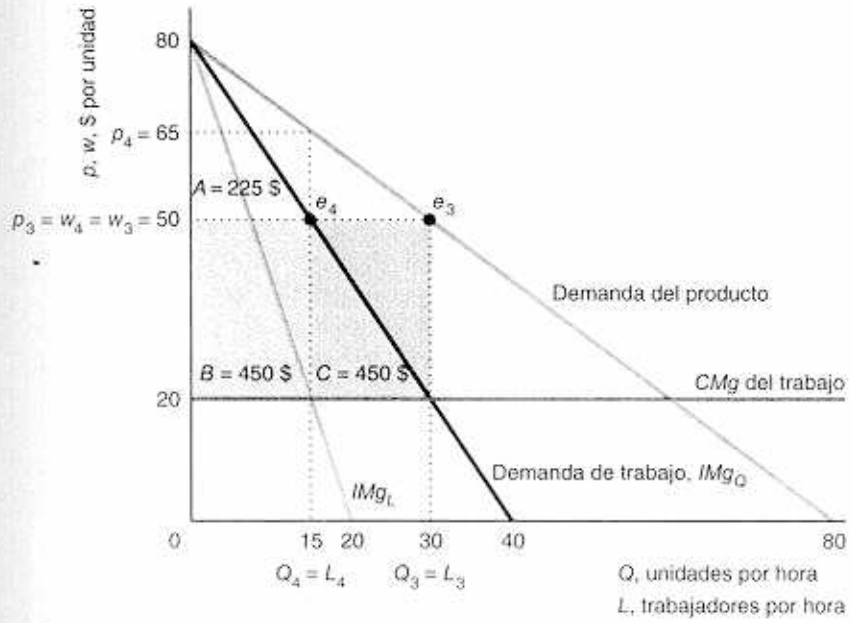


Figura 15.8 **Doble mark-up de monopolio.** Si hay dos monopolios sucesivos, los consumidores se ven perjudicados con un doble mark-up. El equilibrio en el mercado de trabajo es e_4, donde el salario, w_4, es 30 dólares superior al coste medio y marginal del mercado de trabajo de 20 dólares. El precio de monopolio del mercado de productos, p_4, es 15 dólares superior a su coste marginal, w_4. Si el monopolio del mercado de trabajo se integra verticalmente, los consumidores ganan ($p_3 < p_4$) y el beneficio total aumenta de $A + B$ a $B + C$.

PROBLEMA RESUELTO 15.2

¿Cómo se verán afectados los consumidores, y cómo cambiarán los beneficios en el ejemplo si el monopolio del mercado de trabajo adquiere el monopolio del mercado de productos (se integra verticalmente)?

Respuesta

Calcule el equilibrio posterior a la fusión: la nueva demanda del producto del monopolio fusionado es la demanda del mercado, y el ingreso marginal de la producción adicional es $IMg_Q = 80 - 2Q$, como muestra la Figura 15.8. Ahora que las empresas son sólo una, el anterior monopolio del mercado de trabajo ya no fija un mark-up en su producción unitaria de trabajo. Su coste marginal de una unidad adicional de producto es 20 dólares. El monopolio maximiza su beneficio fijando su coste marginal igual a su ingreso marginal en el mercado de productos, IMg_Q. El equilibrio resultante en el mercado de productos es el mismo que había cuando había un único monopolista en el mercado de trabajo. La producción de equilibrio es $Q_3 = 30$ y $p_3 = 50\,\$$. El beneficio del monopolio integrado es $30\,\$ \times 30 = 900\,\$$, el área $B + C$.

Compare los equilibrios antes y después de la fusión: los consumidores salen beneficiados gracias a esta fusión: puesto que el precio que pagan disminuye de $p_1 = 65\,\$$ a $p_3 = 50\,\$$, adquieren 15 unidades más de producto final. Las empresas también salen beneficiadas. El beneficio combinado de los dos monopolios es el área $A + B = 675\,\$$, que es inferior al beneficio de la empresa integrada, área $B + C = 900\,\$$. El monopolio del mercado de trabajo puede ofrecer al monopolio del mercado de productos más de lo que gana como empresa separada, y seguir aumentando su propio beneficio: las empresas se pueden repartir los 225 dólares adicionales. Así pues, todo el mundo sale ganando con una fusión vertical que suprime uno de los dos mark-ups del monopolio.

Aplicación

SALARIOS DE EL AGRIPINO Y PRECIOS DE LAS ENTRADAS

En una conferencia de prensa de 1999, el equipo Los Angeles Dodgers anunció que había firmado un nuevo contrato con su *pitcher* estrella Kevin Brown por 105 millones de dólares. (Es decir, 15 millones de dólares al año, que no es nada comparado con los 25,2 millones de dólares anuales de salario de Alex Rodríguez para 2001-2010.) Cuando se preguntó al sr. Brown qué efecto tendría este contrato sobre el precio de las entradas, respondió: «Nunca he creído que el salario de los jugadores esté directamente relacionado con los precios de las entradas». Los periodistas se rieron.

Algunos de estos periodistas escribieron posteriormente que el salario del sr. Brown elevaría el precio de las entradas para cubrir el gasto. Pero su predicción no tiene sentido. Si los espectadores están dispuestos a pagar un precio mayor, merece la pena que el equipo eleve el precio de las entradas incluso si los salarios de los jugadores permanecen constantes. El equipo fija el precio de las entradas de forma que maximiza su beneficio dada la demanda de mercado, y después negocia con los jugadores para ver cómo se reparte ese beneficio.

El precio del producto de una empresa viene dado por el punto de corte de su curva del ingreso marginal y su curva del

coste marginal. Cuando el equipo eleva el salario de un jugador, eleva su coste fijo, pero no su coste marginal. El salario del jugador no afecta al coste de atraer a un espectador más al estadio y el coste marginal del último espectador es nulo.

El precio de las entradas aumenta cuando se pagan salarios superiores sólo si el equipo contrata a un nuevo jugador estrella, provocando que la curva de demanda se desplace hacia la derecha. Si el equipo acepta pagar un salario superior a un jugador que ya pertenece al equipo, como ocurre en el caso de los Dodgers, el mayor salario no debería afectar al precio de las entradas.

Pero, ¿no están correlacionadas las nóminas de los jugadores con los precios de las entradas? Sin duda, pero son los mayores precios de las entradas los que «provocan» mayores salarios, y no al revés. En efecto, los Dodgers aumentaron primero el precio de las entradas en 1999 antes de firmar con Brown. Los New York Yankees recibieron casi 50 millones de dólares al año en ingresos provenientes de la televisión por cable, cubriendo gran parte de la nómina a pagar antes de que un solo espectador entrara en el Yankee Stadium. Los cinco equipos con las siguientes mayores nóminas tienen nuevos estadios enormes que son como máquinas de hacer dinero y que permiten obtener fondos para contratar a jugadores.

Si fueran los salarios los que determinan los precios de las entradas, esperaríamos que las variaciones de los salarios estuvieran relacionadas con las variaciones de los precios de las entradas. Pero no es así. En 2002, de los diez equipos que redujeron sus plantillas, seis mantuvieron intactos los precios de las entradas (al igual que cuatro de los 20 equipos que pagaron más a los jugadores). Aunque los Boston Red Sox redujeron sus nóminas y ya eran el equipo con la entrada más cara de la liga, fueron el equipo con el mayor incremento del precio de las entradas. Los Tampa Bay Devil Rays redujeron sus salarios un 37% y, sin embargo, sólo redujeron el precio de la entrada un 1,9%. Por el contrario, tres equipos (Kansas City Royals, Atlanta Braves y Detroit Tigers) redujeron el precio de sus entradas, a pesar de haber concedido incrementos salariales de dos dígitos.

15.3. MONOPSONIO

En el Capítulo 11 vimos que un *monopolio*, un único *vendedor*, elige un punto (una combinación de precio y cantidad) sobre la *curva de demanda* de mercado que maximiza su beneficio. Un *monopsonio*, un único *comprador* en un mercado, elige una combinación precio-cantidad sobre la *curva de oferta* de la industria que maximiza su beneficio. Un monopsonio es como la imagen en un espejo de un monopolio, y ejerce su poder de mercado comprando a un precio *inferior* al precio que pagaría un comprador competitivo.

Un fabricante estadounidense de las armas más punteras sólo puede vender legalmente al gobierno federal. Los equipos de fútbol profesional de Estados Unidos, que actúan de forma colectiva, son las únicas empresas estadounidenses que contratan a jugadores profesionales de fútbol americano.[9] En muchas lonjas de pescado, sólo hay un comprador (o, a lo sumo, un pequeño número de compradores, un *oligopsonio*).

[9] Los jugadores de fútbol americano pertenecen a un sindicato que actúa de forma colectiva, como monopolio, en un intento por compensar el poder de mercado del monopsonio de los equipos de fútbol americano.

Maximización de beneficios del monopsonio

Suponga que una empresa es la única contratista en una ciudad: un monopsonio del mercado de trabajo local. La empresa sólo utiliza un factor, el trabajo (L) para fabricar un producto final. El valor que la empresa otorga al último trabajador contratado es el valor del producto marginal de ese trabajador (el valor de la producción adicional que permite fabricar el trabajador) y es la altura de la curva de demanda de trabajo de la empresa para el número de trabajadores que emplea la empresa.

La empresa tiene una curva de demanda con pendiente negativa en el panel a de la Figura 15.9. La empresa contrata en un mercado de trabajo en el que hay una curva de oferta de trabajo con pendiente positiva: cuanto mayor sea el salario diario, w, mayor será el número de personas que quiera trabajar para la empresa. El *gasto marginal* de la empresa (el coste adicional de contratar a un trabajador más) depende de la forma que tenga la curva de oferta.

La curva de oferta muestra el gasto medio, o salario, que paga el monopsonio para contratar a determinado número de trabajadores. Por ejemplo, el salario o gasto medio del monopsonio es de 20 dólares si contrata a $L = 20$ trabajadores al día. Si el monopsonio quiere contratar a un trabajador más, deberá aumentar su salario porque la curva de oferta tiene pendiente positiva. Puesto que paga el mismo salario a todos los trabajadores, el monopsonio también tiene que pagar más a cada uno de los trabajadores que ya tiene contratados. Así pues, el gasto marginal del monopsonio para el último trabajador es mayor que el salario de ese trabajador.[10] La curva del gasto marginal en el gráfico tiene el doble de pendiente que la curva de oferta lineal.[11]

Por el contrario, si la empresa fuera una empresa precio-aceptante competitiva en el mercado de trabajo contrataría trabajo en función de una curva de oferta horizontal al nivel del salario de mercado. Por consiguiente, el gasto marginal de esta empresa competitiva al contratar a un trabajador más sería el salario de mercado.

Cualquier comprador (incluyendo un monopsonio o una empresa competitiva) *comprará trabajo hasta el punto en el que el valor marginal de la última unidad del factor es igual al gasto marginal de la empresa* (Apéndice 15B). Si la última unidad vale más para el comprador que su gasto marginal, el comprador comprará otra unidad. Análogamente, si la última unidad es menos valiosa que su gasto marginal, el comprador adquirirá una unidad menos.

El monopsonio compra 20 unidades de factor. El punto de corte de la curva del gasto marginal y de la curva de demanda determina el equilibrio del monopsonio, e_m. El monopsonio valora los servicios laborales del último trabajador en 40 dólares (la altura de su curva de demanda), y su gasto marginal en esa unidad (la altura de su curva de gasto marginal) es 40 dólares. Sólo paga 20 dólares (la altura de la curva de oferta). En otras palabras, el monopsonio valora la última unidad en 20 dólares más de lo que, de hecho, paga.

Si el mercado de la Figura 15.9 fuera competitivo, el punto de corte de la curva de demanda del mercado y de la curva de oferta del mercado determinaría el equilibrio competitivo en e_c, donde los compradores compran 30 unidades a $p_c = 30$ \$ por unidad. Así pues,

[10] El gasto total del monopsonio es $E = w(L)L$, donde $w(L)$ es el salario dado por la curva de oferta. El gasto marginal es $ME = dE/dL = w(L) + L[dw(L)/dL]$, donde $w(L)$ es el salario pagado al último trabajador y $L[dw(L)/dL]$ es la cantidad adicional que paga el monopsonio a los trabajadores que ya tiene contratados. Puesto que la curva de oferta tiene pendiente positiva, $dw(L)/dL > 0$, el gasto marginal, ME, es mayor que el gasto medio, $w(L)$.

[11] El Apéndice 15B muestra que la curva del ME tiene el doble de pendiente que la curva de oferta de trabajo para cualquier curva de oferta de trabajo lineal.

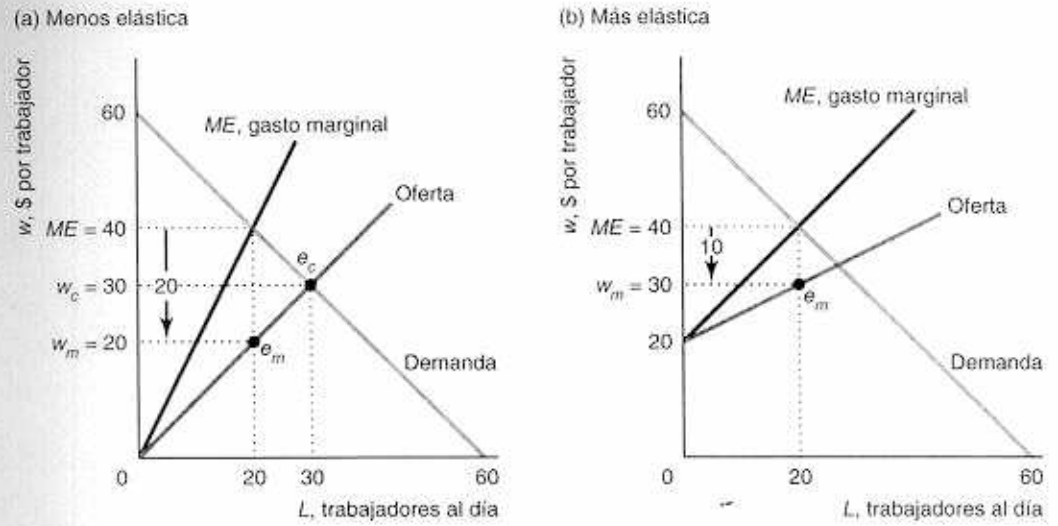


Figura 15.9 **Monopsonio.** (a) La curva del gasto marginal (el coste en el que incurre el monopsonio al comprar una unidad más) está por encima de la curva de oferta del mercado con pendiente positiva. El equilibrio del monopsonio, e_m, se produce en el punto en el que la curva del gasto marginal corta la curva de demanda del monopsonio. El monopsonio compra menos unidades a un precio menor, $w_m = 20\,\$$, que el que se pagaría en un mercado competitivo, $w_c = 30\,\$$. (b) La curva de oferta es más elástica en el óptimo que en (a), por lo que el valor que el monopsonio otorga a la última unidad (que es igual al gasto marginal de 40 dólares) es mayor que el precio que paga el monopsonio, $w_m = 30\,\$$, en menos que en (a).

el monopsonio contrata a menos trabajadores, 20 en vez de 30, que los que contrataría un mercado competitivo, y paga un salario menor, 20 dólares en vez de 30 dólares.

El *poder del monopsonio* es la capacidad de un único comprador de pagar menos que el precio competitivo. La magnitud de la diferencia entre el valor que otorga el monopsonio al último trabajador (la altura de su curva de demanda) y el salario que paga (la altura de la curva de oferta) depende de la elasticidad de la oferta en el óptimo del monopsonio. El mark-up del gasto marginal (que es igual al valor del monopsonio) sobre el salario es inversamente proporcional a la elasticidad de la oferta en el óptimo (Apéndice 15B):

$$\frac{ME - w}{w} = \frac{1}{\eta}$$

Al comparar los paneles a y b de la Figura 15.9, vemos que cuanto menos elástica es la curva de oferta en el óptimo, mayor es la diferencia entre el gasto marginal y el salario. En el óptimo del monopsonio, la curva de oferta del panel b de la Figura 15.9 es más elástica que la curva de oferta en el panel a.[12] La diferencia entre el gasto marginal y el salario es mayor en el panel a, $ME - w = 20\,\$$, que en el panel b, $ME - w = 10\,\$$. Análogamente, el mark-up en el panel a $(ME - w)/w = 20/20 = 1$, es mucho mayor que en el panel b $(ME - w)/w = 10/30 = 1/3$.

[12] La curva de oferta en el panel a es $w = L$, mientas que en el panel b es $w = 20 + 1/2L$. La elasticidad de la oferta, $\eta = (dL/dw)(w/L)$, en el óptimo es $w/L = 20/20 = 1$ en el panel a y $2w/L = 2 \times 30/20 = 3$ en el panel b. Por consiguiente, la curva de oferta en el óptimo es tres veces más elástica en el panel b que en el panel a.

Aplicación

FIJACIÓN DEL SALARIO CON UN MONOPSONIO

Dos ejemplos de fijación de salarios con un monopolio permiten ilustrar el grado en que una empresa puede alterar los precios gracias al ejercicio de su poder de monopsonio.

Hospitales

En las pequeñas comunidades en las que sólo hay un hospital, esperamos que los hospitales tengan un importante poder de monopsonio en el mercado de contratación de enfermeras. Sullivan (1989) ha concluido que el valor de los servicios de una enfermera para el hospital (la altura de la demanda o curva de gasto marginal) es 1,79 veces lo que el hospital paga a la enfermera a corto plazo (la altura de la curva de oferta de trabajo). Sin embargo, estima que el valor del servicio de la enfermera respecto al salario cobrado es sólo 1,26 veces en un período de tres años. Así pues, los hospitales tienen un mayor poder de monopsonio a corto que a largo plazo.

Becas deportivas de las facultades

La National Collegiate Athletic Association (NCAA) controla a los deportistas de las universidades. La NCAA limita los pagos (la cuantía de la beca, la cuantía del pago a la residencia y la cuantía para adquisición de libros) a los jugadores de fútbol americano universitarios a entre 5.000 y 20.000 dólares. Así pues, la asociación convierte a las universidades en empresarios monopsonistas. Brown (1993) estima que el valor que obtiene una universidad con un jugador que es lo suficientemente bueno como para ser reclutado por los profesionales es más de medio millón de dólares gracias a la mayor venta de entradas y a los ingresos de televisión. Así pues, el valor de los servicios de un deportista estrella es, al menos, 25 veces superior a lo que la universidad desembolsa en concepto de pagos directos.

Efectos de un monopsonio sobre el bienestar

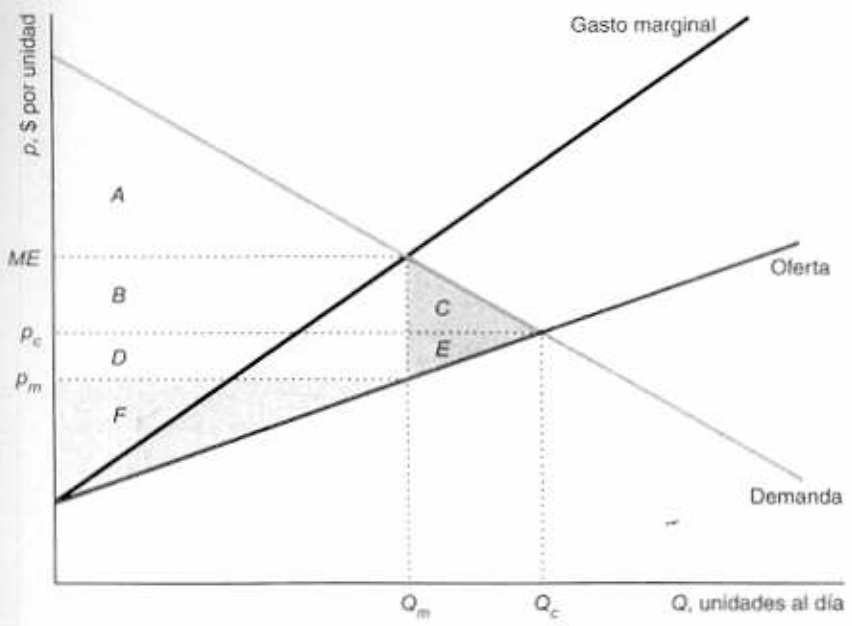
Al crear la diferencia entre el valor que obtiene el monopsonio y el valor que obtienen los proveedores, el monopsonio provoca una pérdida de bienestar en comparación con la situación de un mercado competitivo. En la Figura 15.10, los vendedores pierden el excedente del productor D + E debido a que el precio de monopsonio, p_m, de un bien es inferior al precio competitivo, p_c. El área D es una transferencia de los vendedores al monopsonio, y representa los ahorros de $p_c - p_m$ sobre las Q_m unidades que adquiere el monopsonio. El monopsonio pierde C porque los proveedores le venden una menor producción, Q_m en vez de Q_c, al menor precio. Así pues, el coste de eficiencia del monopsonio es $C + E$. Esta pérdida se debe a la diferencia entre el valor que otorga el monopsonio a las Q_m unidades, el gasto ME en el gráfico, y el precio que paga, p_m. Cuanto mayor sea la diferencia entre Q_c y Q_m, y cuanto mayor sea la diferencia entre ME y p, mayor será el coste de eficiencia.

PROBLEMA RESUELTO 15.3

¿Cómo cambia el equilibrio en un mercado de trabajo con un empresario monopsonista si se fija un salario mínimo en el nivel competitivo?

Respuesta

1. *Calcule el equilibrio inicial del monopsonio*: dada la curva de oferta en el gráfico, la curva del gasto marginal es ME^1. El punto de corte de ME^1 y la curva de demanda



	Competencia	Monopsonio	Diferencia
Excedente del consumidor, CS	$A + B + C$	$A + B + D$	$D - C = \Delta CS$
Excedente del productor, PS	$D + E + F$	F	$-D - E = \Delta PS$
Bienestar, $W = CS + PS$	$A + B + C + D + E + F$	$A + B + D + F$	$-C - E = \Delta W = DWL$

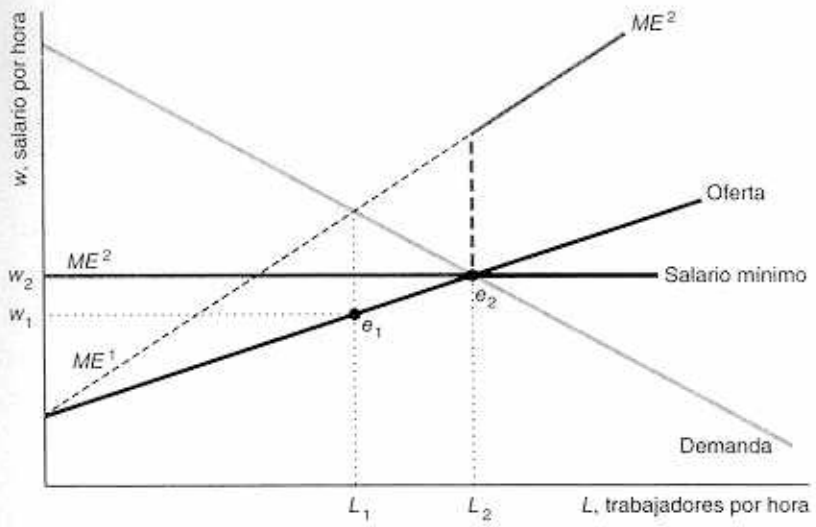
Figura 15.10 **Efectos del monopsonio sobre el bienestar.** Al fijar un precio, p_m, inferior al precio competitivo, p_c, el monopsonio hace que se venda demasiado poco en el mercado de la oferta, por lo que se reduce el bienestar.

determina el equilibrio del monopsonio, e_1. El monopsonio contrata a L_1 trabajadores a un salario w_1.

2. *Calcule el efecto del salario mínimo sobre la curva del gasto marginal*: el salario mínimo hace que la curva de oferta, tal y como la ve el monopsonio, se haga plana en el intervalo en el que el salario mínimo está por encima de la curva de oferta inicial (menos que L_2 trabajadores). La nueva curva del gasto marginal, ME^2, es plana donde la curva de oferta es plana. Donde la curva de oferta tiene pendiente positiva, ME^2 es igual que ME^1.

3. *Calcule el equilibrio posterior a la imposición del salario mínimo*: el monopsonio opera donde su nueva curva del gasto marginal, ME^2, corta la curva de demanda. Con el salario mínimo, la curva de demanda corta la curva ME^2 al final de la parte plana. Así pues, en el nuevo equilibrio, e_2, el monopsonio paga el salario mínimo, w_2, y emplea a L_2 trabajadores.

4. *Compare los equilibrios*: el equilibrio posterior a la imposición del salario mínimo es el mismo que el equilibrio competitivo determinado por el punto de corte de las curvas de oferta y demanda. Los trabajadores reciben un salario mayor, y se emplea a más trabajadores que en el equilibrio del monopsonio. El salario mínimo ayuda a los trabajadores y perjudica al monopsonio.



Discriminación de precios en el monopsonio

Si algunos consumidores tienen poder de monopsonio, y otros no, los vendedores ofrecerán a los que tienen poder de monopsonio menores precios. Los precios de los trasplantes de órganos en los hospitales Cleveland Clinic, Duke University y Johns Hopkins son entre un 29% y un 62% inferiores para las compañías de seguros médicos que para los pacientes particulares, como muestra la Tabla 15.2. Una explicación es que las compañías de seguros médicos amenazan con llevarse la demanda de sus millones de asegurados a otros hospitales salvo que el hospital les ofrezca un contrato con un precio fijo reducido. Al obtener ofertas de diversos hospitales, las compañías de seguros médicos pueden convencer a cada hospital individual de que tienen una mayor elasticidad de la demanda que los demás pacientes.

Tabla 15.2 Coste de un trasplante de órganos

Trasplante	Precio medio facturado	Precio con descuento para las compañías de seguros
Riñón	92.700 $	50.000-60.000 $ (Cleveland Clinic)
Médula	172.900 $	65.000 $ (Duke University)
Hígado	280.200 $	150.000-200.000 $ (Johns Hopkins)
Corazón	222.700 $	110.000 $ (Cleveland Clinic)
Pulmón	265.100 $	130.000 $ (Cleveland Clinic)

Fuente: Anders, George, «On Sale Now at Your HMO: Organ Transplants», *Wall Street Journal*, 225(11), 17 de enero de 1995:B1, B5.

Un monopsonio puede discriminar directamente en precios de la misma manera que un monopolio o un oligopolio. Por ejemplo, suponga que un empresario monopsonista puede contratar a uno de dos tipos de trabajadores. Un tipo está dispuesto a irse a otra empresa que pague más. El segundo tipo de trabajador no está dispuesto a irse. El empresario puede pagar a los que están dispuestos a irse más de lo que paga a los demás trabajadores, si todo lo demás permanece igual, como refleja la siguiente aplicación.

Aplicación

DISCRIMINACIÓN DE PRECIOS DEL MONOPSONIO

Ransom (1993) ha concluido que los profesores universitarios son la excepción que confirma la regla vigente en los demás mercados laborales según la cual los ingresos aumentan con la experiencia. Según las estadísticas provenientes de todos los mercados laborales, los trabajadores jóvenes ganan un 3% adicional con cada año de antigüedad, y los trabajadores con una antigüedad media (aproximadamente diez años de experiencia) ganan un 2% más con cada año adicional. Un trabajador que tenga diez años de experiencia gana un 30% más que un trabajador con la misma edad que no tenga experiencia. Por el contrario, más de la mitad de las instituciones que ofrecen doctorados respondieron a una reciente encuesta afirmando que habían contratado a «nuevos docentes jóvenes con un salario superior al de algunos docentes con antigüedad en el mismo departamento». Diferenciando entre carrera, campo de estudio, y otros factores, los docentes con entre 10 y 14 años de antigüedad ganan aproximadamente un 7% menos, y los docentes con 30 años de antigüedad ganan un 15% menos que los individuos con menos de dos años de antigüedad. Los salarios se reducen en aproximadamente un 0,5% por año de antigüedad.

En la mayoría de los mercados laborales, los ingresos aumentan con la antigüedad porque los trabajadores se hacen más productivos a medida que aumenta su experiencia, o porque las empresas utilizan salarios superiores en función de la antigüedad como un incentivo para que los empleados trabajen duro durante muchos años (*véase* el Capítulo 20). Aparentemente, sólo los profesores que se van a otra institución impiden que sus salarios disminuyan con la antigüedad. Un profesor con una antigüedad media gana entre un 5 y un 10% más de salario yéndose a otra institución. ¿Por qué es distinto el mundo de la docencia?

Una posible explicación del efecto negativo de la antigüedad es que los mejores profesores cambian de facultad y ganan mayores salarios, dejando a los menos productivos donde están. Sin embargo, parece que esta explicación no es correcta. Incluso después de que Ransom tuviera en cuenta el número de artículos publicados por los docentes (una medida de la productividad en las universidades orientadas a la investigación) siguió encontrando un fuerte efecto negativo de la antigüedad.

Una explicación más realista es que las universidades realizan una discriminación monopsonista de los salarios. Es más probable que un profesor tenga que cambiar de ciudad para encontrar un puesto de trabajo con un salario superior que cualquier otro trabajador en los demás mercados laborales. Un profesor tiene en cuenta los costes de desplazamiento a la hora de decidir si merece la pena que se vaya a trabajar a otra ciudad por un salario ligeramente superior. Los costes de desplazamiento son más importantes para los docentes con más antigüedad que para los más jóvenes, porque es más probable que los docentes que tienen más antigüedad sean propietarios de su vivienda y tengan hijos que van al colegio además de otras raíces en la comunidad.

Las universidades contratan al personal docente más joven (que casi seguro se tiene que cambiar de ciudad independientemente del trabajo que acepte) al salario de mercado. Las universidades pagan a los profesores con más antigüedad salarios relativamente bajos porque saben que pocos incurrirán en los importantes costes de desplazamiento para cambiar de universidad. En definitiva, las universidades explotan a su personal docente con más antigüedad (por favor, intente controlar su llanto).

15.4 INTEGRACIÓN VERTICAL

Para vender un bien o servicio a los consumidores es necesario pasar por muchas etapas consecutivas de actividades de producción y venta. La rentabilidad determina el número de etapas en las que participa una empresa.

Etapas de la producción

El sándwich de pavo que compra en la tienda de la esquina está producido y distribuido gracias a las acciones de muchas empresas e individuos. Los agricultores cultivan trigo y crían pavos utilizando factores productivos que compran a otras empresas; los procesadores de alimentos convierten estas materias primas en pan y lonchas de pavo; los mayoristas transfieren estos productos de los procesadores de alimentos a la tienda de la esquina; y finalmente, los empleados de la tienda de la esquina combinan los diversos alimentos para hacer el sándwich, envolverlo, y vendérselo a usted.

La Figura 15.11 ilustra las etapas consecutivas o *verticales* de la producción. Primero, las empresas utilizan materias primas (como el trigo) para fabricar materiales semiprocesados (como la harina). A continuación, la misma u otras empresas utilizan estos materiales semiprocesados y trabajo para producir un bien final (como el pan). En la última etapa, los consumidores finales compran el producto.

En el siglo XIX, la producción solía tener lugar a lo largo de un río. Las primeras etapas de la producción se producían río arriba (*upstream*) y, después, los productos semiacabados eran enviados en barcazas río abajo (*downstream*) siguiendo la corriente del río, a otras empresas que realizaban el producto final. Seguimos utilizando los términos anacrónicos relativos al río para indicar el orden de la producción: *upstream*, o parte superior de la cadena, para referirnos a los factores de producción, y *downstream*, o parte inferior de la cadena, para hacer referencia a los bienes finales.

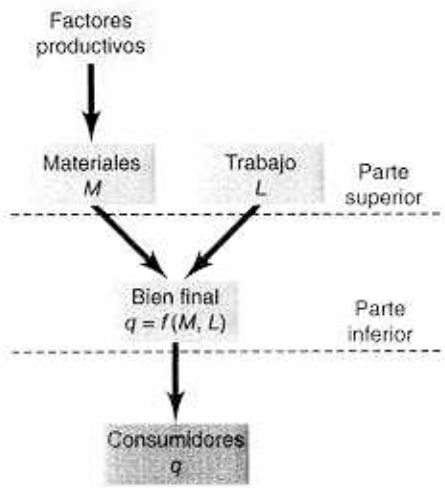


Figura 15.11 **Integración vertical.** Las materias primas producidas en la parte superior de la cadena (*upstream*) se combinan utilizando un proceso productivo, $Q = f(M, L)$, para obtener un bien final en la parte inferior de la cadena (*downstream*) que se vende a los consumidores.

Grado de integración vertical

El número de empresas independientes que participa en la producción de su sándwich de pavo depende de los pasos en los que participa cada una de ellas. Una posibilidad es que la tienda de alimentación realice ella sola muchos pasos: hacer el sándwich, envolverlo y vendérselo a usted. Otra posibilidad es que una empresa haga y envuelva el sándwich y lo entregue a la tienda que se lo vende a usted.

Una empresa que participa en más de una etapa sucesiva de la producción o de la distribución de bienes o servicios está *integrada verticalmente*. Una empresa se puede integrar verticalmente hacia atrás y fabricar sus propios factores productivos. Por ejemplo, tras años de comprar sus carrocerías exclusivas a Fisher Body, General Motors adquirió la empresa Fisher. O una empresa se puede integrar verticalmente hacia adelante y comprar a su antiguo cliente. En 1926, General Motors, el anterior proveedor, compró Hertz (la primera empresa de alquiler de vehículos fundada en 1918). En 1954 se puso a la venta Hertz. Se vendió a una filial de Ford Motor Co. en 1987 y pasó a ser una filial de propiedad exclusiva de Ford en 1994.

Todas las empresas están integradas verticalmente en cierta medida, pero difieren sustancialmente en cuanto al número de etapas sucesivas de la producción que llevan a cabo de forma interna. Aunque no se puede estar un poco muerto, una empresa *puede* estar parcialmente integrada verticalmente. Puede fabricar un bien pero utilizar a otros para comercializarlo. O puede fabricar algunos factores productivos por sí misma y comprar otros en el mercado.

Algunas empresas compran a un reducido número de proveedores o venden mediante un reducido número de distribuidores. Estas empresas suelen controlar las acciones de las empresas con las que tienen acuerdos comerciales redactando contratos que limitan las acciones de estas otras empresas. Estas *restricciones verticales* contractuales hacen que el resultado se acerque mucho a una fusión vertical. Estas estrechas relaciones entre empresas se conocen como *integración cuasivertical*.

Por ejemplo, el oferente y el adquiriente de una franquicia tienen una estrecha relación regulada por un contrato. Algunos oferentes de franquicias (como McDonald's) venden un método demostrado de hacer negocio a adquirientes individuales (propietarios de las franquicias distribuidas por McDonald's). El oferente de la franquicia de comida rápida puede dictar los tipos de materias primas que utilizan las franquicias, los métodos de cocinar, la distribución y disposición del restaurante, y la publicidad de la franquicia.

Producir o comprar

El que una empresa se integre verticalmente, asuma una integración cuasivertical, o utilice los mercados dependerá del planteamiento que resulte más rentable.[13] Si una empresa puede llevar a cabo la mayor parte de las etapas de producción necesarias a un coste inferior del que incurriría comprando a otras empresas se integrará verticalmente.

Cuando toma la decisión de si se debe integrar verticalmente o no, la empresa debe tener en cuenta no sólo los costes directos de la integración, como los costes legales, sino también si merece la pena incurrir en el mayor coste de gestionar una empresa más grande y más compleja. Hay cinco posibles ventajas de la integración vertical: la reducción de los costes de transacción, la garantía de tener una provisión continua y estable, el evitar la

[13] Para un análisis más detallado de los pros y contras de la integración vertical, *véase* Perry (1989) y Carlton y Perloff (2000). Los artículos clásicos sobre la integración vertical son los de Coase (1937) y Williamson (1975). *Véase* **www.aw.com/perloff,** Capítulo 15, «Vertical Integration of Auto Manufacturers» para un análisis de cómo Chrysler, Ford y General Motors difieren en el grado en el que están integradas verticalmente.

intervención del gobierno, el ampliar el poder de mercado a otro mercado, y el eliminar el poder de mercado.

Reducción de los costes de transacción. Probablemente la razón más importante para integrarse consista en evitar los *costes de transacción*: los costes distintos del precio de tener que negociar con otros y que no son el precio, incluyendo los costes de redactar y asegurar el cumplimiento de los contratos. Una empresa que esté integrada verticalmente evita muchos costes de transacción, pero sus costes de dirección y administración aumentan ya que la empresa se hace más grande y más compleja.

Una fuente importante de costes de transacción es el **comportamiento oportunista**: el aprovecharse de alguien cuando las circunstancias lo permiten. Cuando las empresas alcanzan un acuerdo sobre una transacción futura, cada empresa puede intentar interpretar los términos del contrato en su favor, especialmente cuando los términos son difusos o hay lagunas en el contrato.

Es muy probable que se produzca un comportamiento oportunista cuando una empresa sólo negocia con otra empresa. Si un fabricante de juegos electrónicos puede comprar chips informáticos a tan sólo una empresa, está a merced de su proveedor de chips, una situación que podría provocar que su proveedor aumentara su precio sustancialmente justo antes de la temporada de ventas de Navidades.

Algunas empresas se integran verticalmente para evitar los costes de transacción impuestos por el comportamiento oportunista. Al fabricar el chip ella misma, la empresa fabricante de juegos electrónicos puede evitar este tipo de comportamiento oportunista.

Así mismo, cuando una empresa tiene más información que otra (cuando existe *información asimétrica*) la empresa con más información puede aprovecharse de la empresa relativamente ignorante. Por ejemplo, un comprador puede tener que incurrir en importantes costes de transacción para controlar la calidad del producto del vendedor. Si el comprador se integra verticalmente para garantizar que los componentes esenciales están fabricados con una calidad elevada, su problema de control de calidad pasa de tener que controlar a otra empresa a tener que controlar a sus propios empleados de una forma que no sería posible cuando las empresas son totalmente independientes (*véanse* los Capítulos 19 y 20).

Aplicación

PÁGINA WEB DE PROVISIONES DE LOS FABRICANTES DE AUTOMÓVILES

Internet puede proporcionar una alternativa a la integración para reducir los costes de transacción. La Comisión de Comercio Federal (FTC) autorizó, a modo de prueba, la creación de Covisint, una página web de empresa a empresa que era una *joint venture* de cinco grandes fabricantes de automóviles, Daimler-Chrysler, Ford Motor Co., General Motors (GM), Nissan Motor Company de Japón y Renault de Francia. Peugeot-Citroën se unió en 2001. La FTC estaba preocupada por la posibilidad de que este lugar de intercambio pudiera permitir que las grandes empresas fabricantes de automóviles crearán una colusión que obligara a sus proveedores a reducir sus precios. Los fabricantes de automóviles crearon esta página web para reducir los costes de transacción de su medio billón de dólares anuales de compras. En 2002, los fabricantes de automóviles, los concesionarios (incluyendo entre el 92 y el 95% de los 22.000 concesionarios de GM) y los proveedores de todo el mundo participaban en esta iniciativa. Covisint ofrece páginas para realizar subastas, ver cotizaciones electrónicas, catálogos, mantener la calidad y otros fines.

Garantizar una provisión estable y continua. Al igual que el fabricante de juegos electrónicos, muchas empresas están a merced de sus proveedores. Un proveedor que aporta una parte esencial con retraso impone importantes costes a estos fabricantes. Una posibilidad es que el fabricante sustituya a los proveedores poco fiables a largo plazo.

Otra posibilidad es la integración cuasivertical, por la que el comprador firma un contrato que recompensa al proveedor por las entregas a tiempo y le penaliza por los retrasos. Toyota y otros fabricantes japoneses fueron pioneros en el sistema *just-in-time* que permite que los proveedores entreguen las materias primas en el momento necesario para procesarlas, minimizando así los costes de inventario y evitando los cuellos de botella en el proceso productivo. Si fracasa la sustitución de los proveedores poco fiables o la integración cuasivertical, la empresa se puede garantizar una provisión estable y evitar los costes provocados por los retrasos integrándose verticalmente.

Aplicación

ALUMINIO

El comportamiento oportunista y la necesidad de asegurarse una provisión estable explican por qué es tan frecuente la integración vertical hacia arriba en la industria del aluminio, según Hennart (1988). La producción de aluminio tiene cuatro etapas fundamentales: minería, refinería, fundición, y fabricación del aluminio. Tras la extracción de la bauxita, una empresa mezcla la bauxita con sosa cáustica para refinarla en alumina. A continuación, la empresa utiliza la electrólisis para fabricar el metal primario de aluminio a partir de la alumina. Finalmente, otras empresas utilizan este metal convirtiéndolo en planchas de aluminio, cable, electrodomésticos, componentes de aviones, y otros muchos productos.

Las actividades de la parte superior de la cadena productiva de extracción y refinamiento de la bauxita son ambas oligopolistas. Las minas y refinerías de bauxita exigen importantes inversiones de capital, tienen elevadas escalas mínimas eficientes, y existen importantes barreras a la entrada. En 1980 sólo había aproximadamente 80 refinerías de aluminio en todo el mundo. Además, el transporte de la bauxita es caro, por lo que el mercado de la bauxita es regional (el 77% de la bauxita importada por Estados Unidos en 1976 provenía de la región del Caribe, mientras que Japón importaba cerca del 90% de su bauxita de Australia e Indonesia). Así pues, una mina o una refinería tiene pocas empresas con las que hacer negocio.

Para garantizarse una oferta estable, algunas refinerías firman contratos de entre 20 y 25 años con las minas. Puesto que estas empresas no pueden prever todas las posibles contingencias que se pueden producir durante períodos tan largos, una de las partes negociadoras puede infligir costes sustanciales a la otra negándose a negociar con ella (por ejemplo, cuando los precios son anormalmente elevados o reducidos). Estas empresas no tienen ninguna otra aplicación alternativa para la bauxita ni para las instalaciones que utilizan para la extracción o el refinamiento.

Para evitar la posibilidad de que se produzca este tipo de comportamiento oportunista, muchas empresas se integran verticalmente. Las empresas integradas verticalmente en la minería y refinamiento de la bauxita representan la mayor parte de este negocio (91% en 1976).

Evitar la intervención del gobierno. Las empresas también se pueden integrar verticalmente para evitar los controles de precios gubernamentales, los impuestos y las normativas del gobierno. Una empresa integrada verticalmente evita los *controles de precios* vendiéndose a sí misma. El gobierno federal ha fijado en varias ocasiones desde la Segunda Guerra Mundial el precio máximo que podría cobrarse por los productos del acero. Con estos controles de precios, los productores de acero no querían vender tanto acero como antes de que se impusieran los controles. Por consiguiente, racionaron el acero vendiendo a sus consumidores de toda la vida tan sólo una fracción de lo que les vendían antes de que los controles entraran en vigor.

Puesto que las transacciones que se producen en el seno de una misma empresa no se ven afectadas por los controles de precios, un comprador que realmente quisiera más acero podría adquirir la empresa fabricante de acero y obtener así todo el acero que quisiese (y, al menos, una empresa lo hizo). Así pues, la adquisición de una compañía productora de acero permite a las empresas evitar los controles de precios. Si no fuera por los elevados costes de transacción, las empresas podrían evitar totalmente los controles de precios integrándose verticalmente.

Las empresas también se integran verticalmente para reducir sus *impuestos*. Los tipos impositivos varían en función del país, del estado, y del tipo de productos. Una empresa integrada verticalmente puede transferir beneficios de una a otra de sus operaciones alterando sencillamente el *precio de transferencia* que utiliza para vender los materiales producidos internamente de una división a otra. Al transferir beneficios de una jurisdicción con elevados impuestos a una jurisdicción con impuestos reducidos la empresa puede aumentar sus beneficios después de impuestos. La autoridad fiscal estadounidense intenta evitar este tipo de comportamiento exigiendo que las empresas utilicen siempre que sea posible los precios de mercado para las transferencias internas.

La *normativa* gubernamental crea incentivos adicionales para que una empresa se integre vertical (u horizontalmente) cuando los beneficios de tan sólo una división de la empresa están sometidos a regulación pública. Cuando el gobierno limita los beneficios que gana una compañía telefónica local con los servicios locales, pero no los beneficios que obtiene con otros servicios, como la venta de terminales telefónicos en competencia con otros proveedores, la empresa telefónica intenta transferir los beneficios de la división sometida a la normativa a la división que no está sometida.

Ampliación del poder de mercado. Al integrarse verticalmente, una empresa puede ser capaz de aumentar sus beneficios de monopolio al discriminar en precios o monopolizando el mercado. El ejemplo de Alcoa del Capítulo 12 muestra cómo puede integrarse verticalmente un monopolio para evitar la reventa de forma que pueda discriminar en precios.

Un proveedor monopolista de la parte superior de la cadena productiva que aporte un factor clave al proceso productivo para un mercado competitivo de la parte inferior de la cadena productiva puede ser capaz de aumentar sus beneficios integrándose verticalmente hacia adelante para monopolizar la industria productiva.[14] Del mismo modo, una empresa integrada verticalmente que se ofrece factores productivos a sí misma y a otros puede ser capaz de limitar la provisión de factores productivos esenciales a los competidores potenciales (*véase* el Capítulo 14 y **www.aw.com/perloff,** Capítulo 15, «Vertical Integration and Essential Facilities: Barnes & Noble» y «Cutting Off Oxigen»).

Aplicación

COMPORTAMIENTO EGOÍSTA

Con un calor que suele superar los 40 grados, los habitantes de Texas consumen una gran cantidad de refrescos helados. Según Royal Crown Cola, la gente de Texas consume más Coca-Cola que la que le corresponde. Royal Crown (RC) demandó a Coca-Cola en Texas afirmando que las acciones de Coca-Cola desde principios de la década de 1990 impedían que RC Cola compitiera libremente en los supermercados y tiendas de este estado.

RC acusó a Coca-Cola de presionar a los propietarios de las tiendas para que firmaran acuerdos de marketing cada vez más duros. Por ejemplo, Coca-Cola empezó a insistir en que las tiendas le concedieran en exclusiva los derechos para realizar la publicidad, para tener espacio en los escaparates, para utilizar las máquinas expendedoras de la empresa, e incluso para poner los carteles que cuelgan del techo. La zanahoria que se ponía delante de los propietarios de las tiendas era dinero por utilizar los populares productos de Coca-Cola, con lo que una cadena de supermercados llegó a obtener dos millones de dólares como prima por firmar el contrato. El palo era el temor a tener que pagar precios mayoristas superiores a los que pagaban las tiendas rivales.

Cuando un distribuidor de RC se dio una vuelta para comprobar sus cuentas, se encontró con que sus barriles de hielo, que había rellenado con RC Cola y situado cerca de las cajas de las tiendas, habían sido volcados sin ceremonia alguna y tirados en la cuneta de la carretera. Las tiendas también empezaron a negarse a colocar los anuncios de publicidad de RC, imposibilitando que la empresa informara a los consumidores de que su producto era más barato.

Este comportamiento no se circunscribe únicamente a Texas. Por ejemplo, una pizzería de Worcester, Massachusetts, firmó un contrato por cinco años que concedía la exclusividad de la provisión de refrescos a Coca-Cola a cambio de un descuento del precio mayorista de su refresco.

Un jurado de Texas consideró que Coca-Cola era culpable de incumplir las leyes antitrust de Texas con sus exigencias de publicidad exclusiva, por lo que ordenó a Coca-Cola que pagara al demandante 15,6 millones de dólares. Aún así, ¿con qué frecuencia se encuentran los refrescos de RC en las tiendas?

[14] Si las empresas de la parte inferior de la cadena productiva utilizan una función de producción con proporciones fijas (como en nuestros ejemplos anteriores), el proveedor monopolista no obtendrá un poder de mercado adicional integrándose verticalmente. *Véase* Carlton y Perloff (2000) para ver la teoría relevante y un análisis de la evidencia empírica.

Supresión del poder de mercado. Una empresa cuyo comprador es un monopsonio, o cuyo proveedor es un vendedor monopolista, puede intentar suprimir ese poder de mercado integrándose verticalmente. Durante la Gran Depresión las explotaciones agrícolas de una determinada área podían vender su leche a únicamente un procesador, que pagaba un reducido precio de monopsonio. Muchos agricultores terminaron juntándose para crear cooperativas y procesar su propia leche. Como hemos visto, todo el mundo se puede beneficiar de la integración vertical si tanto el comprador como el vendedor tienen poder de monopolio.

RESUMEN

1. **Mercado de factores competitivo.** Cualquier empresa maximiza sus beneficios eligiendo la cantidad de un factor de tal forma que el valor del producto marginal (*VPMg*) de ese factor (el ingreso marginal por la productividad marginal del factor) es igual al precio del factor. El valor del producto marginal es la demanda del factor de la empresa. El ingreso marginal de una empresa competitiva es el precio de mercado, por lo que su valor del producto marginal es el precio de mercado por la productividad marginal. La demanda a largo plazo del factor por parte de la empresa suele ser más plana que la demanda a corto plazo porque puede ajustar más factores, lo que la permite tener más flexibilidad. La demanda de mercado de un factor refleja cómo afectan las variaciones de los precios de los factores a los precios de los productos y, por tanto, al nivel de producción en los mercados de productos.

2. **Efectos de los monopolios sobre los mercados de factores.** Si las empresas ejercen su poder de mercado para aumentar el precio por encima del coste marginal en un mercado de productos o de factores, la cantidad demandada por los consumidores disminuye. Puesto que la cantidad del producto y la cantidad de los factores productivos están estrechamente relacionadas, una reducción de la cantidad de un factor productivo reduce la producción final, y la reducción de la producción final reduce la demanda de factores productivos.

3. **Monopsonio.** Un monopsonio (un único comprador) maximizador de beneficios fija su precio de tal forma que el valor marginal para el monopsonio es igual a su gasto marginal. Puesto que el monopsonio paga un precio inferior al del nivel competitivo, se venden menos unidades que en un mercado competitivo, los productores de los factores productivos están en peor situación, el monopsonio obtiene beneficios superiores de los que obtendría si fuera una empresa precio-aceptante, y la sociedad padece una pérdida muerta. Un monopsonio también puede discriminar en precios.

4. **Integración vertical.** Una empresa puede integrarse verticalmente (participar en más de una etapa sucesiva de la producción o distribución de bienes y servicios), integrarse cuasiverticalmente (utilizar contratos u otros medios para controlar a las empresas con las que tiene relaciones verticales), o comprar en un mercado de factores. En función de la opción que sea más rentable, una empresa se integra verticalmente y produce por sí misma un factor productivo o compra los factores productivos a otras empresas. Puesto que la integración vertical es cara, las empresas sólo se integran si existen importantes beneficios. Hay cinco beneficios posibles de la integración vertical, que son la reducción de los costes de transacción, el garantizar unas provisiones estables, el evitar las restricciones del gobierno, el ampliar el poder de mercado a otro mercado, y el suprimir el poder de mercado.

PREGUNTAS

1. ¿Qué forma tiene la curva de demanda de trabajo de una empresa competitiva para cantidades de trabajo para las que la curva de la productividad marginal del trabajo tiene pendiente positiva o es negativa? ¿Por qué?

2. ¿Cuál es el efecto sobre la demanda de trabajo de una empresa competitiva de un impuesto *ad valorem* de *x* sobre el ingreso de esa empresa?

3. ¿Es más probable que una empresa sea víctima del comportamiento oportunista si compra componentes a (a) una única empresa con la que no volverá a negociar el próximo año, (b) una única empresa con la que tiene una relación a largo plazo, o (c) en un mercado?

4. ¿Cómo afecta una disminución del coste del capital a la demanda de trabajo a largo plazo de una empresa?

5. ¿Cómo se desplaza la demanda de trabajo de un monopolio si un grupo de empresas competitivas (el tramo competitivo) (Capítulo 11) entra en su mercado?

6. ¿Tiene un mayor efecto un desplazamiento de la curva de oferta de trabajo sobre los salarios si el mercado de productos es competitivo o si es monopolista?

7. ¿Cuál es la demanda de trabajo de un monopolio si utiliza una función de producción con proporciones fijas en la que cada unidad de producto requiere una unidad de trabajo y una de capital?

8. Una empresa es un monopolio en el mercado de productos y un monopsonio en el mercado de factores productivos. Su único factor productivo es el bien final, que adquiere en un mercado competitivo con una curva de oferta con pendiente positiva. La empresa vende el mismo bien a compradores competitivos en el mercado de productos. Determine su producción maximizadora de beneficios. ¿Qué precio cobra en el mercado de productos? ¿Qué precio pagará a sus proveedores?

9. Compare el equilibrio en un mercado en el que una empresa es tanto un monopolio como un monopsonio (como en la Pregunta 8) con el equilibrio competitivo.

10. Compare la cantidad y el precio de equilibrio en dos mercados: uno en el que una empresa es tanto un monopsonio como un monopolio (como en la Pregunta 8) y uno en el que la empresa compra los factores productivos en competencia perfecta pero tiene un monopolio en el mercado de productos.

11. Compare el bienestar en un mercado donde una empresa es tanto un monopsonio como un monopolio con el bienestar en los mercados en los que la empresa tiene un monopsonio en el mercado de factores productivos pero actúa como precio-aceptante en el mercado de productos.

12. Suponga que la curva de oferta de trabajo inicial, S^1, para un monopsonio se desplaza hacia la derecha hasta S^2 si la empresa gasta 1.000 dólares en publicidad. ¿En qué condiciones debe el monopsonio gastar en esta publicidad? (*Pista:* véase el análisis del monopolio en el Capítulo 14.)

13. ¿Qué ocurre con el equilibrio del monopsonio si el salario mínimo está ligeramente por encima o por debajo del salario competitivo?

14. ¿Puede un monopsonio ejercer el poder de monopsonio (fijar de forma rentable su precio por debajo del nivel competitivo) si la curva de oferta del producto que compra es horizontal?

15. Algunas propuestas para reformar el sistema sanitario reclaman que se graven con impuestos a las empresas para pagar la atención sanitaria de los trabajadores. ¿Cómo se reparte la incidencia de un impuesto específico por trabajador entre las empresas competitivas y los trabajadores? ¿Cómo cambia su respuesta si la empresa es un monopsonio?

16. En 1998, cuatro cadenas de televisión (incluyendo ESPN) aceptaron pagar 17.600 millones de dólares por ocho años de derechos de retransmisión de la liga de fútbol nacional. En tres de los acuerdos, el precio era más del doble que el de los contratos anteriores. ¿Qué efecto tendrá este acuerdo sobre el coste de la publicidad y el número de anuncios y por qué?

17. Una compañía aseguradora monopsonista puede hacer a los médicos una oferta de «todo o nada» en la que los médicos deben aceptar atender a determinado número mínimo de pacientes a un coste relativamente reducido (Herndon, 2002). Muestre que, al hacerlo, la compañía aseguradora puede alcanzar el mismo resultado que si pudiera discriminar perfectamente en precios. (*Pista:* véase la aplicación del Análisis Cruzado de varios capítulos «Descontando la paga».)

18. *Revisión* (Capítulo 12): Analice la siguiente afirmación: «Microsoft tiene un monopolio en los sistemas operativos y un cuasimonopolio en diversos tipos de programas informáticos. Puede cobrar relativamente poco por el sistema operativo y después discriminar en precios cobrando más por los diversos elementos de software porque la gente que los utiliza intensamente está dispuesta a pagar más por el sistema operativo».

PROBLEMAS

19. La función de producción de una empresa competitiva es $q = L + 2LK + K$. ¿Cuál es el valor del producto marginal del trabajo?

20. Suponga que la función de producción de una empresa es $q = L + K$. ¿Puede ser una empresa competitiva? Explique su respuesta.

21. La función de producción de una empresa es una función Cobb-Douglas: $Q = AL^{\alpha}K^{\beta}$. ¿Cuál es el valor del producto marginal del trabajo de la empresa?

22. Si la empresa del problema anterior es un monopolio que tiene una curva de demanda con elasticidad constante, ¿cuál es el valor del producto marginal del trabajo?

23. Un monopsonio tiene una curva de oferta del producto de la forma:

$$p = 10 + Q$$

¿Cuál es la curva del gasto marginal?

24. Si el monopsonio del problema anterior tiene una curva de demanda

$$p = 50 - Q$$

¿cuál es el precio y la cantidad de equilibrio? ¿Cómo difiere este equilibrio del equilibrio competitivo?

Análisis cruzado de varios capítulos

¿Por qué la peste negra elevó los salarios?

La peste negra (la peste bubónica) mató a entre la tercera parte y la mitad de la población de la Europa Occidental medieval. Muchos historiadores afirman que los salarios reales aumentaron posteriormente y que el alquiler real de la tierra y del capital disminuyó. ¿Por qué?

La plaga se caracterizaba por la aparición de manchas negras en la ingle y los sobacos que posteriormente se convertían en lívidos puntos negros en los brazos, piernas y otras partes del cuerpo. Todas las víctimas de la peste negra padecían una muerte horrible a los dos o tres días de contraer la enfermedad.

En Inglaterra la peste se convirtió en epidemia en 1348-1349, 1360-1361, 1369 y 1375. Según un historiador, la población disminuyó de 3,76 millones en 1348 hasta 3,13 millones en 1348-1350, y después a 2,75 millones en 1360, 2,45 millones en 1369, 2,25 millones en 1374 y se recuperó hasta 3,1 millones en 1430.

Los salarios nominales ingleses aumentaron en la segunda mitad del siglo XIV en comparación con los salarios de la primera mitad. Los empajadores ganaban 1,35 veces más, sus asistentes 2,05, los carpinteros 1,4, los albañiles 1,48, los segadores 1,24, los trilladores 1,73, y los cosechadores 1,61. En Pistoia, Italia, las rentas en especie de la tierra disminuyeron aproximadamente un 40% y la tasa de rendimiento del capital disminuyó en aproximadamente la misma proporción.

Los precios relativos ingleses variaron sustancialmente en función de los distintos productos, aumentando generalmente los precios de los productos no agrícolas respecto a los precios de los productos agrícolas. De nuevo, la comparación de la segunda mitad con la primera mitad del siglo XIV muestra que los precios de los cereales eran aproximadamente los mismos, (0,97 veces), el precio del ganado aumentó 1,17 veces, los productos agrícolas 0,98, el algodón 1,01, los textiles 1,59, la madera y el metal 1,73, los materiales de construcción 1,78, los aparejos agrícolas 2,14 y los productos extranjeros 1,54. Según una fuente, el salario real aumentó aproximadamente un 25%.

Su tarea consiste en utilizar la teoría microeconómica para explicar estos desplazamientos de los salarios reales y de las rentas. Por cuestiones de simplicidad, vamos a suponer que

un único bien, los alimentos, es producido utilizando dos factores, el trabajo, L, y el capital (aunque, a menudo, se trata de tierra o de algún otro factor distinto al trabajo), K, siguiendo la función de producción Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala: $Q = AL^{\alpha}K^{1-\alpha}$ (Capítulo 6). La cantidad de tierra o capital es fija. Para asegurarnos de que la curva de oferta de trabajo es vertical, vamos a suponer que los trabajadores toman sus decisiones entre trabajo y ocio utilizando una función de utilidad Cobb-Douglas (Capítulo 5, Problema 25) o que el número de horas que trabajan («de sol a sol») está fijado por la convención social o por requisitos legales. La peste negra hace que la cantidad de trabajo disponible disminuya de L a θL, donde θ es una cifra comprendida entre un medio y dos tercios. Puesto que los alimentos son el único producto que los trabajadores y los propietarios de la tierra y del capital pueden adquirir, se gastan todo su dinero en ese bien. Los mercados de trabajo, capital y productos son competitivos.

ANÁLISIS

Nuestra primera intuición es que el cociente capital-trabajo aumentó, por lo que la productividad marginal del trabajo aumentó, provocando un incremento del salario. Un análisis exhaustivo exige que tengamos en cuenta lo que ocurrió también en los mercados de productos (*véase* el Capítulo 10 sobre los modelos de equilibrio general). Hemos simplificado este análisis suponiendo que sólo hay un mercado de productos y que las curvas de oferta del capital y del trabajo son verticales.

¿Qué efecto tiene la peste negra sobre la productividad marginal del trabajo? Por el Capítulo 15 sabemos que la productividad marginal del trabajo de nuestra función de producción Cobb-Douglas es $PMg_L = \alpha Q/L$. Cuando el trabajo disminuye de L antes de la peste negra a $L^* = \theta L$ después, la producción disminuye de $Q = AL^{\alpha}K^{1-\alpha}$ a $Q^* = A(\theta L)^{\alpha}K^{1-\alpha} = \theta^{\alpha}AL^{\alpha}K^{1-\alpha} = \theta^{\alpha}Q$. Así pues, la relación de la producción respecto al trabajo cambia de Q/L a $\theta^{\alpha}Q/(\theta L) = \theta^{\alpha-1}Q/L > Q/L$ (puesto que $\alpha - 1 < 0$, al elevar una fracción, θ, a esa potencia se obtiene una cifra mayor que uno). Por consiguiente, la productividad marginal del trabajo aumenta de $PMg_L = \alpha Q/L$ a $PMg_L^* = \theta^{\alpha-1}\alpha Q/L = \theta^{\alpha-1}PMg_L$.

Las ecuaciones de demanda de factores se determinan igualando el precio de los factores al valor del producto marginal (Capítulo 15). La demanda competitiva de trabajo es $w = pPMg_L$. Volviendo a ordenar los términos de esta expresión, vemos que el salario real es igual a la productividad marginal del trabajo, $w/p = PMg_L$. (Denominamos a w/p salario real porque sólo hay un precio, p.) Así pues, el precio real del trabajo aumenta porque la productividad marginal del trabajo aumenta.

Puesto que la producción disminuye y el capital permanece constante, la productividad marginal del capital disminuye de $PMg_K = (1 - \alpha)Q/K$ a $PMg_K^* = \theta^{\alpha}(1 - \alpha)Q/K = \theta^{\alpha}PMg_K$. Por consiguiente, el precio real del capital, $r/p = PMg_K$, disminuye.

Debido a nuestro supuesto de que la función de producción tiene rendimientos constantes a escala, la suma de los ingresos laborales y no laborales es exactamente igual a la cantidad que se gasta en alimentos. Los ingresos salariales son $wL = \alpha p(Q/L)L = \alpha pQ$, y los ingresos no laborales son $rK = (1 - \alpha)p(Q/K)K = (1 - \alpha)pQ$, por lo que su suma es pQ. Si normalizamos el precio de forma que $p = 1$, entonces $w = \alpha$ y $r = (1 - \alpha)$, por lo que el trabajo y el capital se reparten la producción total, Q, siguiendo las proporciones de la función de producción.

Podemos utilizar un ejemplo numérico para ilustrar esta idea básica. Suponga que $\alpha = 1/2$, $A = 1$, $K = 100$ y $L = 100$. Entonces, la producción es $Q = L^{\alpha}K^{1-\alpha} = 100^{1/2}100^{1/2} = 100$. La productividad marginal del trabajo es $PMg_L = \alpha Q/L = 1/2(100/100) = 1/2$, por lo que

el salario real es $w/p = 1/2$. Análogamente, la productividad marginal del capital y el precio real del capital son 1/2.

Suponga que la fuerza laboral se desmorona hasta 25 (una caída mayor que la que realmente se produjo, pero un supuesto que permite hacer cálculos relativamente sencillos). La producción disminuye hasta $Q = 25^{1/2}100^{1/2} = 50$, $PMg_L = 1/2(50/25) = 1 = w/p$ y la $PMg_K = 1/2(50/100) = 1/4 = r/p$. Así pues, el salario real se duplica y el precio del capital se divide por dos.

Las respuestas aparecen al final del libro.

¿Por qué el supuesto de que los trabajadores tienen una función de utilidad Cobb-Douglas en sus elecciones entre trabajo y ocio garantiza que el número de horas que trabajarán es independiente del salario?

Para impedir que los salarios aumentaran, las autoridades inglesas impusieron controles salariales: salarios máximos (*véase* el Capítulo 9). Según el Estatuto de los Trabajadores de 1351, ningún campesino podía cobrar más que el salario pagado en 1346. En nuestro modelo, ¿qué efecto tiene un control de los salarios?

CAPÍTULO 16

Tipos de interés, inversiones y mercados de capitales

Estaré encantado de pagarte el martes la hamburguesa que me vas a dar ahora.

Wimpy

Este capítulo analiza el *capital* y otros *bienes duraderos*: productos que se pueden utilizar durante muchos años. Las empresas utilizan bienes duraderos (como fábricas, máquinas y camiones) para producir y distribuir bienes y servicios. Los consumidores gastan uno de cada ocho dólares en bienes duraderos como viviendas, automóviles y neveras.

Hasta ahora, hemos analizado las elecciones entre bienes y servicios *no duraderos*, que se consumen cuando se compran o poco después. Se suele comer un helado o ver una película justo después de pagar.

Si una empresa alquila un bien duradero por semanas, tiene que tomar una decisión análoga a la de la compra de un bien o servicio no duradero. Una empresa demanda servicios de los trabajadores (u otro factor productivo no duradero) hasta el punto en el que su coste marginal *actual* (el salario) es igual a su beneficio marginal *actual* (el valor del producto marginal de los servicios de los trabajadores). Una empresa que alquila un bien duradero al mes, como un camión, puede utilizar la misma regla para decidir cuántos camiones va a emplear cada mes. La empresa alquilará camiones hasta el punto en el que el coste marginal del alquiler *actual* sea igual a su beneficio marginal *actual*: el valor del producto marginal de los camiones.

Si no se puede alquilar el bien de capital, sino que hay que comprarlo o construirlo, la empresa no puede aplicar esta regla en función de los costes y beneficios *actuales*. (Hay muchos tipos de capital, como fábricas o equipos especializados, que la empresa *no puede* alquilar.) Al decidir si tiene que construir una fábrica que durará muchos años, la empresa debe comparar el coste *actual* del capital con los mayores beneficios *futuros* que obtendrá de la fábrica.

A menudo, estas comparaciones implican variables de *flujo* y *stock*. Una variable **stock** es una cantidad o valor que se mide independientemente del tiempo. Puesto que un bien duradero dura muchos periodos, se analiza su stock sin hacer referencia a su utilización durante determinado periodo de tiempo. Decimos que una empresa es propietaria de «un edificio de apartamentos *este* año» (y no de «un edificio de apartamentos *al* año»). Si la empresa compra el edificio por medio millón de dólares, decimos que tiene un stock de capital hoy que vale medio millón de dólares.

Una variable **flujo** es una cantidad o valor que se mide por unidad de tiempo. El consumo de bienes no duraderos, como el número de helados que se come cada semana, es una variable flujo. Del mismo modo, el stock de un bien duradero proporciona un flujo de servicios. El edificio de apartamentos de la empresa (su stock de capital) ofrece un flujo de servicios de vivienda (apartamentos alquilados al mes o al año) a los inquilinos. Al alquilar estos servicios de vivienda, la empresa recibe un flujo de pagos de alquiler de los inquilinos.

¿Merece la pena que la empresa adquiera el edificio? Para responder a esta pregunta, necesitamos ampliar nuestro análisis de dos formas. Primero, debemos desarrollar un método de comparación de un flujo de dólares en el futuro con un dólar en la actualidad, que es lo que vamos a hacer en este capítulo. Segundo, tenemos que analizar el papel de la incertidumbre respecto al futuro (¿podrá alquilar la empresa todos los apartamentos cada mes?), un tema que analizaremos en el Capítulo 17.

En este capítulo analizamos cuatro temas fundamentales

1. **Comparación del dinero de hoy con el dinero del futuro:** los tipos de interés nos dicen en cuánto vale más el dinero hoy que en el futuro.
2. **Elecciones a lo largo del tiempo:** la inversión del dinero en un proyecto merece la pena si el rendimiento de esa inversión es mayor que el de la mejor alternativa cuando los dos rendimientos se expresan en una base comparable.
3. **Recursos limitados:** la escasez, los crecientes costes de la extracción, y los tipos de interés positivos pueden hacer que el precio de los recursos limitados, como el carbón y el oro, aumente exponencialmente a lo largo del tiempo.
4. **Mercados de capitales, tipos de interés e inversiones:** la oferta y la demanda en los mercados de capitales determinan el tipo de interés del mercado, que afecta a la cantidad que invierte la gente.

16.1 COMPARACIÓN DEL DINERO DE HOY CON EL DINERO DEL FUTURO

Incluso si no hubiera inflación (de forma que un conjunto de bienes se vendería al mismo precio hoy, el año que viene, y dentro de 100 años) la mayoría de la gente seguiría valorando más recibir un dólar hoy que un dólar mañana. ¿No preferiría comer chocolate por valor de un dólar hoy que esperar 10 años a comer la misma cantidad de chocolate?

Tipos de interés

Puesto que todo el mundo valora más tener un dólar hoy que tener un dólar en el futuro, el conseguir que alguien le preste un dólar hoy exige que acepte devolver más dinero en el futuro. Es posible que haya pedido dinero prestado para pagar sus estudios a cambio de una promesa creíble de devolver una cantidad mayor cuando acabe sus estudios. Cuánto más tendrá que pagar en el futuro dependerá del **tipo de interés**: el porcentaje adicional que debe devolver por pedir dinero prestado durante determinado periodo de tiempo.[1]

Si pone dinero en una cuenta de ahorro, está prestando su dinero al banco, que a su vez puede prestarlo a otra persona que quiere comprarse un automóvil o una casa. Por utilizar

[1] Por sencillez, nos referimos *al* tipo de interés a lo largo de este capítulo, pero en la mayoría de las economías hay muchos tipos de interés. Por ejemplo, un banco cobra un mayor tipo de interés por prestarle dinero del que paga por pedirle dinero a usted.

los fondos que usted ha depositado durante un año, el banco acepta pagarle un tipo de interés, i, de, por ejemplo, el 4%. Es decir, el banco le promete devolverle 1,04 dólares $(=1+i)$ dentro de un año por cada dólar que le preste. Si pone 100 $ en su cuenta de ahorro, tendrá sus 100 dólares más un interés de 100 $ \times 0{,}04 = 4$ dólares obteniendo un total de 104 $ al final del año.

Aplicación

USURA

El préstamo de dinero a tipos de interés data de, al menos, la Babilonia de Hammurabi en el año 1775 a.C. Hoy en día, los pagos de intereses no sólo se aceptan de forma general, sino que los exigen todos los prestamistas. Sin embargo, a algunas culturas no les gustan los intereses.

El filósofo de la antigua Grecia, Aristóteles, los legisladores, y al menos tres de las grandes religiones del mundo condenaron la usura, que significaba tradicionalmente nada más que el hecho de obtener un interés por prestar dinero. Dos argumentos frecuentes contra el cobro de intereses son que los prestamistas están obteniendo algo a cambio de nada y que se debería ayudar al prójimo sin esperar ganar.

El Capítulo 2, versículo 278, del Corán afirma: «¡Oíd aquellos que sois creyentes! Temed a Alá y renunciad a lo que se os adeuda por usura... Si no, asumid la declaración de guerra de Alá y de Su Mensajero». Esta regla provenía aparentemente de una respuesta a las prácticas (frecuentes en la época de Mahoma) de préstamos predatorios y esclavismo que solían producirse cuando una persona no lograba devolver un préstamo. Las sociedades islámicas siguen aplicando principios específicos contra el *riba* (interés). Sin embargo, un principio islámico más general (que el riesgo debe ser compartido entre prestamista y prestatario) permite que los prestamistas musulmanes compartan cualquier beneficio de la inversión que han ayudado a financiar. Hoy en día, los bancos islámicos no ofrecen cuentas de ahorro, pero sí cuentas *mudarabah*, que, en vez de pagar un tipo de interés fijo, pagan un rendimiento de los bienes inmuebles, los edificios o las otras inversiones realizadas utilizando el dinero depositado en estas cuentas.

En el siglo V, el Papa León el Grande prohibió que los clérigos cristianos actuaran como usureros y advirtió que los laicos que actuaran así serían reos de *turpe lucrum*: un lucro vergonzoso. En el año 850, los clérigos cristianos decidieron excomulgar a los usureros. En el año 1179, se denegaba a los usureros un sepulcro cristiano.

Los judíos, siguiendo su tradición bíblica y los escritos del Talmud, también condenaron la usura. El Deuteronomio, Capítulo 23, mantiene que «a los extranjeros podrás prestar con interés, pero a tu hermano no prestarás». Los cristianos del medievo consideraban que este fragmento era una excusa para dejar exentos a los judíos (a los que consideraban «extranjeros») de su prohibición contra la usura.

Dada la importancia del endeudamiento para el funcionamiento de una economía, tanto los judíos como los cristianos prestaron dinero durante la Edad Media. Incluso la realeza se endeudaba (aunque, cuando sus deudas eran muy importantes, tendían a expulsar a todos los usureros de sus tierras). A su pesar, la Iglesia católica relajó la prohibición sobre los préstamos a lo largo del tiempo a medida que la economía europea crecía y aumentaba la demanda de créditos. Según Jacques Le Goff, un historiador francés, la invención del purgatorio en el siglo XIII ayudó a desarrollar la banca moderna. Puesto que los usureros ya no temían ir directos al infierno, sino a quedarse en el purgatorio, los prestamistas podían esperar la redención y lograron cierta respetabilidad.

Poco a poco, se fue distinguiendo entre los tipos de interés reducidos, que eran socialmente aceptables, y los elevados. En 1545, Inglaterra suprimió la prohibición general contra el cobro de intereses y fijó un tipo máximo que se podía cobrar legalmente. Si se cobraba más de ese tipo máximo se incurría en la *usura*. Otros países europeos siguieron esta estela. Los banqueros mercantes ganaron posición social. Los gobiernos crearon bancos centrales. Sin embargo, los países europeos debatían regularmente la posibilidad de prestar dinero. La regulación de los tipos máximos para los créditos al consumo se mantuvo en Gran Bretaña hasta 1974 y persiste en algunas partes de Estados Unidos y otros lugares en la actualidad.

Tipo de descuento. Es posible que valore el consumo futuro más o menos que otros miembros de la sociedad. Si supiera que va a tener una enfermedad incurable que le va a matar en dos años, otorgaría menos valor a los pagos a cobrar dentro de tres o más años que la mayoría de la gente. Denominamos al tipo de «interés» personal de un individuo el **tipo de descuento** de esa persona: una tasa que refleja el valor relativo que otorga un individuo al consumo futuro respecto a su consumo actual.

La disponibilidad de una persona a endeudarse o a prestar dinero depende de que su tipo de descuento sea mayor o menor que el tipo de interés del mercado. Si su tipo de descuento se aproxima a cero (considera que su consumo actual y futuro son igual de deseables) estará encantado de prestar dinero a cambio de un tipo de interés positivo. Análogamente, si su tipo de descuento es elevado (el consumo actual es mucho más valioso para usted que el consumo futuro), estará dispuesto a pedir dinero prestado a un menor tipo de interés. En el siguiente análisis, suponemos por simplicidad que el tipo de descuento de un individuo es igual al tipo de interés del mercado salvo que expresamente afirmemos lo contrario.

Capitalización. Si pone 100 dólares en una cuenta que le paga un 4%, al final de un año puede retirar este pago de 4 dólares y dejar sus 100 dólares en el banco para ganar más en el futuro. Si deja sus 100 dólares en el banco indefinidamente, y el tipo de interés permanece constante a lo largo del tiempo, recibirá un pago de 4 dólares cada año. Así, puede convertir su stock de 100 dólares en un flujo de pagos de 4 dólares al año para siempre.

Por el contrario, si deja tanto sus 100 dólares como los intereses de 4 dólares en el banco, el banco debe pagarle intereses sobre 104 dólares al final del segundo año. El banco le debe un interés de 4 dólares de su depósito original de 100 dólares y un interés de $4\,\$ \times 0{,}04 = 0{,}16\,\$$ de sus intereses del primer año, ascendiendo a un total de 4,16 dólares.

Así, al final del año 1, su cuenta tiene

$$104{,}00\,\$ = 100\,\$ \times 1{,}04 = 100\,\$ \times 1{,}04^1$$

Al final del año 2, tiene

$$108{,}16\,\$ = 104\,\$ \times 1{,}04 = 100\,\$ \times 1{,}04^2$$

Al final del año 3, su cuenta tiene

$$112{,}49\,\$ \approx 108{,}16\,\$ \times 1{,}04 = 100\,\$ \times 1{,}04^3$$

Si ampliamos este razonamiento, al final del año t tiene

$$100\,\$ \times 1{,}04^t$$

Por lo general, si dejara que sus intereses se acumularan en la cuenta, por cada dólar que prestase al banco, éste le debería $1 + i$ dólares al cabo de un año, $(1 + i) \times (1 + i) = (1 + i)^2$ dólares al cabo de dos años, $(1 + i) \times (1 + i) \times (1 + i) = (1 + i)^3$ al cabo de tres años, y $(1 + i)^t$ dólares al cabo de t años. Esta acumulación de intereses sobre los intereses se llama *capitalización*.

Frecuencia de la capitalización. Para obtener el mayor rendimiento posible en su cuenta de ahorro, necesitaría comprobar tanto el tipo de interés como la frecuencia de la capitalización. Hemos supuesto que los intereses sólo se pagan al final del año. Sin embargo, muchos bancos pagan intereses con más frecuencia que una sola vez al año. Si deja sus intereses en el banco todo el año, recibirá un interés compuesto: intereses de los intereses.

Si el tipo de interés anual de un banco es $i = 4\%$, pero paga los intereses dos veces al año, el banco le paga la mitad de los intereses de un año, $i/2 = 2\%$, a los seis meses. Por cada dólar en su cuenta, el banco le paga $(1 + i/2) = 1{,}02$ dólares al cabo de seis meses. Si deja los intereses en el banco, al final del año el banco deberá pagarle intereses por su dólar inicial y por los intereses que percibió al final de los primeros seis meses. Al final del año, el banco le debe $(1 + i/2) \times (1 + i/2) = (1 + i/2)^2 = (1{,}02)^2 = 1{,}0404$ \$, que es su dólar original, más 4,04 céntimos en intereses.

Si el banco capitalizara su dinero con más frecuencia, todavía ganaría más intereses. Algunos bancos ofrecen una capitalización continua, pagarle intereses en todo momento. Esta capitalización es tan sólo un poco mejor para usted que la capitalización diaria. La Tabla 16.1 demuestra que la cantidad que ganaría después de invertir durante un año 10.000 dólares a un interés del 4% o a un interés del 18% depende de la frecuencia de la capitalización.

Puesto que la mayoría de la gente no puede hacer con facilidad este tipo de cálculos, la ley estadounidense de 1968 Truth-in-Lending Act y las legislaciones de otros muchos países exigen que los prestamistas digan a los prestatarios la Tasa Anual Equivalente (TAE), el tipo de interés anual porcentual sin capitalizar. Como muestra la tabla, una capitalización dos veces al año al 4% tiene una TAE del 4,04%. Es decir, a lo largo de un año, una cuenta con un tipo de interés sin capitalizar del 4,04% paga los mismos intereses que una cuenta al 4% capitalizada dos veces al año.

Así pues, para analizar los distintos préstamos o tipos de interés, debe comparar las TAE; la comparación de tipos de interés que se pueden capitalizar con distintas frecuencias puede llamar a engaño. Si utiliza tarjetas de crédito para endeudarse, es especialmente

Tabla 16.1 Interés y frecuencia de la capitalización

	Pagos de intereses de una inversión de 10.000 dólares al cabo de un año, \$	
Frecuencia de la capitalización	**4%**	**18%**
Una vez al año	400,00	1.800,00
Dos veces al año	404,00	1.881,00
Cuatro veces al año	406,04	1.925,19
Diaria	408,08	1.971,64
Continua	408,11	1.972,17

importante que compare las TAE de las cuentas, porque los tipos de interés de las tarjetas de crédito suelen ser muy elevados. Si el tipo de interés de su tarjeta es del 18%, un tipo de interés con capitalización continua tiene una TAE de más del 19,7%. Si pide 10.000 dólares durante un año, deberá 1.972,17 dólares con una capitalización continua, que es un 9,6% más que los 1.800 dólares que debía con una capitalización anual. Desde ahora, vamos a suponer que la capitalización se produce una vez al año.

Utilización de los tipos de interés para conectar el presente con el futuro

Los tipos de interés conectan el valor del dinero que pone en un banco hoy, el *valor actual* (*VA*), y el *valor futuro* (*VF*) que se le pagará más adelante, que es el valor actual más los intereses. Cuando comprendemos esta relación podemos valorar el atractivo de las inversiones en las que se realizan pagos hoy por obtener beneficios en el futuro, y de compras realizadas hoy pero pagadas más adelante. Saber cuál es el tipo de interés y el valor actual nos permite calcular el valor futuro. Así mismo, podemos calcular el valor actual si sabemos cuál es el valor futuro y el tipo de interés.

Valor futuro. Si deposita *VF* dólares en el banco hoy, y permite que los intereses se capitalicen durante *t* años, ¿cuánto dinero tendrá al final? El valor futuro, *VF*, es el valor actual multiplicado por un término que refleja la capitalización de los pagos de los intereses:

$$VF = VA \times (1 + i)^t \qquad (16.1)$$

La Tabla 16.2 muestra cuánto valdrá un dólar puesto en el banco hoy en el futuro a diversos tipos de interés capitalizados anualmente. Por ejemplo, un dólar en un banco durante 50 años sólo valdrá 1,64 dólares a un tipo de interés del 1%. Sin embargo, esa misma inversión vale 7,11 dólares a un tipo de interés del 4%, 117,39 dólares a un tipo de interés del 10%, y 9.100,44 dólares a un tipo del 20%.

Aplicación

EL PODER DE LA CAPITALIZACIÓN

1.000 dólares a un interés del 8% anual alcanzarán los 172.000 millones de dólares en 400 años, pero los primeros 100 años son los más duros.

Sydney Homer, analista de Salomon Brothers

Tal vez sepa que los holandeses hicieron un buen negocio cuando compraron Manhattan a sus habitantes indígenas en 1626 a cambio de baratijas y bisutería con un valor de aproximadamente 24 dólares. Pero puede que hubiera un negocio mejor. Si estos indígenas americanos hubieran tenido la oportunidad de vender las baratijas e invertir en bonos libres de impuestos con una tasa anual equivalente del 7%, el bono valdría ahora más de 7.100 millones de dólares, que es mucho más que el valor estimado de la isla de Manhattan. Por otra parte, si Estados Unidos se hubiera quedado con los 7,2 millones de dólares que pagó por la compra de Alaska a Rusia en 1867 y hubiera invertido en el mismo tipo de bonos, ese dinero ahora sólo valdría 6.700 millones de dólares, que es mucho menos que el valor actual de Alaska.

Tabla 16.2 Valor futuro, *VF* $, que alcanza un dólar al final del año *t* a diversos tipos de interés, *i*, capitalizados anualmente, $

t, años	1%	4%	5%	10%	20%
1	1,01	1,04	1,05	1,10	1,20
5	1,05	1,22	1,28	1,61	2,49
10	1,10	1,48	1,63	2,59	6,19
25	1,28	2,67	3,39	10,83	95,40
50	1,64	7,11	11,47	117,39	9.100,44

Nota: $VF = (1 + i)^t$, donde VF es el valor futuro de un dólar invertido durante t años a un tipo de interés anual de i.

Valor actual. Antes de preguntarnos cuánto vale un dólar de hoy en el futuro, podemos plantearnos cuánto vale hoy un dólar del futuro, dado el tipo de interés del mercado. Por ejemplo, es posible que queramos saber cuánto dinero, *VA*, tenemos que poner en el banco hoy a un tipo de interés para obtener determinada cantidad de dinero, *VF*, en el futuro. Si queremos tener $VF = 100\,\$$ al final de un año y el tipo de interés es $i = 4\%$, entonces, de la Ecuación 16.1 sabemos que $VA \times 1{,}04 = 100\,\$$. Dividiendo ambos lados de esta expresión por 1,04, vemos que tenemos que poner $VA = 100/1{,}04\,\$ = 96{,}15\,\$$ en el banco hoy para tener 100 dólares el año que viene.

Una fórmula más general de relacionar dinero del futuro con dinero de hoy se puede obtener dividiendo ambos lados de la Ecuación 16.1 por $(1 + i)^t$ para obtener

$$VA = \frac{VF}{(1 + i)^t} \tag{16.2}$$

Esta ecuación nos dice lo que valen hoy *VF* dólares en el año *t* a un tipo de interés *i* capitalizado anualmente. La Tabla 16.3 y la Figura 16.1 muestran lo que vale un dólar del futuro hoy a distintos tipos de interés. A tipos de interés elevados, el dinero en el futuro no vale casi nada hoy: un dólar que se le pague dentro de 25 años hoy sólo vale un centavo a un tipo de interés del 20%.

Tabla 16.3 Valor actual, *VA* $, del pago de un dólar al final del año *t* a diversos tipos de interés, *i*, capitalizados anualmente, $

t, años	1%	4%	5%	10%	20%
1	0,99	0,96	0,95	0,91	0,83
5	0,95	0,82	0,78	0,62	0,40
10	0,91	0,68	0,61	0,39	0,16
25	0,78	0,38	0,30	0,09	0,01
50	0,61	0,14	0,09	0,009	0,00011

Nota: $VA = 1/(1 + i)^t$, donde VA es el valor actual de un dólar invertido durante t años a un tipo de interés anual de i.

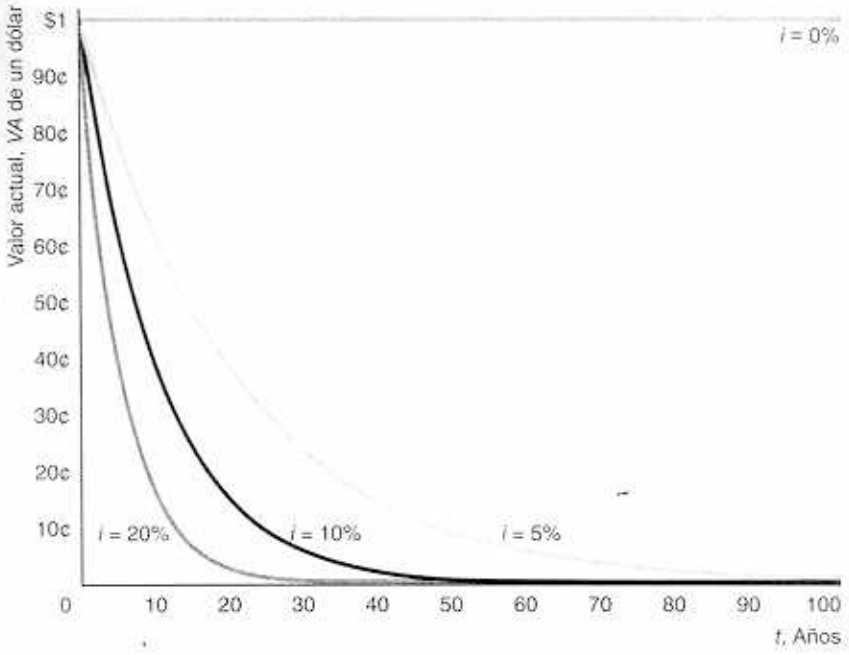


Figura 16.1 **Valor actual de un dólar en el futuro.** El valor actual de un dólar es menor cuánto más adelante se pague en el futuro. Para cualquier momento futuro, el valor actual es menor cuando el tipo de interés es mayor.

Flujo de pagos

Algunas veces tenemos que evaluar pagos por periodo, que son variables flujo, en vez del valor actual o el valor futuro, que son variables stock. A menudo, una empresa paga por una nueva fábrica, o un individuo paga una casa, mediante pagos mensuales de un préstamo hipotecario. Al decidir si se va a comprar la fábrica o la vivienda, el que toma la decisión compara el valor del stock (fábrica o vivienda) con un flujo de pagos a lo largo del tiempo.

Valor actual de los pagos a lo largo del tiempo. Una forma de hacer esta comparación consiste en utilizar lo que sabemos sobre la relación entre valor actual y futuro para determinar el valor actual de un flujo de pagos. Para ello, calculamos el valor actual de cada pago futuro y sumamos.

Pagos durante un número de años finito. Para presentar el caso general empezamos con un ejemplo específico. Suponga que acepta pagar 10 dólares al final de cada año durante tres años para devolver una deuda. Si el tipo de interés es del 10%, el valor actual de esta serie de pagos es

$$VA = \frac{10\,\$}{1{,}1} + \frac{10\,\$}{1{,}1^2} + \frac{10\,\$}{1{,}1^3} \approx 24{,}87\,\$$$

De forma más general, si hace un pago futuro de f al año durante t años a un tipo de interés i, el valor actual (stock) de este flujo de pagos es

$$VA = f\left[\frac{1}{(1+i)^1} + \frac{1}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{1}{(1+i)^t}\right] \tag{16.3}$$

La Tabla 16.4 muestra que el valor presente de un pago de $f = 10\,\$$ al año durante cinco años es de 43 dólares a un tipo de interés del 5%, 38 dólares al 10%, y 30 dólares a un tipo de interés anual del 20%.

Pagos perpetuos. Si estos pagos deben efectuarse al final de cada año para siempre, la fórmula del valor actual es más fácil de calcular que la Ecuación 16.3. Si pone VA dólares en una cuenta de ahorro que paga un tipo de interés de i, puede obtener un interés o pago futuro de $f = i \times VA$ al final del año. Dividiendo ambos lados de esta expresión por i, vemos que, para obtener un pago de f cada año, para siempre, tendríamos que poner

$$VA = \frac{f}{i} \tag{16.4}$$

en el banco. Así pues, tendría que depositar $10\,\$/i$ en el banco para asegurarse un pago futuro de $f = 10\,\$$ para siempre. (*Véase* el Apéndice 16.A para la derivación matemática). Utilizando esta fórmula, vemos que el valor actual de 10 dólares al año a perpetuidad es 200 dólares al 5%, 100 dólares al 10%, y 50 dólares al 20%.[2]

Tabla 16.4 Valor actual, *VA*, de un flujo de 10 dólares al año durante *t* años a diversos tipos de interés, *i*, capitalizados anualmente, $

t, años	5%	10%	20%
5	43	38	30
10	77	61	42
50	183	99	50*
100	198	100*	50*
∞	200	100	50

* Las cifras reales son una fracción de un centavo por debajo de las cifras redondeadas de la tabla. Por ejemplo, el valor actual al 10% de 100 años es 99,9927 dólares.
Nota: los pagos se realizan al final del año.

[2] Esta fórmula de pago a perpetuidad, la Ecuación 16.4, ofrece una buena aproximación de un pago durante un gran número de años pero para un período finito. Como muestra la Tabla 16.4, a un tipo de interés del 5% el valor actual de un pago de 10 dólares anuales durante 100 años, 198 dólares, se acerca al valor actual de un flujo de pagos permanente, 200 dólares. A mayores tipos de interés, esta aproximación es casi perfecta. A un 10%, el valor actual de unos pagos durante 100 años es 99,9927 dólares frente a los 100 dólares de los pagos a perpetuidad. La razón por la que esta aproximación funciona mejor a tipos de interés elevados es que un dólar pagado dentro de más de 50 o 100 años no vale nada hoy en día, como muestra la Tabla 16.3.

PROBLEMA RESUELTO 16.1

Melody Toyota anuncia que le venderá un Corolla de 1997 por 14.000 dólares o se lo alquilará con un contrato de *leasing*. Para ello, deberá hacer un pago inicial de 1.650 dólares y aceptar pagar 1.800 dólares al final de cada año durante los dos próximos años. Al final del último pago del contrato de leasing puede comprar el coche por 12.000 dólares. Si piensa quedarse con el automóvil hasta que no sirva más (al menos una década) y el tipo de intereses es del 10% ¿qué solución tiene un menor valor actual en costes?

Respuesta

1. *Calcule el valor actual de leasing*: el valor actual del alquiler del automóvil y después su compra es la suma del pago inicial, 1.650 dólares, el valor actual de pagar $f = 1.800\,\$$ al final de cada año durante $t = 2$ años, y el valor actual de comprar el automóvil por $VF = 12.000\,\$$ en $t = 2$ años. La Ecuación 16.3 muestras el valor actual de los pagos de leasing como

$$1.800\left(\frac{1}{1{,}1^1} + \frac{1}{1{,}1^2}\right) \approx 3.124\,\$$$

Utilizando la Ecuación 16.2, vemos que el valor actual de comprar el automóvil al final del periodo de leasing es

$$\frac{12.000\,\$}{1{,}1^2} \approx 9.917\,\$$$

Así pues, el valor actual de alquilar el automóvil ahora y comprarlo después es aproximadamente

$$1.650\,\$ + 3.124\,\$ + 9.917\,\$ = 14.691\,\$$$

2. *Compare el leasing con la compra del automóvil*: el valor actual de comprar el automóvil es 14.000 dólares, que es 691 dólares menos que el valor actual del leasing y su posterior compra.

Valor futuro de los pagos a lo largo del tiempo. Acabamos de calcular el valor actual de un flujo de pagos. Este tipo de cálculo nos puede ayudar a decidir si debemos comprar una cosa hoy que se pagará a lo largo del tiempo. Sin embargo, algunas veces queremos conocer el valor futuro de un flujo de pagos.

Por ejemplo, suponga que quiere saber cuánto tendrá en su cuenta de ahorro, VF, en algún momento del futuro si ahorra f cada año. El primer año, mete f dólares en su cuenta. El segundo año, añade otros f dólares y tiene lo que depositó el primer año más sus intereses acumulados, $f(1 + i)^1$. Así pues, al final del segundo año, en su cuenta hay $f[1 + (1 + i)^1]$. En el tercer año, tiene los pagos depositados el tercer año, f, más el valor del pago efectuado el segundo año, $f(1 + i)$, más el valor del pago del primer año, $f(1 + i)^2$, ascendiendo a un total de $f[1 + (1 + i) + (1 + i)^2]$. Siguiendo así, vemos que, al final de t años, en la cuenta hay[3]

$$VF = f[1 + (1 + i)^1 + (1 + i)^2 + \cdots + (1 + i)^{t-1}] \tag{16.5}$$

[3] Esta ecuación se puede escribir como $VF = f[(1 + i)^0 + (1 + i)^1 + (1 + i)^2 + \cdots + (1 + i)^{t-1}]$ porque $(1 + i)^0 = 1$.

Aplicación

AHORRAR PARA LA JUBILACIÓN

Si todo va bien, vivirá lo suficiente como para alcanzar la jubilación. ¿Vivirá, como la nobleza, de sus ahorros, o dependerá de la Seguridad Social para tener suficientes ingresos como para evitar comer comida de perro para sobrevivir?

Casi seguro que no querrá oír esto, pero no es demasiado pronto para empezar a pensar en ahorrar para su jubilación. Gracias al poder de la capitalización, si empieza a ahorrar cuando es joven, no tiene que ahorrar tanto al año como tendría que ahorrar si empezara a hacerlo cuando tuviera mayor edad.

Suponga que piensa trabajar a tiempo completo desde los 22 años hasta que se jubile con 70 años, y que puede obtener un 7% en su plan de pensiones. Analicemos dos planteamientos de ahorro:

- **Hormiguita:** ahorra 3.000 dólares al año durante los primeros quince años de su vida laboral y después deja que sus ahorros acumulen intereses hasta que se jubile.
- **Cigarra:** después de no ahorrar nada durante los primeros quince años, ahorra 3.000 dólares al año durante los próximos 33 años hasta su jubilación.

¿Qué escenario le permite tener una despensa más llena cuando se jubile? Para responder a esta pregunta, calculamos el valor futuro en la jubilación con cada uno de estos flujos de inversiones.

La hormiguita añade 3.000 dólares cada año durante quince años a un plan de pensiones. Utilizando la Ecuación 16.5, calculamos que la cuenta tiene

$$3.000\,\$(1 + 1{,}07^1 + 1{,}07^2 + \cdots + 1{,}07^{14}) = 75.387\,\$$$

al final de los quince años. Esta cantidad sigue creciendo después gracias a la capitalización de los intereses durante los próximos 33 años. Utilizando la Ecuación 16.1, vemos que los fondos aumentan aproximadamente 9,3 veces hasta

$$75.387{,}07\,\$ \times 1{,}07^{33} = 703.010\,\$$$

cuando se jubile.

La cigarra no hace ninguna inversión durante quince años y después invierte 3.000 dólares al año hasta que se jubila. De nuevo, utilizando la Ecuación 16.5, vemos que los fondos cuando se jubile ascienden a

$$3.000\,\$(1 + 1{,}07 + 1{,}07^2 + \cdots + 1{,}07^{32}) = 356.800\,\$$$

Así pues, aunque la cigarra contribuye a su plan de pensiones durante más de dos veces el tiempo de la hormiguita, la cigarra sólo ha ahorrado aproximadamente la mitad cuando llega a la jubilación. En efecto, para tener aproximadamente la misma cantidad de la jubilación que tiene la hormiguita, la cigarra tendría que ahorrar casi 6.000 dólares al año durante 33 años. (Por cierto, alguien que hubiera ahorrado 3.000 dólares cada año durante los 48 años tendría 703.010 $ + 356.800 $ = 1.059.810 $ ahorrados para su jubilación.)

Inflación y descuento

Hasta ahora, hemos ignorado la inflación (suponiendo implícitamente que la tasa de inflación es nula). Ahora vamos a suponer que se produce una inflación general, de forma que los *precios nominales* (los precios actuales que no han sido ajustados por la inflación) aumentan a una tasa constante a lo largo del tiempo. Al ajustar con esta tasa de inflación (Capítulo 5), podemos convertir los precios nominales en *precios reales*, que son precios constantes independientes de la inflación. Para calcular el valor actual real de los pagos futuros, ajustamos para tener en cuenta la inflación y utilizamos los tipos de interés para descontar los pagos futuros reales.

Para ilustrar este proceso, calculamos el valor actual real de un pago realizado el próximo año. Primero, ajustamos por la inflación de forma que convertimos el pago nominal del próximo año en una cantidad real. Después, calculamos el tipo de interés real. Finalmente, utilizamos el tipo de interés real para convertir los pagos reales futuros en pagos actuales reales.

Ajuste de la inflación. Suponga que la tasa de inflación es γ («gamma») y que la cantidad nominal que paga el próximo año es $\tilde{f}$. Esta deuda futura, en dólares de hoy (la cantidad real que adeuda), es $f = \tilde{f}/(1 + \gamma)$. Si la tasa de inflación es $\gamma = 10\%$, un pago nominal de $\tilde{f}$ el año que viene es $\tilde{f}/1{,}1 \approx 0{,}909\tilde{f}$ en dólares de hoy.

Tipos de interés, reales y nominales. Para calcular el valor actual de este pago futuro real, descontamos este pago utilizando un tipo de interés. Al igual que convertimos los pagos futuros en valores reales ajustando la inflación, convertimos un tipo de interés nominal en un tipo de interés real ajustando la inflación.

Sin inflación, un dólar de hoy vale $1 + i$ el año que viene, donde i es el tipo de interés real. A una tasa de inflación de γ, un dólar hoy vale $(1 + i)(1 + \gamma)$ dólares nominales mañana. Si $i = 5\%$ y $\gamma = 10\%$, un dólar hoy vale $1{,}05 \times 1{,}1 = 1{,}155$ dólares nominales el año que viene.

Los bancos pagan un tipo de interés nominal, $\tilde{i}$, y no uno real. Si quieren que ahorre la gente cuyo tipo de descuento real es i, el tipo de interés nominal del banco debe ser tal que un dólar pague $(1 + i)(1 + \gamma)$ dólares el año que viene. Puesto que $1 + \tilde{i} = (1 + i)(1 + \gamma) = 1 + i + i\gamma + \gamma$, el tipo nominal es

$$\tilde{i} = i + i\gamma + \gamma$$

Reordenando los términos de esta ecuación, vemos que el tipo de interés real depende del tipo de interés nominal y de la tasa de inflación:

$$i = \frac{\tilde{i} - \gamma}{1 + \gamma} \tag{16.6}$$

La Ecuación 16.6 muestra que el tipo de interés real es menor que el tipo de interés nominal en presencia de inflación.

Si la tasa de inflación es pequeña, el denominador de la Ecuación 16.6, $1 + \gamma$, se acerca a uno. Por tanto, mucha gente aproxima el tipo de interés real al tipo de interés nominal menos la tasa de inflación:

$$\tilde{i} - \gamma$$

Si el tipo de interés nominal es el 15,5% y la tasa de inflación es del 10%, el tipo de interés real es $(15{,}5\% - 10\%)/1{,}1 = 5\%$. La aproximación de la tasa real, $15{,}5\% - 10\% = 5{,}5\%$

es superior a la tasa real en medio punto porcentual. Cuanto menor sea la tasa de inflación, más cerca será la aproximación del tipo de interés real. Si la tasa de inflación disminuye hasta $\gamma = 2\%$, mientras que el tipo de interés nominal se mantiene en el 15,5%, la aproximación de la tasa real, 13,5%, es superior a la tasa real, 13,24%, pero tan sólo en más de un cuarto de punto porcentual.

Valor actual real. Para tener el valor actual real de un pago dentro de un año a partir de hoy, descontamos el pago futuro real de $f = \tilde{f}/(1 + \gamma)$ utilizando el tipo de interés real:

$$VA = \frac{f}{1+i} = \frac{\tilde{f}}{(1+\gamma)(1+i)}$$

Así pues, el valor actual real se obtiene ajustando por la inflación y descontando utilizando el tipo de interés real.

Suponga que firmó un contrato con una tienda para pagar 100 dólares el año que viene por un lector de DVD que le dan hoy. La tasa de inflación es $\gamma = 10\%$, el tipo de interés real es $i = 5\%$. Calculamos el valor actual real convirtiendo el pago futuro en dólares reales y utilizando el tipo de interés real para hacer el descuento. El pago nominal del próximo año de 100 dólares sólo vale $100/1{,}1 \approx 90{,}91$ en dólares reales. Descontando con el tipo de interés real, vemos que el valor actual real de ese pago es $90{,}91/1{,}05 \approx 86{,}58$ \$.

Si todo el mundo anticipa determinada tasa de inflación, γ, el interés nominal es aproximadamente $i + \gamma$. Suponga, sin embargo, que la tasa de inflación termina siendo mayor que la tasa anticipada de γ. Esta inflación no anticipada beneficiará a los deudores porque reduce el coste real de los pagos futuros que se fijan en términos nominales y no reales.

Suponga que cuando adquiere el lector de DVD, nadie espera que haya inflación ($\gamma = 0$), por lo que tanto usted como el propietario de la tienda creen que el valor actual de su pago futuro es $100/1{,}05$ \$ $\approx 95{,}24$ \$. Inmediatamente después de firmar el contrato, la tasa de inflación aumenta repentinamente hasta $\gamma = 10\%$, de forma que el valor actual real tan sólo es 86,58 dólares. Así pues, debido a la inflación inesperada, el valor actual de lo que debe es menos de lo que usted mismo, y el propietario de la tienda, esperaban inicialmente.

Aplicación

A GANAR LA LOTERÍA

Lotería: un impuesto que pagan los que se les dan mal las matemáticas.

El ganador de la lotería de Nueva Jersey en 2002 tuvo la elección de recibir 165 millones de dólares en 26 pagos anuales o una cuantía fija de 92 millones de dólares (67,1 millones de dólares después de impuestos). Al ofrecer esta elección, Nueva Jersey reconoce que el dinero en el futuro vale menos que el dinero en la actualidad.

Varios estados anuncian que sus loterías pagan al ganador un millón de dólares. Esta afirmación puede resultar engañosa (traducción: mienten como bellacos). Normalmente, el ganador de la lotería gana 50.000 dólares anuales durante 20 años, lo que significa que el ganador recibe $20 \times 50.000 = 1$ millón de dólares nominales a lo largo del tiempo. Sin embargo, si hacemos el ajuste de la inflación y descontamos, el valor actual real de estos premios a lo largo del tiempo es muy inferior al millón de dólares.

¿Qué vale hoy en día un pago de 50.000 dólares durante 20 años? Si el primer pago se hace hoy, su valor actual real es de 50.000 dólares, independientemente de la inflación y de los tipos de interés. Los pagos posteriores tienen que ser ajustados en función de la inflación y descontados a la actualidad para poder compararse con este pago de este año.

Si la tasa de inflación es del 5% y el tipo interés real es del 4%, un pago de 50.000 dólares el año que viene sólo vale 45.788 $ \approx 50.000\,\$/(1{,}05 \times 1{,}04)$ este año. Generalizando, determinamos el valor actual real de un dólar dentro de t años como

$$\frac{1}{(1{,}05)^t(1{,}04)^t}$$

El término $(1{,}05)^t$ en el denominador ajusta la inflación entre ahora y el año t: muestra el pago del futuro en términos de dólares de hoy. El término $(1{,}04)^t$ en el denominador convierte el pago del año t a su valor actual.

A estas tasas, el valor actual real de los 20 pagos es inferior a medio millón de dólares: 491.396 dólares. Si no hubiera inflación ($\gamma = 0$), el valor actual real sería de 706.697 dólares. Con una inflación del 5% y un tipo de interés real del 10%, el valor actual del premio tan sólo asciende a 351.708 dólares.[4]

16.2 ELECCIONES A LO LARGO DEL TIEMPO

Los capítulos anteriores analizan las elecciones de las empresas y de los consumidores cuando no tienen en cuenta el tiempo. Sin embargo, a menudo estas decisiones implican comparaciones a lo largo del tiempo. Los individuos y las empresas deben elegir entre dos o más opciones (como hacer inversiones o firmar contratos) que tienen distintos valores actuales y futuros. Un especulador de terrenos decide si debe comprar un terreno hoy por 100.000 dólares o el año que viene por 200.000 dólares. Margarita decide si debe poner 1.000 dólares en su cuenta corriente, comprar acciones por valor de 1.000 dólares, pagar 1.000 dólares por un cursillo de informática, o consumir los 1.000 dólares ahora. MGM, una gran empresa, decide si tiene que producir una película cuyo protagonista es un héroe musculoso que resuelve el problema de la contaminación del aire derrotando al malo capitalista, si construye un nuevo hotel en Reno, si adquiere unos estudios de televisión, o si pone dinero en una cuenta de ahorro a largo plazo.

Una forma de hacer una elección en la que influye el tiempo consiste en *elegir la opción con el mayor valor actual*. Al endeudarse o prestar dinero al tipo de interés de mercado, podemos transferir riqueza de un período a otro. Así pues, si elegimos la opción que tiene el mayor valor actual, podemos trasladar nuestra riqueza entre periodos de forma que tengamos más dinero en cada periodo del que tendríamos si hubiéramos hecho una elección menos atractiva.

[4] Este análisis de los premios de las loterías no pretende animarle a jugar a la lotería. Lo que tiene que recordar sobre la lotería es que la probabilidad de ganar si compra un boleto es casi la misma que la probabilidad de ganar si no compra un boleto: cero.

Aplicación

COMPARACIÓN DE DOS CONTRATOS

Un jugador de baloncesto profesional recibe dos ofertas de dos equipos distintos para jugar este año. Los dos contratos están blindados, y los pagos se efectuarán incluso si el atleta está enfermo y no puede jugar. Un equipo le ofrece un contrato que le paga un millón de dólares hoy. El contrato del otro equipo le paga medio millón de dólares hoy, y dos millones de dólares dentro de diez años.

Suponiendo que no hay inflación y que nuestro profesional sólo está preocupado por el dinero, ¿qué contrato debe aceptar? Nuestro héroe debe saber que si acepta el segundo contrato obtendrá un total de 2,5 millones de dólares, pero la mayor parte no está disponible hasta dentro de diez años. También sabe que si acepta el millón de dólares hoy, puede gastarlos inmediatamente, o invertirlos y tener más de un millón de dólares en el futuro.

Prefiere el contrato con el mayor valor actual. El valor actual del primer contrato es un millón.

Para calcular el valor actual de segundo contrato utilizamos el tipo de interés del mercado. Vamos a considerar dos posibles tipos de interés, 5 y 20%. Puede utilizar la Ecuación 16.2 para calcular el valor actual del segundo contrato, o contratarle a usted para que lo haga por él. Por ejemplo, puede utilizar una calculadora para determinar que el valor actual de dos millones de dólares dentro de diez años es $2.000.000\,\$/(1{,}05)^{10} \approx$ $\approx 1.227.827\,\$$ con un tipo de interés del 5% y $2.000.000\,\$/(1{,}2)^{10} \approx 323.011\,\$$ con un tipo de interés del 20%. Por tanto, el valor actual del segundo contrato es, aproximadamente, 1.727.827 dólares al 5% y 823.011 dólares al 20%, como muestran los siguientes cálculos:

Pago	Valor actual al 5%	Valor actual al 20%
500.000 dólares hoy	500.000 $	500.000 $
2 millones de dólares en diez años	1.227.827 $	323.011 $
Total	1.727.827 $	823.011 $

Así pues, a un tipo de interés del 5% debería aceptar, sin duda, el segundo contrato, que vale casi 1,75 millones de dólares hoy, casi tres cuartas partes de millón de dólares más que el valor actual del primer contrato. A un tipo de interés del 20% prefiere el contrato que le paga un millón de dólares hoy al segundo contrato, que sólo vale 823.011 dólares hoy. Prefiere el segundo contrato para cualquier tipo de descuento inferior al 14,87%, y prefiere el primer contrato para cualquier tipo de descuento superior al 14,87%.

Inversión

Las decisiones de inversión se pueden tomar comparando valores actuales. *Una empresa realizará una inversión si el rendimiento esperado de la inversión es mayor que el coste de oportunidad* (Capítulo 7). El coste de oportunidad es el mejor uso alternativo de su dinero, que es lo que ganaría en el siguiente mejor uso de su dinero.

Así pues, para decidir si hay que hacer una inversión, la empresa debe comparar el flujo potencial de dinero con la mejor alternativa de la empresa. Una posibilidad es que la mejor alternativa consista en poner el dinero que se gastaría en esta inversión en una cuenta corriente que pague un tipo de interés. Vamos a analizar los métodos para hacer esta

comparación: el planteamiento del *valor actual neto* y el planteamiento de la *tasa interna de rendimiento*.

Planteamiento del valor actual neto. Una empresa tiene que decidir si va a comprar un camión por 20.000 dólares. Puesto que el coste de oportunidad es 20.000 dólares, la empresa debe hacer la inversión solo si el valor actual de los rendimientos futuros esperados del camión es mayor de 20.000 dólares.

De forma más general, *una empresa debería hacer una inversión únicamente si el valor actual del rendimiento esperado es mayor que el valor actual de los costes*. Si R es el valor actual de los rendimientos esperados de una inversión y C es el valor actual de los costes de la inversión, la empresa debe hacer la inversión si $R > C$.[5]

Esta regla se suele expresar en función del valor actual neto, $VAN = R - C$, que es la diferencia entre el valor actual de los rendimientos, R, y el valor actual de los costes, C. *Una empresa debería hacer una inversión únicamente si el valor actual neto es positivo*:

$$VAN = R - C > 0$$

Suponga que el año inicial es $t = 0$, el ingreso de la empresa en el año t es R_t, y su coste en el año t es C_t. Si el último año es T, en el que, o bien el ingreso, o bien el coste no es nulo, la regla del valor actual neto afirma que la empresa debería invertir si

$$VAN = R - C =$$

$$= \left[R_0 + \frac{R_1}{(1+i)^1} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{R_T}{(1+i)^T}\right] - \left[C_0 + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_T}{(1+i)^T}\right] > 0$$

En vez de comparar los valores actuales de los rendimientos y los costes, podemos analizar si el valor actual del *cash flow* en cada año (en sentido amplio, el *beneficio* anual), $\pi_t = R_t - C_t$ es positivo. Reordenando los términos de la expresión anterior, podemos volver a escribir la regla del valor actual neto como

$$VAN = (R_0 - C_0) + \frac{R_1 - C_1}{(1+i)^1} + \frac{R_2 - C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{R_T - C_T}{(1+i)^T} =$$

$$= \pi_0 + \frac{\pi_1}{(1+i)^1} + \frac{\pi_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{\pi_T}{(1+i)^T} > 0 \qquad (16.7)$$

Esta regla no limita a la empresa a hacer inversiones únicamente cuando sus flujos de caja son positivos todos los años. Por ejemplo, una empresa adquiere unos equipos por 100 dólares y emplea el primer año aprendiendo a utilizarlos, de forma que no tiene ningún ingreso de estos equipos y tiene un flujo de caja negativo ese año: $\pi_0 = -100$. Al año siguiente, sus ingresos ascienden a 350 dólares y el coste de mantenimiento de los equipos a 50 dólares, por lo que el flujo de caja del segundo año es $\pi_1 = 300$ $. Al final de ese año, los equipos dejan de funcionar, por lo que el flujo de caja anual de esta inversión es cero a partir de ese momento. Si fijamos el tipo de interés al 5% en la Ecuación 16.7, vemos que el valor actual neto de la empresa es

$$VAN = -100 + 300/1{,}05 \approx 185{,}71 \text{ \$}$$

Puesto que este valor actual neto es positivo la empresa hace la inversión.

[5] Esta regla se cumple cuando los costes y rendimientos futuros son conocidos con certeza y cuando las inversiones no son irreversibles y no pueden retrasarse (Dixit y Pindyck, 1994).

PROBLEMA RESUELTO 16.2

Daniel Snyder, Mortimer Zuckerman y Fred Drasner compraron el equipo de fútbol Washington Redskins y su estadio por 800 millones de dólares en 1999. Los ingresos netos estimados del equipo para el año 1999 ascendían a 32,8 millones de dólares. Si los nuevos propietarios creían que podían seguir obteniendo estos beneficios anuales (después de hacer el ajuste de la inflación), $f = 32{,}8$ millones de dólares para siempre, ¿era más rentable esta inversión que poner los 800 millones de dólares en una cuenta de ahorro que pagara un tipo de interés real de $i = 4\%$?

Respuesta

Calcule el valor actual neto del equipo: el valor actual neto de comprar el equipo es positivo si el valor actual de los rendimientos esperados, 32,8 millones de dólares/0,04 = 820 millones de dólares, menos el valor actual de los costes, que es el precio de adquisición de 800 millones de dólares, es positivo:

$$VAN = 820 \text{ millones} - 800 \text{ millones} = 20 \text{ millones de dólares} > 0$$

Así pues, merece la pena que los inversores adquieran el equipo si su mejor inversión alternativa pagaba un 4%.

Planteamiento de la tasa interna de rendimiento. El que el valor actual neto de una inversión sea positivo depende del tipo de interés. En el Problema Resuelto 16.2, los inversores compran el equipo de fútbol, dado un tipo de interés del 4%. Sin embargo, si el tipo de interés fuera del 10%, el valor actual neto sería de 328 millones de dólares/0,1 − 800 millones de dólares = −472 millones de dólares, y los inversores no hubieran comprado el equipo.

¿A qué tipo de descuento (tasa de rendimiento) es indiferente una empresa entre hacer una inversión o no? La **tasa interna de rendimiento** (*TIR*) es el tipo de descuento tal que el valor actual neto de una inversión es cero. Sustituyendo el tipo de interés, i, en la Ecuación 16.7 por *TIR* y haciendo que el valor actual neto sea igual a cero, implícitamente calculamos el tipo de rendimiento interno resolviendo la ecuación

$$VAN = \pi_0 + \frac{\pi_1}{1 + TIR} + \frac{\pi_2}{(1 + TIR)^2} + \cdots + \frac{\pi_T}{(1 + TIR)^T} = 0$$

para determinar el *TIR*.

Resulta más fácil calcular la tasa de rendimiento interna de una inversión que paga un flujo continuo de beneficios, f, para siempre, siendo el coste de la inversión *VA*. El tipo de rendimiento de la inversión se calcula volviendo a ordenar los términos de la Ecuación 16.4 y sustituyendo i por *TIR*:

$$TIR = \frac{f}{VA} \tag{16.8}$$

En vez de utilizar la regla del valor actual neto, podemos decidir si tenemos que invertir comparando la tasa de rendimiento interna con el tipo de interés. Si la empresa se está endeudando para hacer la inversión, *merece la pena que la empresa pida dinero prestado para hacer la inversión si la tasa de rendimiento interna de esa inversión es mayor que la siguiente mejor alternativa* (que suponemos que es el tipo de interés):[6]

$$TIR > i$$

[6] El planteamiento del valor actual neto siempre funciona. El método del tipo de rendimiento interno no es aplicable si el valor de *TIR* no es único. En el Problema Resuelto 16.3, el valor de *TIR* es único, y utilizando este planteamiento obtenemos la misma respuesta que con el planteamiento del valor actual neto.

PROBLEMA

Un grupo de inversores puede comprar el equipo de fútbol Redskins por $VA = 800$ millones de dólares. Esperan un flujo de pagos reales anuales (beneficios) de $f = 32{,}8$ millones de dólares para siempre. Si el tipo de intereses es del 4%, ¿comprarán el equipo?

Respuesta

Calcule la tasa de rendimiento interna de esta inversión y compárelo con el tipo de interés: utilizando la Ecuación 16.8, podemos calcular el tipo de rendimiento interno del equipo de fútbol como

$$TIR = \frac{f}{VA} = \frac{32{,}8 \text{ millones de dólares}}{800 \text{ millones de dólares}} \approx 4{,}1$$

Puesto que este tipo de rendimiento, 4,1%, es mayor que el tipo de interés, 4%, los inversores adquieren el equipo.

Tipo de rendimiento de los bonos

En vez de invertir en capital o poner dinero en un banco, las empresas o los individuos pueden invertir en un *bono*, un papel emitido por un gobierno o una empresa que promete pagar al prestamista un flujo de pagos. La cantidad prestada se suele denominar *valor nominal* del bono. Algunos bonos tienen una serie de *cupones*. Cada año, el tenedor del bono corta un cupón, lo devuelve al emisor, y recibe un pago de una cantidad fija de dinero. En la *fecha de vencimiento* que aparece en el bono (cuando ya no quedan cupones) el prestatario rembolsa el bono devolviendo el valor facial, la cantidad que se ha pedido prestada.

Algunos bonos, *perpetuidades*, no tienen fecha de vencimiento y el valor nominal nunca se devuelve. Por el contrario, el tenedor del bono recibe pagos anuales para siempre.

Por ejemplo, el año pasado, Jerónimo pagó $VA = 2.000\,\$$ para comprar un bono emitido por el gobierno que garantiza al tenedor un pago de $f = 100\,\$$ al año para siempre. Según la Ecuación 16.8, el tipo de rendimiento del bono de Jerónimo era $5\% = 100\,\$/2.000\,\$$. En ese momento, los bancos estaban pagando un 5% en cuentas análogas y se esperaba que siguieran haciéndolo en el futuro. Por tanto, Jerónimo era indiferente entre comprar un bono o mantener su dinero en el banco.

Sin embargo, este año, debido a una inflación *no anticipada*, el tipo de interés nominal que pagan los bancos aumentó *inesperadamente* hasta el 10%, y todo mundo espera que este nuevo tipo de interés se mantenga. Si los bonos se siguen vendiendo a 2.000 dólares, el tipo de rendimiento permanecería en el 5%, por lo que todo el mundo preferiría mantener su dinero en el banco. Así pues, si Jerónimo quiere vender su bono, debe reducir el precio hasta que el tipo de rendimiento del bono alcance el 10%. Por tanto, el valor real del bono de Jerónimo cae este año hasta $1.000\,\$ = 100\,\$/0{,}1$ según la Ecuación 16.4. Por lo general, el precio de venta de un bono disminuye respecto a su valor nominal si el tipo de interés nominal aumenta a lo largo del tiempo (y el precio sube si el tipo interés disminuye).

Del mismo modo, el rendimiento real de un bono que paga un tipo de rendimiento nominal varía en función de la tasa de inflación. Durante la elevada inflación de la década de 1970 y principios de la década de 1980, los tenedores de bonos estadounidenses perdieron gran parte de su riqueza por esta razón. Siguiendo el ejemplo de Canadá, Gran Bretaña y otros países, Estados Unidos empezó en 1997 a ofrecer bonos que se ajustan en función de la tasa de inflación. Se supone que estos bonos ofrecen una tasa de rendimiento real constante.

Durabilidad

Muchas empresas deben decidir hasta qué punto van a fabricar productos duraderos para su venta o su propia utilización. ¿Deben fabricar productos que duren mucho tiempo a un coste relativamente elevado, o bienes que duran menos tiempo a un coste menor?

Suponga que la empresa puede variar la calidad de un factor (una máquina) que utiliza en su propio proceso de producción. Si necesita exactamente una máquina, deberá sustituirla cuando deje de funcionar. Así pues, *la empresa debe elegir el grado de durabilidad de la máquina que minimiza el coste actual descontado de tener una máquina para siempre.*

Aplicación

DURABILIDAD DE LOS POSTES DE LA LUZ

Pacific Gas & Electric (PG&E), empresa proveedora de energía, debe decidir la durabilidad de los 132 millones de postes de madera que posee. Los postes son un stock de capital para la empresa, que los utiliza para ofrecer un flujo de servicios: mantener las líneas telefónicas y eléctricas año tras año. Un poste de madera ofrece los mismos servicios cada año durante T años en condiciones normales. Al cabo de T años, el poste se rompe y es sustituido porque no se puede reparar, pero se debe mantener el flujo de servicios. Hasta hace poco, la empresa utilizaba postes con una vida de $T = 25$ años.

El coste marginal constante de fabricar e instalar los postes depende de su duración, $m(T)$. A un coste adicional, la empresa puede aumentar la vida de los postes tratándolos con productos químicos que impiden las infecciones de insectos y que el poste se pudra, puede reforzar los postes utilizando placas de metal, variando su diámetro, o utilizando materiales de mayor calidad. Puesto que el coste marginal aumenta con la vida esperada del poste, un poste que dura 50 años cuesta más que uno que dura 25 años: $m(50) > m(25)$.

El coste de sustitución de un poste que dura 25 años es $m(25) = 1.500\,\$$. Así pues, la sustitución de todos los postes de la empresa hoy ascendería a 198.000 millones de dólares, que es más que el coste de muchas centrales energéticas gigantes de la empresa.

La empresa considera que puede ahorrar dinero utilizando postes de mayor duración. La empresa elige la duración, T, que minimiza su coste de mantener su parque de postes. Puesto que la empresa mantiene el mismo número de postes todos los años, cuando el poste se desgasta al cabo de T años, la empresa incurre en un gasto de $m(T)$ para sustituirlo. El valor actual de producir cada poste es el coste de producirlo hoy, $m(T)$, más el coste descontado de producir otro poste dentro de T años, $m(T)/(1 + i)^T$, más el coste descontado de producir otro en $2T$ años, $m(T)/(1 + i)^{2T}$, etc.

La tabla muestra el valor actual del coste de mantener un poste durante los próximos 100 años, dado que la empresa tiene que pagar un tipo de interés del 5%. Puesto que el coste de producir un poste que dura 25 años es $m(25) = 1.500\,\$$, el valor actual del coste de un poste durante los próximos 100 años es 2.112 dólares (columna 2). Si el coste de un poste que dura 50 años fuera $m(50) = 1.943\,\$$ (columna 4), el valor actual sería el mismo que el de un poste de 25 años. Si éste fuera el caso, la empresa sería indiferente entre utilizar postes que duran 25 años o postes que duran 50 años.

	Poste de 25 años	Poste de 50 años	
Coste marginal, $m(T)$	1.500 $	1.650 $	1.943 $
Año			
0	1.500 $	1.650 $	1.943 $
25	443	0	0
50	131	144 $	169
75	39	0	0
Valor actual del coste de provisión de un poste durante 100 años:	2.112 $	1.794 $	2.112 $

Nota: La columna 2 no suma el valor actual total debido al redondeo.

Así pues, la empresa no utilizará postes de 50 años si el coste adicional es mayor de 443 $ = 1.943 $ − 1.500 $, pero sí que los utilizará si la diferencia en costes es inferior a esa cifra. El coste adicional real es inferior a 150 dólares. Así pues, el valor actual del coste de un poste de 50 años sólo es, aproximadamente, 1.794 dólares (columna 3 de la tabla). Puesto que la utilización de postes que duran 50 años reduce el valor actual en 318 dólares, o aproximadamente el 15% por poste, la empresa quiere utilizar los postes que duran más tiempo. Al hacerlo así, la empresa reduce el valor actual del coste de mantener todos sus postes durante 100 años en, aproximadamente, 42.000 millones de dólares. El plazo de tiempo que se mantiene un bien duradero depende de las alternativas y del tipo de interés, como se demuestra en el Problema Resuelto 1 del Capítulo 16 en **www.aw.com/perloff**.

Capital humano

El trabajo duro rinde en el futuro. La vagancia se paga hoy. Steven Wright

Al igual que la empresa analiza si invierte en capital físico o no, los individuos deciden si tienen que invertir en su propio *capital humano*. Mientras que una empresa elige la duración de un elemento de maquinaria, algunas personas invierten en aumentar su esperanza de vida haciendo ejercicio o pagando atención sanitaria. Mientras que una empresa compra maquinaria y otro tipo de capital para fabricar más y aumentar sus beneficios futuros, los individuos invierten en educación para aumentar su productividad y sus ingresos futuros.

Una de las decisiones más importantes sobre el capital humano que usted ha tenido que tomar consiste en decidir si va a acudir a la universidad. Si optó por ir a la universidad únicamente con el objetivo de aumentar sus ingresos laborales, ¿ha hecho usted una buena inversión?[7]

Retrocedamos hasta su último año de educación secundaria. Durante ese año, tuvo que decidir si invertía en educación superior o si acudía directamente al mercado de trabajo. Si acudió directamente al mercado de trabajo, vamos a suponer que trabajará desde los 18 años hasta que se jubile a los 70 años.

Si la motivación que le ha movido a acudir a la universidad era el aumentar sus ingresos laborales debería empezar la universidad cuando acabe sus estudios secundarios de for-

[7] «Siempre he pensado que si hubiera habido un buen grupo de rap en aquellos días, habría elegido como carrera la música y no la política.» Richard Nixon.

ma que pueda ganar un salario superior durante un mayor número de años. Supongamos que acaba sus estudios universitarios en cuatro años durante los cuales no ha trabajado y ha gastado 12.000 dólares anuales en matrículas y otros gastos como libros y transporte. Cuando acaba sus estudios universitarios trabaja desde los 22 hasta los 70 años. Así pues, el coste de oportunidad de la educación superior incluye las matrículas más los cuatro años de ingresos perdidos que hubiera obtenido con un trabajo de una persona con estudios secundarios. El beneficio esperado es el flujo de mayores ingresos en el futuro.

La Figura 16.2 muestra cuánto gana la persona media con estudios secundarios y con estudios superiores a distintas edades.[8] Con 22 años, una persona media gana 34.000 dólares con estudios superiores pero tan sólo 21.000 dólares con estudios secundarios. Los ingresos del universitario alcanzan su máximo cuando tiene 40 años, ascendiendo a 46.000 dólares. Los ingresos de una persona que tan sólo tiene estudios secundarios alcanzan su máximo cuando tiene 43 años y ascienden a 40.000 dólares.

Si un flujo de ingresos fuera mayor que el otro para cualquier edad, elegiríamos el flujo superior. Puesto que estos flujos de ingresos se cortan a la edad de 22 años, no podemos utilizar ese método. Una forma de decidir si hay que invertir en educación superior consiste

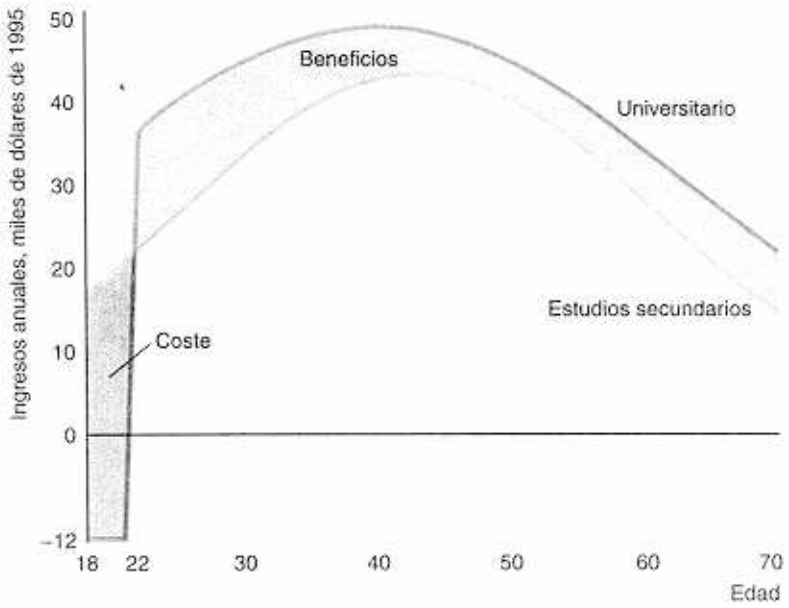


Figura 16.2 **Ingresos anuales de las personas con estudios secundarios y superiores.** Aparte del análisis estadístico, los ingresos de las personas con estudios secundarios y con estudios superiores varían en función de la edad. El coste de obtener una educación superior en la universidad es cuatro años de ingresos perdidos (al salario que gana la persona con estudios secundarios) y los costes de la educación, que se supone que ascienden a 12.000 dólares al año. El beneficio de la persona con estudios universitarios es que gana más cada año posterior que lo que gana la persona con estudios secundarios.

[8] Nuestras cifras se basan en un análisis estadístico de los ingresos semanales realizado en marzo de 1995 y publicado en *U.S. Current Population Survey*, en dólares de 2002, que tiene en cuenta la experiencia laboral, el nivel educativo, y las características demográficas, pero no la habilidad innata. Suponemos que la gente cobra 48 semanas al año y que los salarios aumentan al mismo ritmo que la tasa de inflación, por lo que los ingresos reales son constantes a lo largo del tiempo. No se ha hecho un ajuste para la mayor incidencia del desempleo entre las personas que tan sólo tienen educación secundaria.

en comparar los valores actuales a la edad de 18 años de estos dos flujos de ingresos. El valor actual depende del tipo de interés utilizado, como muestra la Tabla 16.5.

Si los universitarios potenciales pueden endeudarse a un tipo de interés del 0%, el dinero del futuro vale lo mismo que el dinero en la actualidad, por lo que el valor actual es igual a la suma de los ingresos a lo largo del tiempo. Según esta tabla, la suma de los ingresos de un universitario (incluyendo sus ingresos negativos iniciales) asciende a 1,81 millones de dólares, que es aproximadamente el 15% más de lo que ganaría una persona con estudios secundarios. Así pues, merece la pena ir a la universidad. El gráfico también refleja que la asistencia a la universidad merece la pena con un tipo de descuento del 0% porque la suma del coste (negativo) y el beneficio (positivo) —la diferencia de los ingresos obtenidos por un universitario y por una persona que sólo tiene estudios secundarios— es positivo.

La Tabla 16.5 demuestra que el valor actual de los ingresos del universitario es mayor que el valor actual de los ingresos de una persona con estudios secundarios para cualquier tipo de interés inferior a 6,9%. Es decir, el tipo de rendimiento interno medio de la educación universitaria es 6,9%. Así pues, la gente que maximiza sus rentas con características medias acudirá a la universidad si el tipo de interés real al que se pueden endeudar o invertir es inferior al 6,9%.[9]

La decisión de ir a la universidad es más compleja para la gente para la que la educación tiene un componente de consumo. Una persona a la que le encanta estudiar irá a la universidad incluso si las inversiones alternativas rinden más. Una persona que odia estudiar sólo invertirá en educación superior si la recompensa financiera es muy superior a la de las inversiones alternativas.

Tabla 16.5 Valor actual de los ingresos

	Valor actual, miles de dólares de 2002	
Tasa de descuento, %	Estudios secundarios	Universidad
0	1.573	**1.807**
1	1.219	**1.381**
2	964	**1.075**
3	775	**850**
4	635	**682**
5	529	**556**
6	446	**458**
6,9	**388**	**388**
7	**382**	381
8	**332**	321
9	**290**	273
10	**257**	232

[9] En 2002, el tipo de interés nominal de los préstamos federales Stafford, el tipo de préstamo universitario más común en Estados Unidos, disminuyó hasta el 4,06%, la tasa más baja en sus 37 años de historia. Los tipos de interés reales a los que los estudiantes universitarios pueden prestar dinero a un banco, y los tipos a los que se pueden endeudar utilizando los programas de préstamos gubernamentales son, casi siempre, inferiores al 6,9%. Sin embargo, los tipos comerciales a los que pueden pedir prestado dinero a los bancos pueden ser superiores al 6,9%. Algunas personas pobres, que no se pueden endeudar en absoluto para asistir a la universidad (tienen que pagar tipos de interés extremadamente elevados) no acuden a la universidad, a diferencia de la gente más rica con capacidades similares.

*16.3 RECURSOS LIMITADOS

Los mansos heredarán la tierra, pero no los derechos sobre los minerales.

J. Paul Getty

El descuento desempeña un papel importante en la toma de decisiones sobre la velocidad a la que se debe consumir el petróleo, el oro, el cobre, el uranio y otros **recursos limitados o no renovables**: activos naturales no renovables que no se pueden producir, sólo agotar. El propietario de un recurso limitado decide cuándo va a extraerlo y venderlo de forma que maximice el valor actual del recurso. La escasez del recurso, los costes de extracción, y la estructura del mercado afectan a si el precio de este tipo de recursos aumenta o disminuye a lo largo del tiempo.

Cuándo hay que vender un recurso no renovable

Suponga que es propietario de una mina de carbón. ¿En qué año extrae el carbón, y en qué año vende para maximizar el valor actual de su carbón? Para ilustrar cómo se responde a estas preguntas, vamos a suponer que sólo puede vender el carbón este año o el que viene en un mercado competitivo, que el tipo de interés es i, y que el coste de extracción de cada kilo de carbón, m, se mantiene constante a lo largo del tiempo.

Dados estos dos últimos supuestos, el valor actual de extraer un kilo de carbón es m si lo extrae este año y $m/(1 + i)$ si lo extrae el que viene. Por tanto, si va a vender el carbón el año que viene, será mejor que lo extraiga el año que viene porque pospone el coste de extracción. Sólo extraerá el carbón este año si piensa venderlo este año.

Ahora que tiene una regla que le dice cuándo debe extraer el carbón, en el último momento posible, el problema que le queda consiste en saber cuándo tiene que vender. Esa decisión dependerá de cómo varía el precio de un kilo de carbón de un año a otro. Suponga que sabe que el precio del carbón va a aumentar de p_1 este año a p_2 el año que viene.

Para decidir qué año va a vender, compara el valor actual de vender hoy con el valor actual de vender el año que viene. El valor actual de su beneficio por kilo de carbón es $p_1 - m$ si vende el carbón este año y $(p_2 - m)/(1 + i)$ si lo vende el año que viene. Así pues, para maximizar el valor actual de la venta de su carbón:

- *Vende todo el carbón este año* si el valor actual de venderlo este año es mayor que el valor actual de venderlo el año que viene: $p_1 - m > (p_2 - m)/(1 + i)$.
- *Vende todo el carbón el año que viene* si $p_1 - m < (p_2 - m)/(1 + i)$.
- *Vende el carbón cualquiera de los años* si $p_1 - m = (p_2 - m)/(1 + i)$.

La idea intuitiva que subyace a estas reglas es que el almacenaje del carbón en la tierra es como mantener dinero en un banco. Puede vender un kilo de carbón hoy, obteniendo una ganancia neta de $p_1 - m$, invertir el dinero en el banco, y obtener $(p_1 - m)(1 + i)$ el año que viene. Por otra parte, puede dejar el carbón en la tierra durante un año y después venderlo. Si la cantidad que conseguirá el año que viene, $p_2 - m$, es inferior a lo que puede ganar por vender el carbón hoy y guardar su dinero en una cuenta corriente, venderá el carbón hoy. Por el contrario, si el precio del carbón está aumentando tan deprisa que el carbón valdrá más en el futuro que el dinero que ha depositado en el banco, dejará su riqueza en la mina.

El precio de un recurso limitado escaso

Este análisis de dos periodos se puede generalizar a muchos periodos (Hotelling, 1931). Utilizamos un análisis de múltiples periodos para mostrar cómo varía a lo largo del tiempo el precio de un recurso no renovable.

El recurso se vende tanto este año, el año t, como el año que viene, $t + 1$, sólo si el valor actual de un kilo vendido hoy es el mismo que el valor actual de un kilo vendido el año que viene: $p_t - m = (p_{t+1} - m)/(1 + i)$, donde el precio es p_t en el año t y p_{t+1} el año siguiente. Utilizando las matemáticas para volver a ordenar los términos de esta ecuación, obtenemos una expresión que nos dice cómo varía el precio de un año al siguiente:

$$p_{t+1} = p_t + i(p_t - m) \tag{16.9}$$

Si está dispuesto a vender el carbón los dos años, el precio del año que viene debe ser superior al precio de este año en $i(p_t - m)$, que son los intereses que ganaría si vendiera un kilo de carbón este año y pusiera los beneficios de la venta en un banco que pagara un tipo de interés i.

La diferencia entre el precio y el coste marginal constante de extracción aumenta a lo largo del tiempo como muestra la Figura 16.3. Para ver por qué, restamos p_t de los dos lados de la Ecuación 16.9 para obtener una expresión de la variación del precio de un año al siguiente:

$$\Delta p \equiv p_{t+1} - p_t = i(p_t - m)$$

Esta ecuación muestra que la diferencia entre el precio de este año y el precio del año que viene aumenta a medida que su flujo de caja de este año, $p_t - m$, aumenta. Así pues, el precio aumenta a lo largo del tiempo, y la diferencia entre la curva de precios y la curva plana del coste marginal de extracción crece, como refleja el gráfico.

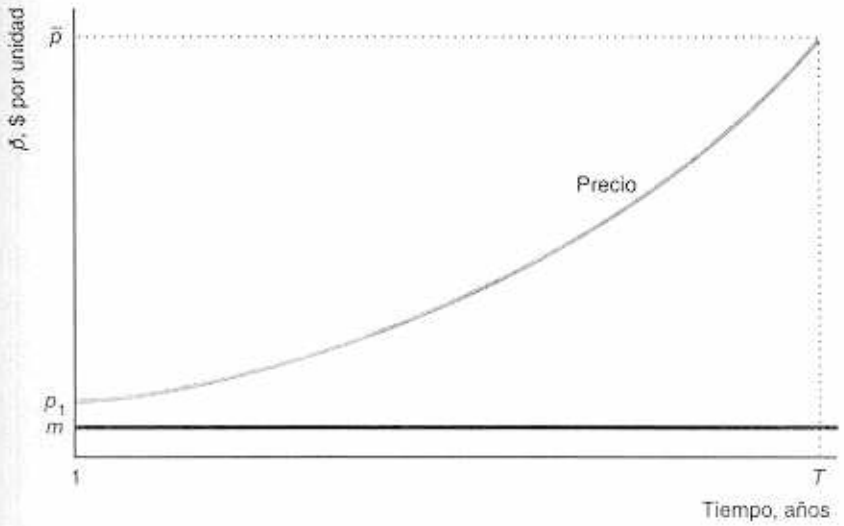


Figura 16.3 **El precio de un recurso no renovable.** El precio de un recurso no renovable en el año $t + 1$ es mayor que el precio del año t en el tipo de interés por la diferencia entre el precio del año t y el coste marginal de extracción, $i(p_t - m)$. Así pues, la diferencia entre la curva de precios y la recta del coste marginal, $p_t - m$, aumenta exponencialmente con el tipo de interés.

Aunque ahora comprendemos cómo varía el precio a lo largo del tiempo, necesitamos más información para determinar el precio del primer año y, por tanto, de cada año posterior. Suponga que los propietarios de minas saben que el gobierno prohibirá la utilización del carbón en el año T, (o que se dispondrá de un sustitutivo superior en ese año). Quieren fijar un precio del carbón de tal manera que se haya vendido todo el carbón en el año T, porque todo el carbón que no se haya vendido antes de ese año no valdrá nada. La restricción de que todo el carbón se agote antes del año T y la Ecuación 16.9 determinan el precio del primer año y el aumento del precio a partir de dicho año.

El precio en un ejemplo de dos periodos. Para ilustrar cómo se determina el precio cada año, vamos a suponer que hay muchas minas idénticas competitivas, que no se venderá más carbón tras el segundo año debido a una prohibición gubernamental, y que el coste marginal de la extracción es nulo en cada periodo. Igualando $m = 0$ en la Ecuación 16.9, vemos que el precio en el segundo año es igual al precio en el primer año más el tipo de interés por el precio en el primer año:

$$p_2 = p_1 + (i \times p_1) = p_1(1 + i) \qquad (16.10)$$

Así pues, el precio aumenta con el tipo de interés del primer año al segundo año.

Los propietarios de las minas tienen una restricción del recurso: no pueden vender más carbón del que hay en sus minas. El carbón que venden el primer año, Q_1, más el carbón que venden el segundo año, Q_2, es igual a la cantidad total de carbón en las minas, Q. Los propietarios de minas quieren vender todo su carbón en estos dos años porque todo el carbón que no vendan no les valdrá de nada.

Suponga que la curva de demanda de carbón es $Q_t = 200 - p_t$ en el año t. Si la cantidad de carbón en la tierra es inferior a la que se demandaría a un precio cero, la suma de la cantidad demandada en los dos años es igual a la cantidad total de carbón en la tierra:

$$Q_1 + Q_2 = (200 - p_1) + (200 - p_2) = Q$$

Sustituyendo la expresión de p_2 de la Ecuación 16.10 en esta restricción del recurso obtenemos $(200 - p_1) + [200 - p_1(1 + i)] = Q$ y, volviendo a ordenar los términos, vemos que

$$p_1 = (400 - Q)/(2 + i) \qquad (16.11)$$

Así pues, el precio en el primer año depende de la cantidad de carbón en la tierra y del tipo de interés.

Si las minas tienen inicialmente $Q = 169$ kilos de carbón, p_1 es 110 dólares a un tipo de interés del 10% y tan sólo 105 dólares a un tipo de interés del 20%, como muestra la Tabla 16.6. Al menor tipo de interés, la diferencia entre el precio en el primer año y el precio en el segundo año es menor (11 dólares en vez de 21 dólares), por lo que se vende relativamente más del stock inicial de carbón el segundo año (47% en vez del 44%).

Rentas. Si el carbón es un bien escaso, su precio competitivo es superior al coste marginal de extracción del carbón ($m = 0$ en nuestro ejemplo). ¿Cómo podemos reconciliar este resultado con nuestra conclusión anterior de que el precio es igual al coste marginal en un mercado competitivo? La respuesta es que, cuando el carbón es escaso, gana una *renta*: un pago al propietario de un factor por encima del mínimo necesario para que se oferte el factor (Capítulo 8).

Tabla 16.6 Precio y cantidad de carbón que refleja la cantidad de carbón y el tipo de interés

	$Q = 169$		$Q = 400$
	$i = 10\%$	$i = 20\%$	Cualquier i
$p_1 = (400 - Q)/(2 + i)$	110 $	105 $	0 $
$p_2 = p_1(1 + i)$	121 $	126 $	0 $
$\Delta p \equiv p_2 - p_1 = i \times p_1$	11	21	0
$Q_1 = 200 - p_1$	90	95	200
$Q_2 = 200 - p_2$	79	74	200
Proporción vendida el año 2	47%	44%	50%

El propietario de carbón no tiene por qué ser la misma persona que extrae el carbón. Un minero podría pagar al propietario de la mina por el derecho de extraer el carbón de la mina. Tras incurrir en el coste marginal de extracción del carbón, el minero gana $p_1 - m$. Sin embargo, el propietario de la mina cobra esa cantidad en rentas por el derecho a extraer este recurso escaso, en vez de dar parte de este beneficio al minero. Incluso si el propietario de la mina y el minero son la misma persona, la cantidad por encima del coste marginal de extracción es una renta de la escasez.

Si el carbón no fuera escaso, no se pagaría ninguna renta, y el precio sería igual al coste marginal de la extracción. Dada la curva de demanda de nuestro ejemplo, la máxima cantidad de carbón que cualquier persona podría comprar en un año es 200 kilos, que es la cantidad demandada a un precio cero. Si inicialmente hay 400 kilos de carbón en la tierra (lo suficiente como para ofertar 200 kilos cada año) el carbón no es un recurso escaso, por lo que el precio del carbón ambos años es cero, como muestra la Tabla 16.6.[10] Como muestra la Figura 16.4, cuanto menos carbón haya inicialmente en la tierra, Q, mayor será el precio inicial del carbón.

Precios crecientes. Por tanto, según nuestra teoría, el precio de un recurso limitado aumenta si el recurso (1) es escaso, (2) se puede extraer a un coste marginal que permanece constante a lo largo del tiempo, y (3) se vende en un mercado competitivo. El precio de las secuoyas, árboles de largo crecimiento, aumentó tal y como predice esta teoría.

Aplicación

SECUOYAS

Muchas de las majestuosas secuoyas de largo crecimiento de los bosques occidentales de América tienen varios cientos o miles de años. Si se corta una secuoya adulta, las jóvenes secuoyas no alcanzarán un tamaño análogo en toda nuestra vida. Así pues, un antiguo bosque de secuoyas, como los combustibles fósiles, es en la práctica un recurso

[10] La Ecuación 16.11 sólo se cumple cuando el carbón es escaso: $Q \leq 400$. Según esta ecuación, $p_1 = 0$ cuando $Q = 400$. Si la cantidad de carbón en la tierra es incluso mayor, $Q > 400$, el carbón no es escaso (la gente no querrá todo el carbón incluso si el precio es cero) por lo que el precio del primer año es igual al coste marginal de extraer el carbón, que es cero. Es decir, el precio es no negativo, como implicaría la Ecuación 16.11 si se cumpliera para cantidades superiores a 400.

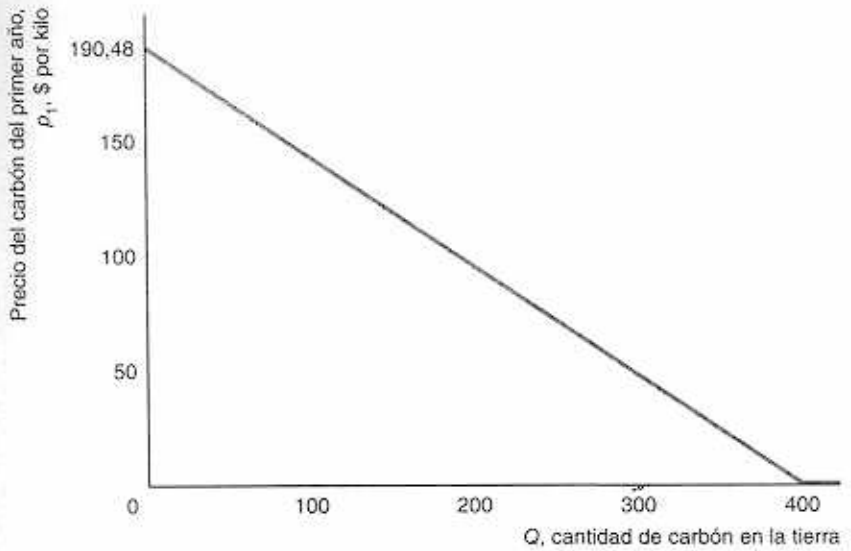
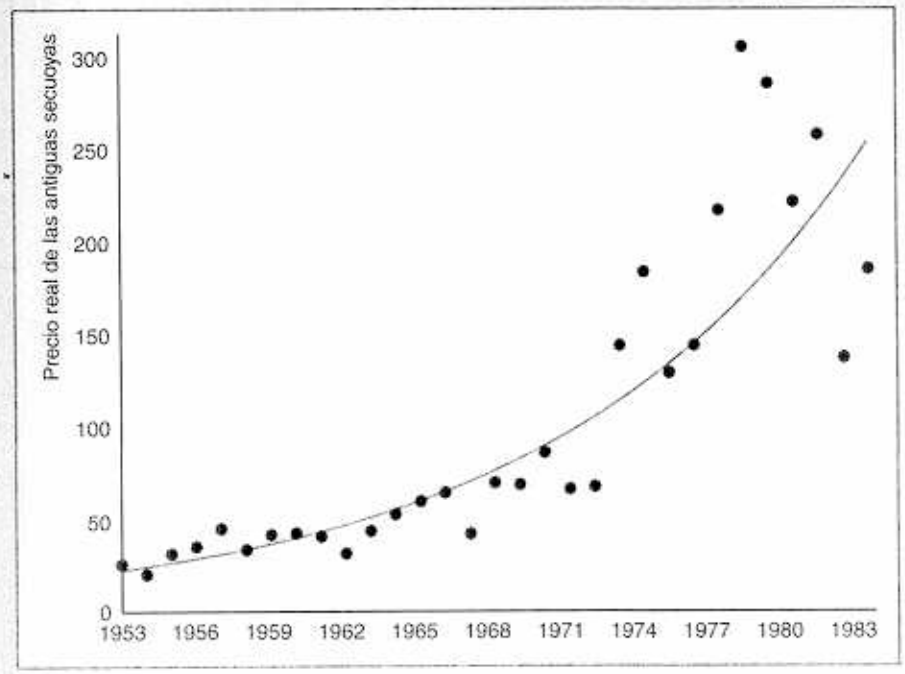


Figura 16.4 **El precio del primer año en un modelo con dos periodos.** En un modelo con dos periodos, el precio del carbón el primer año, p_1, disminuye a medida que la cantidad inicial de carbón, Q, aumenta. Este gráfico se ha dibujado con un tipo de interés del 10%.

no renovable, a pesar de que se planten nuevas secuoyas (muy despacio). Por el contrario, muchos otros tipos de árboles, como los que se cultivan para vender como árboles Navidad, crecen rápidamente y son, por tanto, recursos renovables como el pescado.



La línea de tendencia exponencial en el gráfico muestra que el precio real de las secuoyas aumentó entre 1953 y 1983 a una tasa media del 8% al año. Al final de este periodo, no quedaban secuoyas a la venta. O bien se habían cortado los árboles o bien estaban siendo cultivados en bosques protegidos. El último reducto de propiedad privada fue adquirido por el gobierno estadounidense y el estado de California a la empresa Maxxam Corporation en 1996.

Los anormales precios elevados observados a finales de la década de 1960 y a lo largo de la década de 1970 se deben, en gran parte, a las acciones del gobierno federal, que utilizó su poder para comprar una proporción considerable de todas las secuoyas antiguas restantes para el parque nacional Redwood al precio de mercado. El gobierno adquirió 1,7 millones de millones de pies cuadrados de tableros (MPCT) en 1968, y 1,4 millones de MPCT en 1978. Esta última compra representaba aproximadamente dos años y un trimestre de tala a las tasas anteriores. Estas dos adquisiciones gubernamentales combinadas representaban el 43% de la madera privada en 1978 ascendiendo a, aproximadamente, 7,3 millones de MPCT. Así pues, las compras del gobierno fueron tan importantes que aumentaron el plazo de agotamiento de las secuoyas privadas en varios años, haciendo que el precio saltará hasta el nivel que hubiera alcanzado varios años más tarde.

Por qué el precio puede ser constante o puede disminuir

Si cualquiera de las tres condiciones que hemos estado suponiendo (*escasez, costes marginales constantes de extracción, y competencia*) se incumple, el precio de un recurso limitado puede permanecer estable o disminuir.[11] La mayoría de los recursos limitados, como el aluminio, el carbón, el plomo, el gas natural, la plata y el cinc, han tenido periodos de décadas en las que los precios reales se han mantenido constantes o han disminuido. En efecto, el precio real de cada mineral importante, de cada metal, y del petróleo, era inferior en 1998 que en 1980.

Abundancia. Como ya hemos visto, el precio inicial se fija igual al coste marginal de extracción si el recurso agotable no es escaso. La diferencia entre el precio y el coste marginal aumenta con el tipo de interés. Si el bien es tan abundante que la diferencia inicial es nula, la diferencia no aumenta y el precio permanece constante e igual al coste marginal. Además, si la diferencia es muy pequeña inicialmente, tiene que aumentar durante un largo período de tiempo antes de que el incremento sea observable.

Debido a la abundancia, los precios reales de muchos recursos agotables han permanecido relativamente constantes durante décadas. Además, el precio disminuye cuando se descubre un nuevo yacimiento importante del recurso.

La cantidad del recurso que se puede recuperar de forma rentable con los métodos actuales se denomina *reserva*. Las reservas conocidas de algunos recursos son enormes; otras son más limitadas.[12] Tenemos suficiente silicio (de la arena), y magnesio para que nos duren para siempre a las tasas a las que los utilizamos; sin embargo, las reservas conocidas

[11] La siguiente discusión de por qué los precios de los recursos limitados pueden no aumentar y los ejemplos que la acompañan se basan en Berck y Roberts (1996) y los datos adicionales aportados por estos autores. Su artículo también muestra que los controles de la polución y de otros efectos medioambientales pueden impedir que aumente el precio de los recursos. Los datos adicionales provienen de Brown y Wolk (2000).

[12] Los datos provienen del *U.S. Bureau of Mines*, tal y como los publica Crowson, Phillip, *Minerals Handbook 1994-5*, Nueva York: Stockton Press, 1994.

de plomo, oro, plata y cinc sólo nos durarán aproximadamente dos décadas a las tasas de extracción de 1991-1992.

Las reservas conocidas de aluminio (bauxita) durarán 216 años a las tasas actuales, y se están descubriendo continuamente reservas adicionales. Dada esta abundancia, el precio real del aluminio ha permanecido constante durante los últimos cincuenta años.

Progreso técnico. Durante largos periodos de tiempo, el continuo progreso técnico ha reducido el coste marginal de extracción de muchos recursos naturales y, por tanto, ha reducido el precio de esos recursos agotables. Una caída suficientemente importante del coste marginal de extracción puede más que compensar el incremento del precio debido al tipo de interés, por lo que el precio disminuye de un año al siguiente.[13]

La época comprendida entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX experimentó muchos avances en la minería. Debido a este progreso técnico y al descubrimiento de nuevos yacimientos, los precios reales de muchos recursos limitados disminuyeron. Por ejemplo, el precio real del aluminio en 1945 era tan sólo el 12% del precio que había cincuenta años antes. Siempre llega un momento en que, a medida que las minas se van agotando, los explotadores tienen que cavar a profundidades mayores para encontrar recursos, lo que provoca que los costes marginales suban y los precios aumenten más deprisa de lo que aumentarían si los costes marginales fueran constantes.

Cambio del poder de mercado. Los cambios de la estructura del mercado pueden dar lugar, o bien a un incremento, o bien a una disminución del precio de un recurso agotable. El precio real del petróleo ha permanecido constante entre 1880 y 1972. Pero cuando la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) empezó a funcionar como un cártel en 1973, el precio del petróleo se disparó rápidamente como muestra la Figura 16.5. En su máximo de 1981, el precio real del petróleo era casi cinco veces superior al de su nivel casi constante del periodo 1880-1972. Cuando estalló la guerra entre Irán e Irak en 1980, el cártel de la OPEP empezó a dividirse y el precio real del petróleo se desplomó hasta los niveles tradicionales donde permaneció a lo largo de la década de 1990.

16.4 MERCADOS DE CAPITALES, TIPOS DE INTERÉS E INVERSIONES

Hemos visto que la decisión de un individuo sobre si tiene que hacer una inversión depende del tipo de interés del mercado. Como muestra la Figura 16.6, el punto de corte de la demanda y oferta de fondos prestables determina el precio de equilibrio o tipo de interés y la cantidad de equilibrio de fondos en este mercado de capitales. En equilibrio, la cantidad pedida a préstamo (demandada) es igual a la cantidad prestada (ofertada).

Los individuos demandan fondos para comprar casas o pagar su educación superior, los gobiernos piden dinero prestado para construir carreteras o financiar guerras, y las empresas invierten en nuevas fábricas o equipos. La curva de demanda, D, tiene pendiente negativa porque se pide más dinero prestado a medida que disminuye el tipo de interés.

[13] Cuando el coste marginal de extracción es constante e igual a m, la Ecuación 16.9 nos demuestra que $p_{t+1} = p_t + i(p_t - m)$, por lo que p_{t+1} debe ser superior a p_t. Si permitimos que los costes de extracción varíen de año en año, entonces

$$p_{t+1} = p_t + i(p_t - m_t) + (m_{t+1} - m_t)$$

Así pues, si la caída de los costes de extracción, $m_{t+1} - m_t$, es mayor que $i(p_t - m)$, el precio en p_{t+1} es inferior a p_t.

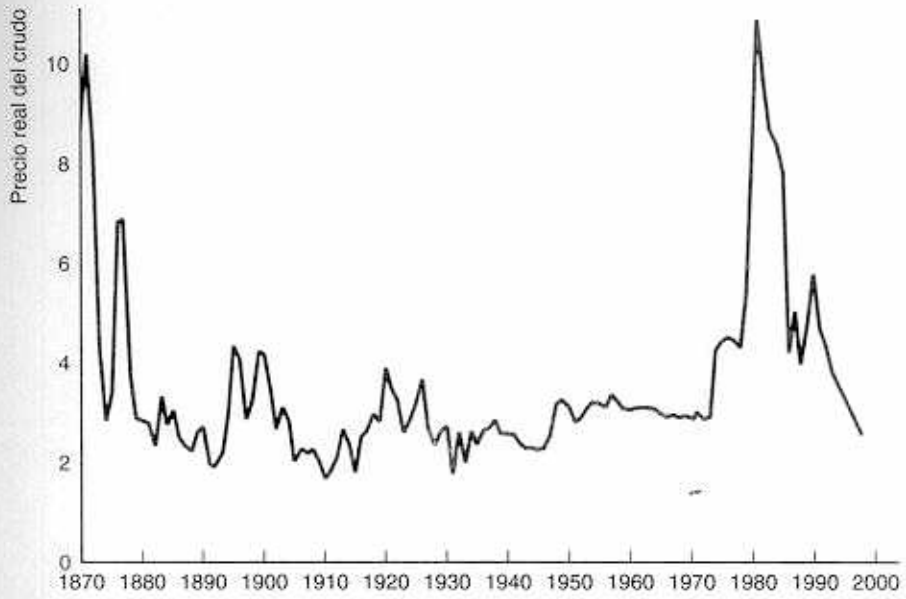


Figura 16.5 **El precio del petróleo a lo largo del tiempo.** El índice del precio real del petróleo crudo disminuyó al final del siglo XIX, permaneció relativamente constante durante muchas décadas, aumentó rápidamente a finales de la década de 1970 y principios de la década de 1980, y después disminuyó hasta sus niveles anteriores.

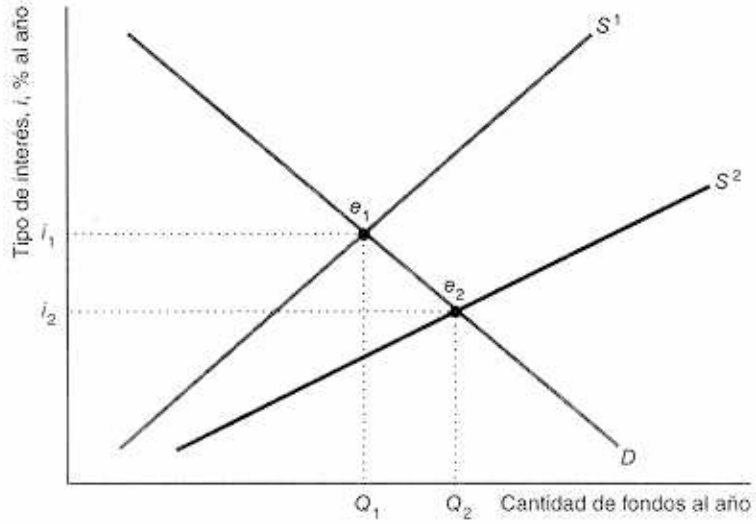


Figura 16.6 **Equilibrio en el mercado de capitales.** El equilibrio inicial, e_1, está determinado por el punto de corte de la curva de demanda de préstamos, D, y la curva de oferta inicial, S^1. Las variaciones de la ley inducen a que más gente ahorre, desplazando la curva de oferta hasta S^2. El tipo de interés, i_2, en el nuevo equilibrio, e_2, es inferior al tipo de interés inicial, i_1. Se prestan más fondos que en la situación inicial: $Q_2 > Q_1$.

La curva de oferta refleja los préstamos realizados por las empresas y los individuos. Mucha gente, cuando sus ingresos son relativamente elevados, ahorra dinero en cuentas bancarias y compra bonos (que vuelve a convertir en dinero para consumir cuando se jubilan o en épocas de vacas flacas). Las empresas que no tienen inversiones alternativas con mayores rendimientos también pueden prestar dinero a bancos y otros agentes. Los mayores tipos de interés generan mayores ahorros en ambos grupos, por lo que la curva de oferta inicial, S^1, tiene pendiente positiva.

El equilibrio inicial es e_1, con un tipo de interés de equilibrio i_1 y una cantidad de equilibrio de fondos prestados y solicitados Q_1. Como es habitual, este equilibrio cambia si cualquiera de las variables (como los gustos y la normativa gubernamental) que afectan a la demanda y a la oferta cambian.

Mayor ahorro, mayor inversión

La curva de oferta de fondos se puede desplazar hacia la derecha por muchas razones. Es posible que el gobierno elimine una restricción a las inversiones de los extranjeros. O el gobierno puede dejar exentos de impuestos los planes de pensiones hasta la jubilación, una política que genera ahorros adicionales a cualquier tipo de interés dado.

Un cambio de este tipo hace que la curva de oferta se desplace hacia la derecha hasta S^2 en la Figura 16.6. El nuevo equilibrio es e_2, con un tipo de interés inferior, i_2. A este menor tipo de interés, las empresas y otros agentes realizan proyectos de inversión con menores tipos de rendimiento que antes del desplazamiento. Piden prestados más fondos, por lo que el nuevo equilibrio se encuentra en $Q_2 > Q_1$.

Mayor demanda del Estado, menor inversión privada

Un mayor endeudamiento por parte del Estado aumenta el tipo de interés de equilibrio, lo que expulsa (efecto *crowding out*) la inversión privada. La Figura 16.7 ilustra este efecto. La demanda total de fondos, D^1 (panel c), es la suma horizontal de la demanda del sector privado, D_p (panel a), y la demanda inicial del sector público, D_g^1 (panel b). Dada la curva de oferta de fondos del mercado, S, el equilibrio inicial del mercado es e_1, con un tipo de interés de equilibrio del mercado de i_1 y una cantidad de equilibrio Q_1.

Cuando el gobierno pide dinero prestado para hacer una guerra en un país lejano, su demanda de fondos se desplaza hacia afuera hasta D_g^2. Por tanto, la demanda del mercado aumenta hasta D^2, que es la suma horizontal de D_p y D_g^2. En el nuevo equilibrio, e_2, el tipo de interés de mercado, i_2, es mayor que el tipo inicial (panel c). El gobierno pide más dinero prestado que antes en el equilibrio: $Q_g^2 > Q_g^1$ (panel b). Sin embargo, el mayor tipo de interés del mercado hace que la inversión privada disminuya de Q_p^1 a Q_p^2 (panel a).

Aplicación

DETRACCIÓN DE LAS GENERACIONES FUTURAS

Bienaventurados los jóvenes, pues ellos heredarán la deuda nacional. Herbert Hoover

La mayoría de los gobiernos están gastando dinero en la actualidad y esperan que su generación, y las generaciones futuras, lo devuelvan. En Estados Unidos, el valor presente de los impuestos netos (los impuestos pagados menos las transferencias —prestaciones— recibidas) a lo largo de la vida ascienden a 86.300 dólares para una persona que tuviera cinco años en el año 2000; 144.600 dólares para una persona que tuviera 20 años dicho año; 4.000 dólares para una persona de 60 años, y −101.900 dólares para

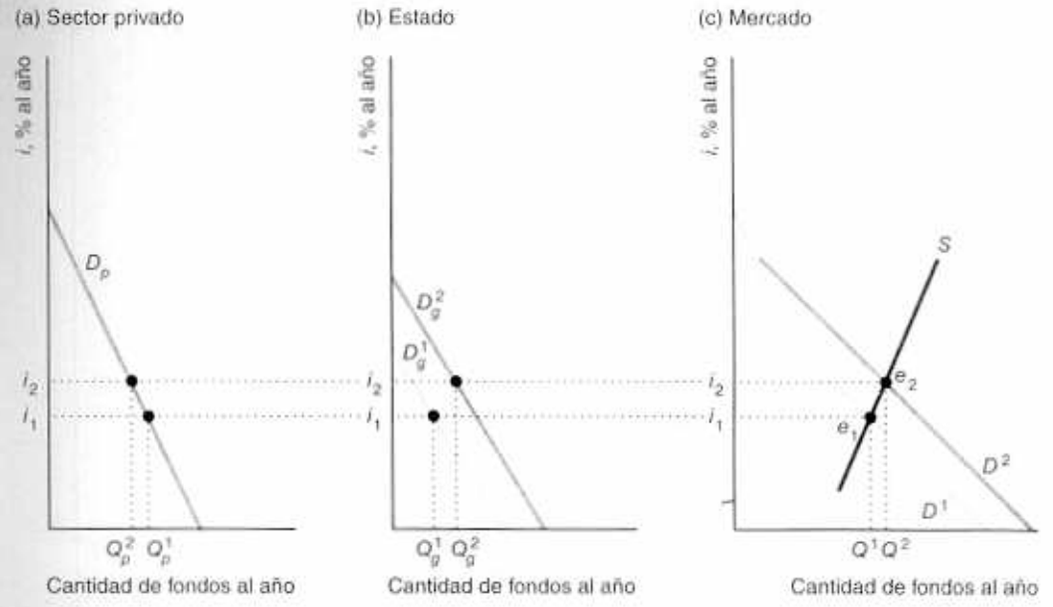


Figura 16.7 **El endeudamiento del Estado reduce la inversión privada.** (a) La demanda privada de fondos de inversión, D_p, permanece constante. (b) La demanda gubernamental de préstamos aumenta de D_g^1 a D_g^2 a medida que el Estado se endeuda para financiar una guerra. (c) El resultado es que la demanda total se desplaza de D^1 a D^2, y el equilibrio se desplaza de e_1 a e_2. En el nuevo equilibrio, el endeudamiento del Estado aumenta, $Q_g^2 > Q_g^1$, mientras que el endeudamiento privado disminuye, $Q_p^2 < Q_p^1$.

una persona que tuviera 75 años. La carga comparable para las generaciones futuras se espera que ascienda a 130.400 dólares.

Muchos otros países tienen importantes desequilibrios generacionales. La relación entre el valor actual de los impuestos netos de las generaciones futuras respecto al valor actual de una persona nacida en 1995 es de 2,7 en Japón; 2,3 en Italia; 1,9 en Brasil y Alemania; 1,8 en Holanda; 1,6 en Argentina, Bélgica, Noruega y Portugal; 1,5 en Dinamarca, Francia y Estados Unidos; y 1,3 en Australia. Por el contrario, se espera que las generaciones futuras paguen aproximadamente lo mismo que las generaciones actuales en Canadá y Nueva Zelanda, un 20% menos en Suecia, y tan sólo aproximadamente el 10% en Tailandia.

Aproximadamente 200.000 estadounidenses cumplieron 65 años en 1999, mientras que 1,6 millones de personas cumplirán 65 años en el año 2015, cuando los nacidos en el *baby-boom* alcancen la edad de la jubilación. Por tanto, el número de personas que dependerá de la Seguridad Social aumentará sustancialmente. Resulta difícil creer que los gobiernos serán capaces de detraer rentas a los jóvenes para pagar a los viejos de forma indefinida, ya que la carga fiscal sobre las generaciones más jóvenes será extremadamente pesada, y las inversiones privadas disminuirán.

RESUMEN

1. **Comparación del dinero de hoy y el dinero del futuro.** Dejando de lado la inflación, la mayoría de la gente valora menos el dinero en el futuro que el dinero hoy. Un tipo de interés refleja en cuánto más valora la gente un dólar hoy que un dólar en el futuro. Para comparar un pago realizado en el futuro con un pago realizado hoy, podemos expresar el pago futuro en términos de dólares actuales ajustando ese pago mediante la utilización del tipo de interés. Análogamente, un flujo de pagos a lo largo del tiempo está relacionado con el valor actual o futuro de estos pagos mediante el tipo de interés.

2. **Elecciones a lo largo del tiempo.** Un individuo, o una empresa, puede elegir entre dos opciones con distintos flujos de caja a lo largo del tiempo eligiendo aquella opción con el mayor valor actual. Del mismo modo, una empresa invierte en un proyecto si su valor actual neto es positivo o si su tipo de rendimiento interno es mayor que el tipo de interés.

3. **Recursos limitados.** Los recursos no renovables como el carbón, el oro y el petróleo, se van agotando a lo largo del tiempo y no pueden ser regenerados. Si estos recursos son escasos, el coste marginal de extracción es constante o creciente, y la estructura del mercado permanece invariable, sus precios aumentan rápidamente a lo largo del tiempo debido a los tipos de interés positivos. Sin embargo, si los recursos son abundantes, o el coste marginal de extracción disminuye a lo largo del tiempo, o el mercado se hace más competitivo, los precios de los recursos no renovables pueden permanecer constantes o disminuir a lo largo del tiempo.

4. **Mercados de capitales, tipos de interés e inversiones.** La oferta y demanda de los mercados de capitales determina el tipo de interés del mercado. Una perturbación que haga que la curva de oferta se desplace hacia la izquierda o que la curva de demanda se desplace hacia la derecha provocará un aumento del tipo de interés. A medida que el tipo de interés aumenta, las empresas querrán hacer menos inversiones.

PREGUNTAS

1. Algunas civilizaciones antiguas y actuales, en la creencia de que no se deberían cobrar tipos de interés, aprobaron leyes contra la usura que prohibían la utilización de tipos de interés. ¿Cuáles son los beneficios o costes privados y sociales de la posibilidad de cobrar tipos de interés?

2. ¿Cuál es el efecto de una ley contra la usura sobre el tipo de interés del mercado si algunos de los prestamistas potenciales, que esperan no ser descubiertos por las autoridades, siguen dispuestos a prestar dinero?

3. ¿Cómo compara el consumo actual y futuro un individuo con un tipo de descuento nulo? ¿Cómo varía su respuesta si el tipo de descuento es infinito?

4. Si el tipo de interés se aproxima a cero, ¿debe una persona ir a la universidad, dada la información de la Figura 16.2? Ofrezca una regla sencilla para determinar si esta persona debe ir a la universidad en función de las áreas denominadas «beneficios» y «costes» del gráfico.

5. Hablando de los 350 dólares que costaba una entrada a uno de sus conciertos, Barbra Streisand dijo: «Si amortiza el dinero en un periodo de 28 años, le costará 12,5 dólares al año. Por lo que, ¿vale la pena pagar 12,5 dólares al año para verme cantar? ¿Para verme cantar en directo?».[14] ¿En qué condiciones es útil que una persona aplique la regla de la señor. Streisand para decidir si va al concierto? ¿Qué sabemos sobre el tipo de descuento de una persona que hiciera esa compra?

[14] «In Other Words...» *San Francisco Chronicle*, 1 de enero de 1995: Sección dominical, pág. 3. Dividió el precio de la entrada, 350 dólares, entre 28 años para obtener la cifra de 12,5 dólares al año.

PROBLEMAS

6. Si compra un automóvil dando una entrada de 100 dólares y pagando 100 dólares al año durante dos años más, ¿cuál es el valor actual de esos pagos a un tipo de interés del cinco por ciento?

7. ¿Cuánto dinero debe poner en la cuenta de un banco que paga un tipo de interés compuesto del 10% anual para recibir unos pagos anuales de 200 dólares?

8. ¿Cuál es el valor actual de 100 dólares pagados dentro de un año y otros 100 dólares pagados dentro de dos años si el tipo de interés es i?

9. ¿Cuánto debe poner en la cuenta de un banco que paga un tipo de interés compuesto anual del 10% para recibir unos pagos anuales a perpetuidad de 200 dólares en dólares de hoy en día si la tasa de inflación es del cinco por ciento?

10. A un tipo de interés del 10 por ciento, ¿prefiere comprar un teléfono por 100 dólares o alquilar el mismo teléfono por 10 dólares al año? ¿Depende su respuesta de cuánto tiempo crea que va a durar el teléfono?

11. ¿Cuál es el valor actual de un flujo de pagos de f al año durante t años que empieza dentro de T años a partir de hoy si el tipo de interés es i?

12. Pacific Gas & Electric envió a sus clientes una comparación que demostraba que una persona podría ahorrar 80 dólares al año en agua, gas y detergente sustituyendo la lavadora tradicional por una nueva lavadora. Suponga que el tipo de intereses es del cinco por ciento. Espera que su lavadora actual deje de funcionar dentro de cinco años. Si el coste de la nueva lavadora es de 800 dólares, ¿debería reemplazar su lavadora ahora o dentro de cinco años?

13. Está pensando comprar una nevera de segunda mano este año por 200 dólares, y la venderá cuando acabe sus estudios dentro de dos años. Suponiendo que dentro de dos años pueda vender la nevera por 100 dólares, que no hay inflación, y que el tipo de interés es del cinco por ciento, ¿cuál es el coste real (su desembolso actual menos el valor de la reventa en términos corrientes) de la nevera para usted?

14. Quiere instalar aire acondicionado en su habitación. El precio asciende a 200 dólares. Cuesta 20 dólares al año mantenerlo funcionando. El precio de otro sistema de aire acondicionado asciende a 300 dólares, pero sólo cuesta 10 dólares al año mantenerlo funcionando. Suponiendo que los dos sistemas duran 10 años, ¿cuál es la mejor compra? (¿Necesita hacer importantes cálculos para responder a esta pregunta?)

15. ¿Qué vale más para usted: (a) un pago de 10.000 dólares hoy, o (b) un salario superior en 1.000 dólares anuales durante todo el resto de su vida laboral? ¿A qué tipo de interés es mejor la opción (a) que la (b)? ¿Depende su respuesta de cuántos años espera trabajar en el futuro?

16. Alquila un apartamento durante dos años. Debe hacer un pago hoy de $\tilde{f}$ y otro pago de igual valor nominal el año que viene. Si la tasa de inflación es γ y el tipo de interés real es i, ¿cuál es el valor actual de estos pagos?

17. El beneficio de una empresa es π = ingresos − − costes laborales − coste del capital. El coste del capital se puede expresar como su tasa de rendimiento del capital, rr, por el valor de su capital, $p_K K$, donde p_K es el precio de una unidad de capital y K el número de unidades de capital. ¿Cuál es la tasa de rendimiento implícita del capital de esta empresa?

18. Una empresa está analizando la posibilidad de realizar una inversión en la que su flujo de caja es $\pi_1 = 1$ (millón de dólares), $\pi_2 = -12$, $\pi_3 = 20$ y $\pi_t = 0$ para cualquier otro t. El tipo de interés es del 7%. Utilice la regla del valor actual neto para averiguar si la empresa debe realizar esta inversión. ¿Puede utilizar la empresa la regla del tipo de rendimiento interno para tomar esta decisión?

19. Tiene un barril de crudo que puede vender hoy por p dólares. Suponiendo que no hay inflación, y que no hay costes de almacenaje, ¿a cuánto tiene que ascender el precio el año que viene para que usted venda el crudo el año que viene en vez de hoy?

20. Si todo el carbón de la tierra, Q, se va a consumir en dos años y la demanda de carbón es $Q_t = A(p_t)^{-\varepsilon}$ en cada año t, donde ε es la elasticidad constante

de la curva de demanda, ¿cuál es el precio del carbón cada año?

21. Con el final de la Guerra Fría, el gobierno estadounidense decidió reducir el gasto militar. Además «de la blanca» (la licencia de servicio), el gobierno ofreció a su personal ex militar una elección entre 8.000 dólares al año durante 30 años o un pago único de 50.000 dólares de inmediato. El 92% de los soldados eligieron la opción del pago único, así como el 51% de los oficiales (Warner y Pleeter, 2001). ¿Cuál es la tasa de descuento a la que una persona sería indiferente entre estas dos opciones? ¿Qué puede concluir sobre los tipos de descuento personales de los soldados y de los oficiales?

22. En 2002, Dell Computer hacía que sus proveedores tuvieran que esperar 37 días, de media, para cobrar; sin embargo, los clientes de Dell pagaban de inmediato. Así pues, Dell ganaba intereses con esta *flotación*, el dinero que está pidiendo prestado de forma implícita. Si Dell puede ganar un *TIR* del 4 por ciento, ¿cuánto vale esta flotación para Dell por dólar gastado en provisiones?

23. Muchos fondos de pensiones cobran una comisión de administración igual al 0,25% de los activos gestionados. Suponga que Alex y Esteban invierten, cada uno, 5.000 dólares en las mismas acciones este año. Alex invierte de forma directa y obtiene un cinco por ciento al año. Esteban utiliza un fondo de pensiones y obtiene un 4,75%. Al cabo de 30 años, ¿cuánto dinero más tendrá Alex que Esteban?

24. Acuda a **www.timetravelfund.com**. Esta página web habla de invertir un dólar durante 500 años a un cinco por ciento. ¿Son correctos sus cálculos y, si lo son, para qué frecuencia de capitalización? Si lo desea, también puede analizar hasta qué punto es buena la inversión que ofrece esta página web.

CAPÍTULO 17

Incertidumbre

Debemos creer en la suerte. ¿Cómo, si no, explicar el éxito de la gente que no nos gusta?

Jean Cocteau

La vida es una concatenación de apuestas. ¿Recibirá prestaciones de la Seguridad Social cuando se jubile? ¿Ganará la lotería mañana? ¿Aumentará el valor de sus acciones? ¿Se salvará de las enfermedades, los terremotos, los incendios? En este capítulo vamos a ampliar el modelo de toma de decisiones por parte de los individuos y las empresas para incluir la incertidumbre. Nos vamos a fijar en cómo afecta la incertidumbre a las decisiones de consumo (Capítulos 4 y 5), decisiones del tipo de cuánto hay que gastarse en un seguro, así como en cómo afecta a las decisiones de inversión (Capítulo 16).

Cuando se toman decisiones sobre inversiones y otras cuestiones, se tienen en cuenta los posibles *resultados* en función de diversas circunstancias o *estados de la naturaleza*. Cuando se toma la decisión de si se debe vender un nuevo tipo de muñeca, el propietario de la tienda de juguetes tiene en cuenta cuántas muñecas se venderán si la muñeca es popular y cuántas si no lo es (dos resultados posibles) y también tendrá en cuenta la probabilidad de que se produzca cada uno de estos estados de la naturaleza.

Aunque no podemos saber con certeza cuál será el resultado en el futuro, sí que es posible que sepamos que algunos resultados son más probables que otros. Cuando se puede cuantificar la incertidumbre, a veces se la conoce como **riesgo**: la probabilidad de cada resultado posible es conocida o se puede estimar, y ninguno de los resultados posibles se producirá con certeza. Todos los ejemplos de este capítulo hacen referencia a situaciones de riesgo cuantificable.[1]

Los consumidores y las empresas modifican sus decisiones sobre el consumo y la inversión según varía el grado de riesgo. En efecto, la mayoría de la gente está dispuesta a gastar dinero para reducir el riesgo comprando seguros o adoptando medidas preventivas. Además, la mayoría de la gente sólo elegirá una inversión más arriesgada frente a una inversión menos arriesgada si espera obtener un mayor rendimiento con la inversión más arriesgada.

En este capítulo analizamos cuatro temas fundamentales

1. **Grado de riesgo:** se utilizan las probabilidades para medir el grado de riesgo y el beneficio probable de una inversión arriesgada.
2. **Toma de decisiones en condiciones de incertidumbre:** el que la gente elija una opción arriesgada frente a una opción sin riesgo dependerá de sus actitudes hacia el riesgo y de los rendimientos esperados de cada opción.
3. **Evitar el riesgo:** la gente intenta reducir su riesgo global no tomando elecciones arriesgadas, emprendiendo acciones para reducir la probabilidad de que se produzca un desastre, combinando riesgos contrapuestos, asegurándose, y de otras formas.
4. **Inversión en condiciones de incertidumbre:** el que la gente realice una inversión dependerá del riesgo de los rendimientos, del rendimiento esperado, de las actitudes hacia el riesgo, del tipo de interés, y de si es rentable alterar la probabilidad de que se produzca un resultado positivo.

[1] Alerta sobre la jerga: mucha gente no diferencia entre los términos *riesgo* e *incertidumbre*. De aquí en adelante utilizaremos ambos términos como sinónimos.

17.1 GRADO DE RIESGO

En Estados Unidos cualquiera puede ser presidente. Ése es uno de los riesgos que hay que asumir.

Adlai Stevenson

Está pensando en ir a comer a un nuevo restaurante. Hay dos resultados posibles. Que le guste la comida o que no. El conocer la probabilidad de que se produzca cada uno de estos resultados le ayudará a decidir si tiene que probar este nuevo restaurante o no.

Antes de poder analizar la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre, necesitamos una forma de describir y cuantificar el riesgo. Un determinado acontecimiento (como el comer en un nuevo restaurante) tiene una serie de resultados posibles, por ejemplo, una comida agradable o una comida desagradable. Puesto que no sabe si le va a gustar la comida, el ir a comer a este restaurante es arriesgado. Para describir cómo de arriesgada es esta actividad, necesitamos cuantificar la probabilidad de que se produzca cada uno de los resultados posibles.

Podemos utilizar nuestra estimación de lo arriesgado de cada resultado para estimar cuál es el resultado que tiene más probabilidades de producirse. Después presentamos medidas del riesgo que reflejan en cuánto se desvían los resultados que se producen realmente del resultado más probable.

Probabilidad

Una probabilidad es un número entre 0 y 1 que indica la probabilidad de que se produzca determinado resultado. Por ejemplo, es posible que tenga una probabilidad del 25% (una posibilidad entre cuatro) de disfrutar la comida en el restaurante. ¿Cómo estimamos una probabilidad?

Frecuencia. Si tenemos un historial de los resultados de un acontecimiento, podemos utilizar la frecuencia con la que se produce cada resultado posible, nuestra estimación de su probabilidad. Sea n el número de veces que se produce determinado resultado durante el número total N de veces que se produce un acontecimiento. Fijamos nuestra estimación de la probabilidad, θ (zeta), igual a la frecuencia:

$$\theta = n/N$$

Una casa se incendia o no. Si $n = 13$ casas parecidas se han incendiado en su barrio de $N = 1.000$ casas durante el año pasado, puede estimar que la probabilidad de que su casa se incendie este año es $\theta = 13/1.000 = 1,3\%$.

Probabilidad subjetiva. A menudo no disponemos de un historial que nos permita calcular la frecuencia. Utilizamos cualquier información que tengamos para hacernos una estimación de la *probabilidad subjetiva*, que es nuestra mejor estimación de la probabilidad de que se produzca un resultado. Podemos utilizar toda la información disponible, incluso información que no se basa en un procedimiento de estimación consciente y científico.

¿Cómo obtiene una probabilidad subjetiva sobre la posibilidad de que le guste el nuevo restaurante? Es posible que sepa que a su amigo le gustó el restaurante pero no a su profesor de economía. Si no está seguro de que cualquiera de estas personas tenga los mismos gustos que usted, es posible que estime que la probabilidad de que le guste el restaurante

sea del 50%. Sin embargo, si sabe que a su amigo le suele gustar el mismo tipo de comida que a usted, pero está menos seguro de que a su profesor de economía le guste el mismo tipo de comida, es posible que otorgue más importancia a la opinión de su amigo y estime que la probabilidad de que le guste el restaurante es una cifra superior a la mitad, tal vez del 85%.[2]

Distribución de probabilidad. Una *distribución de probabilidad* hace referencia a la probabilidad de que se produzca cada resultado posible. El panel a de la Figura 17.1 muestra una distribución de probabilidad de cinco posibles resultados: de 0 a 4 días de lluvia al mes en una ciudad con un clima relativamente seco. La probabilidad de que no llueva ningún día durante el mes es del 10%, al igual que la probabilidad de que llueva exactamente cuatro días al mes. La probabilidad de que haya dos días de lluvia es el 40%, y la de que haya uno o tres días de lluvia es del 20% respectivamente. La probabilidad de que llueva cinco o más días al mes es del 0%.

Estos resultados meteorológicos son *mutuamente excluyentes* (sólo se puede producir uno de estos resultados en un momento dado) y *exhaustivos* (no hay otros resultados posibles aparte de los que se han mostrado). Cuando los resultados son mutuamente

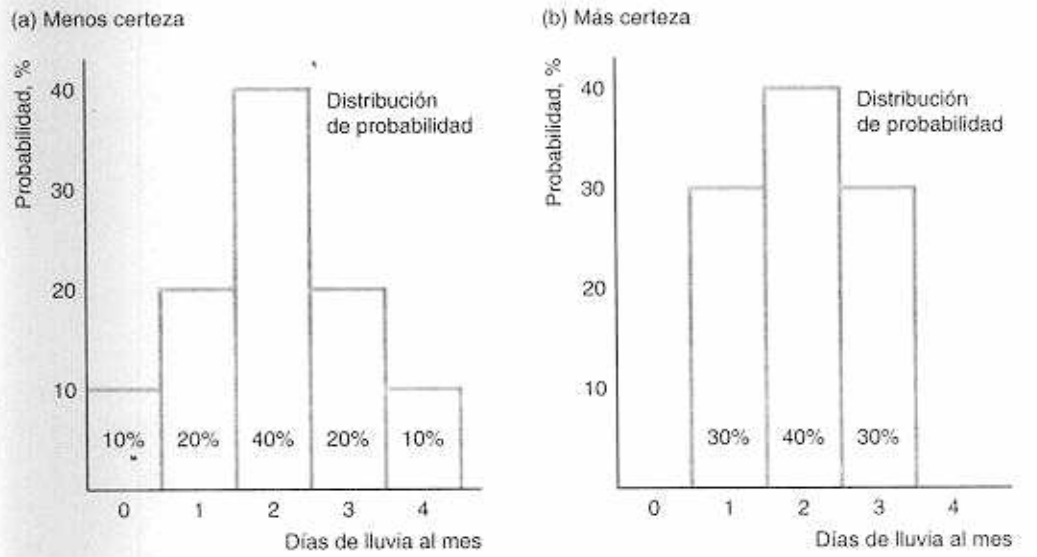


Figura 17.1 **Distribución de probabilidad.** La distribución de probabilidad muestra la probabilidad de que se produzca cada uno de los resultados mutuamente excluyentes. El panel a muestra cinco posibles resultados mutuamente excluyentes. La probabilidad de que llueva exactamente dos días al mes es del 40%. La probabilidad de que llueva cinco o más días al mes es del 0%. Las distribuciones de probabilidad de los paneles a y b tienen la misma media. La varianza es menor en el panel b, donde la distribución de probabilidad está más concentrada en torno a la media que la distribución del panel a.

[2] Cuando los acontecimientos se repiten, podemos comparar nuestras probabilidades subjetivas con las frecuencias observadas. Su probabilidad subjetiva (apuesta) de que llueva el 50% de los días de enero se puede comparar con la frecuencia de días lluviosos en enero durante la historia registrada de su ciudad. Sin embargo, si un acontecimiento no se va a repetir, no será posible comprobar si su probabilidad subjetiva es razonable o precisa comparándola con la frecuencia. Es posible que crea que hay un 75% de posibilidades de que mañana sea un día soleado. Si llueve mañana, eso no significa que estuviera equivocado. Sólo si pensaba que la probabilidad de que lloviera era del 0% el hecho de que llueva mañana demostraría que estaba equivocado.

excluyentes y exhaustivos, se producirá con certeza uno de estos resultados, y todas las probabilidades deben sumar el 100%. Por cuestiones de sencillez, nos vamos a centrar en situaciones en las que sólo hay dos posibles resultados.

Valor esperado

Uno de los denominadores comunes que he encontrado es que las expectativas siempre superan lo que se espera.

George W. Bush

Gregorio, un promotor de espectáculos, ha programado un concierto al aire libre para mañana.[3] La cantidad de dinero que ganará dependerá del clima. Si no llueve, su beneficio, o valor del concierto es $V = 15\,\$$. (Si lo prefiere, y sin duda Gregorio lo preferirá, puede pensar en los beneficios de este ejemplo como 15.000 dólares en vez de 15 dólares). Si llueve, tendrá que cancelar el concierto y perderá $V = -5\,\$$, que debe pagar al grupo de música. Aunque Gregorio no sabe con certeza cuál será el tiempo que hará mañana, sabe que el instituto de meteorología prevé que lloverá con un 50% de posibilidades.

La cantidad que espera ganar Gregorio se denomina *valor esperado* (aquí, su *beneficio esperado*). El valor esperado, *VE*, es el valor de cada posible resultado por la probabilidad de que se produzca dicho resultado:[4]

$$VE = [Pr\,(\text{no lluvia}) \times \text{Valor (no lluvia)}] + [Pr\,(\text{lluvia}) \times \text{Valor (lluvia)}] =$$
$$= [\tfrac{1}{2} \times 15\,\$] + [\tfrac{1}{2} \times (-5\,\$)] = 5\,\$$$

donde *Pr* es la probabilidad de que se produzca determinado resultado, por lo que *Pr*(lluvia) es la «probabilidad de que llueva».

El valor esperado es la cantidad que ganaría Gregorio de media si el acontecimiento se repitiera muchas veces. Si organiza muchos conciertos de este tipo a lo largo de los años y el tiempo que hace viene determinado por patrones históricos, ganará 15 dólares en la mitad de los concierto sin lluvia, y se empapará por -5 dólares en la otra mitad de los conciertos en los que llueve. Así pues, ganará una media de 5 dólares por concierto en un largo periodo de tiempo.

PROBLEMA RESUELTO 17.1

¿Cuánto más podría esperar Gregorio que iba a ganar si supiera que podría obtener información perfecta sobre la probabilidad de lluvia con la antelación suficiente al concierto como para contratar a la banda únicamente en caso necesario? ¿Cuánto gana por disponer de esta información perfecta?

Respuesta

1. *Determine cuánto ganaría Gregorio si tuviera información perfecta en cada estado de la naturaleza*: si Gregorio supiera con certeza que va a llover en el momento del concierto, podría no contratar al grupo, por lo que no incurriría en ninguna pérdida ni tampoco tendría ningún beneficio. Si Gregorio supiera que no va a llover, podría organizar el concierto y ganar 15 dólares.

[3] Mi hermano Gregg (Gregorio), un promotor de conciertos de mucho éxito, insiste en que les diga que el héroe de la siguiente historia es otro Gregorio que también es un promotor de conciertos.

[4] Si hay n resultados posibles, el valor del resultado i es V_i, y la probabilidad de ese resultado es Pr_i, por lo que valor esperado es $VE = Pr_1V_1 + Pr_2V_2 + \cdots + Pr_nV_n$.

2. *Calcule cuánto esperaría ganar Gregorio si sabe con certeza qué tiempo hará*: Gregorio sabe que ganará 15 dólares con una probabilidad del 50% y 0 dólares con una probabilidad de 50%, por lo que su valor esperado, dado que obtendrá información perfecta a tiempo para utilizarla, es

$$(\tfrac{1}{2} \times 15\,\$) + (\tfrac{1}{2} \times 0\,\$) = 7{,}50\,\$$$

3. *Su ganancia de la información perfecta es la diferencia entre los ingresos esperados con información perfecta y con información imperfecta*: Gregorio espera ganar $2{,}5\,\$ = 7{,}5\,\$ - 5\,\$$ más con información perfecta que con información imperfecta. Esta respuesta se puede alcanzar más directamente. La información perfecta sobre el tiempo que va a hacer es valiosa para él porque puede evitar la contratación del grupo de música de forma innecesaria cuando llueve. (La disposición de información no tiene valor alguno si no se puede alterar el comportamiento.) El *valor de esta información* es su ahorro esperado de no contratar al grupo cuando llueve: $\frac{1}{2} \times 5\,\$ = 2{,}5\,\$$.

Varianza y desviación estándar

Si Gregorio ganase la misma cantidad (el valor esperado) independientemente de que llueva o no, no tendría que asumir ningún riesgo. Podemos medir el riesgo que asume de muchas formas distintas. Un planteamiento consiste en fijarse en el grado en el que los resultados que realmente se producen varían del valor esperado, *VE*.

La *diferencia* entre sus ingresos reales y sus ingresos esperados si no llueve es $10\,\$ = 15\,\$ - 5\,\$$. La diferencia si llueve es $-10\,\$ = -5\,\$ - 5\,\$$. Puesto que hay dos diferencias (una diferencia por cada estado de la naturaleza) resulta conveniente combinarlas en una única medida del riesgo.

Una de estas medidas del riesgo es la *varianza*, que mide la dispersión de la distribución de probabilidad. Por ejemplo, la varianza en el panel a de la Figura 17.1, donde la distribución de probabilidad va de 0 a 4 días de lluvia al mes, es mayor que la varianza del panel b, donde la distribución de probabilidad va de uno a tres días de lluvia al mes.

Formalmente, la varianza es la media, ponderada por las probabilidades, de las diferencias, al cuadrado, entre el resultado observado y el valor esperado.[5] La varianza del valor que obtiene Gregorio del concierto al aire libre es

$$\begin{aligned}\text{Varianza} &= [Pr\,(\text{no lluvia}) \times (\text{Valor (no lluvia)} - VE)^2] + \\ &\quad + [Pr\,(\text{lluvia}) \times (\text{Valor (lluvia)} - VE)^2] \\ &= [\tfrac{1}{2} \times (15\,\$ - 5\,\$)^2] + [\tfrac{1}{2} \times (-5\,\$ - 5\,\$)^2] = \\ &= [\tfrac{1}{2} \times (10\,\$)^2] + [\tfrac{1}{2} \times (-10\,\$)^2] = 100\,\$\end{aligned}$$

El panel a de la Tabla 17.1 muestra cómo se calcula la varianza del beneficio de este concierto paso a paso. La primera columna muestra los dos resultados: lluvia y no lluvia. La siguiente columna muestra la probabilidad. En la tercera columna aparece el valor o beneficio de cada uno de los resultados. En la siguiente columna se calcula la diferencia

[5] Si hay n resultados posibles con un valor esperado de VE, el valor del resultado i es V_i, y la probabilidad de ese resultado es Pr_i, por lo que la varianza es

$$Pr_1(V_1 - VE)^2 + Pr_2(V_2 - VE)^2 + \cdots + Pr_n(V_n - EV)^2$$

La varianza da más importancia a las desviaciones importantes del valor esperado que a las desviaciones más pequeñas.

entre los valores de la tercera columna y el valor esperado, $VE = 5\,\$$. En la siguiente columna se calcula el cuadrado de estas diferencias, y en la última columna se multiplican estas diferencias al cuadrado por las probabilidades que aparecen en la segunda columna. La suma de estas diferencias ponderadas con la probabilidad, 100 dólares, es la varianza.

En vez de describir el riesgo utilizando la varianza, los economistas y hombres de negocios suelen ofrecer el dato de la desviación estándar, que es la raíz cuadrada de la varianza. El símbolo habitual de la desviación estándar es σ (sigma) por lo que el símbolo de la varianza es σ^2. Para el concierto al aire libre, $\sigma^2 = 100\,\$$, y la desviación estándar es $\sigma = 10\,\$$.

Manteniendo constante el valor esperado, cuánto menor sea la desviación estándar (o la varianza) menor será el riesgo. El panel b de la Tabla 17.1 ilustra que el valor esperado del beneficio de Gregorio es el mismo si organiza el concierto en un recinto cerrado, pero la desviación estándar de su beneficio es inferior. El concierto en un local cerrado no permite acoger a tantas personas como el concierto al aire libre, por lo que lo máximo que puede ganar Gregorio si no llueve es 10 dólares. La lluvia desanima al público incluso en un local cerrado, por lo que recupera sus costes, ganando cero dólares. El valor esperado del concierto en un local es

$$VE = (\tfrac{1}{2} \times 10\,\$) + (\tfrac{1}{2} \times 0\,\$) = 5\,\$$$

que es el mismo que el del concierto al aire libre. Sin embargo, la organización del concierto en un local cerrado implica menos riesgo. Como muestra el panel b, la varianza del beneficio del concierto en un local cerrado es 25 dólares, y la correspondiente desviación estándar es cinco dólares.

Tabla 17.1 Varianza y desviación estándar: medidas del riesgo

(a) **Concierto al aire libre**

Resultado	Probabilidad	Valor	Diferencia = = valor − 5 $	Diferencia^2	Diferencia^2 × probabilidad
No llueve	$\frac{1}{2}$	15 $	10 $	100 $	50 $
Llueve	$\frac{1}{2}$	−5 $	−10 $	100 $	50 $
				Varianza	100 $
				Desviación estándar	10 $

(b) **Concierto en un local cerrado**

Resultado	Probabilidad	Valor	Diferencia = = valor − 5 $	Diferencia^2	Diferencia^2 × probabilidad
No llueve	$\frac{1}{2}$	10 $	5 $	25 $	12,50 $
Llueve	$\frac{1}{2}$	0 $	−5 $	25 $	12,50 $
				Varianza	25 $
				Desviación estándar	5 $

17.2 TOMA DE DECISIONES EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE

¿Organizará Gregorio un concierto al aire libre o un concierto en un local cerrado? Para responder a esta pregunta, tenemos que conocer su actitud hacia el riesgo.

Aunque los conciertos a puerta cerrada y al aire libre tienen el mismo valor esperado, el concierto al aire libre implica más riesgo. Gregorio ganará más cuando haga buen tiempo o perderá más cuando haga mal tiempo si organiza el concierto al aire libre en vez de organizarlo en un local cerrado. Organizará un concierto al aire libre si le gusta apostar.

Incluso si le disgusta el riesgo, es posible que Gregorio prefiera la opción más arriesgada si tiene un mayor valor esperado. Suponga que alcanza un nuevo acuerdo con el grupo de música por el que sólo paga si hace buen tiempo y el concierto tiene lugar. El valor esperado de Gregorio es 7,5 dólares, la varianza es 56,25 dólares, y la desviación estándar es 7,5 dólares.[6] Al organizar el concierto al aire libre en vez de en un local cerrado, el valor esperado de Gregorio es superior (7,5 dólares en vez de 5 dólares) y la desviación estándar es superior (7,5 dólares en vez de 5 dólares). Gana lo mismo, cero dólares, con ambos tipos de conciertos cuando hace mal tiempo. Cuando hace buen tiempo, gana más con el concierto al aire libre. Puesto que con un concierto al aire libre siempre consigue al menos lo mismo que con un concierto en un local cerrado, Gregorio prefiere claramente el concierto más arriesgado al aire libre con su mayor valor esperado.

Si le disgusta el riesgo, Gregorio no organizará necesariamente el concierto que tenga el mayor valor esperado. Suponga que su elección es entre el concierto en un local cerrado y un concierto al aire libre en el que ganaría 100.015,5 dólares si no llueve y perdería 100.005 dólares si llueve. Su valor esperado es mayor con el concierto al aire libre, 5,25 dólares en vez de 5 dólares, pero tiene que asumir mucho más riesgo. La desviación estándar del concierto al aire libre es 100.005,25 dólares frente a 5 dólares. Gregorio podría, razonablemente, optar por el concierto en un local cerrado con un menor valor esperado si le disgusta el riesgo. Al fin y al cabo, es posible que odie la posibilidad de perder 100.005 dólares con una probabilidad del 50%.

Utilidad esperada

Podemos formalizar este tipo de razonamiento ampliando nuestro modelo de la maximización de la utilidad (Capítulo 4) para mostrar cómo afectan los gustos de la gente hacia el riesgo a su elección entre distintas opciones (inversiones, elecciones de estudios, combinaciones de consumo) que difieren tanto en valor como en riesgo. Si la gente hiciera sus elecciones de forma que maximizara su valor esperado, siempre elegiría la opción con el mayor valor esperado independientemente del riesgo. Sin embargo, a la mayoría de la gente le importa el riesgo tanto como el valor esperado. En efecto, la mayoría de la gente es *adversa al riesgo* (le disgusta el riesgo) y elegirá la combinación con mayor riesgo únicamente si su valor esperado es sustancialmente superior al de una combinación menos arriesgada.

En el Capítulo 4 señalábamos que podemos describir las preferencias de un individuo respecto a diversas combinaciones de bienes utilizando una función de utilidad. John von Neumann y Oskar Morgenstern (1944) sugirieron una ampliación de este modelo estándar

[6] El valor esperado es el mismo que en el Problema Resuelto 17.1: $(\frac{1}{2} \times 15\,\$) + (\frac{1}{2} \times 0\,\$) = 7{,}50\,\$$. La varianza es $\frac{1}{2}(15\,\$ - 7{,}50\,\$)^2 + \frac{1}{2}(0\,\$ - 7{,}50\,\$)^2 = 56{,}25\,\$$, por lo que la desviación estándar es 7,50 $.

de maximización de la utilidad que incluye el riesgo.[7] En su nueva formulación, una persona racional maximiza su *utilidad esperada*. La utilidad esperada es la media, ponderada por la probabilidad, de la utilidad de cada uno de los posibles resultados. Por ejemplo, la utilidad esperada de Gregorio, *UE*, del concierto en un local cerrado es

$$UE = [Pr(\text{no lluvia}) \times U(\text{Valor (no lluvia)})] + [Pr(\text{lluvia}) \times U(\text{Valor (lluvia)})] =$$
$$= [\tfrac{1}{2} \times U(15\,\$)] + [\tfrac{1}{2} \times U(-5\,\$)$$

donde su función de utilidad, U, depende de sus ingresos. Por ejemplo, $U(15\,\$)$ es la cantidad de utilidad que obtiene Gregorio de 15 dólares. (La gente tiene preferencias respecto a los bienes que consume. Sin embargo, por simplicidad, decimos que una persona recibe utilidad de sus ingresos o riqueza, que se pueden gastar en bienes de consumo.)

En definitiva, el cálculo de la utilidad esperada es análogo al cálculo del valor esperado. Ambas medidas son medias ponderadas en las que las ponderaciones son la probabilidad (Pr) de que se produzca el estado de naturaleza. La diferencia es que el valor esperado es la media ponderada por la probabilidad del valor monetario, mientras que la utilidad esperada es la media ponderada por la probabilidad de la utilidad que se obtiene del valor monetario.

Si sabemos cómo aumenta la utilidad de un individuo con la riqueza, podemos determinar cómo reacciona esa persona ante propuestas arriesgadas. Podemos catalogar a las personas en función de su disponibilidad a hacer una **apuesta justa**: una apuesta con un valor esperado igual a cero. Un ejemplo de una apuesta justa es una apuesta en la que paga un dólar si una moneda tirada al aire sale cara y recibe un dólar si una moneda tirada al aire sale cruz. Puesto que espera ganar la mitad de las veces y perder la otra mitad, el valor esperado de esta apuesta es 0:

$$[\tfrac{1}{2} \times (-1\,\$)] + [\tfrac{1}{2} \times 1\,\$] = 0$$

Por el contrario, una apuesta en la que paga un dólar si pierde al tirar la moneda y recibe dos dólares si gana es una apuesta injusta porque le favorece, y tiene un valor esperado de

$$[\tfrac{1}{2} \times (-1\,\$)] + [\tfrac{1}{2} \times 2\,\$] = 50 \text{ centavos}$$

Una persona que no esté dispuesta a hacer una apuesta justa es **adversa al riesgo**. Una persona que es indiferente ante una apuesta justa es **neutral ante el riesgo**. Una persona es **amante del riesgo** si está dispuesta a hacer una apuesta justa.

Aversión al riesgo

Podemos utilizar nuestro modelo de la utilidad esperada para analizar cómo Irma, que es adversa al riesgo, hace un elección en condiciones de incertidumbre. La Figura 17.2 muestra la función de utilidad de Irma. La función de utilidad es cóncava hacia el eje de la riqueza lo que indica que la utilidad de Irma aumenta con la riqueza pero a una tasa decreciente.[8] Tiene una *utilidad marginal de la riqueza decreciente*: el placer adicional de cada

[7] Este planteamiento para analizar la elección con incertidumbre es el método más utilizado. Schoemaker (1982) analiza la lógica subyacente a este planteamiento, la evidencia que lo respalda, y diversas variantes. Machina (1989) analiza una serie de métodos alternativos. Aquí vamos a considerar que la utilidad es una medida cardinal y no ordinal, como hicimos en los Capítulos 4 y 5.

[8] La utilidad de Irma de una riqueza W es $U(W)$. Tiene una utilidad marginal positiva de la riqueza adicional, $dU(W)/dW > 0$; sin embargo, su utilidad aumenta con la riqueza a una tasa decreciente, $d^2U(W)/dW^2 < 0$.

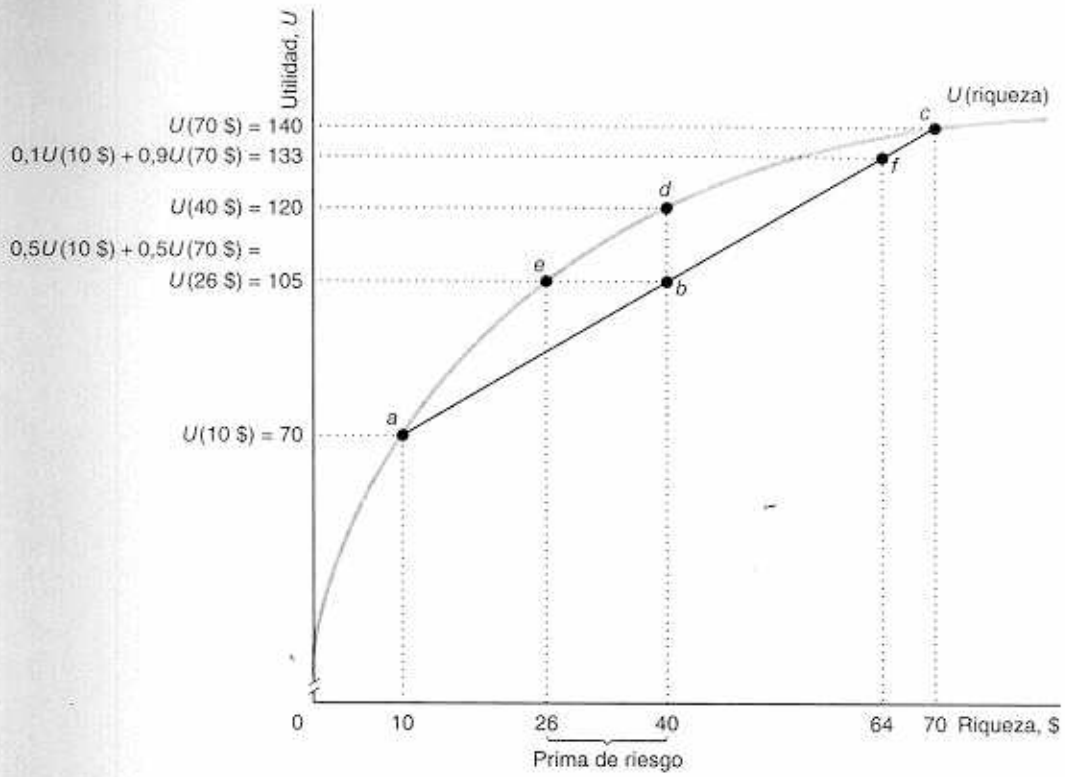


Figura 17.2 **Aversión al riesgo** Inicialmente, la riqueza de Irma es de 40 dólares, por lo que su utilidad es $U(40\,\$) = 120$, el punto *d*. Si compra el jarrón y es de la dinastía Ming, se situará en el punto *c*, en donde su utilidad es $U(70\,\$) = 140$. Si el jarrón es una imitación, se encuentra en el punto *a*, donde $U(10\,\$) = 70$. Si su probabilidad subjetiva de que el jarrón sea Ming es del 50%, su utilidad esperada de adquirir el jarrón, punto *b*, es $\frac{1}{2}U(10\,\$) + \frac{1}{2}U(70\,\$) = 105$, que es inferior a su utilidad con una riqueza segura de 40 dólares, $U(40\,\$) = 120$. Si la probabilidad subjetiva de Irma de que el jarrón sea Ming es del 90%, su utilidad esperada de adquirir el jarrón es $0{,}1U(10\,\$) + 0{,}9U(70\,\$) = 133$, punto *f*, que es superior a la utilidad con una riqueza segura de 40 dólares, $U(40\,\$) = 120$, *d*, por lo que compra el jarrón.

dólar adicional de riqueza es menor que el placer del dólar anterior. Un individuo cuya función de utilidad es cóncava hacia el eje de la riqueza es adverso al riesgo como ilustraremos a continuación.

Una persona cuya función de utilidad sea cóncava elige la opción menos arriesgada si ambas opciones tienen el mismo valor esperado. Suponga que Irma tiene una riqueza inicial de 40 dólares y tiene dos opciones. Una opción consiste en no hacer nada y quedarse con sus 40 dólares, por lo que su utilidad es $U(40\,\$) = 120$ (punto *d* en la Figura 17.2) con certeza.

Su otra opción consiste en comprar un jarrón. Su riqueza será de 70 dólares si el jarrón es un jarrón Ming, y de 10 dólares si se trata de una imitación. La probabilidad subjetiva de

Irma de que se trate de un jarrón Ming auténtico es del 50%. Su valor o riqueza esperada es

$$40\,\$ = (\tfrac{1}{2} \times 10\,\$) + (\tfrac{1}{2} \times 70\,\$)$$

Así pues, la compra del jarrón es una apuesta justa porque tiene la misma riqueza esperada independientemente de que lo compre o no.

Irma prefiere la riqueza segura de no comprar el jarrón porque esa opción implica menos riesgo. Su utilidad si el jarrón es Ming es $U(70\,\$) = 140$, punto c. Si se trata de una imitación, su utilidad es $U(10\,\$) = 70$, punto a. Así pues, su utilidad esperada es

$$[\tfrac{1}{2} \times U(10\,\$)] + [\tfrac{1}{2} \times U(70\,\$)] = [\tfrac{1}{2} \times 70] + [\tfrac{1}{2} \times 140] = 105.$$

El gráfico muestra que su utilidad esperada es el punto b, el punto intermedio de una línea (llamada *cuerda*) entre a y c.[9]

Puesto que la función de utilidad de Irma es cóncava, la utilidad de su riqueza segura, 120 en el punto d, es mayor que su utilidad esperada de la actividad arriesgada, 105 en el punto b. Por tanto, no compra el jarrón. La compra de este jarrón, que constituye una apuesta justa, aumenta el riesgo sin alterar su riqueza esperada.

La **prima de riesgo** es la cantidad que pagaría una persona adversa al riesgo para evitar el tener que asumir el riesgo. El gráfico muestra cuánto estaría dispuesta a pagar Irma para evitar este riesgo. Su utilidad cierta de tener una riqueza de 26 dólares, $U(26\,\$) = 105$, es la misma que su utilidad esperada si compra el jarrón. Así pues, Irma sería indiferente entre comprar el jarrón y tener 26 dólares con seguridad. Irma estaría dispuesta a pagar una prima de riesgo de 14 dólares, igual a 40 − 26 dólares, para evitar asumir el riesgo de comprar el jarrón.

Una persona adversa al riesgo elegirá una opción arriesgada sólo si tiene un valor esperado suficientemente mayor. Si Irma tuviera mucha más confianza en que el jarrón fuera auténtico, su valor esperado aumentaría y compraría el jarrón, como muestra el Problema Resuelto 17.2.[10]

PROBLEMA RESUELTO 17.2

Suponga que la probabilidad subjetiva de Irma de que el jarrón sea auténtico es del 90%. ¿Cuál es su riqueza esperada si compra el jarrón? ¿Cuál es su utilidad esperada? ¿Compra el jarrón?

Respuesta

1. *Calcule la riqueza esperada de Irma*: su valor o riqueza esperada es el 10% de su riqueza si el jarrón no es auténtico, y más el 90% de su riqueza si el jarrón es auténtico:

$$(0{,}1 \times 10\,\$) + (0{,}9 \times 70\,\$) = 64\,\$$$

[9] La cuerda representa todas las medias ponderadas posibles de la utilidad en el punto a y en el punto c. Cuando las probabilidades de los dos resultados son iguales, el valor de la utilidad esperado es el punto medio. Si la probabilidad de que el jarrón sea auténtico es mayor que un medio, el valor de la utilidad esperado es más próximo al punto c, como muestra el Problema Resuelto 17.2.

[10] Mi colega de trabajo, Irma Adelman, visitó una tienda de antigüedades en la que le ofrecieron un jarrón por 10 dólares. Además de ser una destacada economista, es una experta en arte. A primera vista, pensó que el jarrón era de la dinastía Ming. Al darle la vuelta al jarrón, encontró unas marcas en la parte inferior que la convencieron de que se trataba de un auténtico Ming (creo que ponía algo así como «Made in China»). Puesto que su probabilidad subjetiva de que el jarrón fuera auténtico era muy elevada, compró el jarrón, a pesar de que es adversa al riesgo. Este estupendo jarrón perteneciente a la dinastía Ming decoró su casa hasta que su ¡#@@$! gato lo rompió.

En la Figura 17.2, 64 dólares es la distancia a lo largo del eje de la riqueza que corresponde al punto *f*.

2. *Calcule la utilidad esperada de Irma*: su utilidad esperada es la media ponderada por la probabilidad de su utilidad con cada uno de los dos resultados posibles:

$$[0{,}1 \times U(10\,\$)] + [0{,}9 \times U(70\,\$)] = [0{,}1 \times 70] + [0{,}9 \times 140] = 133$$

Su utilidad esperada es la altura en el eje de la utilidad del punto *f*. El punto *f* es nueve décimas partes de la distancia a lo largo de la recta que conecta el punto *a* y el punto *c*.

3. *Compare la utilidad esperada de Irma con su utilidad cierta si no realiza la compra*: la utilidad esperada de Irma por adquirir el jarrón, 133 (punto *f*), es mayor que su utilidad cierta, 120 (punto *d*), si no compra el jarrón. Así pues, si Irma tiene esta confianza en que el jarrón sea auténtico, lo comprará. Aunque el riesgo es mayor comprando el jarrón que no comprándolo, su riqueza esperada es suficientemente mayor (64 dólares en vez de 40 dólares), de forma que le merece la pena arriesgarse.

Neutralidad ante el riesgo

Una persona que sea neutral ante el riesgo tiene una utilidad marginal constante de la riqueza: cada dólar adicional de riqueza aumenta su utilidad en la misma cuantía que el dólar anterior. Con una utilidad marginal constante de la riqueza, la curva de la utilidad es una línea recta en un gráfico que muestra la utilidad y la riqueza.

Suponga que Irma es neutra ante el riesgo y que su curva de utilidad es la línea recta que se muestra en el panel *a* de la Figura 17.3. Sería indiferente entre comprar el jarrón y no comprarlo si su probabilidad subjetiva de que se trate de un jarrón auténtico es del 50%. Su utilidad esperada de comprar el jarrón es la media de su utilidad en los puntos *a* (10 dólares) y *c* (70 dólares):

$$[\tfrac{1}{2} \times U(10\,\$)] + [\tfrac{1}{2} \times U(70\,\$)] = [\tfrac{1}{2} \times 70] + [\tfrac{1}{2} \times 140] = 105$$

Su utilidad esperada es exactamente igual a su utilidad con una riqueza segura de 40 dólares (punto *b*) porque la recta que conecta los puntos *a* y *c* está sobre la función de utilidad y el punto *b* es el punto medio de esa recta.

Aquí, Irma es indiferente entre comprar el jarrón o no comprarlo, una apuesta justa, porque no le importa el riesgo que asume. Puesto que la riqueza esperada de las dos opciones es de 40 dólares, es indiferente ante ambas.

Por lo general, *una persona neutral ante el riesgo elige la opción con un mayor valor esperado, porque la maximización del valor esperado maximiza la utilidad*. Una persona neutral ante el riesgo elige la opción más arriesgada si tiene incluso un valor esperado sólo ligeramente superior a la opción menos arriesgada. O lo que es lo mismo, la prima de riesgo de una persona neutral ante el riesgo es cero.

Preferencia por el riesgo

Un individuo con una utilidad marginal creciente de la riqueza prefiere el riesgo: está dispuesto a hacer una apuesta justa. Si Irma tiene la curva de utilidad del panel b de la Figura 17.3, es amante del riesgo. Su utilidad esperada de comprar el jarrón, 105 en *b*, es mayor que su utilidad cierta si no compra el jarrón, 82 en *d*. Por tanto, compra el jarrón.

Una persona amante del riesgo está dispuesta a pagar por el derecho a hacer una apuesta justa (una prima de riesgo negativa). Como muestra el gráfico, la utilidad esperada de

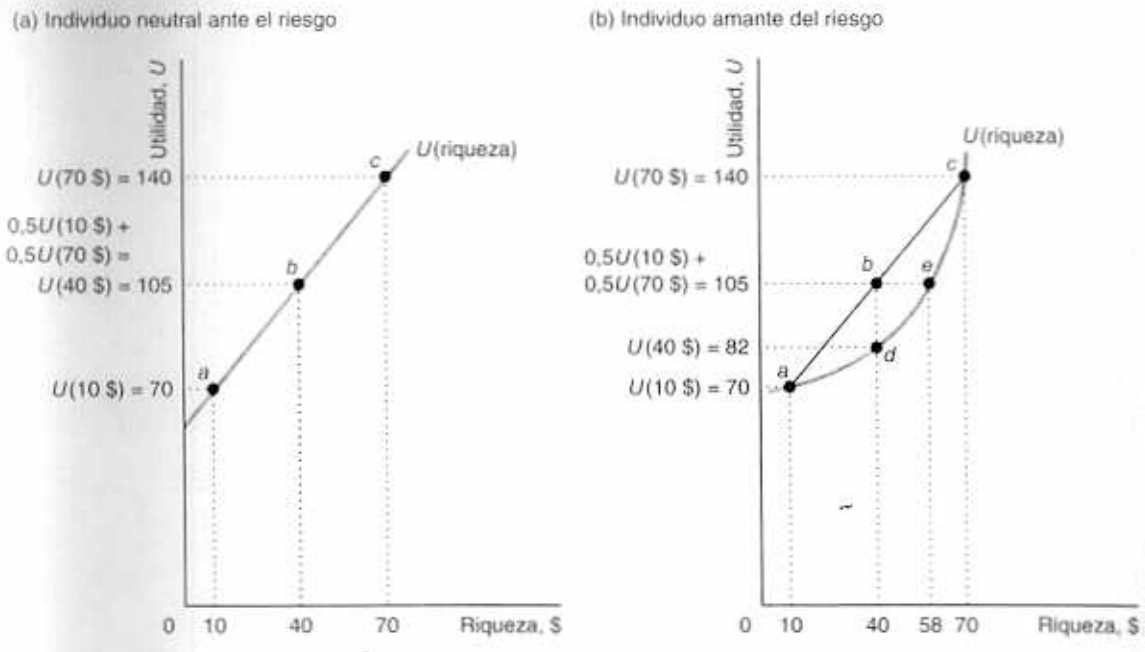


Figura 17.3 **Neutralidad ante el riesgo y preferencia por el riesgo.** (a) Si la curva de utilidad de Irma es una línea recta, es neutral ante el riesgo y es indiferente ante hacer una apuesta justa o no. Su utilidad esperada de comprar el jarrón, 105 en *b*, es la misma que la de una riqueza segura de 40 dólares en *d*. (b) Si la curva de utilidad de Irma es convexa hacia el eje horizontal, Irma tiene una utilidad marginal creciente de la riqueza, y prefiere el riesgo. Comprará el jarrón porque su utilidad esperada de comprar el jarrón, 105 en *b*, es mayor que su utilidad de una riqueza cierta de 40 dólares, 82 en *d*.

Irma de comprar el jarrón es la misma que la utilidad de una riqueza segura de 58 dólares. Dada su riqueza inicial de 40 dólares, si se le ofrece la oportunidad de comprar el jarrón, o de darle 18 dólares, estará indiferente ante las dos opciones. Con cualquier pago inferior a 18 dólares preferirá comprar el jarrón.

Aplicación

APUESTAS

El sentido equino es algo que tienen los caballos que hace que no hagan apuestas sobre lo que hará la gente.

W. C. Fields

Si pregunta, la mayoría de la gente le dirá que no le gusta asumir riesgos. De forma coherente con esta afirmación, reduce el riesgo que asume comprando seguros. No obstante, muchas de estas personas participan en juegos de azar de vez en cuando, y no sólo apuestan, sino que hacen apuestas injustas, en las que el valor esperado del juego es negativo. Es decir, si repiten el juego, es probable que pierdan dinero a largo plazo.

Los estadounidenses gastaron aproximadamente 7.000 millones de dólares en entradas de cine, 26.000 millones de dólares en libros de todo tipo, 450.000 millones de dólares en alimentos, y apuestan 630.000 millones de dólares de forma legal. Más de las dos terceras partes de los estadounidenses apuestan al menos una vez al año, animados por los 37 gobiernos estatales que organizan loterías. El 70% de las familias británicas compran lotería todas las semanas (*véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 17, «Lotteries»).

La mitad de los países del mundo tiene loterías con unas ventas anuales conjuntas de más de 115.000 millones de dólares (Garrett, 2001).

Estas apuestas son injustas. Por ejemplo, el gobierno británico se queda con la mitad de la recaudación total en su lotería. Los estadounidenses pierden, al menos, 50.000 millones de dólares, o el 7% de las apuestas legales. El *porcentaje retenido* por un casino en el juego de la ruleta, el dinero que el casino se queda como porcentaje de la cantidad de fichas compradas, es ligeramente superior al 20%; en la rueda de la fortuna el casino se queda aproximadamente el 45% de las fichas, y para el juego keno, casi el 30%. El porcentaje retenido por la empresa en las tragaperras que aceptan monedas de cinco centavos es del 9,78%, que es el doble que el de las tragaperras que aceptan dólares.

Teorías sobre por qué juega la gente. ¿Por qué se hacen apuestas injustas? Algunas personas juegan porque son amantes del riesgo, o porque tienen una compulsión. Sin embargo, ninguna de estas observaciones puede explicar el juego no compulsivo de la mayoría de la gente que muestra un comportamiento adverso al riesgo en otros aspectos de sus vidas (como cuando contratan un seguro). La gente adversa al riesgo puede hacer apuestas injustas por tres razones: disfrutan apostando, tienen una curva de utilidad con tramos adversos al riesgo y de preferencia por el riesgo, o creen erróneamente que las apuestas les favorecen.

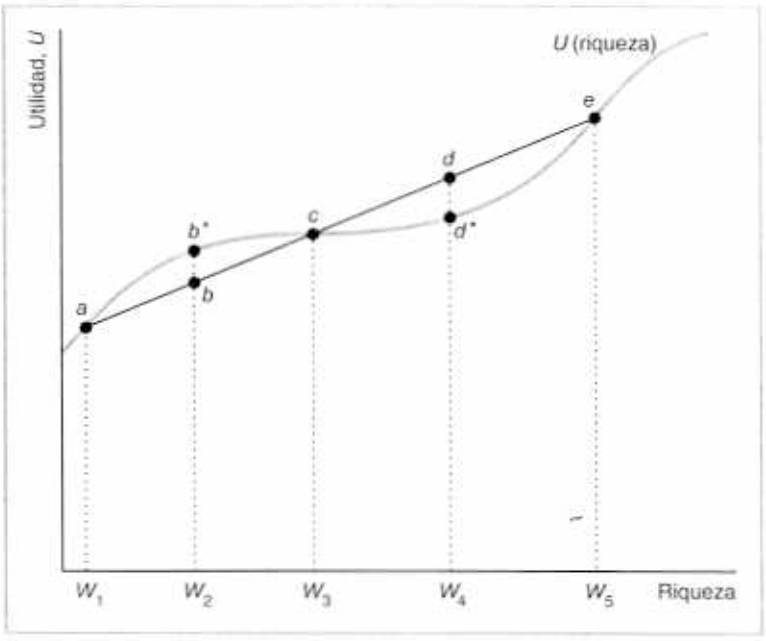
La primera explicación es que las apuestas ofrecen entretenimiento así como riesgo. La gente adversa al riesgo asegura sus propiedades, como su vivienda, porque no hay nada divertido en asumir el riesgo de un robo, de una inundación o de un incendio. Sin embargo, estas mismas personas juegan al póquer o hacen apuestas en las carreras de caballos porque obtienen suficiente placer de jugar a estos juegos como para compensar el riesgo financiero y la pérdida esperada.

Una segunda explicación también hace referencia a los gustos. Friedman y Savage (1948) sugirieron que los que hacen apuestas otorgan un elevado valor a la posibilidad de aumentar en gran medida su riqueza. El gráfico muestra la curva de utilidad de Silvia, que tiene la forma descrita por Friedman y Savage. Silvia es adversa al riesgo respecto a pequeñas apuestas, pero es amante del riesgo respecto a apuestas que ofrecen importantes ganancias potenciales. Silvia prefiere recibir W_2 con certeza a participar en una apuesta con un valor esperado de W_2, en la que tiene una probabilidad igual de recibir una riqueza de W_1 o de W_3. Silvia elige la riqueza segura porque su utilidad cierta en b^* es superior a su utilidad esperada en b. Por otra parte, Silvia prefiere una apuesta con una posibilidad igual de obtener W_3 o W_5 a una riqueza cierta de W_4, que es el valor esperado de la apuesta, porque su utilidad esperada en d de la apuesta es mayor que la utilidad cierta en d^*.

La tercera explicación es que la gente comete errores. O bien la gente no conoce las probabilidades reales, o no puede calcular de forma adecuada los valores esperados, por lo que no se dan cuenta de que están participando en una apuesta injusta.

Estas tres explicaciones no son mutuamente excluyentes. Una persona podría obtener valor por el entretenimiento de las apuestas *y* tener una utilidad del tipo Friedman-Savage *y* ser incapaz de calcular las probabilidades correctamente.[11]

[11] Los economistas, que saben cómo tienen que calcular los valores esperados y que derivan la mayor parte de su entretenimiento de los modelos económicos, son aparentemente menos dados a las apuestas que la gente real. Hace unos años, se organizó una reunión de economistas en Reno, Nevada. Los hoteles de Reno cobran un precio reducido por las habitaciones partiendo del supuesto de que ganarán mucho dinero gracias a las pérdidas de los huéspedes en las apuestas. Sin embargo, los economistas apostaron tan poco dinero que se les pidió expresamente que no volvieran.



Evidencia de por qué apuesta la gente. La evidencia empírica respalda las tres explicaciones en cierta medida. Sin duda, a la gente le gustan los juegos de azar. Una encuesta concluyó que el 65% de los estadounidenses afirma que participaría en juegos de azar incluso cuando el juego no implica dinero o sólo cantidades despreciables (Brunk, 1981). Es decir, la gente juega porque disfruta apostando.[12]

Brunk ha analizado de forma indirecta si las apuestas se justifican por la explicación de Friedman-Savage o por el amor al juego. Preguntó a la gente si estaba insatisfecha con sus ingresos actuales. Era de suponer que sus respuestas indicarían si tenían utilidades marginales crecientes de la riqueza, al menos en determinados intervalos de riqueza. Brunk afirmaba que, si la explicación de Friedman-Savage era correcta, la gente que estaba insatisfecha con sus ingresos tendría más probabilidades de comprar lotería, después de tener en cuenta otras diferencias individuales como la educación. Esperaba que este factor no fuera una explicación importante de las actividades de apuestas sociales como el bingo, al que la gente juega porque disfruta del propio juego. Concluyó que la gente que estaba insatisfecha con sus ingresos tenía más probabilidades que otras personas de jugar a la lotería pero no de jugar a juegos sociales. Esta evidencia es coherente con la explicación de Friedman-Savage. Garrett y Sobel (1999) concluyen que las

[12] Cuando estudiaba en la Universidad de Chicago viví en un colegio mayor y vi pruebas indiscutibles de que el «amor al juego» es una poderosa fuerza. Puesto que el recinto universitario ofrecía pocas formas de entretenimiento, los huéspedes del colegio mayor observaban habitualmente al encargado de la máquina expendedora de chocolatinas rellenar la máquina. Ponía todas las chocolatinas viejas, descartadas e impopulares en la bandeja denominada «Chocolatina Misteriosa». Gracias a nuestro cuidadoso análisis de las técnicas de mantenimiento de la máquina expendedora, todos sabíamos que la compra de una chocolatina misteriosa no era una apuesta justa: ¿quién querría comprar una chocolatina vieja y descartada al mismo precio que una chocolatina nueva y popular? No obstante, uno de nuestros compañeros siempre compraba la chocolatina misteriosa. Cuando le preguntamos por qué, respondió: «Me encanta la sorpresa de no saber lo que va a salir». No hay duda de que la vida era muy aburrida en el South Side de Chicago.

funciones de utilidad de la gente que juega a la lotería tienen la forma que habían predicho Friedman y Savage.

Una serie de estudios muestra que mucha gente tiene estimaciones sesgadas de la probabilidad y no puede calcular los valores esperados. Por ejemplo, Golec y Tamarkin (1995) concluyeron que los que apuestan al fútbol americano tienden a hacer apuestas con bajas probabilidades por un exceso de confianza.

Golec y Tamarkin han concluido que los que apuestan sobrestiman en gran medida sus probabilidades de ganar determinados tipos de apuestas futbolísticas complejas (una *apuesta compleja* depende del resultado de más de un juego). En una pequeña encuesta, los jugadores estimaban que su probabilidad de ganar determinada apuesta era del 45% cuando la probabilidad objetiva era del 20%. Por supuesto, esta gente también hace apuestas complejas porque las disfrutan más que las apuestas sencillas.

17.3 EVITACIÓN DEL RIESGO

Si el 75% de todos los accidentes se produce a menos de diez kilómetros de casa, ¿por qué no nos vamos a 20 kilómetros?

Steven Wright

La gente adversa al riesgo quiere suprimir o reducir el riesgo independientemente de que la apuesta sea justa o esté sesgada en su contra. La gente neutral ante el riesgo evita las apuestas injustas, e incluso la gente amante del riesgo evita las apuestas muy injustas.

Los individuos pueden evitar las actividades arriesgadas opcionales pero, a menudo, no pueden escapar totalmente del riesgo. Por ejemplo, los propietarios de inmuebles siempre afrontan la posibilidad de que sus propiedades se vean dañadas, robadas, o incendiadas. Sin embargo, es posible que sean capaces de reducir la probabilidad de que se produzcan estados de la naturaleza negativos.

Simplemente, diga no

La forma más sencilla de evitar el riesgo consiste en abstenerse de realizar actividades arriesgadas opcionales. Nadie le obliga a jugar a la lotería, a aceptar un trabajo de elevado riesgo, o a comprar acciones de una nueva empresa de biotecnología. Si la marca de un producto que utiliza viene con una garantía, y otra marca, comparable por todo lo demás, no tiene garantía, reducirá su riesgo comprando el producto con garantía.

Incluso si no puede evitar totalmente el riesgo, puede tomar precauciones para reducir la probabilidad de que se produzcan estados de la naturaleza negativos, o la magnitud de cualquier pérdida en que pueda incurrir. Por ejemplo, puede hacer el mantenimiento de su automóvil siguiendo las recomendaciones del fabricante para reducir la probabilidad de que tenga una avería. Al cerrar con llave su apartamento, reduce la probabilidad de que le roben el televisor. Si recicla los periódicos de los últimos cuatro años reducirá la probabilidad de que su casa se incendie. No sólo consigue reducir su riesgo con estas acciones, sino que también aumenta el valor esperado de sus activos.

Obtenga información

La recopilación de la información precisa antes de actuar es una de las formas más importantes en que la gente puede reducir el riesgo y aumentar el valor esperado y la utilidad esperada, como demuestra el Problema Resuelto 17.1. Armado con la información podrá

evitar una elección arriesgada o será capaz de emprender acciones que reducen la probabilidad de un desastre o la magnitud de una pérdida.

Antes de comprar un automóvil o una nevera, mucha gente lee la revista *Consumer Reports* para determinar la frecuencia con la que una determinada marca suele necesitar una reparación. Al recopilar esta información antes de realizar la compra, la gente puede reducir la probabilidad de cometer un error muy caro. *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 17, «Bond Ratings», para un análisis de cómo se muestra el riesgo de los bonos.

Diversifique

Aunque le pueda parecer paradójico, los individuos y las empresas suelen reducir su riesgo global haciendo muchas inversiones arriesgadas en vez de sólo una. Esta práctica se conoce como *agrupación de riesgos* (*risk pooling*) o *diversificación*. Es posible que sus abuelos se lo hayan dicho de esta manera: «no pongas todos los huevos en la misma cesta».

Correlación y diversificación. El grado en que la diversificación reduce el riesgo depende del grado en que los distintos acontecimientos están correlacionados con los estados de la naturaleza. El grado de correlación abarca desde una correlación negativa hasta una correlación positiva pasando por una falta de correlación.[13] Si sabe que el primer acontecimiento se produce, sabe que la probabilidad de que se produzca el segundo acontecimiento es menor si los acontecimientos están *correlacionados de forma negativa* y es mayor si los acontecimientos están *correlacionados de forma positiva*. Los resultados son *independientes* o *no están correlavionados* si el saber que el primer acontecimiento se produce no le dice nada sobre la probabilidad de que se produzca el segundo acontecimiento.

La diversificación puede eliminar el riesgo si dos acontecimientos están correlacionados perfectamente de forma negativa. Suponga que dos empresas están compitiendo para obtener un contrato gubernamental, y que tienen la misma probabilidad de ganarlo. Puesto que sólo puede ganarlo una empresa, la otra tiene que perder, por lo que los dos acontecimientos están *perfectamente correlacionados de forma negativa*. Puede comprar una acción de cada empresa por 20 dólares. La acción de la empresa que obtenga el contrato valdrá 40 dólares, mientras que la acción de la perdedora valdrá diez dólares. Si compra dos acciones de la misma empresa, sus acciones valdrán, o bien 80 dólares, o bien 20 dólares después de que se conceda el contrato. Así pues, su valor esperado es

$$50\,\$ = (\tfrac{1}{2} \times 80\,\$) + (\tfrac{1}{2} \times 20\,\$)$$

con una varianza de

$$900\,\$ = [\tfrac{1}{2} \times (80\,\$ - 50\,\$)^2] + [\tfrac{1}{2} \times (20\,\$ - 50\,\$)^2]$$

Sin embargo, si compra una acción de cada empresa, sus dos acciones valdrán 50 dólares independientemente de cuál de las dos empresas obtenga el contrato, y la varianza es cero.

La diversificación reduce el riesgo incluso si los dos acontecimientos están correlacionados negativamente de forma imperfecta, o correlacionados positivamente de forma imperfecta. *Cuanto más negativamente estén correlacionados dos acontecimientos, más se podrá reducir el riesgo gracias a la diversificación.*

[13] Una medida de la *correlación* entre dos variables aleatorias x e y es

$$\rho = E\left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma_x} \frac{y - \bar{y}}{\sigma_y}\right)$$

donde $E(\cdot)$ significa la «esperanza» del término entre paréntesis, $\bar{x}$ e $\bar{y}$ son medias, y σ_x y σ_y son las desviaciones estándar de x e y. Se dice que los dos acontecimientos no están correlacionados si $\rho = 0$.

Ahora, suponga que los valores de las dos acciones no están correlacionados. Cada una de las dos empresas tiene una probabilidad del 50% de obtener el contrato del gobierno, y el que la empresa obtenga un contrato no afecta al que la otra lo obtenga o no. Debido a esta independencia de los acontecimientos, la probabilidad de que la acción de cada empresa valga 40 dólares es de un cuarto, la probabilidad de que la acción de una empresa valga 40 dólares y la de la otra valga diez dólares es de un medio, y la probabilidad de que la acción de cada empresa valga diez dólares es de un cuarto. Si compra una acción de cada empresa, el valor esperado de estas dos acciones es

$$50\$ = (\tfrac{1}{4} \times 80\$) + (\tfrac{1}{2} \times 50\$) + (\tfrac{1}{4} \times 20\$)$$

y la varianza es

$$450\$ = [\tfrac{1}{4} \times (80\$ - 50\$)^2] + [\tfrac{1}{2} \times (50\$ - 50\$)^2] + [\tfrac{1}{4} \times (20\$ - 50\$)^2]$$

El valor esperado es el mismo que el de la compra de dos acciones en una empresa, pero la varianza es la mitad. Así pues, la diversificación reduce el riesgo cuando los valores no están correlacionados entre sí.

Por el contrario, *la diversificación no reduce el riesgo si dos acontecimientos están correlacionados perfectamente de forma positiva.* Si el gobierno concediera los contratos, o bien a las dos empresas, o bien a ninguna, los riesgos estarían correlacionados positivamente de forma perfecta. El valor esperado de las acciones y la varianza son los mismos independientemente de que compre dos acciones de una empresa o una acción de cada empresa.

Fondos de inversión. Los inversores individuales no suelen beneficiarse de una información tan detallada sobre las correlaciones. Sin embargo, saben que el valor de las acciones de la mayoría de las empresas no está correlacionado de forma positiva y perfecta con el valor de otras acciones, por lo que la compra de acciones en varias empresas tiende a reducir el riesgo. Mucha de esta gente posee acciones en una serie de empresas de una sola vez comprando participaciones en *fondos de inversión colectiva.* Una participación en un fondo de inversión colectiva es emitida por una empresa que compra acciones de muchas otras empresas.

El índice *Standard & Poor's Composite Index of 500 Stocks* (S&P 500) es una media ponderada por el valor de las acciones de 500 grandes empresas, la mayoría de las cuales cotiza en la Bolsa de Nueva York (*New York Stock Exchange, NYSE*), aunque algunas cotizan en el *American Stock Exchange* y otras en el mercado OTC (*Over The Counter*).[14] Las empresas del S&P 500 sólo constituyen aproximadamente el 7% de todas las empresas que cotizan en Estados Unidos, pero representan aproximadamente el 80% del valor total del mercado bursátil estadounidense. El índice *New York Stock Exchange Composite Index* incluye más de 1.500 acciones comunes intercambiadas en la Bolsa de Nueva York. Se han introducido una serie de fondos del «mercado global» como el *Wilshire* 5000 *Index Portfolio*, que inicialmente incluía 5.000 acciones pero actualmente posee más de 7.200: casi todo el mercado bursátil estadounidense en términos de valor. Los activos minoristas en los fondos que abarcan todo el mercado son relativamente pequeños: 11.100 millones de dólares frente a los 116.300 millones de dólares de los fondos que invierten en las empresas

[14] *N. del R.T.*: Nuevo mercado. Mercados donde se intercambian acciones u otros activos financieros de empresas de nuevas tecnologías, más arriesgadas que las que se cotizan en los mercados tradicionales.

del índice S&P 500. Algunos otros fondos de inversión invierten en bonos con una combinación de acciones, bonos y otros tipos de inversión[15].

Los fondos de inversión colectiva le permiten reducir el riesgo asociado a los movimientos de precios de las acciones no correlacionados entre sí. Suponga que dos empresas son muy parecidas en función de todo lo que usted sabe sobre ellas. No tiene ninguna razón para pensar que las acciones de una empresa aumentarán más en valor o serán más arriesgadas que las acciones de la otra empresa. Sin embargo, es posible que el azar haga que las acciones de una empresa tengan un mayor rendimiento que las de la otra. Puede reducir este tipo de riesgo aleatorio y no sistemático mediante la diversificación y la adquisición de acciones de las dos empresas.

Sin embargo, un fondo de inversión colectiva tiene un riesgo sistemático. El precio de todas las acciones tiende a aumentar cuando la economía está creciendo y a disminuir cuando la economía está en recesión. Al comprar participaciones en un fondo de inversión colectiva diversificado, no puede evitar los riesgos sistemáticos relacionados con las oscilaciones económicas que afectan al mismo tiempo a todas las acciones.

Contrate un seguro

Odio a los agentes que venden seguros de vida, siempre afirman que algún día me tendré que morir, lo que no es cierto.

Stephen Leacock

Como ya hemos visto, una persona adversa al riesgo está dispuesta a pagar dinero (una prima de riesgo) para evitar el riesgo. La demanda de reducción de riesgo es satisfecha por las empresas de seguros, que asumen el riesgo de cualquier persona que contrate una póliza de seguros. Muchos individuos y empresas adversas al riesgo contratan seguros; las primas de seguros globales ascendieron a, aproximadamente, 2,2 billones de dólares en 1998.

Cuánto seguro quieren contratar los individuos. La forma en que funciona un seguro es que la persona o empresa adversa al riesgo da dinero a una empresa de seguros en el estado de la naturaleza positivo, y la empresa de seguros transfiere dinero al tenedor de la póliza en un estado de la naturaleza negativo. Esta transacción permite que la persona o empresa adversa al riesgo transfiera parte o todo el riesgo a la compañía aseguradora.

Puesto que Ezequiel es adverso al riesgo, quiere asegurar su casa, que vale 80 millones de dólares. Existe un 25% de posibilidades de que su casa se incendie el año que viene. Si se produce un incendio, la casa sólo valdrá 40 (mil) dólares.

Sin un seguro, el valor esperado de su casa es

$$(\tfrac{1}{4} \times 40\,\$) + (\tfrac{3}{4} \times 80\,\$) = 70\,\$$$

Ezequiel asume una importante cantidad de riesgo. La varianza del valor de su casa es

$$[\tfrac{1}{4} \times (40\,\$ - 70\,\$)^2] + [\tfrac{3}{4} \times (80\,\$ - 70\,\$)^2] = 300\,\$$$

Suponga ahora que una empresa de seguros le ofrece una *apuesta justa* o **seguro justo**: una apuesta entre la compañía aseguradora y el tenedor de la póliza en la que el valor de la apuesta para el tenedor de la póliza es nulo. La compañía aseguradora ofrece a Ezequiel la posibilidad de intercambiar un dólar en el estado de la naturaleza positivo (no se produce ningún incendio) por tres dólares en el estado de la naturaleza negativo (se produce un

[15] Algunos inversores están dispuestos a aceptar un menor rendimiento por invertir únicamente en empresas socialmente responsables. Si quiere invertir en vicio, vea **www.vicefund.com**.

incendio).[16] Este seguro es justo porque el valor esperado de este seguro para Ezequiel es cero:

$$[\tfrac{1}{4} \times 3\,\$] + [\tfrac{3}{4} \times (-1\,\$)] = 0\,\$$$

Puesto que Ezequiel es adverso al riesgo, se *asegura plenamente* contratando suficientes seguros como para suprimir por completo sus riesgos. Con esta cantidad de seguros, tiene la misma cantidad de riqueza en cualquiera de los dos estados de la naturaleza.

Ezequiel pagará a la empresa aseguradora 10 dólares en el buen estado de la naturaleza y recibirá 30 dólares en el estado negativo. En el estado positivo, tiene una casa que vale $80\,\$ - 10\,\$$ que paga a la compañía aseguradora, obteniendo una riqueza neta de 70 dólares. Si se produce el incendio, tiene una casa que vale 40 dólares más un pago proveniente de la compañía aseguradora de 30 dólares, obteniendo, de nuevo, una riqueza neta de 70 dólares.

El valor esperado de Ezequiel con el seguro justo, 70 dólares, es el mismo que su valor esperado sin seguro. La varianza disminuye de 300 dólares sin el seguro a cero dólares con el seguro. Ezequiel está en mejor situación con un seguro porque tiene el mismo valor esperado sin tener que asumir ningún riesgo.

PROBLEMA RESUELTO 17.3

El gobierno local grava con un impuesto de bienes inmuebles de cuatro dólares (miles) sobre la casa de Ezequiel. Si el impuesto se recauda independientemente de que la casa se incendie o no, ¿qué cantidad de seguro justo debe contratar Ezequiel? Si el impuesto sólo se recauda si la casa no se incendia, ¿qué cantidad de seguro justo debe contratar Ezequiel?

Respuesta

1. *Calcule el valor esperado después de impuestos de la casa sin un seguro*: el valor esperado de la casa es

$$66\,\$ = (\tfrac{1}{4} \times 36\,\$) + (\tfrac{3}{4} \times 76\,\$)$$

si el impuesto se recauda únicamente en el estado de la naturaleza positivo.

2. *Calcule la cantidad de seguro justo que contrata Ezequiel si el impuesto se recauda siempre*: puesto que Ezequiel es adverso al riesgo, quiere estar totalmente asegurado de forma que el valor después de impuestos de su casa sea el mismo en ambos estados de la naturaleza. Si siempre se recauda el impuesto, Ezequiel paga a la empresa de seguros 10 dólares en el estado de la naturaleza positivo, por lo que tiene $76\,\$ - 10\,\$ = 66\,\$$, y recibe 30 dólares en el estado negativo, por lo que tiene $36\,\$ + 30\,\$ = 66\,\$$. Es decir, adquiere la misma cantidad de seguros que adquiriría sin impuestos. El impuesto no tiene ningún efecto sobre su decisión de asegurarse porque posee esa cantidad independientemente del estado de la naturaleza.

3. *Calcule la cantidad de seguro justo que adquiere Ezequiel si el impuesto sólo se recauda si no se produce ningún incendio*: si el impuesto sólo se recauda en el estado de

[16] A efectos prácticos, la compañía aseguradora recauda el dinero a priori. Si no se produce el incendio, la empresa se queda con el dinero. Si se produce el incendio, devuelve la cantidad pagada inicialmente más los fondos adicionales. La compañía aseguradora de Ezequiel le cobra un dólar a priori por cada cuatro dólares que le pagará en el estado de la naturaleza negativo. Así pues, Ezequiel paga, en efecto, un dólar en el buen estado de la naturaleza para recibir un pago neto de tres dólares en el estado de la naturaleza negativo.

la naturaleza positivo, Ezequiel paga a la empresa aseguradora 9 dólares en el estado de la naturaleza positivo (76 $ − 9 $ = 67 $) y recibe 27 dólares en el estado negativo (40 $ + 27 $ = 67 $). Así pues, tiene la misma renta después de impuestos en ambos estados de la naturaleza. Efectivamente, Ezequiel está parcialmente asegurado por el sistema fiscal, por lo que compra menos seguro de lo que compraría sin impuestos.

Justicia y seguros. Cuando se ofrece un seguro justo, la gente adversa al riesgo se asegura totalmente. Si las compañías aseguradoras cobran más que el precio del seguro justo, los individuos compran menos seguros.[17]

Una compañía aseguradora no podría sobrevivir si ofreciera seguros justos. Con un seguro justo, los pagos esperados de la compañía aseguradora serían iguales a la cantidad que ingresa la empresa. Puesta que la compañía aseguradora tiene gastos operativos (el coste del mantenimiento de sus oficinas, de imprimir los formularios, de contratar a los representantes de ventas, etc.) una empresa de seguros que ofrezca seguros justos perdería dinero. Las tarifas de las compañías aseguradoras deben ser lo suficientemente elevadas como para cubrir sus gastos operativos de forma que el seguro es menos que justo para los tenedores de la póliza.

¿Cuánto pueden cobrar las compañías aseguradoras por un seguro? Una compañía aseguradora que fuera un monopolio podría cobrar una cantidad que ascendiera hasta la prima de riesgo que está dispuesta a pagar una persona para evitar el riesgo. Por ejemplo, en la Figura 17.2, Irma estaría dispuesta a pagar hasta 14 dólares por una póliza de seguros que la compensase si el jarrón no fuera auténtico. Cuanto más adverso al riesgo sea un individuo, más podrá cobrar la compañía aseguradora monopolista. Si hay muchas compañías aseguradoras compitiendo entre sí, el precio de una póliza de seguros es inferior a la cantidad máxima que los individuos adversos al riesgo están dispuestos a pagar, pero todavía sería lo suficientemente elevada como para que las empresas puedan cubrir sus gastos operativos.

Aplicación

SEGUROS AÉREOS

American Express (AE) me ha enviado hace poco una carta ofreciéndome participar en su programa de seguros aéreos. Si acepto su propuesta, la empresa me cobrará cuatro dólares por asegurarme cada vez que viaje en avión. Si me muero durante el vuelo, la empresa pagará a mi familia 250.000 dólares. (La empresa también ofrece seguros muy superiores, pero supongo que no tiene ningún sentido el hacerme más valioso para mi familia muerto que vivo).

Si θ es la probabilidad de que me muera en un avión, el valor esperado para mi familia de esta apuesta con AE es

$$[\theta \times 250.000\,\$] + [(1 - \theta) \times (-4)]$$

Para que este seguro sea justo, este valor esperado debe ser cero, lo que se produce cuando $\theta \approx 0{,}000016$, o uno de cada 62.500 vuelos tiene un accidente fatal.

[17] Como muestra el Problema Resuelto 17.3, las leyes fiscales pueden actuar de forma que compensan este problema, por lo que algunos seguros pueden ser justos, o más que justos, después de impuestos.

La oferta de American Express no me tienta porque su seguro no se acerca a una apuesta justa. La posibilidad de que me muera en un avión es muy, muy inferior a 0,000016.

¿A cuánto *asciende* la probabilidad de que esté implicado en un accidente aéreo fatal? Según la Air Transport Association, no se produjo ninguna víctima mortal en un vuelo comercial estadounidense en 1993 ni en 1998. En la década comprendida entre 1992 y el año 2001, se produjo una media de 130 víctimas mortales al año (la media era de 86 para la década 1991-2000), y la probabilidad de morir por cada vuelo era de 0,00000022, o una entre cinco millones. En 2001, la probabilidad era muy superior a la media de la década debido a las muertes provocadas por los actos terroristas del 11 de septiembre, y la posterior fuerte reducción del número de vuelos. Sin embargo, incluso en el año 2001, la probabilidad era de 0,00000086, o una entre 1,1 millones, todavía muy por debajo de la probabilidad que haría que el seguro de American Express fuera una apuesta justa.

Suponga que utilizamos la probabilidad relativamente elevada correspondiente al año 2001. Si elijo de forma aleatoria un pasaje en un vuelo cada día durante diez años, mi probabilidad de *no* estar implicado en un accidente asciende a 99,7%. Si vuelo todos los días durante 100 años la probabilidad de que no me encuentre implicado en un accidente fatal asciende a 96,9%. En efecto, sólo si vuelo todos los días durante 2.200 años la probabilidad de estar en un accidente fatal aumenta hasta el 50%. (El mayor riesgo de un vuelo en avión para mucha gente es el conducir de y hasta el aeropuerto. En efecto, muere más gente al año por un accidente en el que hay implicado un burro que la gente que muere en un accidente de avión.)

Dada la probabilidad de que estar en un accidente fatal es 0,00000086, la tarifa justa para pagar por un seguro de vuelos de 250.000 dólares es, aproximadamente, de 22 centavos. En mi opinión, American Express está ofreciendo cobrarme 18 veces más que la tarifa justa por este seguro.

Tendría que ser increíblemente adverso al riesgo para sentirme tentado por esta oferta. En efecto, no compraría este seguro ni siquiera si fuera tan adverso al riesgo. Por el contrario, me compraría un seguro de vida genérico, que es mucho más barato que el seguro de vuelos y que me cubre si me muero en todo tipo de accidentes o por cualquier tipo de enfermedad.

Seguros únicamente para riesgos diversificables. ¿Por qué la empresa aseguradora está dispuesta a vender pólizas y asumir riesgos? Al agrupar los riesgos de mucha gente, la compañía aseguradora puede reducir sus riesgos muy por debajo de lo que puede cualquier individuo. Si la probabilidad de que se robe un automóvil es independiente de que se roben otros automóviles, el riesgo de una compañía aseguradora de asegurar a una persona frente al robo es mucho mayor que el riesgo medio de asegurar a mucha gente.

Una compañía de seguros vende pólizas únicamente para cubrir los riesgos que puede diversificar. Si los riesgos de los desastres que pueden sufrir los tenedores de sus pólizas están muy correlacionados de forma positiva, una compañía aseguradora no está bien diversificada teniendo muchas pólizas. Una guerra afecta a todos los tenedores de una póliza, por lo que los resultados están perfectamente correlacionados. Puesto que las guerras no son *riesgos diversificables*, las compañías de seguros no ofrecen pólizas para asegurarse frente al riesgo de guerra.

Aplicación

NO HAY SEGUROS CONTRA EL TERRORISMO O LOS DESASTRES NATURALES

En los últimos años, muchas compañías aseguradoras han empezado a considerar que los principales desastres naturales y los atentados terroristas son riesgos que no se pueden diversificar porque estos acontecimientos catastróficos hacen que mucha gente asegurada incurra en pérdidas al mismo tiempo. A medida que se han ido construyendo más viviendas en zonas donde es probable que se produzcan daños provocados por tormentas o terremotos, la magnitud de las pérdidas potenciales para las aseguradoras provenientes de riesgos no diversificables ha aumentado.

En la década de 1990, las compañías aseguradoras incurrieron en importantes pérdidas. Los aseguradores pagaron 12.500 millones de dólares en pérdidas en el terremoto de Los Angeles de 1994, 15.500 millones de dólares por el huracán Andrés en 1992 (los daños totales ascendieron a 26.500 millones de dólares) y 3.200 millones de dólares por el huracán Fran en 1995. El Farmers Insurance Group ha afirmado que ha pagado tres veces más por culpa del terremoto de Los Ángeles que lo que ha recaudado con las primas de las pólizas contra los terremotos en 30 años.

Las compañías de seguros se niegan ahora a ofrecer seguros contra los huracanes o los terremotos en muchas partes de Estados Unidos debido a estos riesgos relativamente no diversificables. Cuando la Nationwide Insurance Company anunció en 1996 que estaba reduciendo fuertemente las ventas de nuevas pólizas a lo largo del golfo de México y la costa este de Texàs a Maine, un representante de la empresa explicó que «la prudencia nos exige gestionar diligentemente nuestra exposición a pérdidas catastróficas».

En algunas de estas zonas, los consorcios estatales (como la Florida Joint Underwriting Association y la California Earthquake Authority) ofrecen seguros a las familias. No obstante, estas pólizas no sólo ofrecen una menor protección, sino que sus tarifas suelen ser tres veces superiores a las tarifas comerciales que se ofrecían antes, y exigen importantes franquicias.

Además de la trágica pérdida de vidas humanas, los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 provocaron la mayor pérdida material debida a un único acontecimiento de la historia. Un año más tarde, el Insurance Information Institute estimaba que las pérdidas aseguradas estadounidenses ascendían a 40.200 millones de dólares, más que los daños combinados del terremoto de Los Ángeles y del huracán Andrés. Además, muchos otros países padecieron importantes pérdidas por este acontecimiento (incluyendo unas pérdidas por siniestros asegurados estimados en 1.000 millones de dólares en Japón). Por consiguiente, la industria de los seguros de bienes inmuebles y contra catástrofes padeció sus mayores pérdidas en un solo año.

Las compañías aseguradoras consideran ahora que la probabilidad de que se produzca un acto terrorista es mayor que antes y están preocupadas por la posibilidad de que implique un *riesgo correlacionado*, que significa que se pueden producir de forma simultánea varios acontecimientos catastróficos. Inmediatamente después del 11 de septiembre, las compañías aseguradoras incluyeron cláusulas de exclusión de actos terroristas a sus pólizas comerciales, sobre todo en lo que

respecta a los viajes en avión y las propiedades inmobiliarias. Tan sólo unas pocas empresas han seguido ofreciendo estas pólizas, y a unas primas muy elevadas. Muchas empresas y gobiernos locales han dejado de contratar seguros contra el terrorismo en los objetivos potenciales, entre ellos el Golden Gate Bridge de San Francisco.

Como reacción, muchos gobiernos de todo el mundo han proporcionado a sus compañías aéreas seguros a corto plazo. Un grupo de compañías de seguros y reaseguros europeo anunció su intención de crear un consorcio para cubrir algunos tipos de riesgos por terrorismo. A finales de 2002, el presidente Bush firmó una nueva ley de seguros contra el terrorismo que exigía que las compañías aseguradoras ofrecieran una cobertura contra el terrorismo pero comprometía al gobierno a devolver a las compañías aseguradoras hasta el 90% de las pérdidas (con un límite de 100.000 millones de dólares a lo largo de tres años) que se deban a un ataque terrorista extranjero catastrófico. Cuando se aprobó la ley, el presidente Bush afirmó que la ausencia de un seguro contra el terrorismo había retrasado o provocado la cancelación de transacciones inmobiliarias por un valor superior a 15.000 millones de dólares. Queda por ver en cuánto va a reducir las tarifas comerciales el reaseguro del gobierno y cuántas empresas y gobiernos locales van a empezar a contratar de nuevo este tipo de cobertura.

7.4 INVERSIÓN EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE

No invierta dinero en ninguna agencia de cambio y bolsa en que uno de los socios se llame Frenchy.

Woody Allen

En el Capítulo 16 ignoramos la incertidumbre al analizar cómo se tiene en cuenta el descuento para tomar decisiones de inversión en las empresas. Ahora vamos a ver cómo afecta la incertidumbre a las decisiones de inversión. En concreto, vamos a analizar cómo afectan las actitudes de los individuos respecto al riesgo a su disponibilidad a invertir, cómo evalúa la gente las inversiones arriesgadas que se producen a lo largo de muchos periodos, y cómo pagan los inversores para alterar sus probabilidades de éxito.

En los siguientes ejemplos, el propietario de un monopolio decide si va a abrir una nueva tienda. Puesto que la empresa es un monopolio, el rendimiento de la inversión que obtendrá el propietario no dependerá de las acciones de las demás empresas. Por tanto, el propietario no tiene que tener en cuenta ningún aspecto estratégico. El propietario sabe cuál es el coste de la inversión, pero no está seguro de cuánta gente acudirá a la nueva tienda; por tanto, los beneficios son inciertos.

Cómo depende la inversión de las actitudes hacia el riesgo

Empezamos analizando una inversión potencial por parte del propietario del monopolio que tiene un rendimiento incierto este año. El propietario debe tener en cuenta el riesgo, pero puede ignorar el descuento. El que el propietario invierta dependerá de su aversión al riesgo y de los riesgos de la operación.

Inversión con neutralidad ante el riesgo. Cristina, la propietaria del monopolio, es neutral ante el riesgo. Maximiza su utilidad esperada realizando la inversión únicamente si el valor esperado del rendimiento de la inversión es positivo.

Para determinar si tiene que invertir o no, Cristina utiliza el *árbol de decisión* del panel a de la Figura 17.4. El rectángulo, denominado *nodo de decisión*, indica que tiene que tomar una decisión sobre si invierte o no. El círculo, un *nodo de probabilidad*, refleja

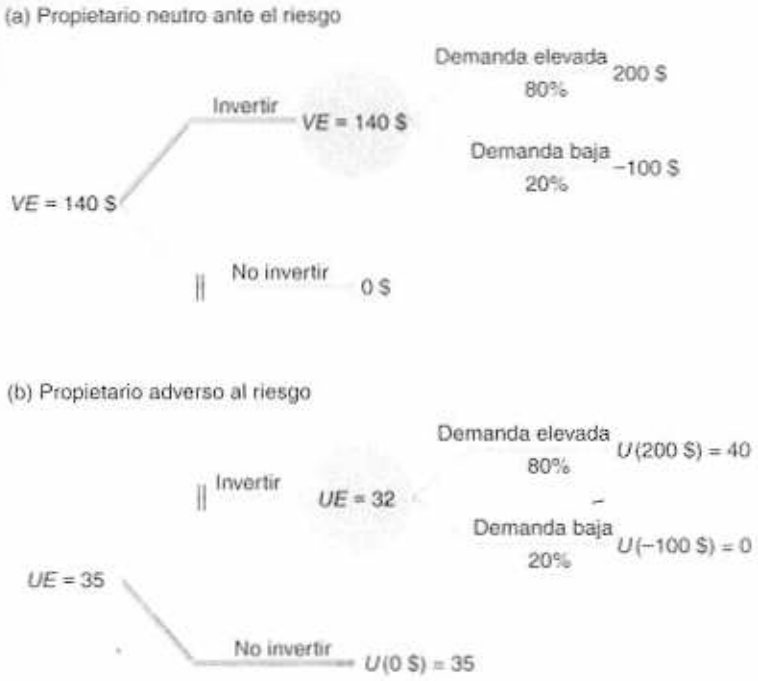


Figura 17.4 **Árbol de decisión de una inversión con aversión al riesgo.** El propietario de un monopolio debe decidir si invierte en una nueva tienda. (a) El valor esperado es 140 dólares, por lo que para el propietario neutral ante el riesgo merece la pena invertir. (b) La utilidad de no invertir para este propietario neutral al riesgo es mayor que la utilidad esperada de la inversión, por lo que el propietario no invierte.

que el resultado viene dado por un proceso aleatorio (coherente con las probabilidades dadas). Si Cristina no abre la nueva tienda, gana cero dólares. Si abre la nueva tienda, espera obtener 200 dólares con una probabilidad del 80% y perder 100 dólares con una probabilidad del 20%. El valor esperado de la nueva tienda (véase el círculo en el panel a) es

$$VE = [0{,}8 \times 200\,\$] + [0{,}2 \times (-100\,\$)] = 140\,\$$$

Puesto que es neutral ante el riesgo, prefiere un valor esperado de 140 dólares que un valor cierto de cero dólares, por lo que invierte. Así pues, su valor esperado en el rectángulo es 140 dólares.

Inversión con aversión al riesgo. Daniel, que tiene aversión al riesgo, tiene que tomar la misma decisión que Cristina. Daniel invierte en la nueva tienda si su utilidad esperada de la inversión es mayor que su utilidad cierta de no invertir. El panel b de la Figura 17.4 muestra el árbol de decisión para una determinada función de utilidad con aversión al riesgo. El círculo muestra que la utilidad esperada de Daniel de la inversión es

$$UE = [0{,}2 \times U(-100\,\$)] + [0{,}8 \times U(200\,\$)] =$$
$$= (0{,}2 \times 0) + (0{,}8 \times 40) = 32$$

La utilidad cierta de no invertir es $U(0\,\$) = 35$. Así pues, Daniel no invierte. Por tanto, su utilidad esperada (en este caso, su utilidad cierta) en el rectángulo es 35.

Aplicación

PRIMA DE RIESGO

La gente adversa al riesgo puede realizar inversiones arriesgadas únicamente si estas inversiones tienen un rendimiento esperado lo suficientemente más elevado que una inversión no arriesgada, como un bono del gobierno de Estados Unidos, como ilustra la Figura 17.2.[18] Puesto que la mayoría de la gente es adversa al riesgo, realizará inversiones arriesgadas únicamente si *la tasa de rendimiento esperada de una inversión arriesgada es mayor que la tasa de rendimiento de una inversión no arriesgada en una cuantía igual a una prima de riesgo.*

La mayoría de los fondos que invierten en renta variable tienen más riesgos no diversificables (tal y como refleja la mayor desviación estándar de los rendimientos) que los fondos que invierten en bonos, incluso que los fondos que invierten en bonos basura. La tabla muestra que la desviación estándar histórica varía sustancialmente en una serie de fondos de renta fija y renta variable.

Puesto que la renta variable es más arriesgada que la renta fija, las tasas de rendimiento de las acciones son superiores a las de los bonos para largos periodos de tiempo. Entre 1926 y 1999, la tasa de rendimiento nominal ascendió al 9,65% en el S&P 500 (la desviación estándar fue del 33,6) y al 5,3% (desviación estándar 9,3) para los bonos del tesoro a 20 años. Las tasas de rendimiento reales ascendieron al 9,3% para el S&P 500 y al 1,9% para los bonos. Por supuesto, dado el mayor riesgo asociado a la renta variable, es posible que tengan un peor rendimiento que el de los bonos para un determinado periodo de tiempo. Por ejemplo, el índice S&P 500 tuvo rendimientos negativos de −12% en 2001 y de −22% en 2002, a diferencia de los bonos. No obstante, esperamos que la renta variable tenga una mayor tasa de rendimiento en un periodo de tiempo más largo. El índice S&P 500 tuvo una tasa de rendimiento superior al 10% a lo largo del periodo de diez años que finalizó en 2002 frente al 7% del típico fondo de renta fija.

Inversión con incertidumbre y descuento

Suponga ahora que los rendimientos o costes inciertos de una inversión se reparten a lo largo del tiempo. En el Capítulo 16 derivamos una regla de inversión cuando sabemos los costes y rendimientos futuros con certeza. En aquel capítulo concluíamos que merece la pena realizar una inversión si su *valor actual neto* (calculado mediante el descuento de la diferencia entre el rendimiento y el coste en cada uno de los periodos futuros) es positivo.

¿Cómo cambia esta regla si los rendimientos son inciertos? Una persona neutral ante el riesgo decidirá invertir si el *valor actual neto esperado* es positivo. Calculamos el valor actual neto esperado descontando la diferencia entre el rendimiento esperado y el coste esperado en cada uno de los periodos futuros.

Sam es neutral ante el riesgo. Su árbol de decisión, la Figura 17.5, muestra que el coste de su inversión es C = 25 $ este año. El próximo año recibirá unos ingresos inciertos de su inversión de 125 dólares con una probabilidad del 80% o de 50 dólares con una probabilidad del 20%. Así pues, el valor esperado de los ingresos del próximo año es

$$VE = (0{,}8 \times 125\,\$) + (0{,}2 \times 50\,\$) = 110\,\$$$

[18] Los hermanos Tappet (que dirigen el programa *Car Talk* de la emisora de radio National Public Radio) ofrecen una inversión libre de riesgos. Su fondo de depreciación del capital garantiza un rendimiento del 50%. Usted les envía 100 dólares y ellos le devuelven 50 dólares.

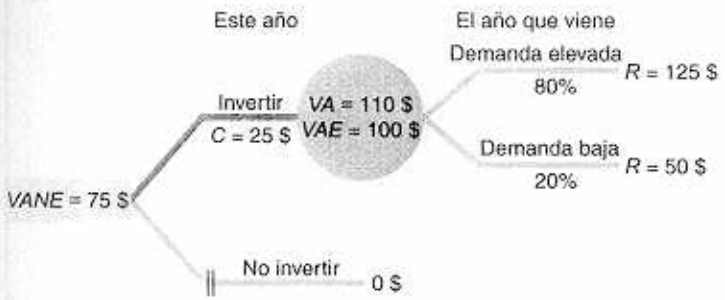


Figura 17.5 **Árbol de decisión de la inversión con incertidumbre y descuento.** El propietario neutral ante el riesgo invierte si el valor actual neto esperado es positivo. El valor esperado, *VE*, del ingreso de la inversión el próximo año es de 110 dólares. Con un tipo de interés del 10%, el valor actual esperado, *VAE*, del ingreso es 100 dólares. El valor actual neto esperado, *VANE*, es *VAE* = 100 $ menos el coste de 25 dólares de la inversión este año, es decir, 75 dólares. Por tanto, el propietario invierte.

Con un tipo de interés real del 10%, el valor actual esperado de los ingresos es

$$VAE = 110\,\$/1{,}1 = 100\,\$$$

Restando el coste de 25 dólares de este año, Sam determina que su valor actual neto esperado es *VANE* = 75 $. Por tanto, invierte.

Inversión con probabilidades alteradas

Hemos estado suponiendo que la naturaleza dicta las probabilidades de los diversos estados de la naturaleza. Sin embargo, en algunas ocasiones podemos alterar las probabilidades, aunque suele ser a cierto coste.

Gabriel, que es neutral ante el riesgo, está analizando la posibilidad de invertir en una nueva tienda como muestra la Figura 17.6. Después de invertir, puede aumentar la probabilidad de que la demanda sea elevada en la nueva tienda mediante una campaña publicitaria que tiene un coste de 50 dólares.

Si realiza la inversión, pero no contrata publicidad, tiene una probabilidad del 40% de obtener 100 dólares y una probabilidad del 60% de perder 100 dólares. Su valor esperado sin publicidad es

$$[0{,}4 \times 100\,\$] + [0{,}6 \times (-100\,\$)] = -20\,\$$$

Así pues, si no pudiera contratar publicidad, no realizaría esta inversión.

Con la publicidad, la probabilidad de que obtenga 100 dólares aumenta hasta el 80%, por lo que su valor esperado es

$$[0{,}8 \times 100\,\$] + [0{,}2 \times (-100\,\$)] = 60\,\$$$

Su valor esperado neto del coste de la publicidad es 10 dólares (= 60 $ − 50 $). Así pues, está en mejor situación si invierte y contrata publicidad que si no invierte en absoluto o si invierte sin contratar la publicidad.

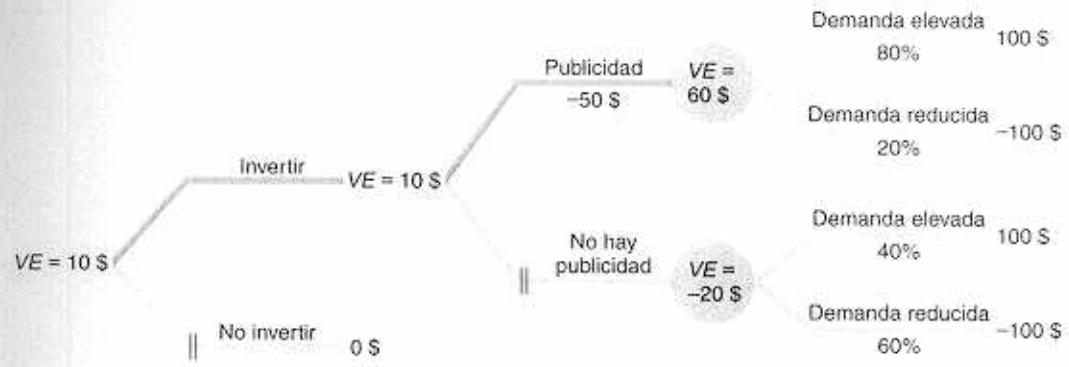


Figura 17.6 **Árbol de decisión de la inversión con publicidad.** Mediante la publicidad, el propietario neutral ante el riesgo puede alterar la probabilidad de tener una demanda elevada. El valor esperado de la inversión es −20 dólares sin publicidad y 60 dólares con publicidad. Puesto que el coste de la publicidad asciende a 50 dólares, el valor esperado de la inversión con publicidad es de 10 dólares (=60 $ − 50 $). Por tanto, el propietario invierte y contrata publicidad.

Aplicación

PRÉSTAMOS, MOROSIDAD Y LEYES SOBRE LA USURA

El siguiente análisis de los préstamos hipotecarios ilustra muchas de las ideas clave de este capítulo: la medición del riesgo, la diversificación para reducir el riesgo, la insistencia en que los rendimientos sean más elevados para las inversiones más arriesgadas, y la alteración de las probabilidades. También demuestra cómo las leyes que impiden que los inversores reciban una prima de riesgo reducen el volumen de inversión.

Los bancos, y otras empresas (como las cooperativas de crédito y las cajas de ahorro) invierten ofreciendo préstamos a los consumidores. Estos préstamos son arriesgados: a los bancos les preocupa la posibilidad de que sus clientes no devuelvan el préstamo.

Los bancos saben que la mala suerte aleatoria provocará que algunos clientes sean *moŏosos* (no puedan devolver el dinero que adeudan). Los bancos pueden reducir el riesgo que asumen debido a esta mala suerte aleatoria agrupando muchos préstamos, una forma de diversificación.

A los bancos les preocupa todavía más el riesgo sistemático que no se puede diversificar de la morosidad. La investigación muestra que la gente que ha tenido problemas para devolver préstamos anteriormente tiene más probabilidades que otra gente de ser morosa en el futuro. Los bancos podrían reducir sus riesgos no prestando dinero a esta gente, pero se reduciría de forma sustancial el número de préstamos que pueden conceder. Por el contrario, para compensar el mayor riesgo de morosidad, los bancos cobran a la gente que tiene historiales financieros negativos o reducidos y rentas inestables y pequeñas unos tipos de interés superiores.

Los bancos suelen catalogar a los prestatarios en función del riesgo con una clasificación de A a D. La tabla muestra cómo varían los pagos hipotecarios en función de la clasificación del riesgo en un banco típico. La gente con historiales negativos de devolución de deudas paga tipos de interés más elevados por las hipotecas.

Categoría de riesgo del prestatario	Tipo variable %	Tipo fijo %	Pago inicial %	Puntos (comisión de apertura %)
A: Historial limpio	5,75	8,65	5-20	0-2
B: Historial limpio en los 12 últimos meses pero con unos pocos impagos antes	7	11	20-25	3-3,5
C: Historial limpio en los 12 últimos meses pero con posibles serios problemas de morosidad antes	7	11	20-30	3-3,5
D: Un importante problema de morosidad en los 2 últimos años, como un cierre o una quiebra	—	14-18	30-60	3-6

Notas: el tipo variable de una hipoteca varía con la inflación y con las condiciones del mercado; el tipo inicial es el que se muestra aquí. El tipo fijo de una hipoteca tiene un tipo de interés nominal que permanece constante durante toda la duración del préstamo. El pago inicial es la parte del precio de compra que el prestatario debe pagar en efectivo en el momento de adquirir la vivienda.

Fuentes: Ravo, Nick, «Mortgages: Lenders More Forgiving of Poor Credit Records», *The New York Times*, 3 de septiembre de 1994:34.

Los bancos también realizan otras acciones para alterar la probabilidad de que se produzca un impago. Ofrecen préstamos de menor cuantía a los prestatarios relativamente más arriesgados exigiendo que esta gente pague *más dinero inicialmente* (pague una mayor parte de la vivienda en efectivo) y pague una mayor comisión de apertura. Al pagar más dinero inicialmente y pagar una mayor comisión, el prestatario tiene más que perder, por lo que es menos probable que sea moroso.

Así pues, cuando los bancos tienen la libertad de fijar sus tipos de interés y otras condiciones de los préstamos, la gente que presenta más riesgo puede obtener un préstamo pagando un tipo de interés relativamente mayor para endeudarse. Una ley vinculante contra la usura (Capítulo 16) que fije el tipo de interés máximo que puede cobrar el banco, obliga a los bancos a ofrecer el mismo tipo de interés a muchos o a todos sus clientes. La reacción de los bancos es que sólo prestan a los prestatarios con bajo riesgo. Los prestatarios con un elevado riesgo no pueden obtener un préstamo.

Villegas (1989) ha comparado los créditos al consumo a corto plazo para las familias en estados con tipos máximos contra la usura y para las familias en estados en los que no existen estas limitaciones. Ha concluido que la cantidad de crédito que tiene una familia de renta baja en un estado con un límite por usura es 1.013 dólares menos de la cantidad de crédito de una familia análoga en un estado en el que no existe este control de precios. Para las familias de renta media, la diferencia asciende a 478 dólares. Villegas no ha concluido que las familias en los estados con leyes contra la usura hayan sido capaces de obtener préstamos para comprar un automóvil a tipos de interés significativamente más reducidos que las familias en otros estados. Así pues, si sus conclusiones son correctas, las leyes contra la usura perjudican a los consumidores más pobres limitando su capacidad de endeudarse y no reducen de forma significativa el tipo de interés al que los consumidores más ricos pueden endeudarse.

RESUMEN

Grado de riesgo. Una probabilidad mide la posibilidad de que se produzca determinado estado de la naturaleza. La gente puede utilizar las frecuencias históricas, si se dispone de ellas, para calcular esa probabilidad. Si no se dispone de información detallada, se pueden utilizar estimaciones subjetivas de la probabilidad en función de la información disponible. El valor esperado es la media, ponderada por la probabilidad, de los valores de cada estado de la naturaleza. Una medida del riesgo muy utilizada es la varianza (con la desviación estándar, que es la raíz cuadrada de la varianza). La varianza es la media, ponderada por la probabilidad, del cuadrado de las diferencias del valor de cada estado de la naturaleza y del valor esperado.

Toma de decisiones con incertidumbre. El que la gente elija una opción arriesgada frente a una opción sin riesgo dependerá de sus actitudes hacia el riesgo y de los rendimientos esperados de las diversas opciones. La mayoría de la gente es *adversa al riesgo*, y elegirá una opción más arriesgada únicamente si su valor esperado es sustancialmente superior al de una opción menos arriesgada. La gente *neutral ante el riesgo* elegirá cualquier opción que tenga una tasa de rendimiento superior porque no le preocupa el riesgo. La gente *amante del riesgo* puede elegir una opción más arriesgada incluso si tiene una tasa de rendimiento inferior. La función de utilidad de un individuo refleja las actitudes de esta persona hacia el riesgo. La gente elige la opción que ofrece una utilidad esperada mayor. La utilidad esperada es la media, ponderada por la probabilidad, de la utilidad que ofrece cada uno de los resultados en los diversos estados de la naturaleza.

Evitar el riesgo. La gente trata de reducir el riesgo que asume de diversas maneras. Se evitan algunos riesgos opcionales y se emprenden acciones para reducir las probabilidades de que se produzcan acontecimientos negativos, o para reducir el perjuicio causado por dichos acontecimientos. Al recopilar información antes de actuar, los inversores pueden tomar mejores decisiones. La gente puede reducir todavía más el riesgo agrupando sus inversiones arriesgadas, una estrategia que se denomina diversificación. A no ser que los rendimientos estén correlacionados perfectamente de forma positiva, la diversificación reduce el riesgo. Las compañías aseguradoras ofrecen pólizas para cubrir riesgos que pueden diversificar agrupando los riesgos de muchos individuos. La gente adversa al riesgo se asegurará totalmente si se la ofrece un seguro justo, cuyo rendimiento esperado para el tenedor de la póliza es cero. Es posible que contrate ciertos seguros incluso si el seguro no es justo. Cuando se contrata un seguro injusto, se intercambia el riesgo de una gran perdida por la certidumbre de una pérdida menor.

Inversión en condiciones de incertidumbre. El que la gente realice una inversión dependerá de la incertidumbre del rendimiento, del rendimiento esperado, de las actitudes que tenga el individuo respecto al riesgo, del tipo de interés, y del coste de alterar la posibilidad de que se produzca un resultado positivo. Para una persona neutral ante el riesgo, una inversión merecerá la pena si el valor actual neto esperado es positivo. Una persona con aversión al riesgo sólo invertirá si la utilidad esperada que obtiene es mayor tras la inversión. Así pues, la gente con aversión al riesgo realiza inversiones arriesgadas si dichas inversiones ofrecen tipos de rendimiento superiores a las inversiones más seguras. Si la inversión se realiza a lo largo del tiempo, un inversor neutral ante el riesgo utiliza un tipo de interés real para descontar los valores futuros esperados e invierte si el valor actual neto esperado es positivo. La gente paga para alterar las posibilidades de que se produzcan diversos resultados derivados de una inversión si este pago aumenta su utilidad esperada.

PREGUNTAS

1. Suponga que un individuo es adverso al riesgo y que tiene que elegir entre 100 dólares con certeza y una opción arriesgada con dos resultados que tienen la misma probabilidad, $100\$ - x$ y $100\$ + x$. Utilice un gráfico (o el cálculo algebraico) para demostrar que la prima de riesgo de esta persona es más pequeña cuanto menor sea x (cuanto menos variable sea la apuesta).

2. Dada la información del Problema Resuelto 17.2, Irma prefiere comprar el jarrón. Demuestre gráficamente a cuánto tiene que ascender su renta cierta para que decida comprar el jarrón o no.

3. Para desanimar a la gente de incumplir las leyes sobre tráfico, la sociedad puede aumentar la probabilidad de que una persona que supere el límite de velocidad sea descubierta y multada, o puede aumentar la cuantía de la multa por exceso de velocidad. Explique por qué se puede utilizar cualquiera de estos dos métodos para desanimar el exceso de velocidad. ¿Qué planteamiento preferirá el gobierno y por qué?

4. Utilice un árbol de decisión para ilustrar cómo un paciente que sufre del riñón toma una decisión sobre si se va a someter a un trasplante o no. Actualmente, el paciente utiliza una máquina de diálisis, que reduce su utilidad. Si la operación tiene éxito, su utilidad volverá al nivel anterior a sus problemas de riñón. Sin embargo, existe un cinco por ciento de probabilidad de que muera durante el transcurso de la operación. (Si le sirve de ayuda, utilice cifras de utilidad para ilustrar su respuesta).

5. Utilice un árbol de decisión para ilustrar cómo un demandante neutral ante el riesgo en una demanda judicial decide si alcanza un acuerdo o si va a juicio. El demandado ofrece 50.000 dólares para alcanzar un acuerdo ahora. Si el demandante no acepta el acuerdo, cree que su probabilidad de ganar el juicio asciende al 60%. Si el demandante gana, la cantidad que obtendrá es X. ¿A cuánto tiene que ascender esta cantidad para que el demandante se niegue a aceptar el acuerdo? ¿Cómo afectan las actitudes del demandante frente al riesgo a esta decisión?

6. ¿Es posible que gente neutral ante el riesgo llegue a comprar un seguro injusto (sesgado en su contra)?

7. Tras unas inundaciones, el gobierno ofrece subsidios a la gente cuyas casas han sido destruidas. ¿Cómo afectan estos subsidios a la probabilidad de que esta gente contrate un seguro y la cantidad de seguro que contratará? (*Pista:* utilice una curva de utilidad de una persona adversa al riesgo para ilustrar su respuesta).

8. Utilice un análisis de oferta y demanda para mostrar los efectos de las leyes contra la usura sobre los préstamos al consumo. (*Pista:* dibuje curvas de oferta y demanda para un grupo de individuos con una elevada probabilidad de morosidad).

9. Mucha gente que vive en zonas en las que es frecuente que se produzcan inundaciones y terremotos no contrata un seguro. Una explicación es que esperan recibir ayuda del gobierno si se produce un desastre. Muestre cómo afecta esta ayuda a las decisiones de un individuo adverso al riesgo sobre la contratación de un seguro.

10. Dibuje la curva de utilidad de una persona e ilustre que esa persona es adversa al riesgo respecto a una pérdida y es amante del riesgo respecto a una ganancia.

PROBLEMAS

11. Asa compra un cuadro. Existe una probabilidad del 20% de que el autor se haga famoso y el cuadro valga 1.000 dólares. Existe una probabilidad del 10% de que el cuadro termine destruido por un incendio o por algún otro tipo de desastre. Si el cuadro no se destruye y el autor no se hace famoso, valdrá 500 dólares. ¿Cuál es el valor esperado del cuadro?

12. Suponga que la mayoría de la gente no comete un exceso de velocidad si la multa esperada asciende, al menos, a 500 dólares. La multa que, de hecho, se impone por un exceso de velocidad asciende a 800 dólares. ¿Cuál debe ser la probabilidad de ser descubierto y multado para que no se produzca un exceso de velocidad?

13. Loreto, que es adversa al riesgo, tiene dos joyas, y cada una vale 1.000 dólares. Quiere mandar las joyas a su hermana que está en Tailandia. Le preocupa la seguridad del envío. Cree que la probabilidad de que las joyas no lleguen a su destino es θ. ¿Su utilidad esperada es mayor cuando envía las dos joyas juntas o cuando las envía por separado?

14. Suponga que la función de utilidad de María es $U(W) = W^{0,5}$ donde W representa la riqueza. ¿Es adversa al riesgo? ¿Por qué?

15. Suponga que María (en el Problema 14) tiene una riqueza inicial de 100 dólares. ¿Qué prima de riesgo querrá para participar en una apuesta que tiene una probabilidad del 50% de aumentar su riqueza hasta 120 dólares y una probabilidad del 50% de reducir su riqueza hasta 80 dólares?

16. Responda primero a las siguientes dos preguntas sobre sus preferencias:

    a) Le ofrecen 5.000 dólares y la posibilidad de recibir 2.500 dólares adicionales con certeza o tirar una moneda al aire y recibir 5.000 dólares si sale cara y cero dólares si sale cruz. ¿Qué opción prefiere?

    b) Le dan 10.000 dólares si hace la siguiente elección: devuelve 2.500 dólares o tira una moneda al aire y devuelve 5.000 dólares si sale cara y cero dólares si sale cruz. ¿Qué opción prefiere?

    La mayoría de la gente elige la certeza de los 2.500 dólares en el primer caso, pero decide tirar la moneda al aire en el segundo. Explique por qué este tipo de comportamiento no es coherente. ¿Qué concluye sobre cómo toma la gente sus decisiones relativas a acontecimientos inciertos?

17. Lisa acaba de heredar un viñedo de un pariente lejano. En los buenos años (cuando no hay ni lluvia ni heladas durante la temporada de recolección) obtiene 100.000 dólares de la venta de las uvas de su viñedo. Si hace mal tiempo, pierde 20.000 dólares. Lisa estima que la probabilidad de que haya buen tiempo es el 60%.

    a) Calcule el valor esperado y la varianza de la renta que obtiene Lisa por su viñedo.

    b) Lisa es adversa al riesgo. Esteban, un comprador de uvas, ofrece a Lisa un pago garantizado de 70.000 dólares cada año a cambio de toda su cosecha. ¿Aceptará Lisa esta oferta? Expliqué su respuesta.

    c) ¿Qué motiva a Esteban a hacer esta oferta? Ofrezca tres motivaciones y explique cada una de ellas. Una de estas motivaciones debería hacer referencia a su actitud hacia el riesgo. Ilustre esta motivación utilizando un gráfico que muestre la forma general de la función de utilidad de Esteban respecto a la renta.

CAPÍTULO 18

Externalidades, bienes comunales y bienes públicos

Hay tanta contaminación en el aire actualmente que si no fuera por nuestros pulmones no habría dónde meterla.

Robert Orben

Inmediatamente después de las elecciones de 2002 al Congreso, el presidente George W. Bush flexibilizó sustancialmente las leyes sobre la contaminación del aire. Sus opositores, incluyendo los funcionarios de diversos estados del noreste, se quejaron de que las nuevas normativas dejaban exentas a las empresas de suministros eléctricos (fundamentalmente a las empresas suministradoras de electricidad que queman carbón), a las refinerías y a los manufactureros que instalan nuevos equipos caros de reducción de la contaminación al modernizar sus instalaciones. La administración respondió que las nuevas normas concedían más flexibilidad a las empresas. Actualmente se está produciendo un importante debate sobre cuál es la mejor forma de resolver los problemas de la contaminación.

Este capítulo analiza por qué los mercados no regulados no controlan de forma adecuada la contaminación y otro tipo de externalidades. Una *externalidad* se produce cuando el consumo de una persona, o las actividades productivas de determinadas personas, perjudican o favorecen a otros ajenos a este mercado. Por ejemplo, una fábrica de manufacturas que genera humos tóxicos como subproducto de su proceso de producción. La emisión de estos humos crea una externalidad que perjudica a la gente de las áreas circundantes. Si el gobierno no interviene, la empresa no está interesada por sus propios humos: no los vende, y no tiene que pagar por los daños que provoca. Puesto que la empresa no tiene ningún incentivo financiero para reducir el nivel de contaminación y resultaría caro que lo hiciera, la empresa contamina en exceso.

Empezamos analizando las externalidades que surgen como subproducto de la producción (como la contaminación del agua por parte de una fábrica) y del consumo (como la contaminación del aire provocada por un automóvil). Vamos a demostrar que un mercado competitivo genera más contaminación que un mercado regulado de forma óptima por el gobierno, y que un monopolio puede crear un menor problema de contaminación que un mercado competitivo. A continuación vamos a demostrar que las externalidades se producen por la ausencia de unos *derechos de propiedad* bien definidos, que permiten que los propietarios impidan que otros agentes utilicen sus recursos.

Después nos centraremos en otras cuestiones derivadas de las externalidades. Las externalidades crean problemas en el caso de una *propiedad comunal*, que es un recurso disponible para todos, como un parque en una ciudad. Cada persona que utiliza el parque genera una externalidad al llenar el parque. Puesto que nadie tiene un derecho de propiedad que le permita excluir a los demás, este tipo de propiedad comunal padece un exceso de utilización.

Cuando las externalidades benefician a terceros, es posible que se produzca demasiado poco de la externalidad. Un *bien público*, un bien o servicio cuyo consumo por parte de una persona no impide que otras personas también lo consuman, proporciona una externalidad positiva si no se puede impedir que una persona consuma dicho bien. La defensa nacional es un ejemplo de este tipo de bienes públicos. Las empresas privadas no pueden cobrar de forma rentable a la gente la provisión de la defensa nacional porque la gente que se negara a pagar seguiría beneficiándose de la misma. La provisión a una persona de un bien público hace que este bien esté disponible para los demás, por lo que los bienes públicos ofrecen una externalidad positiva. O bien no existen mercados para los bienes públicos, o bien estos mercados ofrecen demasiada poca cantidad de estos bienes.

Cuando surge el problema de una externalidad es posible que sea necesaria la intervención del gobierno. Un gobierno puede regular de forma directa una externalidad como la contaminación o puede proveer un bien público. Por otro lado, un gobierno puede controlar indirectamente una externalidad mediante la fiscalidad o leyes que hacen responsables a los contaminadores del perjuicio que causan.

En este capítulo analizamos seis temas fundamentales

1. **Externalidades:** subproductos del consumo o la producción que pueden beneficiar o perjudicar a terceros.
2. **La ineficiencia de la competencia en el caso de las externalidades:** un mercado competitivo produce demasiado de una externalidad perniciosa, pero este exceso de producción se puede impedir mediante la imposición o la regulación.
3. **Estructura de mercado y externalidades:** con una externalidad perniciosa, el equilibrio de un mercado no competitivo puede estar más cerca del nivel socialmente óptimo que el equilibrio competitivo.
4. **Asignación de derechos de propiedad para reducir las externalidades:** una asignación clara de los derechos de propiedad permite realizar transacciones que reducen o eliminan los problemas de la externalidad.
5. **Propiedades comunales:** la gente explota en exceso las propiedades comunales cuando los derechos de propiedad no están bien definidos.
6. **Bienes públicos:** los mercados privados no ofertan suficientes bienes públicos, y los gobiernos tienen dificultades para determinar sus niveles óptimos.

18.1 EXTERNALIDADES

Una tragedia es cuando me corto un dedo. Una comedia es cuando te diriges a una sierra y te matas.

Mel Brooks

Una **externalidad** se produce cuando el bienestar de una persona o la capacidad productiva de una empresa se ven afectadas directamente por las acciones de otros consumidores o empresas en vez de indirectamente a través de las variaciones de los precios. Una empresa cuyo proceso de producción libera humos que perjudican a los vecinos está creando una externalidad para la que no existe un mercado. Por el contrario, la empresa no está generando una externalidad cuando perjudica a su rival al vender una producción adicional que reduce el precio del mercado.

Las externalidades pueden ayudar o perjudicar a terceros. Una externalidad que perjudica a alguien se denomina una *externalidad negativa*. Usted se ve perjudicado si sus vecinos no le dejan dormir porque se están peleando entre sí a altas horas de la madrugada. Una empresa química que vierte sus residuos tóxicos en un lago, estropeando la belleza del mismo, perjudica a una empresa que alquila barcos para dar paseos en barca en el lago.

Una *externalidad positiva* beneficia a terceros. Al cuidar su seto y poner estatuas en sus jardines una empresa aporta una externalidad positiva a sus vecinos.

Una misma acción puede generar externalidades positivas para algunas personas y externalidades negativas para otras. El olor de una pipa de tabaco agrada a algunas personas y molesta a otras. Algunas personas piensan que las campanillas que ponen en sus jardines y hacen ruido con el movimiento del aire agradan a sus vecinos, mientras que cualquier persona con un poco de sentido común es consciente de que esas campanillas hacen que ¡queramos estrangularlos! Se ha afirmado que los esfuerzos realizados para limpiar la contaminación del aire de la ciudad de Los Angeles, aunque ayudaban a que la gente respirara con más facilidad, hacían que aumentaran los niveles de radiación mucho más deprisa que si el aire hubiera permanecido contaminado.

Aplicación

MUERTES EN UN DEPORTIVO

Los conductores estadounidenses han desatado una «carrera armamentista» al comprar cada vez más vehículos deportivos y todo-terreno pesados. La sustitución de los turismos por vehículos más pesados tiene dos efectos que se compensan entre sí. Por lo general, la gente está más segura en un vehículo más grande y más pesado. Pero un vehículo más grande provoca mayores daños (una externalidad negativa) a los ocupantes de los turismos más pequeños, a los peatones y a los ciclistas. White (2002) estima que, si los conductores sustituyeran los turismos por todo-terrenos más pesados, se producirían al año 3.700 accidentes adicionales en los que se produciría al menos una muerte, mientras que sólo se evitarían 1.400 accidentes en los que hubiera al menos un muerto. Así pues, la relación de las externalidades negativas respecto a los efectos positivos para los propietarios de todo-terrenos es de 2 2/3 a 1. Amigos, no dejen que sus amigos conduzcan deportivos y todo-terrenos.

Aplicación

LAS EXTERNALIDADES POSITIVAS DE MICHAEL JORDAN

Cuando Michael Jordan jugaba para los Chicago Bulls, hizo que aumentaran las ventas en toda la NBA, generando así externalidades positivas. Teniendo en cuenta los historiales de los equipos, Hausman y Leonard (1997) demostraron que la presencia de Jordan aumentó los ingresos por venta de entradas de los partidos fuera de casa en toda la liga en 2,5 millones de dólares durante la temporada 1991-1992. (La presencia de Jordan no afectaba a los ingresos en los *playoffs* porque se habrían agotado las entradas con él o sin él.) Los ingresos de publicidad de las televisiones locales también aumentaron en 2,4 millones de dólares para estos partidos. Estos mayores ingresos por la venta de entradas y por la publicidad en las televisiones locales reflejaban una externalidad positiva porque aumentaban los ingresos del equipo que jugaba en casa y no del empresario que contrataba a Jordan, los Chicago Bulls.

La presencia de Jordan aumentaba la publicidad en la televisión nacional en 6,6 millones de dólares durante la temporada y en 13,9 millones de dólares durante los *playoffs*. De 1990 hasta el año 2001, la cuota de la NBA en la televisión fue un 27% superior durante las finales en los años en los que jugó Jordan que en los años en los que se había retirado. Jordan también hizo que aumentaran los ingresos de NBA Properties, que vende los productos de la NBA, como ropa y cintas de vídeo, en 15,1 millones de dólares. Los ingresos de la televisión nacional y los de NBA Properties se reparten a partes iguales entre todos los equipos, por lo que la mayor parte de este incremento constituía una externalidad positiva para los demás equipos.

Hausman y Leonard han estimado que el valor total de las externalidades positivas de Jordan ascendió a 40,3 millones de dólares en la temporada 1991-1992. (Tal vez con algo menos de precisión, la revista *Fortune* estimó que la carrera de Jordan en la NBA contribuyó en 10.000 millones de dólares a la economía estadounidense antes de su última vuelta a la actividad.)

Cuando Michael Jordan regresó por segunda vez para jugar en los casi desconocidos Washington Wizards en 2001-2002 y 2002-2003, de nuevo constituyó la mayor atracción en los partidos que se jugaban fuera de casa. Según diversas estimaciones, su regreso aumentó la venta de entradas en aproximadamente el 7% a lo largo de toda la temporada, o aproximadamente 8,2 millones de dólares, y generó 20 millones de dólares en total para toda la liga.

18.2 LA INEFICIENCIA DE LA COMPETENCIA EN PRESENCIA DE EXTERNALIDADES

Tiré una flecha al aire y se quedó clavada.

Las empresas competitivas y los consumidores no tienen que pagar por los perjuicios que generan sus externalidades negativas, por lo que crean excesivas externalidades de este tipo. Análogamente, puesto que los productores no se ven compensados por los beneficios que generan sus externalidades positivas, se generan demasiado pocas externalidades de este tipo.

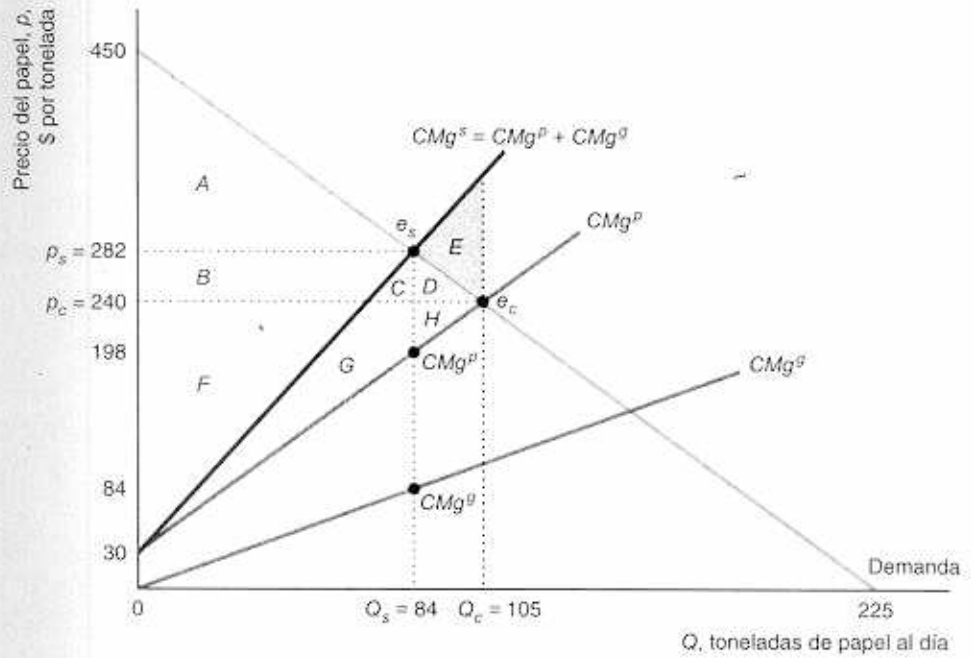
Para ilustrar por qué las externalidades generan una producción no óptima, vamos a analizar un mercado (hipotético) competitivo en el que las empresas fabrican papel y los subproductos del proceso de producción (como la contaminación del aire y del agua) perjudican a la gente que vive cerca de estas fábricas de papel. Vamos a llamar a la contaminación *porquería*. Cada tonelada de papel que se produce aumenta la cantidad de porquería en una unidad, y la única forma de reducir el volumen de porquería consiste en reducir la cantidad de papel producido. No hay tecnologías disponibles que contaminen menos, y no es posible ubicar las fábricas de papel donde la porquería no moleste a nadie.

Las empresas fabricantes de papel no tienen que pagar por el perjuicio generado por la contaminación que producen. Por tanto, el **coste privado** de cada empresa (tan sólo el coste de producción sin incluir las externalidades) incluye los costes directos del trabajo, de la electricidad y de la pulpa de la madera, pero no los costes indirectos de los perjuicios que

causa la porquería. El auténtico **coste social** es el coste privado más el coste de los perjuicios generados por las externalidades.

Análisis de oferta y demanda

La industria del papel es la principal fuente industrial de la contaminación del agua. Vamos a utilizar un gráfico de oferta y demanda para el mercado del papel en la Figura 18.1 para ilustrar que *un mercado competitivo produce un exceso de contaminación porque el coste privado de las empresas es inferior a su coste social.*[1] En el equilibrio competitivo, las empresas sólo tienen en cuenta sus costes privados al tomar las decisiones que ignoran



	Óptimo social	Privado	Variación
Excedente del consumidor, CS	A	$A+B+C+D$	$B+C+D$
Excedente del productor privado, PS_p	$B+C+F+G$	$F+G+H$	$H-B-C$
Coste de la externalidad, C_g	$C+G$	$C+D+E+G+H$	$D+E+H$
Excedente del productor social, $PS_s = PS_p - C_g$	$B+F$	$F-C-D-E$	$-B-C-D-E$
Bienestar, $W = CS + PS_s$	$A+B+F$	$A+B+F-E$	$-E = DWL$

Figura 18.1 **Efectos sobre el bienestar de la contaminación en un mercado competitivo.** El equilibrio competitivo, e_c, viene dado por el punto de corte de la curva de demanda y de la oferta competitiva, o curva del coste marginal privado, CMg^p, que ignora el coste de la contaminación. El óptimo social, e_s, es el punto de corte de la curva de demanda y de la curva del coste marginal social, $CMg^s = CMg^p + CMg^g$, donde CMg^g es el coste marginal de la contaminación. El excedente del productor privado se calcula en función de la curva CMg^p, mientras que el excedente del productor social se calcula en función de la curva de CMg^s.

[1] El Apéndice 18.A utiliza el cálculo algebraico para analizar este modelo y derivar las cifras del gráfico. Estas cifras no están basadas en estimaciones reales.

los perjuicios de la externalidad de la contaminación que imponen a los demás. La curva de oferta del mercado es la curva del *coste marginal privado* agregado, CMg^p, que es la suma horizontal de las curvas del coste marginal privado de cada una de las fábricas productoras de papel.

El equilibrio competitivo, e_c, viene dado por el punto de corte de la curva de oferta del mercado y de la curva de demanda del mercado de papel. La cantidad del equilibrio competitivo es $Q_c = 105$ toneladas al día, y el precio del equilibrio competitivo es $p_c = 240$ dólares por tonelada.

El *excedente del productor privado* de las empresas es el excedente del productor de las fábricas de papel en función de su curva del *coste marginal privado*: el área $F + G + H$, por debajo del precio de mercado y por encima de la curva CMg^p hasta la cantidad del equilibrio competitivo, 105. El equilibrio competitivo maximiza la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor privado (Capítulo 9). Si no hubiera ninguna externalidad, la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor privado sería igual al bienestar, por lo que la competencia maximizaría el bienestar.

Sin embargo, debido a la contaminación, el equilibrio competitivo *no* maximiza el bienestar. Las empresas competitivas generan demasiada porquería, porque no tienen que pagar por el perjuicio causado por esta porquería. Este *fallo del mercado* (Capítulo 9) se debe a las fuerzas competitivas que igualan el precio y el *coste marginal privado*, en vez de igualar el precio al *coste marginal social*, que incluye tanto los costes privados de producción como el perjuicio causado por la externalidad.

Para determinada cantidad de producción de papel, el coste total de una tonelada más de papel para la sociedad, el *coste marginal social* (CMg^s) es el coste de fabricar una tonelada más de papel que deben asumir las empresas productoras más el perjuicio de la externalidad adicional para la gente que vive en la comunidad y que se genera con la producción de esta última unidad de papel. Así pues, la altura de la curva del coste marginal social, CMg^s, para cualquier cantidad de producción es igual a la suma vertical de la altura de la curva CMg^p (el coste marginal privado de fabricar una tonelada adicional de papel) más la altura de la curva CMg^E (el perjuicio marginal de la externalidad) para esa cantidad.

La curva del coste marginal social corta la curva de demanda en la cantidad óptima socialmente, $Q_s = 84$. Para menores cantidades, el precio (el valor que otorgan los consumidores a la última unidad del bien vendido) es mayor que todo el coste marginal social. Para esta cantidad, la ganancia para los consumidores de papel es mayor que el coste de producir una unidad adicional de producto (y, por tanto, una unidad adicional de porquería). Para cantidades superiores, el precio está por debajo del coste marginal social, por lo que la ganancia para los consumidores es inferior al coste de producir una unidad adicional.

El bienestar es la suma del excedente del consumidor y del *excedente del productor social*, que se calcula en función de la curva del *coste marginal social* y no de la curva del *coste marginal privado*. *El bienestar se maximiza en el punto en el que el precio es igual al coste marginal social*. En el óptimo social, e_s, el bienestar es igual a $A + B + F$: el área entre la curva de demanda y la curva CMg^s hasta la cantidad óptima, 84 toneladas de papel.

El bienestar en el equilibrio competitivo, e_c, es menor: $A + B + F - E$, las áreas entre la curva de demanda y la curva CMg^s, hasta 105 toneladas de papel. El área entre estas dos curvas de 84 a 105, $-E$, es un coste de eficiencia neto porque el coste social es superior al valor que otorgan los consumidores a estas últimas 21 toneladas de papel. *Se produce un*

coste de eficiencia neto porque el mercado competitivo iguala el precio al coste marginal privado en vez de igualar el precio al coste marginal social.

El bienestar es superior en el óptimo social al equilibrio competitivo porque la ganancia de reducir la contaminación del óptimo competitivo al óptimo social compensa más que la pérdida generada para los consumidores y productores de papel. El coste de la contaminación para la gente que vive cerca de las fábricas es el área bajo la curva CMg^g entre 0 y la cantidad producida. Tal y como hemos hecho el gráfico, esta área es igual al área entre las curvas CMg^p y CMg^s. El perjuicio total de la porquería es $-C - D - E - G - H$ en el equilibrio competitivo, y tan sólo $-C - G$ en el óptimo social. Por consiguiente, el perjuicio de la contaminación adicional de fabricar la producción competitiva en vez de la cantidad óptima socialmente es $-D - E - H$.

Los principales beneficiarios de la producción en el nivel de producción competitivo, en vez del nivel óptimo socialmente, son los compradores de papel, que pagan 240 dólares, en vez de 282 dólares, por una tonelada de papel. Su excedente del consumidor aumenta de A a $A + B + C + D$. La variación correspondiente del excedente del productor privado es $H - B - C$, que es negativa en este gráfico.

El gráfico ilustra dos grandes resultados respecto a las externalidades negativas. Primero, *un mercado competitivo genera excesivas externalidades negativas*. Puesto que el precio de la contaminación para las empresas es nulo, lo que es inferior al coste marginal que impone la última unidad de la contaminación a la sociedad, un mercado competitivo sin regular genera más contaminación que la socialmente óptima.

Segundo, la cantidad de contaminación óptima es mayor que cero. Aunque la contaminación es perniciosa y quisiéramos que no existiera en absoluto, no podemos eliminar la contaminación sin suprimir todas las actividades de producción y consumo. La fabricación de papel, de lavadoras y de televisores genera contaminación del aire y del agua. Los fertilizantes utilizados en la agricultura contaminan el agua. Los camiones de reparto contaminan el aire al llevar mercancías a los supermercados y los hogares.

Reducción de las externalidades. Puesto que los mercados competitivos generan demasiadas externalidades negativas, la intervención del gobierno podría aportar una ganancia social. Hace medio siglo, en 1952, Londres padeció una niebla espesa que era una contaminación tan densa que la gente tenía problemas para ver por dónde andaba, y mató a entre 4.000 y 15.000 personas. Esos días oscuros animaron al gobierno británico a aprobar su primera Ley sobre la Limpieza del Aire en 1956. Estados Unidos aprobó una ley análoga en 1970.

Los países ricos tienden a generar más toneladas de dióxido de carbono (CO_2, que se genera fundamentalmente por la combustión de combustibles fósiles) per cápita que los países más pobres, como muestra la Tabla 18.1. Estos países desarrollados tienden a gastar más en el control de la contaminación que los países más pobres, que gastan poco o nada en la reducción de la contaminación.

El gasto, público y privado, en protección medioambiental, como porcentaje del producto interior bruto (renta nacional) asciende al 0,9% en Canadá, 1,1% en Japón, 1,2% en Francia, 1,4% en el Reino Unido, 1,5% en Alemania, 1,6% en Estados Unidos, y 1,9% en Holanda (*Eurostat*, 1997).

Por tanto, las emisiones respecto a la producción económica son mayores en los países en desarrollo que en los países occidentales. La Federación Rusa emitió 4,7 kilogramos de CO_2 por dólar de producto interior bruto generado; China, 4,4; India, 2,8; México, 1,2; Australia, 0,8; Canadá y Estados Unidos, 0,7; Reino Unido y Nueva Zelanda, 0,5;

Tabla 18.1 Emisiones industriales de CO_2, 1998

	Toneladas métricas de CO_2 per cápita
Todo el mundo	3,9
Países de renta alta	12,4
Unión Monetaria Europea	8,0
Países de renta media	3,4
Países menos desarrollados	0,1
Estados Unidos	19,8
Australia	17,7
Canadá	15,5
Dinamarca, Israel, Alemania	10,1
Federación Rusa	9,8
Reino Unido	9,2
Japón	9,0
Nueva Zelanda	7,9
Francia	6,3
Suiza	5,9
México	3,9
China	2,5
India	1,1

Fuente: devdata.worldbank.org/data-query, 2002.

Alemania, 0,4; Dinamarca 0,3; y Francia y Japón, 0,2 (Banco Mundial, *1999 World Development Indicators*).

En 1992, los representantes de más de 150 países empezaron a negociar una política internacional de reducción de las emisiones contaminantes. En diciembre de 1997 se alcanzó un acuerdo en Kyoto, Japón, que exigía que la mayoría de los países industrializados redujeran sus emisiones en una media del 5,2% por debajo de los niveles de 1990 entre 2008 y 2012. Para alcanzar este objetivo, Estados Unidos, Europa y Japón tienen que reducir sus emisiones de CO_2 en un 31%, 22% y 35% respectivamente, desde los niveles que se habrían alcanzado si no existiera una política de reducción de la contaminación. La Administración Bush ha rechazado este acuerdo.

Si un gobierno tiene suficiente información sobre el daño provocado por la contaminación, la curva de demanda, los costes y la tecnología de producción, puede forzar a un mercado competitivo a producir el óptimo social. El gobierno puede controlar la contaminación de forma directa restringiendo la cantidad de contaminación que pueden producir las empresas o gravando impuestos por la contaminación que generan. Una limitación gubernamental a la cantidad de contaminación del agua o del aire que se puede generar se conoce como *estándar de emisiones*. Un impuesto sobre la contaminación del aire se denomina *impuesto por contaminación*, y un impuesto sobre las emisiones de residuos tóxicos se denomina *impuesto por emisión*.

Sin embargo, con frecuencia el gobierno controla la contaminación de forma indirecta, mediante restricciones cuantitativas o impuestos sobre los productos o los factores productivos. El que el gobierno limite o grave con impuestos los productos o los factores productivos puede depender de la naturaleza del proceso productivo. Suele ser mejor regular directamente la contaminación que regular la producción. La regulación directa de la contaminación anima a las empresas a adoptar nuevas tecnologías eficientes para controlar la contaminación (una posibilidad que ignoramos en nuestro ejemplo).

Estándar de emisiones. Vamos a utilizar el ejemplo de la porquería generada por la fábrica de papel de la Figura 18.1 para ilustrar cómo puede utilizar un gobierno un *estándar de emisiones* para reducir la contaminación. Aquí, el gobierno puede alcanzar el óptimo social obligando a las fábricas de papel a no producir más de 84 unidades de papel al día. (Puesto que la producción y la contaminación varían juntas en este ejemplo, la reducción de cualquiera reduce la contaminación de la misma manera.)

Por desgracia, el gobierno no suele saber lo suficiente como para dictar una regulación óptima. Por ejemplo, para fijar restricciones cuantitativas óptimas sobre la producción, el gobierno debe conocer cómo varían la curva del coste social marginal, la curva de demanda de papel, y la contaminación cuando varía la producción. La facilidad con la que el gobierno puede controlar la producción y la contaminación determinará el que fije una restricción a la producción o un estándar de contaminación.

Incluso si el gobierno tiene la suficiente información como para dictar la regulación óptima, debe aplicar esta regulación en la práctica para alcanzar el óptimo social. A pesar de que la Agencia de Protección Medioambiental estadounidense (EPA) fija estándares federales de contaminación, 33 áreas metropolitanas (incluyendo Baltimore, Boston, Chicago, Houston, Los Ángeles, Milwaukee, Nueva York y Filadelfia) no lograron cumplir estos estándares.[2]

Impuestos por contaminación. El gobierno puede imponer costes a los contaminadores fijando impuestos sobre su producción o sobre la cantidad de contaminación generada. (Análogamente, una ley podría hacer que los contaminadores fueran responsables de los perjuicios causados ante los tribunales.) En nuestro ejemplo de la fábrica de papel, la fijación de impuestos sobre la producción tiene exactamente el mismo efecto que la fijación de un impuesto directo sobre el nivel de contaminación porque la relación entre la producción y la contaminación es fija. Sin embargo, si las empresas pueden alterar la relación entre el nivel de producción y el grado de contaminación que generan alterando los factores productivos o incorporando instrumentos de control de la contaminación, el gobierno debería fijar un impuesto sobre el nivel de contaminación.

En nuestro ejemplo de la fábrica de papel, si el gobierno conoce el coste marginal de la porquería, CMg^g, puede fijar un impuesto sobre la producción igual a este coste marginal: $t(Q) = CMg^g$. (Denominamos a este impuesto $t(Q)$ para mostrar que varía con el nivel de producción, Q.) La Figura 18.2 muestra el coste marginal después de impuestos de los productores, $CMg' = CMg^p + t(Q)$.

El impuesto sobre la producción hace que el productor **internalice la externalidad**: obliga al productor a asumir el perjuicio que impone a los demás (o a conseguir el beneficio

[2] *Véase* **www.epa.gov/epahome/commsearch.html** o **www.scorecard.org** para ver los detalles del riesgo medioambiental en una determinada zona de Estados Unidos.

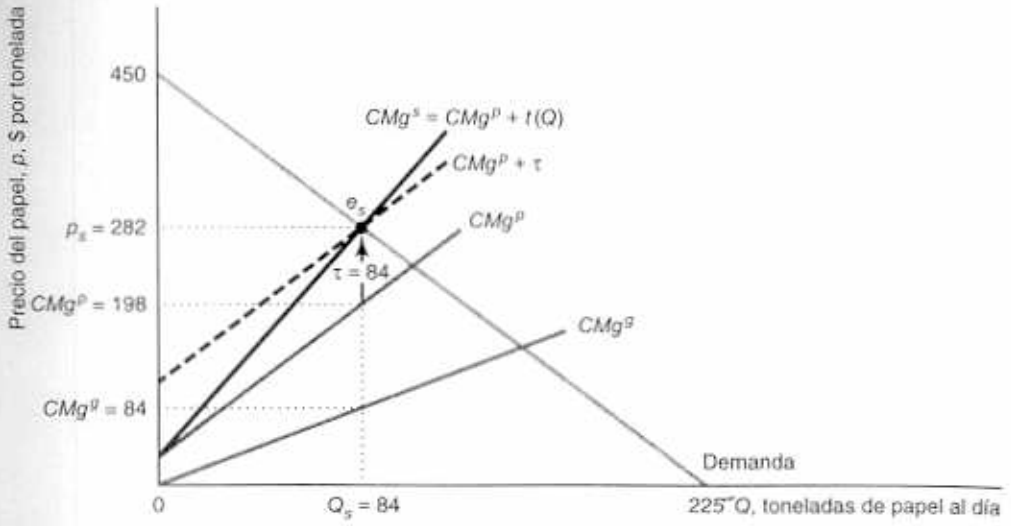


Figura 18.2 **Impuestos para controlar la producción.** La fijación de un impuesto sobre las empresas igual al perjuicio provocado por la porquería que generan, $t(Q) = CMg^g$, las obliga a internalizar la externalidad, de forma que su coste marginal privado es igual al coste marginal social, CMg^s. Por tanto, el equilibrio competitivo después de impuestos es el mismo que el óptimo social, e_s. Por otra parte, la fijación de un impuesto fijo de $\tau = 84$ dólares por tonelada de papel, que es igual al perjuicio marginal de la porquería para $Q_s = 84$, también permite obtener el óptimo social.

que el productor genera para terceros). La curva del coste marginal privado después de impuestos, o curva de oferta, es la misma que la curva del coste marginal social. Por tanto, el equilibrio competitivo después de impuestos es el óptimo social.

Normalmente, el gobierno establece un impuesto unitario en vez de un impuesto que varía con la cantidad de contaminación como lo hace CMg^g. Como muestra el Problema Resuelto 18.1, la fijación de un impuesto unitario adecuado da lugar al nivel de producción socialmente óptimo.

PROBLEMA RESUELTO 18.1

Para el mercado con contaminación de la Figura 18.1, ¿qué impuesto unitario constante, τ, sobre la producción puede fijar el gobierno para maximizar el bienestar?

Respuesta

Iguale el impuesto unitario al perjuicio marginal de la contaminación para la cantidad socialmente óptima: para la cantidad socialmente óptima, $Q_s = 84$, el perjuicio marginal de la porquería es de 84 dólares, tal y como muestra la Figura 18.2. Si el impuesto unitario es $\tau = 84$ $, el coste marginal privado después de impuestos (la curva de oferta competitiva después de impuestos), $CMg^P + \tau$, es igual al coste marginal social en el nivel de producción socialmente óptimo. Por consiguiente, la curva de oferta competitiva después de impuestos corta la curva de demanda en la cantidad socialmente óptima. Al pagar este impuesto unitario, las empresas internalizan el coste de la externalidad en el óptimo social. Todo lo que se necesita para que se fabrique el nivel de producción óptimo es que el impuesto sea igual al coste marginal de la contaminación en el nivel de producción óptimo; no tiene que ser igual al coste marginal de la contaminación para otras cantidades.

Aplicación

IMPUESTO SOBRE LOS COMBUSTIBLES

El consumo de combustibles genera contaminación. Los gobiernos pueden intentar establecer impuestos sobre los combustibles de forma que la gente y las empresas que consumen estos combustibles tengan que asumir todo el coste social, incluyendo los perjuicios causados por la contaminación. En efecto, una de las razones por las que los gobiernos estatales y federales establecen impuestos sobre los combustibles es que así pueden desplazar estos costes de la contaminación de las víctimas de la contaminación a los consumidores de estos combustibles. (Los gobiernos también gravan los combustibles para aumentar sus ingresos impositivos [*véase* el Capítulo 3] y para limitar las importaciones.)

	Coste de la externalidad como porcentaje del precio	**Impuesto actual como porcentaje del precio**
Gas natural	1,1	6,4
Combustible para aviones	12,9	15,5
Gasolina	16,7	16,6
Diesel	50,4	12,9
Combustibles de calefacción	63,7	14,6
Madera	152,4	0
Carbón	528,0	35,9

Nota: Los datos son de 1986. Los ingresos impositivos que se devuelven en forma de subsidios por utilizar ese tipo de energía, como el Highway Trust Fund, quedan excluidos del cálculo de los impuestos.

En Estados Unidos, antes de que se prohibiese la utilización del plomo en la gasolina, se estima que cada galón de gasolina generaba 1,08 centavos de perjuicios por culpa del plomo, 8,32 centavos debidos a partículas flotantes (polvo y hollín), 1,74 centavos de óxido sulfúrico, 2,14 centavos de ozono, 0,08 centavos por una menor visibilidad, y 2,23 centavos por las toxinas en el aire de los motores de los vehículos (Viscusi, 1992). Para muchos combustibles, el perjuicio provocado por las partículas representa el 9% del precio de la gasolina, el 23% del precio del diesel, el 11% del precio del combustible que utilizan los aviones, y el 147% del precio de la madera. La mortalidad generada por el óxido sulfúrico es el principal perjuicio provocado por el combustible de calefacción, y los perjuicios generados el 53% del precio. Los perjuicios generados por el carbón representan el 464% del precio.

La tabla muestra el coste marginal de la contaminación de una unidad más de combustible como porcentaje del precio de esa unidad, y el impuesto actual como porcentaje del precio. Si el impuesto es un porcentaje inferior al coste de la externalidad, se está generando excesiva contaminación. Si el impuesto es un porcentaje superior, se utiliza demasiado poco de ese combustible. Así pues, si estas estimaciones son correctas, el impuesto sobre la gasolina es aproximadamente igual al perjuicio marginal generado por la contaminación, los impuestos sobre el gas natural y el combustible de los aviones son demasiado elevados, y los impuestos sobre los demás combustibles (fundamentalmente el carbón) son excesivamente reducidos. Y sí, la madera no paga ningún impuesto.

Aplicación

CÓMO DAR SOBRIEDAD A LOS CONDUCTORES BEODOS

Levitt y Porter (2001) estiman que los conductores con alcohol en sangre tienen una probabilidad siete veces superior de provocar un accidente fatal entre dos automóviles y que los conductores que superan el límite legal de alcohol en sangre tienen 13 veces más posibilidades de provocar un accidente fatal entre dos automóviles que los conductores sobrios. Es de suponer que los borrachos han aceptado voluntariamente el mayor riesgo, pero están imponiendo externalidades negativas sobre los demás. Levitt y Porter estiman que los conductores borrachos matan a, aproximadamente, 3.000 personas en accidentes entre dos automóviles. Dada una estimación conservadora del valor de una vida humana en tres millones de dólares, calculan que un conductor borracho impone una externalidad de 30 centavos por milla recorrida. Concluyen que, a las tasas actuales de arrestos por conducción en estado de embriaguez, la multa (o una suspensión del permiso de conducir de un valor comparable, o una sentencia de prisión) que internalice esta externalidad debe ascender, al menos, a 8.000 dólares por arresto.

Independientemente de que se sienta cómodo con estos cálculos en función del valor de una vida humana o no, es casi seguro que las multas estadounidenses actuales son inadecuadas. En California la primera infracción por conducción en estado de embriaguez dará probablemente lugar a una libertad bajo fianza, una multa de entre 390 y 1.000 dólares, y la obligación de asistir brevemente a tratamiento. La multa canadiense asciende a entre 50 y 2.000 dólares.[3]

Análisis coste-beneficio

Hemos utilizado un análisis de oferta y demanda para mostrar que un *mercado competitivo genera demasiada contaminación porque el precio de la producción es igual al coste marginal privado y no al coste marginal social*. Al utilizar un análisis coste-beneficio, obtenemos otra interpretación del problema de la contaminación en función del coste y el beneficio marginal de la propia contaminación.

En el gráfico coste-beneficio del panel a de la Figura 18.3 (que se corresponde con el gráfico de la Figura 18.1), la cantidad que se muestra en el eje horizontal empieza en el nivel competitivo, 105 toneladas, y *disminuye hacia la derecha*, (al contrario que lo que suele ocurrir en la mayoría de nuestros gráficos). Así pues, un movimiento hacia la derecha indica una reducción del papel y de la porquería, posiblemente debido a una política de reducción de la contaminación. De nuevo, el bienestar alcanza su máximo para la cantidad socialmente óptima de producción o de porquería de 84 toneladas al día.

El beneficio de reducir la producción es el menor perjuicio causado por la contaminación. La altura de la curva del beneficio a una determinada cantidad es la diferencia entre el perjuicio causado por la contaminación para esa cantidad y el perjuicio causado en el nivel de producción competitivo.

El coste de reducir la producción es que el excedente del consumidor y el excedente del productor privado disminuyen. La altura de la curva del coste a una determinada cantidad es la suma del excedente del consumidor y del excedente del productor privado a esa cantidad menos el valor correspondiente en la cantidad competitiva.

[3] Según las páginas de Internet, otros países han suprimido esta externalidad mediante importantes castigos. Finlandia y Suecia imponen un año de duros trabajos más multas; Israel tiene una sentencia de prisión de dos años; Rusia retira de por vida el carné de conducir; y el conductor en estado de embriaguez es ejecutado por su primer delito en El Salvador y por el segundo en Bulgaria.

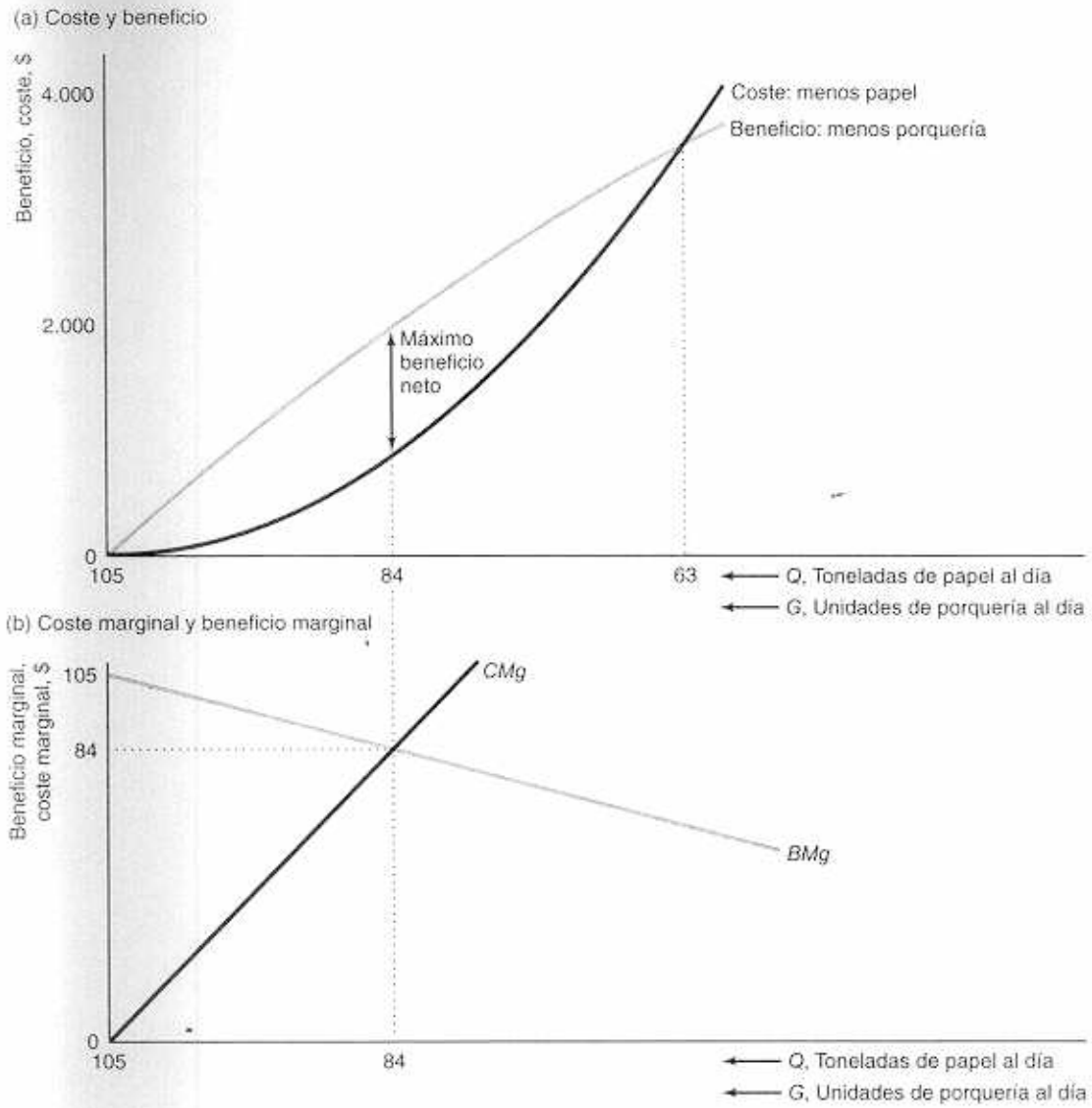


Figura 18.3 **Análisis coste-beneficio de la contaminación.** (a) La curva del beneficio muestra la reducción del perjuicio causado por la contaminación a medida que disminuye la cantidad de porquería desde el nivel competitivo. El coste de reducir la cantidad de porquería es la disminución de la producción, que reduce el excedente del consumidor y el excedente del productor privado. El bienestar se maximiza en 84 toneladas de papel y 84 unidades de porquería, las cantidades a las que la diferencia entre las curvas del coste y el beneficio, el beneficio neto, es mayor. (b) El beneficio neto se maximiza donde el beneficio marginal, *BMg*, que es la pendiente de la curva del beneficio, es igual al coste marginal, *CMg*, la pendiente de la curva del coste.

Si la sociedad redujera la producción hasta 63 toneladas, la cantidad a la que el beneficio total es igual al coste total, la sociedad no estaría mejor que en el equilibrio competitivo. Para maximizar el bienestar, tenemos que fijar la producción en 84 toneladas, la cantidad a la que la diferencia entre el beneficio total y el coste total es mayor. A esa cantidad, la pendiente de la curva del beneficio, el beneficio marginal, *BMg*, es igual a la pendiente

de la curva del coste, el coste marginal, *CMg*, como muestra el panel b del gráfico[4]. Así pues, *el bienestar se maximiza reduciendo la producción y la contaminación hasta que el beneficio marginal de una menor contaminación sea igual al coste marginal de una menor producción.*

Aplicación

ESTÁNDARES DE EMISIONES DE OZONO

El ozono, un importante elemento contaminante, se crea en la atmósfera por la reacción química entre gases orgánicos reactivos y óxidos de nitrógeno bajo la luz del sol. La ley Clean Air Act de 1990, que fija estándares nacionales estadounidenses de la calidad del aire para los principales elementos contaminantes, obliga a que los niveles de ozono en la atmósfera no superen las 0,12 partes por millón (ppm). La junta California Air Resources Board (CARB) ha fijado un estándar todavía más duro, 0,09 ppm.

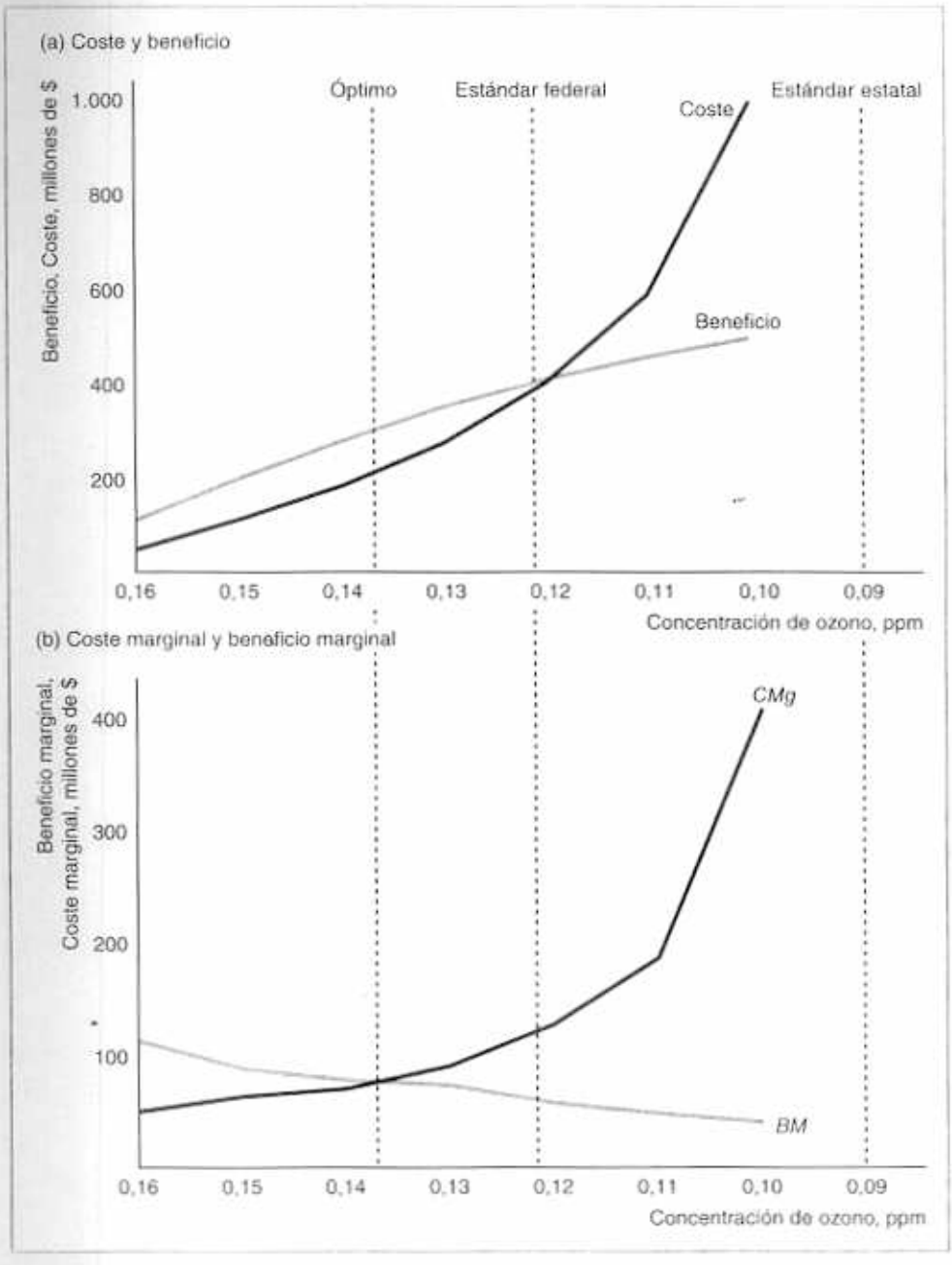
Los principales costes de la reducción del ozono son los mayores gastos para las fábricas y para conducir automóviles. Los principales beneficios son la mejora de la salud y la mayor producción agrícola. Los beneficios sanitarios de reducir el ozono son mayores en las áreas con una gran densidad de población, mientras que los beneficios del mayor rendimiento agrícola se producen en las áreas rurales. Por consiguiente, el nivel óptimo de ozono es distinto en las áreas rurales y urbanas.

Los beneficios de reducir el nivel de ozono han superado los costes en Los Ángeles durante las últimas décadas. Sin embargo, los estándares de California pueden ser demasiado estrictos, incluso en Los Ángeles, que sigue teniendo el peor problema de contaminación del aire del país. Krupnick y Portney (1991), estiman que la reducción de la concentración del ozono en Los Ángeles hasta el estándar impuesto en California tiene un beneficio anual de salud humana y materiales de, aproximadamente, 4.000 millones de dólares, que es muy inferior al coste anual de aproximadamente 13.000 millones de dólares.

Aunque el estándar de California parece demasiado estricto para una zona urbana como Los Ángeles, ¿es adecuado para una zona rural? El ozono daña gravemente los cultivos. Las pérdidas de cultivos debido a elevados niveles de ozono van del 8,4% para la alfalfa hasta el 32% para las naranjas según la CARB. La CARB afirma que el rendimiento de la producción disminuye para los cultivos sensibles al ozono, como las habas, el algodón, las uvas, los limones y las naranjas, incluso con niveles de ozono tan reducidos como 0,09 ppm.

Kim, Helfand y Howitt (1998) han comparado los beneficios y los costes de reducir el ozono en el Valle de San Joaquín, que produce el 60% de los cultivos de California y el 9% del total de los cultivos estadounidenses en términos de valor. El Valle de San Joaquín tiene la segunda peor calidad del aire de California, tan sólo detrás de Los Ángeles. La contaminación en muchos condados del Valle de San Joaquín supera normalmente los estándares, tanto nacionales como estatales. Por ejemplo, en el condado de Kern, el mayor nivel de ozono registrado en 1990 era de 0,17 ppm, y el estándar estatal de 0,09 ppm fue superado 120 días ese año, siendo excedido el estándar nacional de 0,12 ppm durante 37 días.

[4] Esta curva del coste marginal, *CMg*, refleja el coste social de eliminar la última unidad de papel (porquería) mientras que la curva del coste marginal social, *CMg'*, de la Figura 18.1 refleja el coste adicional para la sociedad de la última unidad de papel (o porquería).



Kim, Helfand y Howitt estiman que los beneficios para la salud de cumplir el estándar de 0,09 ppm de California van de 2,58 a 51,58 millones de dólares. La consecución del estándar estatal aumentaría la producción agrícola, elevando el excedente del consumidor de 229 millones de dólares a 270 millones, y el excedente del productor de 297 millones a 348 millones de dólares.

El gráfico del panel a muestra las estimaciones más conservadoras del beneficio realizadas por Kim, Helfand y Howitt y sus mayores estimaciones de costes de reducir los

niveles de concentración de ozono. El gráfico del panel b muestra los correspondientes costes y beneficios marginales. El bienestar se maximiza para un nivel de concentración ligeramente inferior a 0,14 ppm, al que la diferencia entre las curvas del coste y el beneficio en el panel a es máxima y el beneficio marginal es igual al coste marginal en el panel b.

Así pues, dadas estas estimaciones conservadoras, los estándares estatales son demasiado estrictos en esta zona agrícola. Según las estimaciones más probables de los investigadores (frente a las estimaciones más conservadoras) los estándares federales son casi óptimos para esta región. Sin embargo, incluso con estas estimaciones conservadoras, la sociedad se beneficiaría de una reducción sustancial del ozono por debajo de los niveles actuales de muchas zonas del Valle de San Joaquín. En 2002, el 16% de los niños del condado de Fresno padecían asma, la mayor tasa de todo el estado.

18.3 ESTRUCTURA DE MERCADO Y EXTERNALIDADES

Dos de nuestros principales resultados relativos a los mercados competitivos y a las externalidades negativas (que se genera demasiada contaminación y que un impuesto igual al coste marginal social de la externalidad resuelve el problema) no se cumplen para otras estructuras del mercado. Aunque un mercado competitivo siempre genera demasiadas externalidades negativas, un mercado no competitivo puede generar más o menos que los niveles de producción y contaminación óptimos. Si se fija un impuesto de forma que las empresas internalizan las externalidades, el mercado competitivo logra el óptimo social, mientras que no es así en el caso de un mercado no competitivo.

Monopolio y externalidades

Utilizamos el ejemplo del papel y la porquería para ilustrar estos resultados. En la Figura 18.4 el equilibrio del monopolio, e_m, viene dado por el punto de corte de las curvas del ingreso marginal, IMg, y del coste marginal privado, CMg^p. Al igual que en el caso de las empresas competitivas, el monopolio ignora el perjuicio causado por la contaminación, por lo que sólo tiene en cuenta sus costes privados directos a la hora de tomar decisiones.

La producción sólo asciende a 70 toneladas en el equilibrio del monopolio, e_m, que es inferior a las 84 toneladas del óptimo social, e_s. Así pues, este gráfico muestra que el *resultado del monopolio puede ser inferior al óptimo social incluso con una externalidad.*

Aunque el mercado competitivo con una externalidad siempre produce más que el óptimo social, un monopolio puede producir más, la misma cantidad, o menos que el óptimo social. La razón de que un monopolio pueda producir demasiado poco o demasiado es que se producen dos efectos que se compensan entre sí. El monopolio tiende a producir demasiado poco porque fija su precio por encima de su coste marginal, pero el monopolio tiende a producir demasiado porque sus decisiones dependen de su coste marginal privado y no del coste marginal social.

Cuál es el efecto que predomina depende de la elasticidad de la demanda de la producción y del grado de perjuicio marginal que genera la contaminación. Si la curva de demanda es muy elástica, el *mark-up* del monopolio es reducido. Por tanto, el equilibrio del monopolio se aproxima al equilibrio competitivo, e_c, y es mayor que el óptimo social, e_s. Si la contaminación adicional genera poco daño adicional (CMg^s se aproxima a cero en el equilibrio), el coste marginal social es igual al coste marginal privado, y el monopolio produce menos que el nivel de producción socialmente óptimo.

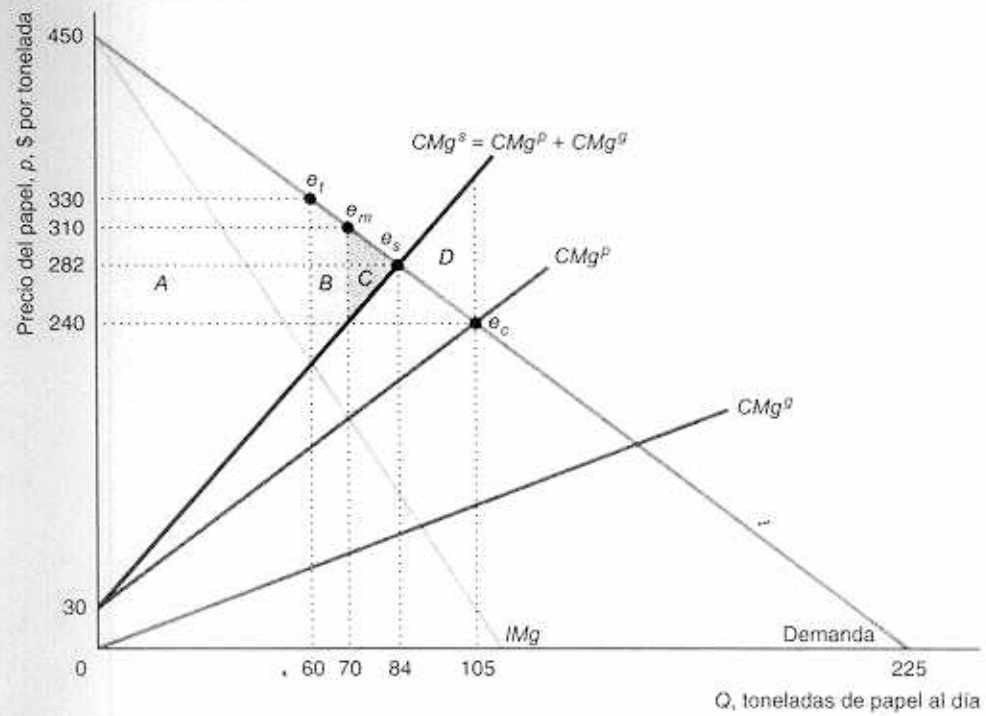


Figura 18.4 **Monopolio, competencia y óptimo social con contaminación.** En el equilibrio competitivo, e_c, se produce más que en el óptimo social, e_s. Por tanto, el coste de eficiencia en el mercado competitivo es D. El equilibrio del monopolio, e_m, viene dado por el punto de corte de la curva del ingreso marginal y de la curva del coste marginal privado, CMg^p. El bienestar social (en función de la curva del coste marginal social, CMg^s) con un monopolio es $A + B$. Aquí, el coste de eficiencia del monopolio, C, es inferior al coste de eficiencia en competencia, D.

Bienestar con el monopolio frente al bienestar con competencia en presencia de externalidades

Si no hay externalidades, el bienestar es mayor en competencia que con un monopolio (Capítulo 11). Sin embrago, en presencia de una externalidad, el bienestar puede ser mayor con un monopolio que en competencia.[5]

Si tanto la producción del monopolio como del mercado competitivo son superiores al óptimo social, el bienestar debe ser mayor con el monopolio porque la producción competitiva es mayor que la producción del monopolio. Si el monopolio produce menos que el óptimo social, tenemos que comprobar qué distorsión es mayor: la producción demasiado reducida del monopolio o la producción excesiva del mercado competitivo.

El bienestar es menor en el equilibrio del monopolio, áreas $A + B$, que en el óptimo social, $A + B + C$ en la Figura 18.4. El coste de eficiencia del monopolio, C, se debe a que el monopolio produce menos que el nivel de producción socialmente óptimo.

En el gráfico, el coste de eficiencia del monopolio, C, es inferior al coste de eficiencia de la competencia, D, por lo que el bienestar es mayor con un monopolio. El monopolio fabrica una cantidad que sólo es demasiado reducida en una escasa cantidad, mientras que la competencia fabrica demasiada producción y, por tanto, demasiada porquería.

[5] Varios estados, entre ellos Pensilvania y Carolina del Norte, han creado monopolios estatales para vender licores. Una posible razón es el control de las externalidades generadas por el consumo de alcohol, como la conducción en estado de embriaguez.

PROBLEMA RESUELTO 18.3

En la Figura 18.4, ¿cuál es el efecto sobre la producción, el precio y el bienestar de fijar un impuesto sobre el monopolio de una cuantía igual al perjuicio marginal de la externalidad?

Respuesta

1. *Muestre cómo se desplaza el equilibrio del monopolio al fijar un impuesto sobre la empresa:* un impuesto igual al coste marginal de la contaminación hace que el monopolio internalice la externalidad y considere el coste marginal social como su coste privado. El punto de corte de la curva del ingreso marginal, IMg, y del coste marginal social, CMg^s, determina el equilibrio del monopolio con impuestos, e_t. El impuesto hace que la cantidad de equilibrio disminuya de 70 a 60 y que el precio de equilibrio aumente de 310 dólares a 330 dólares.

2. *Muestre cómo afecta este desplazamiento al coste de eficiencia del monopolio:* la suma del excedente del consumidor y del productor es sólo de A después del impuesto, en comparación con $A + B$ antes del impuesto. Así pues, el bienestar disminuye. La diferencia entre A y el bienestar en el óptimo social, $A + B + C$, es $-(B + C)$, que es el coste de eficiencia del monopolio con impuestos. El impuesto fomenta la tendencia del monopolio de producir demasiado poco. El coste de eficiencia aumenta de C a $B + C$. El monopolio producía demasiado poco antes del impuesto. El monopolio con el impuesto produce todavía menos.

Impuestos sobre las externalidades en mercados no competitivos

Mucha gente recomienda que el gobierno fije impuestos sobre las empresas en una cuantía igual al perjuicio marginal de la contaminación afirmando que este tipo de impuesto permite alcanzar un óptimo social en un mercado competitivo. El Problema Resuelto 18.2 demuestra que este tipo de impuestos puede reducir el bienestar si se aplica a un monopolio. El impuesto reduce sin duda el bienestar si el monopolio sin impuestos estaba produciendo una cantidad inferior a la socialmente óptima. Si el monopolio sin impuestos estaba produciendo inicialmente más que el óptimo social, es posible que el impuesto haga que aumente el bienestar.

Si el gobierno tiene suficiente información como para calcular el óptimo social, puede obligar, o bien a un mercado monopolizado o a uno competitivo, a que produzca este nivel. Sin embargo, si el óptimo social es mayor que la producción sin regular del monopolio, el gobierno tiene que ofrecer una subvención (y no un impuesto) para que el monopolio produzca toda la cantidad deseada.

En definitiva, el intentar resolver el problema de una externalidad negativa es más complejo en un mercado no competitivo que en un mercado competitivo. Para alcanzar el óptimo social en un mercado competitivo, el gobierno sólo tiene que reducir la externalidad, posiblemente reduciendo la producción. En un mercado no competitivo, el gobierno debe suprimir los problemas que surgen, tanto de las externalidades, *como* del ejercicio del poder de mercado. Así pues, el gobierno necesita más información para regular de forma óptima un mercado no competitivo y también puede necesitar más herramientas, como una subvención. Sin embargo, en la medida en que los problemas que surgen del poder del mercado y de la contaminación se compensan entre sí, el fallo de no regular un mercado no competitivo es menos perjudicial que el fallo de no regular un mercado competitivo.

18.4 ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD PARA REDUCIR LAS EXTERNALIDADES

En vez de controlar las externalidades de forma directa mediante impuestos sobre la contaminación y estándares de emisión, el gobierno puede adoptar un planteamiento indirecto asignando un **derecho de propiedad:** un derecho exclusivo para utilizar un activo. Al ser propietario de este manual de microeconomía, usted tiene el derecho de propiedad para leerlo y para impedir que otras personas lean o se lleven el libro.

Si nadie tiene el derecho de propiedad de un bien o un mal, es improbable que el bien, o el mal, tengan un precio. Si tuviera un derecho de propiedad que le garantizara el derecho de no ser molestado por la contaminación acústica, podría hacer que los tribunales prohíban a su vecino que ponga la música muy alta. O podría vender su derecho, permitiendo a su vecino poner la música. Si no tuviera este derecho de propiedad, nadie estaría dispuesto a pagarle un precio por él.

En capítulos anteriores hemos supuesto de forma implícita que los derechos de propiedad están claramente definidos y que no se generan subproductos perniciosos, por lo que no surgían externalidades. En esos capítulos todos los bienes tenían precios.

Para muchos males, como la contaminación, y para algunos bienes, los derechos de propiedad no están claramente definidos. Nadie tiene derechos de propiedad exclusivos sobre el aire que todos respiramos. Debido a esta ausencia de un precio, el coste marginal privado de la producción de un contaminador es inferior a todo el coste marginal social.

El teorema de Coase

Según el *teorema de Coase* (Coase, 1960), los niveles óptimos de contaminación y producción pueden alcanzarse mediante una negociación entre los contaminadores y sus víctimas si los derechos de propiedad están claramente definidos. La contribución de Coase no es tanto una solución práctica al problema de la contaminación como una demostración de que la ausencia de unos derechos de propiedad claramente definidos es la raíz del problema de las externalidades.

Para ilustrar el teorema de Coase vamos a analizar el caso de dos empresas, una fábrica de productos químicos y una empresa de alquiler de barcos, que comparten un pequeño lago. El fabricante de productos químicos vierte sus desechos, que huelen mal y perjudican de diversas formas al lago. El fabricante de productos químicos sólo puede reducir la contaminación limitando su nivel de producción; no tiene ninguna otra instalación donde depositar sus residuos. La consiguiente contaminación perjudica a la empresa de alquiler de barcos. Hay otros lagos en las cercanías donde la gente puede alquilar barcos. Por tanto, puesto que a la gente no le gusta el olor de los productos químicos, la gente sólo alquilará barcos a esta empresa si cobra un precio suficientemente reducido como para compensar totalmente los malos olores.

No hay derechos de propiedad. Estas dos empresas no negociarán entre sí a no ser que los derechos de propiedad estén claramente definidos. Al fin y al cabo, ¿por qué habría de reducir la contaminación el fabricante de productos químicos si la empresa de alquiler de barcos no tiene ningún derecho legal a disfrutar de un agua limpia? ¿Por qué tendría que pagar la empresa de alquiler de barcos a la empresa fabricante de productos químicos para que no contamine si los tribunales pueden dictaminar que la empresa de alquiler tiene derecho a no padecer la contaminación?

Si las empresas no negocian, la empresa fabricante de productos químicos fabrica el nivel de producción que maximiza sus beneficios, ignorando los efectos sobre la empresa

de alquiler de barcos. La matriz de beneficios del panel a de la Tabla 18.2 muestra que la empresa fabricante de productos químicos obtiene cero dólares si no produce nada, 10 dólares si produce una tonelada, y 15 dólares si produce dos toneladas, independientemente

Tabla 18.2 Derechos de propiedad y negociación

(a) No hay derechos de propiedad

Empresa química: toneladas al día	*Empresa de alquiler de barcos: barcos alquilados en un día* 0	1	2
0	0$ / **0$**	14$ / **0$**	15$ / **0$**
1	0$ / **10$**	10$ / **10$**	5$ / **10$**
2	0$ / **15$**	**2$** / **15$**	−3$ / **15$**

(b) La empresa de alquiler de barcos tiene el derecho de propiedad: la empresa química paga a la empresa de alquiler de barcos siete dólares por tonelada para tener el derecho a verter residuos

Empresa química: toneladas al día	*Empresa de alquiler de barcos: barcos alquilados en un día* 0	1	2
0	0$ / **0$**	14$ / **0$**	15$ / **0$**
1	7$ / **3$**	**17$** / **3$**	12$ / **3$**
2	14$ / **1$**	16$ / **1$**	11$ / **1$**

(c) La empresa química tiene el derecho de propiedad: la empresa de alquiler de barcos paga a la empresa química seis dólares por cada tonelada en que la empresa química reduce su producción por debajo de dos toneladas.

Empresa química: toneladas al día	*Empresa de alquiler de barcos: barcos alquilados en un día* 0	1	2
0	−12$ / **12$**	2$ / **12$**	3$ / **12$**
1	−6$ / **16$**	**4$** / **16$**	−1$ / **16$**
2	0$ / **15$**	2$ / **15$**	−3$ / **15$**

de lo que haga la empresa de alquiler de barcos. Así pues, la empresa fabricante de productos químicos tiene una estrategia dominante: produce dos toneladas. Sabiendo que la empresa química fabricará dos toneladas, la empresa de alquiler de barcos maximiza sus beneficios con un barco.

Puesto que nadie más se ve afectado directamente por esta contaminación, decimos que un resultado es *eficiente* si maximiza la suma de los beneficios de las dos empresas.[6] Las empresas maximizan sus beneficios conjuntos en 20 dólares cuando la empresa química produce una tonelada y la empresa de alquiler de barcos alquila un barco. Así pues, el equilibrio sin derechos de propiedad, con unos beneficios conjuntos de 17 dólares es ineficiente: se genera demasiada contaminación.

«Derechos de propiedad» de no ser contaminado. Si un tribunal, o el gobierno, otorgan derechos de propiedad a la empresa de alquiler de barcos para no ser contaminada, la empresa puede impedir que la empresa química vierta residuos. Sin contaminación, la empresa de alquiler alquila dos barcos y gana 15 dólares. En vez de cerrar, la empresa química ofrece pagar a la empresa de alquiler por el derecho a verter residuos La empresa de alquiler estará dispuesta a permitir que se viertan residuos únicamente si recibe, al menos, 15 dólares, pero es posible que pida más. El mayor «soborno» que estará dispuesta a ofrecer la empresa química por el derecho a verter residuos es aquel que deje un beneficio. El panel b de la Tabla 18.2 muestra un posible acuerdo de compensación: la empresa química ofrece a la empresa de alquiler de barcos siete dólares por tonelada por el derecho a verter residuos. Si las empresas aceptan este acuerdo, la estrategia dominante de la empresa química consiste en fabricar una tonelada, por lo que la empresa de alquiler de barcos decide alquilar un barco. Ambas empresas salen beneficiadas. En efecto, en este equilibrio, sus beneficios conjuntos se maximizan en 20 dólares.

Por lo general, la empresa química pagará a la empresa de alquiler de barcos entre 5 y 10 dólares. La empresa de alquiler de barcos quiere, al menos, cinco dólares, de forma que su beneficio cuando las dos empresas fabrican una unidad será de, al menos, 15 dólares, la cantidad que obtiene cuando no hay contaminación. Cualquier pago superior a 100 dólares dejaría a la empresa química con pérdidas, por lo que 10 dólares es la cantidad máxima que estará dispuesta a pagar. El pago exacto que se producirá dependerá de las habilidades de negociación de las empresas. Puesto que las dos partes se benefician de alcanzar un acuerdo, deberían ser capaces de alcanzarlo si los costes de transacción son lo suficientemente reducidos como para que merezca la pena negociar.

«Derecho de propiedad» para contaminar. Suponga ahora que la empresa química tiene el derecho de propiedad de verter residuos en el lago (por ejemplo, porque paga un impuesto sobre la contaminación). A no ser que la empresa de alquiler de barcos pague a la empresa química para que no contamine, la empresa química producirá dos toneladas como se muestra en el panel a de la tabla. La empresa de alquiler de barcos puede pagar a la empresa química para que reduzca su producción de forma que ambas empresas salgan beneficiadas. De nuevo, la cantidad exacta que se pagará dependerá de su capacidad de negociación.

El panel c de la Tabla 18.2 muestra lo que ocurre si la empresa de alquiler de barcos paga a la empresa química seis dólares por cada tonelada de producción que deja de fabricar

[6] Puesto que la gente que quiere alquilar barcos paga suficientemente menos como compensación por tolerar los residuos, no se ve perjudicada por la contaminación. Sólo se ve perjudicada la empresa de alquiler de barcos porque tiene que fijar precios más bajos.

por debajo de dos toneladas. La estrategia dominante de la empresa química consiste en fabricar una tonelada, y la empresa de alquiler de barcos alquila un barco. El equilibrio es eficiente como en el caso anterior. Sin embargo, ahora, la empresa de alquiler de barcos es la que compensa a la empresa química en vez de ser al contrario.

Para resumir los resultados del teorema de Coase:

- Si no hay obstáculos a la negociación, *la asignación de derechos de propiedad da lugar a un resultado eficiente* en el que se maximizan los beneficios conjuntos.
- *La eficiencia se alcanza independientemente de quién sea el que recibe los derechos de propiedad.*
- La distribución de la renta depende de quién recibe los derechos de propiedad. *Los derechos de propiedad son valiosos*. La parte que tiene los derechos de propiedad se puede ver compensada por la otra parte.

Problemas del planteamiento de Coase. Para alcanzar un resultado eficiente las dos partes deben negociar con éxito entre sí. Sin embargo, es posible que las partes no puedan negociar con éxito por, al menos, tres razones importantes (Polinsky, 1979).

Primera, si los costes de transacción son muy elevados, es posible que no merezca la pena que las dos partes se reúnan. Por ejemplo, si un fabricante contamina el aire, es posible que se vean afectadas miles, e incluso millones, de personas. El coste de reunirlas para negociar es prohibitivo.

Segunda, si las empresas adoptan un comportamiento de negociación estratégica, es posible que no se pueda alcanzar un acuerdo. Por ejemplo, si una de las partes dice, «dame todo lo que quiero» y no está dispuesta a regatear, será imposible alcanzar un acuerdo.

Tercera, si cualquiera de las partes carece de información sobre los costes o beneficios de reducir la contaminación, es posible que se alcance un resultado que no sea eficiente. Resulta difícil saber cuánto hay que ofrecer a la otra parte y alcanzar un acuerdo si no se sabe cómo afecta la actividad contaminadora a la otra parte.

Por estas razones, es posible que la negociación de Coase sólo se produzca en relativamente pocas situaciones. Cuando no se puede realizar una negociación, la asignación de los derechos de propiedad afectará a la cantidad de contaminación.

Los mercados de la contaminación

Si los elevados costes de transacción impiden la negociación, es posible que podamos superar este problema utilizando un mercado que facilite los intercambios entre los individuos. A partir de principios de la década de 1980 los gobiernos empezaron a experimentar utilizando permisos de contaminación que se podrían intercambiar en un mercado, a menudo mediante una subasta. Hoy en día, muchas empresas pueden adquirir el derecho a contaminar, de forma muy análoga a cómo los pecadores compraban indulgencias en la Edad Media.

Por este sistema, el gobierno otorga permisos a las empresas, y cada uno de estos permisos confiere el derecho a generar determinada cantidad de contaminación. Cada empresa puede utilizar sus permisos o venderlos a otras empresas.

Las empresas cuyos productos valen mucho respecto al daño provocado por la contaminación que generan adquieren derechos a las empresas que tienen productos menos valiosos. Suponga que el coste, en términos de producción perdida, de suprimir cada tonelada de contaminación asciende a 200 dólares en una fábrica y a 300 dólares en otra. Si el gobierno dice a las dos empresas que reduzcan la contaminación en una tonelada, el coste total asciende a 500 dólares. Con los permisos de contaminación negociables, la primera

fábrica puede reducir su contaminación en dos toneladas y vender su permiso a la segunda fábrica, por lo que el coste social total sólo asciende a 400 dólares. Este intercambio maximiza el valor de la producción para determinada cantidad de daño provocado por la contaminación, aumentando así la eficiencia.

Si el gobierno dispusiese de la suficiente información podría asignar la cantidad óptima de contaminación a cada empresa y no sería necesario este intercambio. Al utilizar un mercado, el gobierno no tiene que recopilar este tipo de información detallada para alcanzar la eficiencia. Su única decisión consiste en saber cuál es la cantidad total de contaminación que debe permitir.

Aplicación

MERCADOS DE LA CONTAMINACIÓN

El Clean Air Act estadounidense de 1990 creó un mercado para la contaminación del ácido sulfúrico (SO_2) generada por las empresas energéticas. La ley fijaba un máximo de emisiones de 8,7 toneladas para 1995, año en el que entraría en vigor. Sin embargo, la producción real en 1995 disminuyó hasta casi el 50%, reduciéñdose a 5,3 millones de toneladas, a un coste de entre la mitad y la tercera parte del planteamiento tradicional de los estándares de emisión, ya que las empresas utilizaron aparatos reductores de contaminación y carbón con bajo contenido en sulfuro para reducir la contaminación.

Con esta ley, la EPA emite permisos de contaminación, cada uno de los cuales permite a una empresa generar una tonelada de emisiones de ácido sulfúrico anual, igual al máximo de emisiones agregado. Las empresas suministradoras de electricidad que gestionaban las 445 instalaciones de energía eléctrica más grandes y más contaminantes, alimentadas por carbón, de Estados Unidos recibieron permisos en proporción a la cantidad de combustible que habían utilizado en determinado periodo histórico. (A partir del año 2000, todas las empresas generadoras de electricidad debían quedar incluidas en este programa, pero el presidente Bush está relajando estas reglas).

Cualquier empresa que superase este límite de contaminación recibiría una multa de 2.000 dólares por tonelada de emisiones superiores a lo permitido. Al final de un año, si las emisiones de la empresa son inferiores a lo que se le ha permitido contaminar, podrá vender la cantidad de contaminación restante a otra empresa, lo que proporciona así un incentivo a las empresas para que reduzcan sus emisiones. La EPA organiza una subasta anual de permisos de contaminación que se pueden utilizar en el año en curso y una subasta anticipada de los permisos que serán efectivos en siete años. Cantor Fitzgerald Environmental Brokerage Service (**www.emissionstrading.com/index_mpi.htm**) muestra una lista de precios a los que se intercambian los permisos. (También hay una pequeña película que muestra cómo funciona el proceso de intercambio, *véase* **www.emissionstrading.com/index_mpi.htm**.)

Al endurecer los máximos de contaminación, las emisiones de ácido sulfúrico estadounidenses provenientes de las empresas suministradoras de energía en 2001 fueron una tercera parte inferiores a los niveles de 1990. Schmalensee *et al.* (1998) estiman que, a mediados de la década de 1990, la reducción de la contaminación con este programa del mercado de la contaminación costaba aproximadamente entre una cuarta parte y una tercera parte menos de lo que hubiera costado si los permisos no hubieran sido negociables: unos ahorros del orden de 225 a 375 millones de dólares al año.

Northeast Utilities y Niagara Mohawk Power han donado parte de sus permisos adicionales a la American Lung Association y a un grupo de protección del medio ambiente

(impidiendo así que otros contaminadores aprovechen los permisos) para recibir una deducción fiscal igual al valor de mercado de los permisos. Los grupos medioambientales animan a los ciudadanos a que compren y retiren de la circulación los permisos de contaminación negociables. ¿Quiere hacerlo? Acuda a www.**cleanairconservancy.org/Markets/le.sulfur.html**. Por 10 dólares puede comprar los derechos de aproximadamente 200 libras de ácido sulfúrico. Hoy en día, los agentes de cambio comercian con 30 tipos de agentes contaminantes del aire, incluyendo las emisiones de SO_2, óxidos de nitrógeno (NOx), y dióxido de carbono (CO_2). En 2002, el mercado de SO_2 ascendía a 4.000 millones de dólares al año y era un mercado creciente.

18.5 PROPIEDAD COMUNAL

Hasta ahora hemos analizado las externalidades que se producen, como un subproducto no deseado de las actividades de producción o consumo. Otra externalidad importante surge con la **propiedad comunal**: recursos a los que todo el mundo tiene un acceso libre y gratuito. A diferencia de la propiedad privada, con la que su propietario puede excluir a los demás de utilizar la propiedad, la propiedad comunal no está sujeta a este tipo de exclusión. Por ejemplo, cualquiera puede entrar gratuitamente y disfrutar de los parques urbanos como el Central Park de Nueva York, el Hyde Park de Londres, y el Boston Common.

Exceso de uso de la propiedad comunal

Puesto que la gente no tiene que pagar por utilizar los recursos de propiedad comunal, se utilizan en exceso. Los parques cuya entrada es gratuita suelen estar demasiado llenos de gente, un resultado que reduce el disfrute de cada uno de los asistentes al parque. Análogamente, en las economías menos desarrolladas, el compartir las tierras públicas para cazar, pastar o cultivar da lugar a un exceso de uso de la propiedad comunal. Otros ejemplos de los problemas de la propiedad comunal son los yacimientos públicos, Internet, las carreteras y los bancos de pesca.

Yacimientos públicos. El petróleo, el agua y otros líquidos y gases suelen extraerse de yacimientos públicos. Los propietarios de los pozos privados que extraen de un yacimiento público compiten entre sí para sacar el elemento lo más rápidamente posible obteniendo así la propiedad sobre el bien. Esta competencia genera una externalidad al reducir la presión del flujo, lo que hace que las extracciones sucesivas sean más difíciles. Irak justificó su invasión de Kuwait, lo que provocó la Guerra del Golfo en 1991, afirmando que los kuwaitíes estaban sobreexplotando los yacimientos comunes de petróleo que subyacen en ambos países.

Internet. Un importante problema (que puede que le afecte a usted) es el colapso de Internet. La mayoría de usuarios se conecta a Internet con una tarifa plana que no varía en función del número de horas de acceso. Así pues, el coste marginal de un minuto adicional de utilización (dejando de lado el tiempo del usuario) es nulo. Por tanto, se producen graves problemas de congestión debido a este exceso de uso (*véase* la aplicación «Tarifas de la web» del Capítulo 3). Estos atascos pueden impedir que la gente pueda acceder a los sitios de Internet o reducir el tráfico a paso de tortuga. La creación de una mayor capacidad no es una solución eficiente porque la utilización de Internet probablemente siga creciendo siempre que el acceso marginal sea gratuito. Hasta que no se impongan costes a la utilización marginal es probable que persista la congestión.

Carreteras. Si es propietario de su propio automóvil tendrá un derecho de propiedad para conducirlo. Pero, puesto que no tiene derecho de propiedad sobre la autopista en la que conduce, no puede excluir a otros de conducir en la autopista y debe compartirla con ellos. Sin embargo, cada conductor tiene un derecho de propiedad transitorio sobre la parte de la autopista que está ocupando con su automóvil (impidiendo así que otros ocupen ese mismo espacio). La competencia por el espacio en la autopista genera una congestión (una externalidad negativa) que reduce la velocidad de cada conductor.

Bancos de pesca. Muchos bancos de pesca tienen un acceso común de forma que cualquiera puede ir a pescar a él y nadie tiene un derecho de propiedad sobre los peces hasta que se pescan. Cada pescador quiere pescar un pez antes que los demás para obtener el derecho de propiedad sobre el pescado. La ausencia de un derecho de propiedad claramente definido genera un exceso de pesca. Los pescadores tienen un incentivo para pescar más de lo que pescarían si el banco de pesca fuera de propiedad privada.

Suponga que cada pescador posee un lago privado. Puesto que los derechos de propiedad están claramente definidos, no se produce ninguna externalidad. Cada propietario tiene mucho cuidado de no pescar en exceso en un año cualquiera de forma que pueda mantener el *stock* (o número) de peces para los años futuros.[7]

Por el contrario, la mayor parte de los bancos de pesca en los océanos son de propiedad comunal. Al igual que las industrias contaminantes, los pescadores en alta mar sólo tienen en cuenta sus costes privados. Al calcular estos costes, los pescadores incluyen el coste de los barcos, de los demás equipos, de la tripulación y de las provisiones. No tienen en cuenta el coste que imponen a las generaciones futuras al reducir el *stock* de peces hoy, que reduce el número de peces que habrá en el mar el año que viene. Cuántos menos peces haya, más difícil será pescarlos, por lo que la reducción de la población de peces hoy eleva el coste de pescar en el futuro. Por tanto, los pescadores no dejan de pescar ahora para dejar peces para el futuro. El coste social es el coste privado más el coste de la externalidad de las menores poblaciones de peces en el futuro.

Aplicación

EXCESO DE PESCA

La tendencia a pescar en exceso ha hecho que se reduzcan drásticamente muchas poblaciones de peces debido a que la tasa a la que nacen los peces es inferior a la tasa a la que se pesca. Según el U.S. National Marine Fisheries Service, al menos la tercera parte de las 279 especies en aguas federales han padecido un exceso de pesca tan intenso que su supervivencia está amenazada. Las especies amenazadas incluyen el salmón del Pacífico, el atún azul, el pez espada y la langosta americana.

Para combatir el exceso de pesca, el Congreso ha aprobado el Sustainable Fisheries Act de 1996, que presiona a los pescadores y a los reguladores regionales para que resuelvan el problema del exceso de pesca. Desde entonces, en un esfuerzo por proteger los *stocks* y permitir que se recuperen, muchas zonas pesqueras de Nueva Inglaterra han sido totalmente cerradas o se ha restringido la pesca en las mismas. Al mismo tiempo, el Secretario de Comercio estadounidense ha reducido drásticamente las cantidades permisibles de pesca de los principales peces marinos de la costa del Pacífico (incluyendo el bacalao, la perca, el abadejo, el lenguado y otras especies marinas) hasta un 65%

[7] «Hay una fina línea de separación entre pescar y estar de pie en la playa como un idiota». Steven Wright.

para salvar estas especies. El National Marine Fisheries Service estima que el exceso de pesca del bacalao, el abadejo y la platija ya ha costado a la economía 350 millones de dólares anuales en una menor pesca debido a la reducción de los bancos de peces. Los legisladores estadounidenses han prohibido la pesca de arrastre en 2003 en la mayor parte de la costa oeste. Nueva Zelanda e Islandia han aplicado cuotas negociables para permitir la recuperación de los bancos de pesca. La UE está debatiendo la posibilidad de prohibir la pesca de bacalao, abadejo y pescadilla en 2003.

Por desgracia, muchos gobiernos están exacerbando el problema en vez de resolverlo. La FAO de la ONU estima que el funcionamiento de la flota pesquera global costaba en 1989 92.000 millones de dólares aunque sólo permitía obtener 70.000 millones de dólares en ingresos. La diferencia viene dada por los subsidios de los gobiernos a sus pescadores y a sus constructores de buques. La UE concedió en 2002 subvenciones por valor de 1.000 millones de dólares. El gobierno japonés ha ampliado su crédito de 19.000 millones de dólares a su industria pesquera, y la mayor parte no se devolverá nunca.

Resolución del problema de la propiedad comunal

Hay dos planteamientos para mejorar el problema de la propiedad comunal. El primero consiste en que el gobierno regule directamente, o bien mediante un impuesto, o bien mediante una restricción del acceso. El segundo consiste en definir claramente los derechos de propiedad.

Regulación gubernamental de la propiedad comunal. El exceso de uso de un recurso comunal se produce porque los individuos no tienen que asumir todo el coste social. Sin embargo, al aplicar un impuesto o una tarifa igual a la externalidad que cada individuo impone a los demás, el gobierno obliga a que cada persona internalice la externalidad. Por ejemplo, es frecuente que los gobiernos cobren una tarifa de entrada a un parque o a un museo. Sin embargo, si el gobierno fija un impuesto, o una tarifa, que es inferior a la externalidad marginal, reduce pero no suprime el problema de la externalidad.

Por otra parte, el gobierno puede limitar el acceso a la propiedad comunal. Un planteamiento típico consiste en permitir el acceso en función del primero que llega. Con las cuotas, la gente que llega antes puede acceder a la propiedad comunal. Por el contrario, con los impuestos o las tarifas, la gente que más valora el recurso o que tiene más dinero es quién puede acceder al recurso.

Aplicación

LOS BENEFICIARIOS DE UN PEAJE

Si cualquier persona puede cruzarlo, un puente es una propiedad comunal. El exceso de uso de un puente genera una congestión.

El puente más congestionado de Estados Unidos es el puente de 8,5 millas de longitud entre San Francisco y la bahía de Oakland en California. De los 275.000 vehículos que lo cruzan al día, 100.000 lo cruzan hacia el oeste durante la hora punta de la mañana, entre las seis y las diez. El puente sólo puede albergar 10.000 vehículos por hora en una misma dirección sin que se congestione. El atasco del puente por las mañanas cuesta tanto en términos de tiempo como de dinero y de contaminación. Los automovilistas

perdieron una media de 11,5 días metidos en un atasco de tráfico en el año 2000. Con frecuencia los automovilistas tienen que esperar 20 minutos o más simplemente para poder entrar en el puente. Todavía se pierde más tiempo cruzando el puente a paso de tortuga. Se pierde gasolina, y la contaminación de los tubos de escape es un 250% superior en estas condiciones de congestión que cuando los automóviles pueden ir al máximo de velocidad permitido. Según algunas estimaciones, los atascos de tráfico costaron a los automovilistas de la zona de la bahía de San Francisco más de 3.000 millones de dólares anuales, o 1.000 dólares por automóvil en productividad perdida y combustible perdido en 1999. Además, los atascos aumentan las emisiones de gases contaminantes y la contaminación del aire.

A partir de 1980 se empezó a cobrar un dólar de peaje a todas las horas pero tan sólo en dirección oeste. Si se cobrara un peaje más elevado para cruzar el puente durante la hora punta se reduciría la congestión al desanimar a algunos de los automovilistas que actualmente lo utilizan. En vez de cruzar el puente en su propio automóvil, estas personas podrían juntarse en un único automóvil (los automóviles en los que viajen tres o más personas cruzan sin pagar el peaje) o utilizarían el transporte público, o no cruzarían el puente en absoluto.

¿Qué peaje maximizaría la eficiencia al intercambiar de forma óptima el perjuicio de algunos viajeros por la ganancia de otros conductores y la menor contaminación? Los economistas utilizan modelos que utilizan datos de encuestas y de ingeniería para calcular que el peaje óptimo en hora punta asciende a 3,6 dólares. En comparación con la ausencia de un peaje, el peaje óptimo ahorraría a los conductores 20,6 minutos al día al reducir los automóviles con uno o dos ocupantes en un 9,5%. El beneficio del ahorro del tiempo para las personas que siguen utilizando el automóvil menos la pérdida para la gente que tiene que utilizar otros medios de transporte se estima en 55.000 dólares al día. Hay ahorros adicionales de la reducción de la contaminación.

¿Por qué se muestran reacias las autoridades a cobrar un peaje superior durante las horas punta? Una explicación es que las ganancias de tiempo de desplazamiento de un mayor peaje van a aquellos que otorgan un mayor valor a su tiempo y siguen utilizando su automóvil personal para cruzar el puente. Pero un peaje mayor perjudica a la gente más pobre, y algunas de estas personas tendrían que dejar de utilizar el puente y otras tendrían que seguir utilizándolo pero valoran el ahorro de tiempo menos de lo que valoran el aumento del peaje. Aunque la ganancia para los más ricos es sustancialmente mayor que la pérdida para los pobres, es improbable que se produzca una transferencia de un grupo al otro. Los políticos dudan a la hora de ayudar a los más ricos a costa de perjudicar a los más pobres.

Sin embargo, esta situación ha cambiado a medida que ha empeorado el grado de congestión del puente. Entre 1980 y 1995 el tráfico en el puente aumentó un 23%, por lo que las ganancias potenciales de un mayor peaje han ido aumentando a lo largo del tiempo. Recientemente, los políticos han debatido la posibilidad de imponer un peaje de tres dólares. Se estima que los ingresos adicionales del peaje cuando éste aumenta de uno a tres dólares ascienden a 22 millones de dólares al año adicionales a los 40 millones de dólares que ya se estaban recaudando. A pesar de estos ingresos adicionales, los políticos no han tenido el valor de elevar el peaje hasta tres dólares, aunque sí que se han atrevido a incrementarlo hasta dos dólares en 1998.

Asignación de derechos de propiedad. Un planteamiento alternativo para resolver el problema de la propiedad comunal consiste en asignar derechos de propiedad privada. La

conversión de una propiedad de acceso comunal en una propiedad privada elimina el incentivo para utilizar esa propiedad en exceso. (*Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 18, «Claiming Lobster Fisheries», para ver un ejemplo.)

Durante el siglo pasado, en los países en desarrollo las tierras comunales para la agricultura se han ido dividiendo en granjas privadas más pequeñas. Del mismo modo, la pesca en bancos de pesca privados se utiliza cada vez más a medida que se van agotando los bancos de pesca de acceso comunal.

18.6 BIENES PÚBLICOS

Hemos visto que el mercado competitivo genera demasiada producción cuando un subproducto genera una externalidad negativa o cuando cualquier persona puede utilizar una propiedad comunal. Este mismo mercado competitivo podría generar demasiado poco de un bien cuando se produce una externalidad positiva. Las externalidades positivas y la producción demasiado reducida se pueden producir cuando los productores no pueden restringir el acceso a un **bien público**: un bien o servicio cuyo consumo por parte de una persona no impide que otras personas también lo consuman.

Tipos de bienes

En los capítulos anteriores se han analizado únicamente los *bienes privados*. *Los bienes privados tienen las propiedades de rivalidad y exclusión*. La *rivalidad* significa que tan sólo una persona puede consumir el bien: el bien es usado en el proceso de consumo, se *agota*. Si una segunda persona quiere consumir un caramelo, es necesario que se produzca un segundo caramelo. La *exclusión* significa que se puede impedir que haya terceros que consuman el bien. Tan sólo la persona que es propietaria del caramelo podrá comérselo.

Hay otros tipos de bienes que carecen de la propiedad de la rivalidad, o de la propiedad de la exclusión, o de ambas propiedades, tal y como se muestra en la Tabla 18.3. *Los bienes públicos no tienen la propiedad de rivalidad*. Su consumo de un bien público no evita que otra persona también pueda consumir dicho bien público. No hay necesidad de racionar el consumo de un bien público: todo el mundo puede consumirlo. En efecto, la exclusión de una persona de consumir un bien público sólo perjudica a esa persona sin ayudar a otros consumidores.

Todos los bienes públicos carecen de la propiedad de la rivalidad, pero sólo algunos carecen de la propiedad de la exclusión. Los mayores problemas se producen cuando no se puede impedir que una determinada persona consuma un bien público. La defensa nacional

Tabla 18.3 Rivalidad y exclusión

	Exclusión	No exclusión
Rivalidad	*Bien privado*: caramelo, lápiz, lámina de aluminio	*Recurso de acceso comunal*: banco de pesca
No rivalidad	*Bien público con exclusión*: televisión por cable, *bien club* (concierto, club de tenis)	*Bien público sin exclusión*: defensa nacional, fumigación aérea, aire limpio

es un ejemplo importante de un bien público que no se puede excluir. El coste de proteger a una persona adicional es nulo cuando todo el mundo está protegido (no hay rivalidad) y no se puede dejar a una persona en el país sin proteger (no hay exclusión). El aire limpio también es un bien público en el que no hay posibilidad de exclusión (y la contaminación del aire es un *mal público*). Si el aire está limpio todos salimos beneficiados. Si limpiamos el aire, no podemos impedir que otras personas que viven en las cercanías se beneficien de esta limpieza. *Un bien público genera una externalidad positiva, y la exclusión de una persona de consumir un bien público es ineficiente.*

Otros bienes públicos son exclusivos pero no hay rivalidad en su consumo. Los guardas de seguridad impiden que las personas que no tienen entrada entren en un concierto. Hasta que la sala está llena, el coste de proveer el concierto a una persona adicional es nulo. Así pues, un concierto en una sala privada que no está llena tiene elementos tanto de bien privado (exclusión) como de bien público (no rivalidad en el consumo).

Este concierto es un tipo especial de bien público, llamado *bien club*. Aunque el coste marginal de proveer el concierto a una persona adicional es nulo siempre que el aforo sea inferior a la capacidad del local, la aceptación de una persona adicional genera congestión y otras externalidades que perjudican a los asistentes cuando el local está lleno. Análogamente, el permitir la entrada de personas en una piscina pública no genera costes adicionales hasta que hay demasiada gente en la piscina.

Además de los bienes privados, los bienes públicos no exclusivos y los bienes club, hay recursos con rivalidad pero sin exclusión, como una propiedad comunal. En un banco de pesca público cualquiera puede pescar (no hay exclusión), pero una vez que se ha pescado un pez, nadie más puede pescarlo (rivalidad).

Muchos bienes difieren en el grado en el que son rivales o se pueden excluir. Muchos bienes son híbridos, con propiedades tanto de los bienes privados como de los bienes públicos. Si le dice a su amigo algo que ha aprendido en un manual está generando una externalidad positiva. A menudo se considera que un libro de texto es un bien privado; sin embargo, la información incluida en el manual es un bien público. Puesto que el coste de excluir a la gente de una autopista de peaje es inferior al de excluir a la gente de un banco de pesca en el océano, una autopista de peaje puede parecerse más a un bien privado que un banco de pesca.

Mercados de bienes públicos

Los mercados de los bienes públicos sólo existen si se puede excluir a los que no compran el bien público de su consumo. Así pues, no existen mercados para los bienes públicos que no gozan de la propiedad de exclusión. Normalmente, si el gobierno no provee un bien público no exclusivo nadie lo proveerá.

Puesto que los programas informáticos son no rivales, un programa informático es un bien público. Casi a un coste adicional nulo, se puede proveer de una copia del programa informático que usted utiliza a otro consumidor. En los países en los que la exclusión es imposible, se piratean los programas informáticos y se comparten gratuitamente, por lo que no resulta rentable fabricar y vender el software. En los países en los que los derechos de propiedad intelectual de los programas informáticos están protegidos mediante el impedimento de la piratería, una empresa como Microsoft puede vender programas informáticos de forma (muy) rentable.

Microsoft gana una fortuna vendiendo sus programas informáticos a un precio muy superior a su coste marginal, por lo que se venden demasiadas pocas unidades. Los mercados tienden a producir demasiado poco de un bien público exclusivo debido a la ausencia de rivalidad. Si no hay rivalidad, el coste marginal de proveer un bien público a una persona

adicional es nulo. Las empresas no tienen incentivos para producir a un precio nulo. Si las empresas fijan un precio por encima de cero, los consumidores comprarán demasiado poco de este bien público.

Demanda de bienes públicos. La demanda de bienes privados es distinta de la de un bien público. El beneficio marginal social de un bien privado es el mismo que el beneficio marginal que obtienen los individuos que consumen dicho bien. La demanda de mercado para los bienes privados, que es la curva del beneficio marginal social, es la suma *horizontal* de las curvas de demanda de cada individuo (Capítulo 2).

Por el contrario, el beneficio marginal social de un bien público es la suma del beneficio marginal que recibe cada persona que consume dicho bien. Puesto que un bien público carece de rivalidad, muchas personas pueden obtener placer de esta misma unidad de producto. Por consiguiente, la *curva de demanda social*, o *curva de disponibilidad a pagar* por un bien público es la suma *vertical* de las curvas de demanda de cada individuo.

Ilustramos esta suma vertical derivando la demanda de servicios de guardas jurados por parte de las tiendas que quieren desanimar los robos en un centro comercial. Los guardas privados recorren el centro comercial proporcionando un servicio que carece de la propiedad de rivalidad: todas las tiendas del centro comercial quedan protegidas de forma simultánea. La demanda de guardas de seguridad de cada tienda refleja su beneficio marginal de una reducción de los robos gracias a la presencia de los guardas. La curva de demanda de una tienda de televisores, que podría perder mucho si se produjera un robo, es D^1 en la Figura 18.5. El puesto de venta de helados, que pierde menos si padece un robo, demanda menos guardas jurados a todos los precios, D^2.

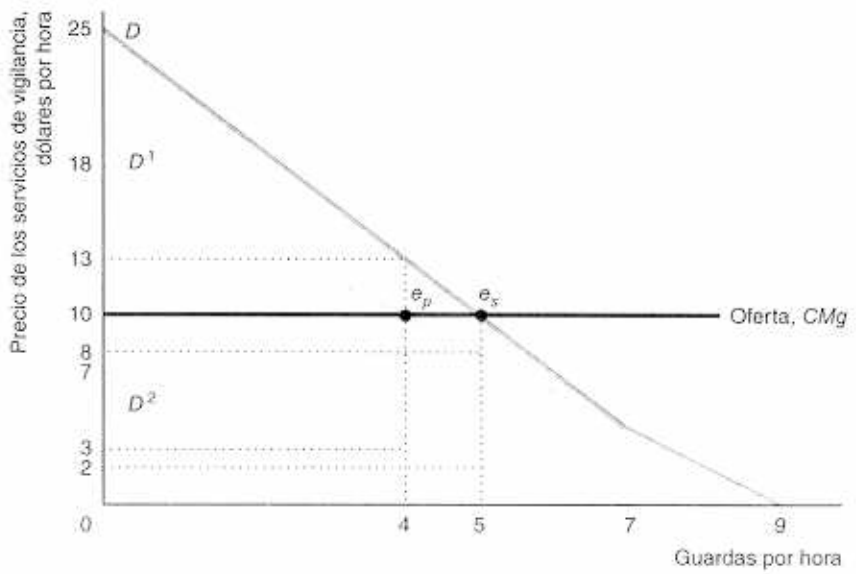


Figura 18.5 **Provisión inadecuada de un bien público.** Los guardas de seguridad protegen las dos tiendas del centro. Si cada guarda de seguridad cuesta diez dólares por hora, la tienda de televisores, con una demanda D^1, está dispuesta a contratar a cuatro guardas por hora. El puesto de venta de helados, cuya demanda es D^2, no desea contratar a ningún guarda. Así pues, si todo el mundo actúa de forma independiente, el equilibrio es e_p. La demanda social de este bien público es la suma vertical de las curvas de demanda individuales, D. Así pues, el óptimo social es e_s, y se contratan cinco guardas.

Puesto que la vigilancia del centro comercial por parte de los guardas jurados protege a todas las tiendas al mismo tiempo el beneficio marginal para la sociedad de un guarda adicional es la suma del beneficio para cada tienda. El beneficio marginal social de un quinto guarda, 10 dólares, es la suma del beneficio marginal para la tienda de televisores, ocho dólares (la altura de D^1 para cinco guardas por hora), y del beneficio marginal para el puesto de helados, dos dólares (la altura de D^2 para cinco guardas por hora). Así pues, la demanda social es la suma vertical de las curvas de demanda individuales.

Un mercado competitivo proporciona tantos guardas como quieran las tiendas a 10 dólares por hora y por guarda. A ese precio, el puesto de venta de helados no contrataría a ningún guarda por su cuenta. La tienda de venta de televisores contrataría a cuatro guardas. Si las tiendas actúan de forma independiente, se contratan cuatro guardas en el equilibrio privado, e_p. La suma del beneficio marginal de las dos tiendas de cuatro guardas es de 13 dólares, que es superior a los 10 dólares del coste marginal de un guarda adicional. Si se contrata a un quinto guarda, el beneficio marginal social, 10 dólares, es igual al coste marginal del último guarda. Así pues, el equilibrio social, e_s, tiene cinco guardas.

El puesto de venta de helados puede obtener servicios de vigilancia sin tener que pagar porque el servicio de vigilancia es un bien público. Si actúa por su propia cuenta, la tienda de venta de televisores contratará a menos guardas de los que serían socialmente óptimos porque ignora la externalidad positiva generada para el puesto de venta de helados que la tienda de venta de televisores no puede conseguir. Así pues, el mercado competitivo de los servicios de vigilancia proyee demasiado poco de este bien público.

El problema del gorrón (*free rider*). Hay mucha gente que no está dispuesta a pagar por la parte en la que se beneficia de un bien público. Esta gente intenta que sean los demás los que paguen, de forma que se puedan aprovechar sin tener que pagar, como un **gorrón** (*free rider*): se beneficia de las acciones que realizan los demás sin pagar. Es decir, se quieren beneficiar de una externalidad positiva.

Para ilustrar el problema del gorrón, analizamos un juego entre dos tiendas en un centro comercial que están decidiendo si tienen que contratar a un guarda de seguridad o a ninguno. (Por ahora, vamos a suponer que la contratación de dos guardas de seguridad no aporta más seguridad que la contratación de uno sólo.) El coste de contratar a un guarda es de 10 dólares por hora. El beneficio para cada tienda es de ocho dólares. Puesto que el beneficio conjunto, 16 dólares, es mayor que el coste de contratar a un guarda, la solución óptima consiste en contratar a un guarda de seguridad.

Sin embargo, si las tiendas actúan de forma independiente, no alcanzarán esta solución óptima. La Tabla 18.4 muestra dos juegos. En el panel a, cada tienda actúa de forma independiente y paga 10 dólares por contratar a un guarda por cuenta propia, o no lo contrata en absoluto. Si las dos tiendas deciden contratar a un guarda, se contratan dos guardas, pero el beneficio seguirá siendo únicamente de ocho dólares por tienda.

En el panel b, las tiendas reparten el coste de un guarda si ambas empresas acuerdan contratar uno. Si sólo hay una empresa que quiere contratar al guarda, deberá asumir todo el coste.

En cada uno de estos juegos el equilibrio de Nash consiste en que ninguna de las tiendas contrate a un guarda debido al problema del gorrón. Cada tienda tiene una estrategia dominante. Independientemente de lo que haga la otra tienda, cada tienda siempre estará en la misma situación o en una situación mejor si no contrata a un guarda. Este resultado no óptimo se produce por la misma razón que el resultado no óptimo en los demás juegos del dilema del prisionero (Capítulo 13): las tiendas no quieren hacer lo que es mejor para ellas en conjunto cuando tienen que actuar de forma independiente.

Tabla 18.4 Pagos privados por un bien público

(a) **Las tiendas deciden de forma independiente si van a contratar a un guarda**

		Tienda de venta de televisores	
		Contratar	*No contratar*
Tienda de equipos de música	*Contratar*	2$ / −2$	8$ / −2$
	No contratar	2$ / 8$	0$ / 0$

(b) **Las tiendas votan si contratan a un guarda repartiendo el coste**

		Tienda de venta de televisores	
		Contratar	*No contratar*
Tienda de equipos de música	*Contratar*	3$ / 3$	8$ / −2$
	No contratar	−2$ / 8$	0$ / 0$

Reducción del problema del gorrón

Las acciones del gobierno, u otras acciones colectivas, pueden reducir el problema del gorrón. Los métodos que se pueden utilizar son, por ejemplo, la presión social, las fusiones, los mandatos y las privatizaciones.

En algunas ocasiones, especialmente cuando el grupo es reducido, la *presión social* elimina el problema del gorrón. La presión social da lugar a, al menos, una provisión mínima de algunos bienes públicos. Esta presión puede hacer que la mayoría de las empresas en un centro comercial contribuya de forma «voluntaria» a un fondo para la contratación de guardas de seguridad.

Una forma directa de suprimir el problema del gorrón por parte de las empresas es que se *fusionen* en una única empresa y, así, internalicen la externalidad positiva. La suma del beneficio de las tiendas individuales es igual al beneficio de la empresa única, por lo que se toma la decisión óptima de contratar a guardas de seguridad.

Si las tiendas independientes firman un contrato que las obliga a compartir el coste de los guardas, alcanzan la ventaja práctica de la fusión. Sin embargo, la cuestión sigue consistiendo en saber por qué tendrían que aceptar firmar el contrato dado el problema del dilema del prisionero. Una explicación es que es más probable que las empresas cooperen en un juego del dilema del prisionero repetido (Capítulo 13).

Otra forma de superar el problema del gorrón consiste en imponer un *mandato*. Una entidad externa, como un gobierno, puede dictaminar una solución al problema del gorrón. Por ejemplo, la dirección del centro comercial con muchas empresas puede exigir que todos los inquilinos firmen un contrato de alquiler que les obliga a pagar «impuestos» que se

fijan en función de los votos de los inquilinos. Si la mayoría vota que hay que contratar guardas, todas tienen que asumir el coste. Aunque alguna empresa puede no estar dispuesta a pagar por los servicios de vigilancia si no tiene ninguna garantía de que las demás también pagarán, es posible que sí que vote a favor de que todo el mundo (incluyéndose a sí misma) pague por el servicio.

Con una normativa gubernamental, otra forma de mandato, los productores de leche evitaron el problema del gorrón obligándose colectivamente a sufragar el anuncio de «¿Tiene leche?». En muchas ciudades, los restaurantes y los hoteles se obligan a sí mismos (o son obligados por el ayuntamiento) a anunciar que su ciudad es un lugar que los turistas deberían visitar. Así pues, las acciones emprendidas por un grupo o por una administración pública pueden superar el problema del gorrón de forma que se provea el servicio público.

Finalmente, la privatización (exclusión) suprime el problema del gorrón. Un bien que sería un bien público si cualquiera pudiera utilizarlo pasa a ser un bien privado si se limita el acceso. Un ejemplo es el agua, cuyo uso está limitado por los contadores individuales.

Aplicación

EL PROBLEMA DEL GORRÓN EN EL CASO DEL AGUA

El agua es un bien privado para la mayoría de los hogares en Perth, Australia: sólo se puede consumir si se paga el precio por cada unidad. Se puede excluir a los demás de consumir el agua porque el consumo de cada hogar privado se contabiliza de forma individual con un contador. Sin embargo, aproximadamente el 10% de los hogares comparten los contadores con uno o más hogares. Es probable que los hogares que viven en edificios de apartamentos compartan los contadores. Los 20.545 apartamentos de Perth comparten 1.800 contadores por lo que, de media, hay once hogares por cada contador. La mayoría de los hogares que comparte un contador se reparte la factura total a partes iguales entre cada uno de los hogares.

¿Cómo esperaría que varíe el consumo de agua entre los hogares que tienen un contador individual y los hogares que comparten un contador? Debido al problema del gorrón, podría esperar que los hogares con contadores individuales consuman menos agua que los hogares que comparten el contador. Cada miembro de un contador compartido tiene un incentivo para gorronear a los demás miembros. Puesto que cada hogar consume un poquito más de agua, obtiene todos los beneficios marginales pero sólo tiene que pagar una fracción de $1/n$ del coste marginal, habiendo n hogares por contador.

Además, se puede esperar que el incentivo para gorronear aumente con el número de hogares que comparten un contador. No sólo la proporción que asume cada hogar del coste marginal es menor, sino que cada hogar padece una menor presión social efectiva para mantener bajo control el problema del gorrón.

Grossman, Pirozzi y Pope (1993) confirman estas predicciones. Concluyen que los hogares que comparten un contador consumen un 17% más de agua, de media, que el agua que consumen los hogares con un contador privado.

El consumo adicional de agua aumenta con el número de hogares que comparten un contador. Un contador compartido por dos familias en un chalet adosado consume sólo 0,05 metros cúbicos más por año que un hogar que sólo tiene un contador privado. Incluso un hogar en un bloque de 10 viviendas unifamiliares consume únicamente 1,3 kilolitros más. Sin embargo, cuando el número de hogares en un bloque de viviendas alcanza los 222 miembros (el contador más compartido de la muestra) el consumo adicional medio por hogar asciende a 640 kilolitros.

Valoración de los bienes públicos

Para garantizar que se provee un bien público de consumo no excluyente, el gobierno suele producirlo u obliga a otros a que lo hagan. Las cuestiones que tiene que resolver el gobierno para proveer este tipo de bien público incluyen si debe proveerlo o no y, si tiene que proveerlo, en qué cantidad. Para resolver estas cuestiones, el gobierno tiene que conocer el coste (que suele ser la parte fácil del problema) y el valor que tiene el bien público para muchos individuos (la parte difícil).

Es posible que el gobierno intente calcular el valor que otorgan los consumidores al bien público mediante encuestas o votaciones. El principal problema de estos métodos es que la mayoría de la gente no sabe dar una valoración del bien público. ¿Cuánto pagaría para mantener la Biblioteca Nacional? ¿En cuánto mejora su salud la reducción de la contaminación del aire? ¿Cómo mejora la calidad de su descanso nocturno el saber que el ejército está preparado para protegerle?

Incluso si la gente sabe en cuánto valora un bien público, tiene incentivos para mentir en las encuestas. Aquellas personas que valoran mucho el bien y quieren que el gobierno lo provea pueden exagerar el valor del beneficio. Asimismo, la gente que valora poco el bien puede dar un valor demasiado bajo (puede que incluso un valor negativo) para desanimar la provisión gubernamental.

En vez de utilizar las encuestas, un gobierno puede hacer que los ciudadanos voten directamente sobre los bienes públicos. Suponga que se organiza un referéndum sobre la necesidad de instalar señales de tráfico (un bien público) en varias esquinas. Si se instala una señal, todos los votantes pagarán el mismo impuesto por la señal. Un individuo votará a favor de la instalación de la señal si el valor de la señal para ese votante es, al menos, igual al impuesto que cada persona debe pagar por la señal.

El que la mayoría vote a favor de la instalación de la señal dependerá de las preferencias del *votante mediano*: la persona respecto a la cual la mitad de la población valora el proyecto menos y la otra mitad valora el proyecto más. Si el votante mediano quiere instalar la señal, entonces al menos la mitad de los votantes estará de acuerdo, por lo que la votación saldrá adelante. Análogamente, si el votante mediano está en contra del proyecto, al menos la mitad de los votantes estará en contra, por lo que la votación será desfavorable.

Es *eficiente* instalar la señal si el valor de la señal para la sociedad es, al menos, tan elevado como su coste. ¿La votación por mayoría permite obtener una solución eficiente? Los siguientes ejemplos ilustran que la eficiencia no está garantizada.

Cada señal cuesta 300 dólares. Hay tres votantes, por lo que cada individuo sólo vota a favor de la señal si esa persona cree que la señal vale, al menos, 100 dólares, que es el impuesto que debe pagar cada individuo si se instala la señal. La Tabla 18.5 muestra el valor que otorga cada votante a la instalación de una señal en cada uno de los tres cruces.

Para cada una de las señales propuestas, Andrea es el votante mediano, por lo que sus opiniones determinan el resultado. Si Andrea, el votante mediano, quiere la señal, entonces ella y Ana, una mayoría, votará a favor. De lo contrario, Natalia y Andrea votan en contra. La mayoría vota a favor de instalar una señal en los cruces *A* y *C* y están en contra en el cruce *B*. Sería eficiente instalar la señal en el cruce *A*, donde el valor social asciende a 300 dólares, y en el cruce *B*, donde el valor social es 375 dólares, porque cada uno de estos valores supera el coste de 300 dólares.

En el cruce *A*, los ciudadanos votan a favor de la señal, y el resultado es eficiente. Las otras dos votaciones dan lugar a resultados ineficientes. No se instala una señal en el

Tabla 18.5 Votación sobre señales de tráfico que cuestan 300 dólares

Localización de la señal	Valor para cada votante, $			Valor para sociedad, $	Resultado de la votación*
	Natalia	Andrea	Ana		
Cruce *A*	50	100	150	300	Sí
Cruce *B*	50	75	250	375	No
Cruce *C*	50	100	110	260	Sí

* Un individuo vota a favor de instalar una señal en determinado cruce si, y sólo si, esa persona cree que la señal vale, al menos, 100 dólares, el impuesto que debe pagar el individuo si se instala la señal.

cruce *B*, donde la sociedad valora la señal en más de 300 dólares, pero se instala una señal en el cruce *C* donde los votantes valoran la señal en menos de 300 dólares.

El problema de las votaciones cuyas opciones son sí o no es que ignoran la intensidad de las preferencias. El votante sólo indica si un proyecto vale más o menos que determinada cantidad. Así pues, *estas votaciones por mayoría no consiguen ofrecer un valor del bien público y, por tanto, no garantizan que se provea de forma eficiente.*[8]

[8] Aunque la votación no revela el valor de un bien público, Tideman y Tullock (1976) y otros economistas han diseñado métodos de imposición que, a veces, inducen a la gente a revelar sus auténticas valoraciones. Sin embargo, no se suelen utilizar estos métodos.

RESUMEN

Externalidades. Una externalidad se produce cuando el bienestar de un consumidor, o las capacidades productivas de una empresa, se ven directamente afectadas por las acciones de otros consumidores o empresas en vez de verse afectadas indirectamente a través de las variaciones de precios. Una externalidad que perjudica a terceros es una externalidad negativa, y una externalidad que favorece a terceros es una externalidad positiva. Algunas externalidades benefician a un grupo al tiempo que perjudican a otro.

La ineficiencia de la competencia en presencia de externalidades. Puesto que los productores no tienen que pagar por las externalidades negativas, como la contaminación, los costes privados son inferiores a los costes sociales. Por consiguiente, los mercados competitivos generan más externalidades negativas que las óptimas. Si la única forma de reducir las externalidades consiste en reducir la producción, la solución óptima consiste en fijar la producción en aquella cantidad en que el beneficio marginal de la reducción de la externalidad sea igual al coste marginal para los consumidores y los productores de una menor producción. Suele resultar óptimo aceptar cierto nivel de externalidades negativas, porque la supresión de todas las externalidades exige suprimir también actividades de consumo y producción deseables. Si el gobierno dispone de suficiente información sobre la demanda, los costes de producción y el perjuicio causado por las externalidades, puede utilizar los impuestos o cuotas de producción para obligar a un mercado competitivo a fabricar el óptimo social. Puede imponer impuestos o limitar la externalidad negativa, o puede imponer impuestos o limitar la producción.

Estructura del mercado y externalidades. Aunque el mercado competitivo genera demasiada producción y externalidades negativas, es posible que un mercado no competitivo genere más o menos que el nivel óptimo. En presencia de una externalidad negativa, el equilibrio no competitivo puede acercarse más al óptimo social de lo que se acerca el equilibrio competitivo. Un impuesto igual al perjuicio marginal social de una externalidad negativa (que da lugar al óptimo social cuando se aplica en un mercado competitivo) puede reducir el bienestar cuando se aplica a un mercado no competitivo.

Asignación de derechos de propiedad para reducir las externalidades. Las externalidades surgen porque los derechos de propiedad no están claramente definidos. Según el teorema de Coase, la asignación de derechos de propiedad a *cualquiera* de las dos partes da lugar a un resultado eficiente si las partes pueden negociar entre sí. Sin embargo, la asignación de los derechos de propiedad afecta a la distribución de la renta, puesto que los derechos de propiedad tienen valor. Por desgracia, no suele poderse negociar en la práctica, especialmente cuando hay mucha gente implicada. En estos casos, los mercados de los permisos negociables para generar una externalidad pueden superar el problema de la externalidad.

Propiedad comunal. Las externalidades constituyen un problema de las propiedades comunales, que son un recurso al que todo el mundo tiene acceso libre. Los recursos de las propiedades comunales suelen explotarse en exceso. Por ejemplo, si cualquiera puede conducir por una autovía, es probable que haya demasiada gente en la autovía porque se ignora la externalidad (los retrasos debidos a los atascos) que se impone a los demás. Los impuestos y las cuotas pueden reducir o eliminar el exceso de uso.

Bienes públicos. Los bienes públicos no presentan rivalidad en el consumo. Una vez que se provee un bien público a cualquier persona, se puede proveer a otras personas sin ningún coste adicional. La exclusión de cualquiera del consumo de un bien público es ineficiente. Los mercados proveen demasiado poco de un bien público con un consumo no excluyente. El gobierno tiene que superar obstáculos para proveer la cantidad óptima porque resulta difícil determinar la valoración del bien público.

PREGUNTAS

1. ¿Por qué la contaminación cero no es la mejor solución para la sociedad? ¿Puede haber demasiada poca contaminación? ¿Por qué sí o por qué no?

2. En 2002, Northern Victoria Australia fijó un impuesto sobre los vómitos a los bares de la zona de Greater Shepparton que estuvieran abiertos entre las 3 y las 6 de la madrugada. El impuesto se utilizaría para limpiar la porquería dejada por los borrachos que vomitan en la calle. Los propietarios objetaron que los políticos estaban suponiendo que eran sus clientes los responsables de la porquería. Analice los pros y contras de este tipo de impuestos para resolver esta externalidad.

3. En el ejemplo del mercado del papel del capítulo, ¿cuáles son los impuestos óptimos por contaminación y por producción (suponiendo que sólo se aplica uno de estos impuestos)?

4. En la Figura 18.2 el gobierno regula de forma óptima el mercado del papel utilizando un impuesto sobre la producción. Un cambio tecnológico reduce el coste marginal privado de la producción. Analice las consecuencias sobre el bienestar si el impuesto sobre la producción permanece invariable.

5. Suponga que la única forma de reducir la contaminación de la producción del papel consiste en reducir la producción. El gobierno fija un impuesto igual al perjuicio marginal de la contaminación sobre el productor monopolista. Demuestre que el impuesto puede aumentar el bienestar.

6. ¿Qué asignación de los derechos de propiedad da lugar al mayor nivel de bienestar posible si las empresas no pueden negociar entre sí en la Tabla 18.2?

7. ¿Son bienes públicos la televisión y la televisión por cable? ¿Es posible la exclusión? Si cualquiera de ellas es un bien público, ¿por qué se provee de forma privada?

8. ¿Venden las editoriales el número óptimo de manuales de microeconomía intermedia? Analice esta cuestión en términos de bienes públicos, rivalidad y exclusión.

9. Analice el siguiente fragmento. ¿Es la basura una externalidad positiva o negativa? ¿Por qué resulta práctico en este caso aplicar una solución de mercado?

   Por supuesto, la basura en Filadelfia no es deseable. Sin embargo, desde el cambio de siglo, los granjeros que crían cerdos en Nueva Jersey han estado alimentando a sus cerdos con la basura de Filadelfia. Filadelfia se ahorra tres millones de dólares anuales y reduce la cantidad de basura permitiendo que los granjeros de Nueva Jersey recojan los residuos de alimentos para alimentar a sus cerdos. La ciudad paga 1,9 millones de dólares a los granjeros de Nueva Jersey por recoger los desperdicios todos los años, lo que asciende a, aproximadamente, 79 dólares por tonelada. Si no fuera así, la ciudad tendría que pagar 125 dólares por tonelada para reciclar los mismos residuos.

10. Al conceder patentes, los gobiernos otorgan a los inventores derechos de monopolio para vender su invención durante determinado periodo de tiempo. Sabemos que los monopolios fijan un precio demasiado elevado. Entonces, ¿por qué concede un gobierno patentes? (*Pista:* analice la cuestión en función de la naturaleza de bien público de la información.)

11. El estado de Connecticut anunció que los operadores de transporte público conseguirían incentivos fiscales si convertían los vehículos que consumen gasolina que produce ozono en otros que consumen lo que el estado considera que son combustibles limpios como el gas natural y la electricidad. Por cada dólar gastado en la conversión de sus flotas o en la construcción de estaciones de servicio alternativas, los operadores podrían reducir 50 centavos de sus impuestos. ¿Es probable que este tratamiento sea una forma coste-efectiva de controlar la contaminación?

12. Usted y su compañero de piso tienen un montón de platos sucios por lavar. Cualquiera estaría dispuesto a lavar los platos si dependiera de sí; sin embargo ninguno lavará los platos si tiene la expectativa (¿esperanza?) de que será el otro el que limpie la porquería. Explique cómo este ejemplo ilustra el problema de los bienes públicos y del gorrón.

PROBLEMAS

11. Utilizando el ejemplo numérico del Apéndice 18.A, determine el óptimo social si el perjuicio marginal de la porquería es $CMg^E = 84\,\$$ (en vez de la Ecuación 18A.3). ¿Hay algún atajo que le permita resolver este problema sin tener que utilizar el álgebra?

*12. Utilizando el ejemplo numérico del modelo del mercado del papel en el Apéndice 18.A, derive las ecuaciones de las curvas del beneficio, coste, beneficio marginal, y coste marginal de la Figura 18.3.

13. Suponga que la curva de demanda inversa del papel es $p = 200 - Q$, el coste marginal privado (oferta sin regular del mercado competitivo) es $CMg^P = 80 + Q$, y el perjuicio marginal de la porquería es $CMg^E = Q$.

a) ¿Cuál es el equilibrio competitivo sin regulación?

b) ¿Cuál es el óptimo social? ¿Cree que un impuesto unitario (por unidad de producción o de porquería) da lugar al óptimo social?

c) ¿Cuál es el equilibrio del monopolio sin regular?

d) ¿Cómo regularía de forma óptima el monopolio? ¿Cuál es el equilibrio resultante?

16. Sea $H = \bar{G} - G$ la cantidad de porquería, G, que se reduce desde el nivel competitivo $\bar{G}$. El beneficio de reducir la porquería es $B(H) = AH^{\alpha}$. El coste es $C(H) = H^{\beta}$. Si el beneficio es creciente pero a una tasa decreciente en H, y si el coste es creciente a una tasa creciente, ¿cuáles son los posibles intervalos de los valores de A, α y B?

17. Aplicando el modelo del Problema 16, utilice el cálculo algebraico para determinar el nivel óptimo de H.

18. Dos inquilinos del centro comercial están protegidos por el servicio de vigilancia, q. El número demandado de guardas por hora por la tienda de televisores es $q_1 = a_1 + b_1 p$, donde p es el precio de una hora de servicios de vigilancia. La demanda del puesto de venta de helados es $q_2 = a_2 + b_2 p$. ¿Cuál es la demanda social de servicios de seguridad?

Análisis cruzado de varios capítulos

Impuestos sobre la contaminación frente a estándares de contaminación en situaciones de incertidumbre

Con frecuencia, los gobiernos europeos fijan impuestos sobre las emisiones o los factores productivos, mientras que el gobierno estadounidense establece estándares de contaminación (Capítulo 18). ¿Qué es mejor, fijar un impuesto sobre la contaminación o fijar estándares de contaminación? En el Capítulo 18 hemos visto que el gobierno puede inducir a una empresa a fabricar la cantidad eficiente si fija el estándar o el impuesto de forma óptima. Sin embargo, si el gobierno tiene incertidumbre (Capítulo 17) sobre el coste de la reducción de la contaminación, el planteamiento que genera más bienestar dependerá de la forma de las curvas del beneficio y coste marginal de reducir la contaminación.

CONTAMINANTES

Los automóviles que pueden recorrer más kilómetros por litro de gasolina tienden a generar menos contaminación por kilómetro recorrido. El gobierno estadounidense ha dictaminado estándares de eficiencia en el consumo de combustible (*Corporate Average Fuel Economy, CAFE*) que exigen que los fabricantes de automóviles permitan que se recorra una media de 27,5 millas por galón de combustible, y fija impuestos relativamente reducidos sobre la gasolina. En Europa y Japón raramente se imponen estándares de economía del combustible, sino que se imponen impuestos sobre la gasolina que son entre 5 y 10 veces más elevados que los impuestos estatales y federales estadounidenses combinados (Capítulo 3).

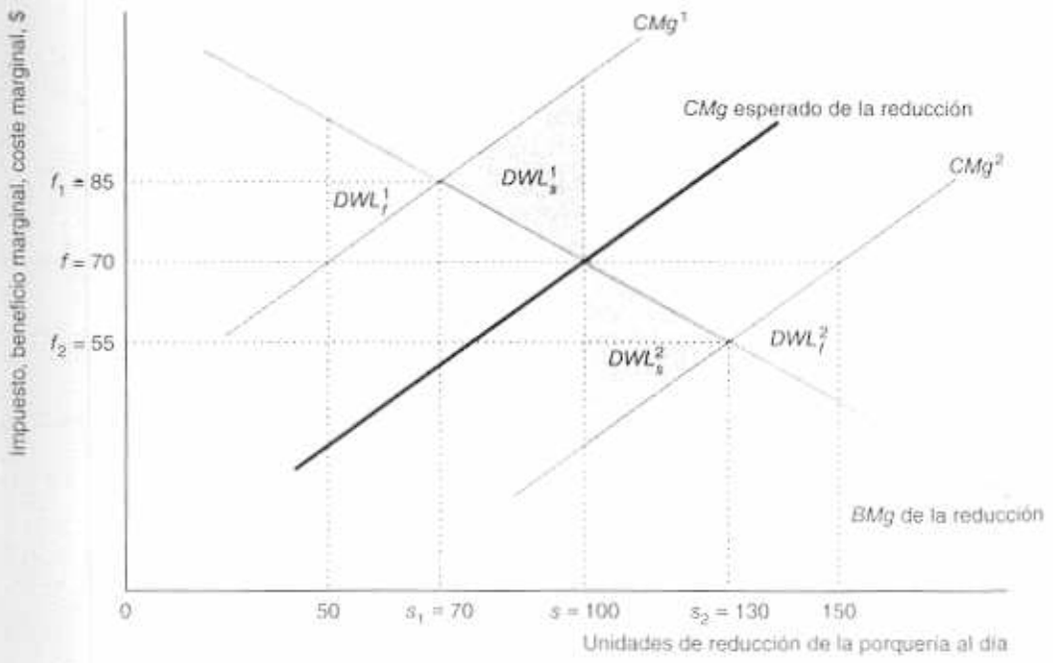
Nueve países de Europa Occidental gravan con impuestos medioambientales para reducir el dióxido de carbono, el dióxido sulfúrico, y otros contaminantes del aire, y algunos de estos países utilizan los impuestos para controlar los vertidos de residuos. Los impuestos revierten sobre la economía al reducir los impuestos sobre la renta de las personas físicas o las contribuciones a la seguridad social. Aunque el gobierno federal estadounidense adopta en ocasiones impuestos sobre las emisiones para controlar el dióxido sulfúrico utilizando los mercados (Capítulo 18), normalmente suele fijar estándares de emisiones y vertidos de residuos.

El siguiente gráfico muestra el conocimiento del gobierno sobre la forma y localización de la curva de beneficio marginal, *BMg*, de reducir la porquería, un contaminante, y el coste marginal de reducir la porquería (Capítulo 17). El gobierno no tiene ninguna incertidumbre respecto a la curva de beneficio marginal. Cree que existen las mismas probabilidades de que la auténtica curva de coste marginal de la reducción sea CMg^1 o CMg^2.

Primero, suponga que el gobierno utiliza su curva de coste marginal esperado de la reducción, que se muestra en el gráfico, para fijar un estándar de emisiones, s, o un impuesto sobre las emisiones de f por unidad. ¿Qué s y f elegirá? Segundo, ¿debería fijar el gobierno un estándar o un impuesto para maximizar el bienestar esperado, dada la información del gráfico?

Utilizando la curva de coste marginal esperado de la reducción, el gobierno fija un estándar de emisiones de $s = 100$ unidades o un impuesto sobre las emisiones de $f = 70$ \$ por unidad. Si el verdadero coste marginal de la reducción es mayor, CMg^1, el estándar óptimo es $s_1 = 70$, y el impuesto óptimo es $f_1 = 85$ \$. Así pues, el gobierno fija el estándar de emisiones demasiado alto y el impuesto demasiado bajo. El coste de eficiencia de un estándar de emisiones demasiado elevado, DWL_s^1, es mayor que el coste de eficiencia de un impuesto demasiado bajo, DWL_f^1.

Si el auténtico coste marginal es inferior al esperado, CMg^2, es que el gobierno ha fijado un estándar demasiado bajo y un impuesto demasiado elevado. De nuevo, el coste de eficiencia del estándar equivocado, DWL_s^2, es mayor que el del impuesto equivocado, DWL_f^2. Así pues, tal y como se ha dibujado el gráfico, el gobierno debería utilizar un



impuesto. (Sin embargo, si volvemos a dibujar el gráfico con una curva de beneficio marginal con una pendiente mucho mayor, el coste de eficiencia del impuesto sería mayor que el del estándar.)

La respuesta aparece al final del libro.

Suponga que el gobierno conoce la curva de coste marginal, *CMg*, de reducir la contaminación (es la misma que la curva de coste marginal esperado del gráfico) pero no está seguro de cuál es la curva del beneficio marginal. Con la misma probabilidad, tiene una curva de beneficio marginal relativamente más alta o más baja, por lo que la curva de beneficio marginal esperado es la misma que la que se muestra en el gráfico. ¿Debería el gobierno utilizar un impuesto o un estándar para maximizar el bienestar esperado? Explique su respuesta.

CAPÍTULO 19

Información asimétrica

El comprador necesita mil ojos, el vendedor ninguno.

George Herbert (1651)

Hasta ahora hemos analizado modelos en los que todo el mundo tiene la misma información o la misma ignorancia. En el modelo competitivo todo el mundo conoce todos los hechos relevantes. En los modelos de incertidumbre del Capítulo 17, las empresas que venden seguros y la gente que los compra tienen el mismo grado de incertidumbre respecto a los acontecimientos futuros. Por el contrario, en los modelos de este capítulo, la gente tiene **información asimétrica**: una de las partes de una transacción conoce hechos materiales que la otra parte desconoce. Por ejemplo, el vendedor conoce la calidad de un producto pero el comprador no.

La parte más informada puede explotar a la parte menos informada. Este *comportamiento oportunista* debido a la información asimétrica genera fallos del mercado, destruyendo muchas de las propiedades deseables de los mercados competitivos. En el mercado competitivo en el que todo el mundo tiene plena información, los consumidores pueden comprar un bien con el nivel de calidad que quieran a su coste marginal. Por el contrario, cuando las empresas tienen información de la que carecen los consumidores (cuando la información es asimétrica) es posible que las empresas sólo vendan el bien de menor calidad, que el precio sea superior al coste marginal, o que se produzca otro tipo de problemas.

Si los consumidores no conocen la calidad de un bien que quieren comprar, algunas empresas podrán intentar venderles un bien de peor calidad al precio del bien de mayor calidad. Sin embargo, al saber que la posibilidad de comprar un producto de mala calidad es elevada, es posible que los consumidores no estén dispuestos a pagar demasiado por aquellos bienes cuya calidad es desconocida. Por tanto, es posible que las empresas que fabrican productos de elevada calidad no sean capaces de venderlos a precios próximos a su coste de producción. En otras palabras, *los malos productos echan a los buenos productos del mercado*. El fallo del mercado es que el mercado de un producto de buena calidad queda reducido o desaparece, a pesar de que los consumidores (con información) valoran el producto de alta calidad más de lo que cuesta producirlo.

Si los consumidores (a diferencia de los vendedores) no saben cómo varían los precios de los productos de las distintas empresas, *es posible que las empresas ganen poder de mercado y fijen precios superiores al coste marginal*. Suponga que acude a la tienda A para comprar un televisor. Si sabe que la tienda B está cobrando 299 dólares por ese televisor, estará dispuesto a pagar en la tienda A, como mucho, 299 dólares (o tal vez un poco más para evitar tener que ir a la tienda B). *El conocimiento es poder*. Sin embargo, si no conoce el precio del televisor en la tienda B, es posible que la tienda A le venda un televisor por mucho más que 299 dólares. *La ignorancia cuesta dinero*. Este fallo del mercado da lugar a un coste de eficiencia porque el precio se fija por encima del coste marginal.

Los fallos de mercado debidos a la información asimétrica se pueden eliminar si los consumidores pueden determinar de forma barata la calidad de un producto, o conocer los precios que cobran las distintas tiendas. Sin embargo, en muchos mercados la obtención de esta información es prohibitivamente cara.

En este capítulo analizamos seis temas fundamentales

1. **Los problemas debidos a la información asimétrica:** la gente informada se aprovechará de la gente desinformada.
2. **Respuestas a la selección adversa:** para reducir los perjuicios de la selección adversa (que una persona informada salga beneficiada con los intercambios con una persona desinformada que desconoce una característica de la persona informada) las acciones del gobierno o los contratos entre las partes implicadas pueden servir para evitar el comportamiento oportunista, o para reducir o suprimir la asimetría de la información.
3. **Cómo la ignorancia sobre la calidad saca del mercado a los bienes de elevada calidad:** si los consumidores no pueden diferenciar entre productos buenos y malos antes de realizar la compra, es posible que sólo se vendan los productos malos.
4. **La discriminación de precios debido a las falsas creencias sobre la calidad:** si algunos consumidores piensan de forma equivocada que la calidad es distinta para productos idénticos, es posible que una empresa discrimine en precios.
5. **El poder de mercado debido a la ignorancia de los precios:** la ignorancia de los consumidores sobre el precio que cobra cada empresa otorga a las empresas poder de mercado.
6. **Problemas que surgen de la ignorancia en el momento de la contratación:** los intentos por eliminar las asimetrías de la información en la contratación pueden aumentar o reducir el bienestar social.

19.1 LOS PROBLEMAS PROVOCADOS POR LA INFORMACIÓN ASIMÉTRICA

Cuando las dos partes de una transacción tienen la misma información limitada, ninguna tiene una ventaja respecto a la otra. Si un vendedor ambulante vende una caja de naranjas a un motorista, y ninguno conoce la calidad de las naranjas, ninguno tiene una ventaja porque ambos tienen la misma incertidumbre.

Por el contrario, la información asimétrica genera problemas de *oportunismo*, por los que la persona informada se aprovecha de la persona con menos información. Si sólo el vendedor sabe que las naranjas son de mala calidad, el vendedor puede afirmar que las naranjas son de muy buena calidad y cobrar una prima por ellas.

Los dos principales tipos de comportamiento oportunista son la *selección adversa* y el *riesgo moral*. La **selección adversa** es un oportunismo que se caracteriza porque la persona con información se beneficiará de realizar intercambios u otro tipo de contratos con una persona menos informada que desconoce una *característica no observada* de la persona informada. Por ejemplo, la gente que contrata seguros de vida está mejor informada sobre su propia salud que las empresas de seguros. Si una compañía aseguradora ofrece un seguro de vida durante diez años a una tasa fija, una parte desproporcionada de la gente enferma comprará esta póliza. Debido a esta selección adversa, la compañía aseguradora tendrá que pagar más compensaciones que las que tendría que pagar si la gente sana y la gente

enferma contrataran la póliza de seguros en proporción al porcentaje que representan en la población total.

Asimismo, si una empresa empieza a ofrecer una baja por maternidad anormalmente generosa a las madres de recién nacidos, un número desproporcionado de mujeres que tienen pensado ser madres en el futuro próximo solicitarán un puesto de trabajo en esa empresa. La intención de tener niños es conocida por parte de las posibles trabajadoras, pero no por parte de la empresa. Por tanto, el coste de esta prestación es mayor para la empresa de lo que le costaría si las trabajadoras fueran una muestra aleatoria de toda la población.

La selección adversa genera un fallo de mercado al reducir el tamaño de un mercado o al suprimirlo, impidiendo así transacciones deseables. Las empresas de seguros tienen que cobrar tarifas superiores por un seguro debido a la selección adversa, o deben decidir no ofrecer determinada póliza. Hay muy poca gente mayor, independientemente de su estado de salud, que contrate seguros de vida porque las tarifas son extremadamente elevadas debido a la selección adversa. El mayor coste de una prestación de baja por maternidad debido a la selección adversa puede desanimar a las empresas que no ofrecerán esa prestación, una decisión que perjudica a los empleados que son padres de recién nacidos (porque pierden la prestación) y a la empresa (porque no puede utilizar una prestación que, de lo contrario, le permitiría pagar un salario menor).

El **riesgo moral** es un oportunismo caracterizado porque la persona informada se aprovecha de la persona menos informada mediante una *acción oculta*. El empleado se puede *escaquear* (no cumplir las responsabilidades de su puesto de trabajo) si su empresario no lo controla. Un empresario que observa que los empleados están incumpliendo sus obligaciones laborales puede impedirlo. Análogamente, la gente asegurada tiende a realizar determinadas acciones no observadas (muestran un comportamiento arriesgado) que elevan la probabilidad de solicitar una compensación elevada de las empresas de seguros, o no toman precauciones razonables que reducirían la posibilidad de hacer esas reclamaciones. El propietario de una vivienda asegurada puede dejar de suprimir elementos que constituyen un peligro de incendio, como el tirar los montones de periódicos viejos. Algunos motoristas asegurados conducen con menos precauciones que los que no tienen seguro. Los riesgos morales, como el incumplimiento de las obligaciones laborales, el dejar de tener cuidado, y el tener un comportamiento arriesgado reducen la producción o elevan el número de accidentes, que son fallos del mercado que perjudican a la sociedad.

No todos los riesgos morales, a pesar de esta denominación peyorativa, son totalmente perniciosos. Las mujeres embarazadas que tienen un seguro médico pueden hacer más visitas al médico durante el embarazo. Aunque el coste adicional de estas visitas constituye un riesgo moral para las empresas aseguradoras, la sociedad se beneficia al haber madres y bebés más sanos.

La diferencia entre la selección adversa y el riesgo moral (entre las características no observadas y las acciones no observadas) no siempre es sencilla. Una empresa aseguradora puede estar afrontando riesgos anormalmente elevados si asegura a Jorge y Marga quienes, aunque la empresa no lo sabe, practican el paracaidismo. Jorge practicará el paracaidismo independientemente de que tenga un seguro de vida o no. Al conocer los riesgos del paracaidismo, es más probable que contrate un seguro de vida que otra persona con características análogas. Su característica no observada (su pasión por caer a gran velocidad hacia la tierra) provoca una selección adversa. Marga sólo se tirará en paracaídas si tiene un seguro de vida. Su acción no observada constituye un riesgo moral para la empresa aseguradora.

Este capítulo se centra en la selección adversa y en las características no observadas. Identificamos los problemas que surgen de la selección adversa y analizamos cómo se pueden resolver en algunas ocasiones. El Capítulo 20 se concentra en los problemas del riesgo moral debidos a las acciones no observadas y a la utilización de contratos para resolver estos problemas.

19.2 RESPUESTAS A LA SELECCIÓN ADVERSA

Las respuestas a los problemas de selección adversa aumentan el bienestar en algunos mercados, pero en otros pueden ser más perjudiciales que beneficiosas. Los dos principales métodos para resolver los problemas de la selección adversa son la *restricción del comportamiento oportunista* y la *igualación de la información*.

Control del comportamiento oportunista mediante la cobertura universal

Se puede evitar la selección adversa si la gente informada no tiene elección. Por ejemplo, un gobierno puede evitar la selección adversa proporcionando seguros a todo el mundo o haciendo obligatorio que todo el mundo contrate un seguro. Muchos estados exigen que todo conductor tenga un seguro del automóvil. Así reducen la selección adversa que surgiría de tener un número de malos conductores desproporcionado que contratan seguros.

Del mismo modo, las empresas suelen ofrecer seguros médicos a todos sus empleados como una prestación, en vez de pagar un mayor salario y dejar que sean los empleados los que decidan si contratan ese seguro por su propia cuenta. Al ofrecer esta prestación, las empresas reducen los problemas de la selección adversa para sus aseguradoras: tanto la gente sana como la gente enfermiza queda cubierta. Por consiguiente, las empresas pueden contratar seguros médicos para sus trabajadores a un menor coste por persona que el coste que obtendrían los trabajadores por su cuenta (porque hay relativamente más individuos enfermizos que contratan un seguro).

Igualación de la información

Tanto las partes informadas como las no informadas pueden suprimir las asimetrías de la información. El **análisis mediante filtros (*screening*)** es una acción que una persona desinformada puede realizar para evaluar la información de la gente informada. Un conductor puede probar varios vehículos de ocasión para determinar cuál está en mejor estado. La **señalización** es una acción emprendida por una persona informada para enviar información a una persona menos informada. Una empresa puede enviar una señal (como la divulgación de un informe favorable sobre su producto realizado por una agencia de pruebas independiente) para intentar convencer a los compradores de que su producto tiene una gran calidad. En algunos mercados, las agencias gubernamentales o las organizaciones sin ánimo de lucro, como las asociaciones de consumidores, también ofrecen información a los consumidores.

Análisis mediante filtros (screening). Es posible que la gente desinformada intente eliminar su desventaja analizando los antecedentes para recopilar información de las características ocultas de la gente informada. Si la gente que inicialmente está desinformada obtiene mejor información, es posible que se niegue a firmar un contrato o que insista en cambiar las cláusulas del contrato o el precio del bien.

Las compañías aseguradoras intentan reducir los problemas de selección adversa conociendo el historial médico de sus clientes potenciales: por ejemplo, pueden exigir la reali-

«Bien, bien, ¡excelente! Tiene derecho a un seguro dental sin tener que pagar fianza alguna.»

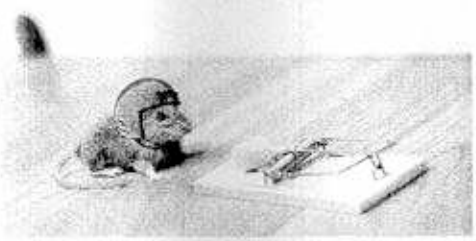
zación de pruebas médicas. Una empresa que vende seguros de vida utiliza esta información para estimar mejor la probabilidad de tener que pagar compensaciones por una póliza. A continuación la empresa puede decidir no vender un seguro a los individuos con un elevado riesgo o cobrar a la gente con mayor riesgo una prima superior para compensar el riesgo adicional.

Resulta caro recopilar información sobre la salud de una persona para averiguar si el individuo tiene costumbres peligrosas (como fumar o beber). Por tanto, las compañías aseguradoras sólo recaudan información hasta el punto en el que el beneficio marginal de la información adicional sea igual al coste marginal de obtener dicha información. A lo largo del tiempo, las compañías aseguradoras se han ido dando cuenta cada vez más de que merece la pena recopilar información sobre si los individuos hacen ejercicio, tienen un historial familiar de muertes prematuras, o realizan determinadas actividades de mucho riesgo. Si los individuos conocen estas características, pero no las compañías aseguradoras, los individuos pueden predecir mejor si morirán jóvenes y se produce una selección adversa.

Aplicación

AFICIONES ARRIESGADAS

Para reducir los riesgos de la selección adversa, las empresas que venden seguros de vida ya no sólo utilizan información sobre la edad y la salud general para determinar el riesgo. Ahora también se fijan en los hábitos de los individuos, como fumar y beber, en sus puestos de trabajo, e incluso se fijan en sus aficiones. En efecto, algunas aficiones o actividades de ocio afectan en gran medida a la probabilidad de que un individuo muera en un accidente. Hay varios deportes que hacen que la prima anual de un seguro de vida de 100.000 dólares aumente entre 100 y 2.500 dólares.



Steve Potter, un ejecutivo de 40 años de una empresa de contratación se preparó a escalar el Everest pidiendo una póliza de un seguro de vida de dos millones de dólares. La empresa contrató otro millón adicional por su vida. Aunque la aseguradora Prudential Insurance Company of America ofrecería a una persona sana de 40 años una póliza de un millón de dólares por 1.000 dólares, la empresa quería 6.000 dólares para asegurar al aventurero señor Potter.

Señalización. La señalización se utiliza fundamentalmente por parte de las partes informadas para intentar suprimir la selección adversa. Si un comprador no puede diferenciar un producto de alta calidad de uno de baja calidad, el comprador no estará dispuesto a pagar un dólar adicional por el mejor producto. Los vendedores, que saben que sus bienes y ser-

vicios son mejores, pueden señalizar a los compradores potenciales que sus productos son de mayor calidad.

Asimismo, los potenciales empleados utilizan diversas señales para convencer a las empresas de sus habilidades. Para pasar una entrevista de trabajo, los candidatos más serios llegan a tiempo, se visten de forma adecuada, no mascan chicle, aportan documentos que prueban sus logros y su formación, y demuestran que han trabajado durante largos periodos en otras empresas. Análogamente, una persona que solicita un seguro de vida puede pasar un examen médico y después presentarlo a la empresa aseguradora con un informe por escrito firmado por el médico para demostrar su buena salud.

Tan sólo la gente que cree que puede demostrar que es mejor que otras personas querrá enviar una señal. Además, la señalización sólo resuelve un problema de información si las señales son precisas. Por ejemplo, si resulta fácil que la gente encuentre a un médico sin escrúpulos que redacte un informe médico falso sobre su buena salud, las compañías aseguradoras no se fiarán de esas señales. Aquí, es posible que sea mejor realizar un análisis por muestreo, y las empresas aseguradoras podrán exigir a sus clientes potenciales que acudan a determinado médico para realizarse un chequeo.

19.3 CÓMO LA IGNORANCIA SOBRE LA CALIDAD SACA DEL MERCADO A LOS PRODUCTOS DE ELEVADA CALIDAD

Ahora vamos a analizar mercados en los que la información asimétrica genera importantes problemas debido a la selección adversa. En la mayoría de estas situaciones, los compradores saben menos que los vendedores.

Los consumidores suelen tener problemas para determinar la calidad de los bienes y servicios. La mayoría de la gente no sabe cómo evaluar la capacidad de un profesional como un médico, un abogado, un fontanero, un electricista, o un economista. Muchos de nosotros no disponemos de información fiable sobre la seguridad de los alimentos que ingerimos. ¿Es más seguro volar en un Boeing 747 que en un McDonnell Douglas DC-10?

La ignorancia de los consumidores sobre la calidad provoca una utilización de los recursos menos eficiente de la que habría si todo el mundo tuviera información perfecta. Aquí, primero vamos a ver cómo la limitada información del consumidor genera una selección adversa. Demostraremos que la selección adversa se produce independientemente de que el vendedor pueda variar la calidad del bien o no. A continuación veremos cómo se puede mejorar (aunque no eliminar necesariamente) el problema de la selección adversa.

El anagrama de General Motors: un trasto viejo.

El mercado de los cacharros con una calidad fija

Cuando los compradores no pueden evaluar la calidad del producto antes de comprarlo, los productos de baja calidad (*cacharros*) pueden sacar del mercado a los productos de elevada calidad (Akerlof, 1970). Esta situación es frecuente en los mercados de vehículos de ocasión: los propietarios de trastos tienen más probabilidades de querer vender su automóvil, generando así una selección adversa.

Los vehículos que parecen idénticos por fuera suelen diferir sustancialmente en cuanto al número de reparaciones que necesitan. Algunos vehículos (*cacharros*) están gafados. Tienen multitud de problemas que sólo se hacen evidentes cuando el propietario ha conducido el vehículo durante cierto tiempo. Por el contrario, el vendedor de un vehículo de ocasión

sabe, por experiencia, si el vehículo es un cacharro o no. Suponemos que el vendedor no puede alterar la calidad del vehículo usado, al menos no de forma práctica.

Suponga que hay muchos compradores potenciales de vehículos de ocasión. Todos están dispuestos a pagar 1.000 dólares por un trasto y 2.000 dólares por un buen vehículo de ocasión: la curva de demanda de los trastos, D^L, es horizontal en 1.000 dólares en el panel a de la Figura 19.1, y la curva de demanda de los buenos vehículos, D^G, es horizontal en 2.000 dólares en el panel b.

Aunque el número de potenciales compradores es ilimitado, sólo 1.000 propietarios de trastos y 1.000 propietarios de buenos vehículos están dispuestos a vender. El *precio de reserva* de los propietarios de cacharros (el precio más bajo al que están dispuestos a vender su automóvil) es de 750 dólares. Por consiguiente, la curva de oferta de los cacharros, S^L en el panel a, es horizontal en 750 dólares hasta 1.000 vehículos, donde pasa a ser vertical (no hay más automóviles a la venta a ningún precio). El precio de reserva de los propietarios de vehículos de ocasión de elevada calidad es v, que es inferior a 2.000 dólares. El panel b muestra dos posibles valores de v. Si $v = 1.250\,\$$, la curva de oferta de buenos vehículos, S^1, es horizontal en 1.250 dólares hasta 1.000 automóviles, y después pasa a ser vertical. Si $v = 1.750\,\$$ la curva de oferta es S^2.

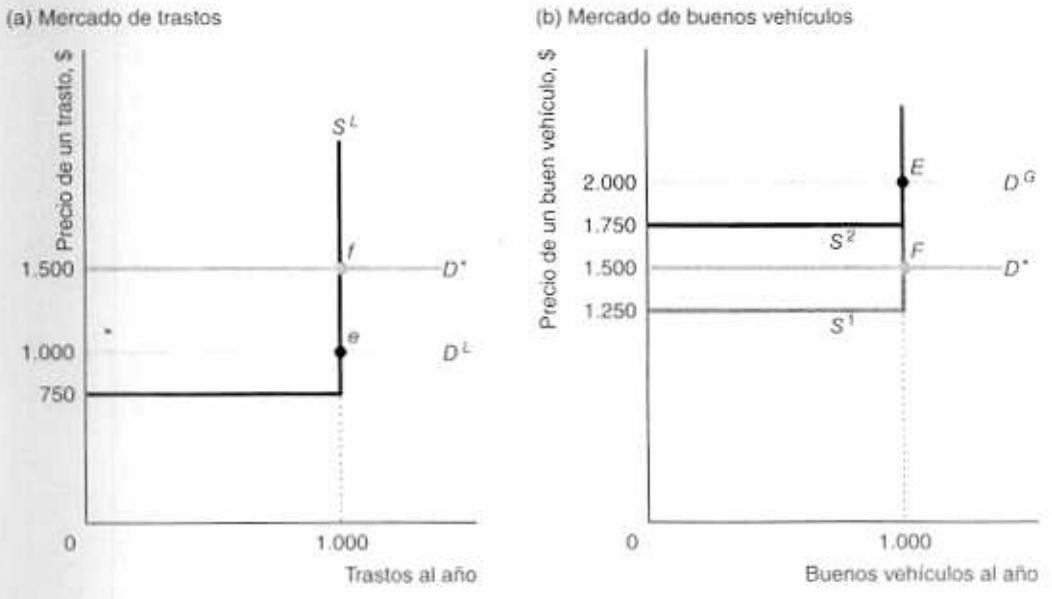


Figura 19.1 **Mercados de cacharros y de buenos vehículos.** Si todo el mundo tiene plena información, el equilibrio en el mercado de los cacharros es e (1.000 vehículos vendidos por 1.000 dólares cada uno), y el equilibrio en el mercado de los buenos vehículos es E (1.000 vehículos vendidos a 2.000 dólares cada uno). Si los compradores no pueden conocer la calidad antes de comprar un vehículo, pero suponen que hay un número igual de los dos tipos de vehículos a la venta, su demanda en ambos mercados es D^*, que es horizontal a 1.500 dólares. Si el precio de reserva de los propietarios de los buenos vehículos es de 1.250 dólares, la curva de oferta de buenos vehículos es S^1 y se venden 1.000 buenos vehículos (punto F) y 1.000 cacharros (punto f) a 1.500 dólares cada uno. Si su precio de reserva es de 1.750 dólares, la curva de oferta es S^2. No se vende ningún automóvil de calidad; se venden 1.000 cacharros a 1.000 dólares cada uno (punto e).

Información simétrica. Si tanto los vendedores como los compradores conocen la calidad de todos los vehículos de ocasión antes de que se produzca la venta, se venden todos los automóviles, y los buenos automóviles se venden más caros que los cacharros. En el panel a de la Figura 19.1, el punto de corte de la curva de demanda de cacharros, D^L, y de la curva de oferta de cacharros, S^L, determina el equilibrio en e en el mercado de los cacharros, donde se venden 1.000 cacharros a 1.000 dólares cada uno. Independientemente de que la curva de oferta de buenos automóviles sea S^1 o S^2 en el panel b, el equilibrio en el mercado de automóviles buenos es E, donde se venden 1.000 automóviles de calidad a 2.000 dólares cada uno.

Este mercado es eficiente porque los automóviles van a parar a manos de la gente que más los valora. Todos los propietarios actuales, que valoran menos los automóviles que los potenciales compradores, venden sus automóviles.

De forma más general, todos los compradores y vendedores pueden tener información simétrica si tienen la misma información o desinformación. *Todos los automóviles se venden si todo el mundo tiene la misma información.* No importa que todos tengan toda la información o que todos estén desinformados, es la igualdad de la información lo que realmente importa. Sin embargo, *la cantidad de información que se tiene afecta al precio al que se venden los automóviles.* Con plena información, los buenos automóviles se venden a 2.000 dólares y los cacharros a 1.000 dólares. Si nadie puede diferenciar un cacharro de un buen vehículo en el momento de la transacción, los dos tipos de automóviles se venderán al mismo precio.

Suponga que todo el mundo es neutral ante el riesgo (Capítulo 17) y que nadie puede distinguir los cacharros de los buenos automóviles. Los compradores y los vendedores son igual de ignorantes. Un comprador tiene las mismas posibilidades de comprar un cacharro que un buen automóvil. El valor esperado (Capítulo 17) de un vehículo de ocasión es

$$1.500\,\$ = (\tfrac{1}{2} \times 1.000\,\$) + (\tfrac{1}{2} \times 2.000\,\$)$$

Un comprador neutral ante el riesgo paga 1.500 dólares por un automóvil de calidad desconocida. Puesto que los vendedores tampoco pueden saber si sus automóviles son un cacharro o un buen automóvil, los vendedores aceptan esta cantidad y venden todos sus automóviles.[1] Así pues, este mercado es eficiente porque los automóviles van a parar a las manos de gente que los valora más que sus propietarios iniciales.

Los vendedores de automóviles de alta calidad están subsidiando de forma implícita a los vendedores de cacharros. Si sólo se vendieran cacharros, se venderían a 1.000 dólares. La existencia de vehículos de buena calidad eleva el precio que obtienen los vendedores de cacharros. Del mismo modo, si sólo se vendieran automóviles de calidad, sus propietarios obtendrían 2.000 dólares. La existencia de cacharros reduce el precio que reciben los vendedores de automóviles de calidad.

Información asimétrica. Si los vendedores conocen la calidad, pero los compradores no, este mercado puede ser ineficiente: es posible que no se vendan los automóviles de mayor calidad a pesar de que los compradores valoran más que los vendedores los automóviles de buena calidad. El equilibrio en este mercado depende de si el valor que otorgan los propietarios de buenos automóviles a sus vehículos, v, es mayor o menor que el valor esperado por los compradores, 1.500 dólares. *Hay dos equilibrios posibles: se venden todos los auto-*

[1] Los vendedores neutrales ante el riesgo otorgan un valor esperado de $(\frac{1}{2} \times 750\,\$) + \frac{1}{2}v = 375\,\$ + \frac{1}{2}v < 1.375\,\$$ (porque $v < 2.000\,\$$) en un vehículo de calidad desconocida, por lo que están dispuestos a vender sus automóviles a 1.500 dólares.

móviles al precio medio, o sólo se venden cacharros a un precio igual al valor que otorgan los compradores a los cacharros.

Inicialmente, suponemos que los vendedores de vehículos de calidad valoran sus automóviles en $v = 1.250\,\$$, que es menos que el valor esperado por los compradores, por lo que los vendedores están dispuestos a vender sus automóviles. El equilibrio del mercado de los buenos automóviles viene dado por el punto de corte de S^I y D^G en F, donde se venden 1.000 buenos automóviles a 1.500 dólares. Análogamente, los propietarios de los cacharros, que valoran sus vehículos en tan sólo 750 dólares, están contentos con venderlos a 1.500 dólares cada uno. El nuevo equilibrio en el mercado de los cacharros es f.

Así pues, se venden todos los automóviles al mismo precio. Por consiguiente, *la información asimétrica no provoca un problema de eficiencia, pero sí tiene consecuencias sobre la equidad*. Los vendedores de cacharros salen beneficiados y los vendedores de buenos automóviles se ven perjudicados por la incapacidad de los consumidores de distinguir la calidad. Los consumidores que compran los buenos automóviles consiguen una ganga, y los compradores de los cacharros se quedan con mal sabor de boca.

Suponga ahora que los vendedores de los buenos automóviles otorgan un valor de $v = 1.750\,\$$ a sus vehículos, y por lo tanto no están dispuestos a venderlos a 1.500 dólares. Por tanto, los cacharros sacan a los buenos automóviles del mercado. Los compradores se dan cuenta de que, a cualquier precio inferior a 1.750 dólares, sólo pueden comprar cacharros. Por consiguiente, en el equilibrio, los 1.000 cacharros se venden a su precio esperado (y real) de 1.000 dólares. Y los buenos automóviles no cambian de manos. Este equilibrio es ineficiente porque los automóviles de buena calidad permanecen en manos de gente que los valora menos que los compradores potenciales.

En resumen, si los compradores tienen menos información sobre la calidad del producto que la que tienen los vendedores, el resultado puede dar lugar a un problema de cacharros y los vehículos de gran calidad no se venden a pesar de que los compradores potenciales valoran más estos vehículos que sus actuales propietarios. Si éste es el caso, la información asimétrica hace que un mercado competitivo pierda las propiedades deseables de eficiencia y bienestar. El problema de los cacharros no se produce si la información es simétrica. Si los compradores y vendedores de vehículos de ocasión conocen la calidad de los automóviles, cada automóvil se vende a su valor real en un mercado perfectamente competitivo. Si, como en el caso de los nuevos automóviles, ni los compradores ni los vendedores pueden identificar qué automóvil es un cacharro, tanto los buenos automóviles como los cacharros se venden a un precio igual a su valor esperado, en vez de a sus auténticos valores (desconocidos).

PROBLEMA RESUELTO 19.1

Suponga que todo el mundo en este ejemplo de vehículos de ocasión es neutral ante el riesgo, y que los potenciales compradores de vehículos de ocasión valoran los cacharros a 1.000 dólares y los buenos vehículos de ocasión a 2.000 dólares, siendo el precio de reserva de los propietarios de cacharros de 750 dólares, y el precio de reserva de los propietarios de vehículos de ocasión de elevada calidad de 1.750 dólares. La proporción de propietarios actuales que tienen cacharros es θ (en nuestro ejemplo anterior, esta proporción era $\theta = \frac{1}{2} = 1.000/(1.000 + 1.000)$]. ¿A qué valores de θ venden los propietarios potenciales todos sus vehículos de ocasión? Describa el equilibrio.

Respuesta

Calcule cuánto están dispuestos a pagar los compradores si se venden todos los vehículos: puesto que los compradores son neutrales ante el riesgo, si creen que la proba-

bilidad de comprar un cacharro es θ lo máximo que estarán dispuestos a pagar por un automóvil de calidad desconocida será

$$p = [2.000\,\$ \times (1 - \theta)] + (1.000\,\$ \times \theta) = 2.000\,\$ - (1.000\,\$ \times \theta) \qquad (19.1)$$

Por ejemplo, $p = 1.500\,\$$ si $\theta = \frac{1}{2}$ y $p = 1.750\,\$$ si $\theta = \frac{1}{4}$.

2. *Calcule los valores de θ a los que se venden todos los automóviles y describa el equilibrio*: todos los propietarios venderán si el precio de mercado es de 1.750 dólares o más. Utilizando la Ecuación 19.1, sabemos que el precio de mercado (equilibrio) es 1.750 dólares o más si una cuarta parte, o menos, de los vehículos de ocasión son cacharros, $\theta \leqslant \frac{1}{4}$. Así pues, si $\theta \leqslant \frac{1}{4}$ se venden todos los automóviles al precio dado en la Ecuación 19.1.

El mercado de los cacharros con calidad variable

Muchas empresas pueden alterar la calidad de sus productos. Si los consumidores no pueden identificar cuáles son los bienes de elevada calidad antes de realizar una compra, pagan lo mismo por todos los bienes independientemente de la calidad. Puesto que el precio que obtienen las empresas por los bienes de máxima calidad es el mismo que el de las baratijas, no producirán bienes de máxima calidad. Este resultado es ineficiente si los consumidores están dispuestos a pagar suficientemente más por los bienes de máxima calidad.

Esta falta de disponibilidad para producir productos de elevada calidad se debe a una externalidad: *una empresa no puede capturar totalmente los beneficios de elevar la calidad de su producto*. Al vender un mejor producto del que ofrecen otras empresas, un vendedor eleva la calidad media en el mercado, por lo que los compradores están dispuestos a pagar más por todos los productos. Por consiguiente, el vendedor de gran calidad comparte los beneficios de su producto de alta calidad con los vendedores de productos de baja calidad al elevar el precio medio para todos. *El valor social de aumentar la calidad*, tal y como queda reflejado por los mayores ingresos compartidos por todas las empresas, *es mayor que el valor privado*, que es tan sólo el mayor ingreso obtenido por la empresa con el buen producto.

Para ilustrar este caso, suponga que cuesta 10 dólares fabricar una mochila de baja calidad y 20 dólares producir una mochila de gran calidad, que los consumidores no pueden diferenciar ambos tipos de productos antes de la compra, que no se producen compras repetidas, y que los consumidores valoran las mochilas a su coste de producción. Las cinco empresas del mercado fabrican 100 mochilas cada una. Una empresa sólo produce mochilas de gran calidad o de baja calidad.

Si las cinco empresas fabrican mochilas de mala calidad, los consumidores pagan 10 dólares por mochila. Si una empresa fabrica mochilas de gran calidad y todas las demás mochilas son de baja calidad, el valor esperado por mochila por parte de los consumidores es

$$12\,\$ = (10\,\$ \times \tfrac{4}{5}) + (20\,\$ \times \tfrac{1}{5})$$

Así pues, si una empresa aumenta la calidad de su producto, todas las empresas salen beneficiadas porque las mochilas se venden a 12 dólares en vez de a 10. La empresa de gran calidad sólo recibe una fracción del beneficio total de aumentar la calidad. Obtiene dos dólares adicionales por cada mochila de alta calidad que venda, que es inferior a los 10 dólares adicionales que cuesta fabricar una mochila de mejor calidad. Los otros ocho dólares son compartidos por las otras empresas. Puesto que la empresa de alta calidad incurre en

todos los gastos de elevar la calidad, 10 dólares adicionales por mochila, y sólo recupera una fracción, dos dólares, de los beneficios, opta por no producir mochilas de gran calidad. Así pues, *debido a la información asimétrica, las empresas no producen bienes de gran calidad ni siquiera si los consumidores están dispuestos a pagar por la calidad adicional.*

Limitación de los cacharros

En algunos mercados es posible evitar los problemas que surgen de la ignorancia de los consumidores. Es posible que las leyes ofrezcan protección contra la venta de cacharros, es posible que los consumidores realicen un análisis de los antecedentes recopilando información por su propia cuenta, que el gobierno, o un tercero, ofrezca información fiable, o que los vendedores envíen señales creíbles.

Leyes para prevenir el oportunismo. Las leyes de responsabilidad de los productos protegen a los consumidores de los productos peligrosos o que no son funcionales. Además, muchos tribunales superiores de justicia de muchos estados han concluido que los productos se venden con un acuerdo implícito de que realizarán de forma segura su supuesta función. Si no es así, los consumidores pueden demandar a los vendedores incluso si no hay leyes sobre responsabilidad de los productos. Si los consumidores pueden fiarse de las leyes, explícitas o implícitas, sobre la responsabilidad de los productos para obligar al fabricante a entregar un buen producto a cambio de un producto defectuoso, no tendrán que preocuparse por la selección adversa.

Sin embargo, un problema inherente al recurso legal es que los costes de transacción de acudir a los tribunales son muy elevados. Además, las leyes estatales pueden ser menos eficaces que las normativas federales a la hora de proteger a los consumidores respecto a los vehículos que son auténticos cacharros.

Aplicación

RECICLAJE DE CACHARROS

Daniel García, de Virginia, compró una caravana Dodge que tenía goteras cuando llovía. La empresa Chrysler Corp. le volvió a comprar la caravana cuando fue demandada en aplicación de las leyes estatales sobre la venta de cacharros. Poco después, Karen Melvin, de Minneapolis, Minnesota, tuvo que practicar la misma forma extraña de conducir que utilizaba Daniel García: se llevaba una toalla con las llaves los días de lluvia. No hay que sorprenderse, puesto que había comprado la caravana que antes pertenecía a Daniel García. Ella también demandó a Chrysler, que volvió a quedarse con la caravana y volvió a devolver el dinero. Más tarde, Wade Wilson, de Champaign, Illinois, compró este cacharro.

Estos casos han hecho que los defensores de los consumidores presionen a favor de la aprobación de leyes uniformes para impedir que los automóviles que han sido identificados como auténticos cacharros en un estado se vendan en otros estados sin ningún tipo de advertencia. Hoy en día, todos los estados de Estados Unidos tienen leyes sobre la venta de cacharros, aunque estas leyes son distintas en cuanto a lo que exigen que hagan los concesionarios y los fabricantes con los vehículos devueltos. *Véase* **www.autopedia.com/html/Hotlinks:Lemon.html** para ver información detallada sobre las leyes de venta de cacharros en cada estado. Podrá saber si está comprando cacharros de otra persona en Estados Unidos en **www.carfax.com**.

En 2002, Canadá todavía no disponía de ninguna ley sobre venta de cacharros, aunque tiene un programa voluntario diseñado por la industria del automóvil. Si vive en Europa todavía disfrutará de menores protecciones. La situación está mejorando lentamente: una directiva europea relativamente débil (las garantías del consumidor) entró en vigor en 2002 y obliga a los minoristas a arreglar los defectos que aparezcan en un automóvil nuevo en el transcurso de los dos primeros años, o un año en un vehículo de ocasión, y hace que por primera vez las garantías de los fabricantes sean vinculantes.

Independientemente de donde viva, recuerde: ¡tenga cuidado comprador!

Análisis por muestreo por parte de los consumidores. Los consumidores pueden evitar el problema de comprar un cacharro si pueden obtener información fiable sobre la calidad (si pueden hacer un análisis por muestreo). Cuando el coste en que tiene que incurrir un consumidor para obtener la información es inferior a los beneficios privados, los consumidores obtienen la información y los mercados funcionan sin problemas. Sin embargo, si el coste es mayor que los beneficios, los consumidores no recopilarán la información y el mercado será ineficiente. Los consumidores compran información de los expertos o infieren la calidad de los productos a partir de la reputación del vendedor.

En el caso de muchos bienes, los consumidores pueden comprar información fiable a *expertos objetivos*. Por ejemplo, pueden pagar a un mecánico para que haga una valoración de un vehículo de ocasión. Si el mecánico puede determinar de forma fiable si el automóvil es un cacharro o no, se suprime el problema de la información asimétrica.

En algunos mercados, los consumidores averiguan la *reputación* de una empresa a partir de los comentarios de otros consumidores o de la observación. Los consumidores pueden evitar el problema de la selección adversa comprando únicamente a las empresas que tienen la reputación de ofrecer bienes de gran calidad. Los consumidores saben que una empresa especializada en la compraventa de vehículos de ocasión que espera que se produzcan compras repetidas tiene un gran incentivo para no vender productos defectuosos.

Por lo general, en los mercados en los que los mismos consumidores y las mismas empresas realizan intercambios con regularidad, resulta fácil establecer la reputación de cada uno. En los mercados en los que los consumidores sólo compran una vez, como en las zonas de turismo, las empresas no pueden establecer con facilidad una buena reputación.

Comparaciones por parte de terceros. Algunas organizaciones sin ánimo de lucro, como asociaciones de consumidores, y algunas empresas con ánimo de lucro, publican comparaciones de marcas realizadas por expertos. En tanto en cuanto esta información sea creíble, es posible que reduzca la selección adversa al permitir que los consumidores eviten comprar bienes de baja calidad.

Si una organización externa quiere proporcionar información creíble, debe convencer a los consumidores de que es de fiar y no podrá engañarles. En Estados Unidos, la asociación Consumer Union, que publica la guía de evaluación de productos *Consumer Reports*, intenta mantener su credibilidad negándose a aceptar publicidad u otro tipo de pagos por parte de las empresas.

Por desgracia, hay una escasa oferta de información de expertos porque la información es un *bien público* (su consumo no es rival y sólo se puede excluir a veces; *véase* el Capítulo 18). La asociación Consumers Union no obtiene todo el valor de su información mediante la venta de la revista *Consumer Reports* porque los que compran la revista la prestan a sus amigos, porque se puede consultar en las bibliotecas, y porque los periódicos

hacen referencia a sus informes. Por tanto, la asociación de consumidores realiza menos investigaciones de las que son socialmente óptimas.

Estándares y certificados. El gobierno, las asociaciones de consumidores, los grupos industriales, y otros agentes ofrecen información en función de un **estándar**: una medida o escala para evaluar la calidad de determinado producto. Por ejemplo, el valor R de un aislante (un estándar) mide la eficacia del aislamiento. Los consumidores conocen la calidad de una marca gracias a los **certificados**: un informe que afirma que determinado producto cumple o supera determinado estándar.

Muchos grupos industriales fijan sus propios estándares y hacen que un grupo o empresa externa, como Underwriters' Laboratories (UL) o Factory Mutual Engineering Corporation (FMEC) certifiquen que sus productos cumplen determinados estándares. Por ejemplo, al fijar estándares sobre la longitud de un tornillo, nos aseguramos de que los tornillos se puedan utilizar en los productos independientemente de la marca.

Cuando los programas de estándares y certificados son baratos e informan totalmente a los consumidores sobre la calidad relativa de todos los productos en un mercado y no limitan los bienes disponibles, los programas son socialmente deseables. Sin embargo, algunos de estos programas tienen efectos perniciosos.

Los programas de estándares y certificados que ofrecen información de mala calidad pueden llamar a engaño a los consumidores. Hay muchos estándares que sólo utilizan una clasificación de calidad alta o baja a pesar de que hay muchos grados de calidad. Estos estándares animan a los fabricantes a que fabriquen, o bien la mínima calidad posible (y el mínimo coste de producción) o el nivel mínimo de calidad necesario para obtener la máxima clasificación.

Si los programas de estándares y certificados limitan los bienes y servicios que se pueden vender a aquellos que disponen del certificado, estos programas también tienen efectos contra la competencia. Muchos gobiernos sólo conceden una licencia a los profesionales y artesanos que cumplen ciertos estándares mínimos. No se permite que la gente que no tiene la licencia practique esa profesión o actividad artesanal. En la mayoría de los estados, hay docenas, si no son centenares, de categorías de profesionales, artesanos, y otras actividades que deben tener una licencia, como por ejemplo los electricistas, los fontaneros, los dentistas, los psicólogos, los contratistas y los esteticistas.

Las limitaciones elevan la calidad media de la industria al suprimir los bienes y servicios de baja calidad. Elevan los precios que pagan los consumidores por dos razones. Primera, se reduce el número de personas que proveen el servicio porque las restricciones eliminan algunos oferentes potenciales. Segunda, los consumidores no pueden comprar bienes o servicios de menor calidad y, por tanto, más baratos. Por tanto, es posible que el bienestar aumente o disminuya, dependiendo de si el efecto de la mayor calidad domina o si es el efecto del mayor precio el que domina. Existe un amplio debate sobre si las agencias gubernamentales son capaces de fijar estas restricciones de forma adecuada y coste-efectiva.

Además, las licencias y los estándares de obligado cumplimiento se suelen utilizar con fines contra la competencia, como la creación de barreras a la entrada de nuevas empresas y productos. Los médicos, abogados, electricistas y otros profesionales fijan sus propios estándares bajo los auspicios del Estado. Con frecuencia estos grupos fijan estándares que impiden la entrada de profesionales de otros estados o de los que acaban de terminar sus estudios de forma que se mantengan elevados los sueldos y salarios que cobran los profesionales que disponen actualmente de una licencia. Estas licencias perjudican a la sociedad porque excluyen a profesionales cualificados y elevan los costes que deben sufragar los consumidores. (Por desgracia, los economistas no han sido suficientemente listos como

para conseguir que se exija una licencia de su profesión de forma que puedan actuar en contra de la competencia limitando la oferta y elevando sus ingresos.)

Señalización por parte de las empresas. Los productores de bienes de alta calidad suelen intentar enviar señales a los consumidores para decirles que sus productos tienen una mejor calidad que los de sus rivales. Si los consumidores creen en estas señales, estas empresas podrán cobrar precios superiores por sus bienes. Pero, para que las señales sean eficaces, deben ser creíbles.

Las empresas utilizan marcas como una señal de calidad. Por ejemplo, algunas granjas ponen marcas a sus productos, mientras que los rivales venden sus productos sin etiquetas. Los compradores pueden fiarse de esta señal y elegir tan sólo las frutas y verduras que tienen etiquetas de una marca. Es de suponer que una empresa utiliza una marca para permitir que los compradores identifiquen su producto únicamente en el caso en el que la calidad del artículo sea mejor que la del producto normal sin marca.

Algunas empresas ofrecen garantías como señales para convencer a los consumidores de que sus productos son de alta calidad. Los bienes de consumo duradero, como los automóviles o las neveras, suelen venir con una garantía. Todos los automóviles nuevos tienen garantía. Además, una tercera parte de los vehículos de ocasión adquiridos en concesionarios incluyen una garantía (Genesove, 1993).

Las señales resuelven el problema de la selección adversa únicamente cuando los consumidores consideran que son señales creíbles (sólo las empresas de alta calidad consideran que resulta rentable enviar señales). Los consumidores más inteligentes otorgarán poca confianza a las afirmaciones no demostradas de las empresas. ¿Se creerá que un vehículo de ocasión funciona bien simplemente porque lo dice un anuncio? Las garantías de aplicación legal son más creíbles que un mero anuncio.

La señalización no resolverá el problema de la selección adversa si no resulta rentable que las empresas de elevada calidad envíen señales o si tanto las empresas de alta calidad como las de baja calidad envían la misma señal. Por ejemplo, si los costes generales de una empresa son muy elevados, es posible que no merezca la pena que la empresa ofrezca una garantía para señalizar la gran calidad de su producto. Otra posibilidad es que tanto las empresas de calidad como las de baja calidad envíen señales. Si éste es el caso, las señales no valdrán nada para los consumidores. Tanto las empresas que venden frutas y verduras de gran calidad como las de baja calidad pueden utilizar marcas registradas en las zonas turísticas donde hay pocas compras repetidas. Análogamente, todas las empresas ofrecen garantías para los bienes con precios bajos para los que los costes de transacción suelen ser demasiado elevados como para que los consumidores exijan el cumplimiento de las garantías. (*Véase* **www.aw.com/perloff**, «Wholesale Market for Cherries» para ver un ejemplo de cómo utilizan las empresas la selección del producto para señalizar la calidad.)

Aplicación

ALUMNOS GARANTIZADOS

Los alumnos del Middlesex Community College de Nueva Jersey tienen ahora garantía. Una empresa que contrate a un licenciado de los programas formativos de Middlesex y que descubra que no tiene las capacidades necesarias puede devolver al trabajador a Middlesex para que vuelva a recibir formación. Flora Mancuso Edwards, la presidenta del College, afirma: «Garantizamos la pericia de nuestros alumnos y afirmamos que se ajustará perfectamente a los fines que tiene su formación».

El primer centro de estudios que ofreció este tipo de garantías fue el Henry Ford Community College en Dearborn, Michigan. Esta idea se está generalizando en los centros de formación, no sólo de Nueva Jersey, sino también de Pensilvania, Illinois y Texas.

En los primeros ocho años del programa Henry Ford, sólo se devolvió a un alumno para que recibiera más clases. Algunos observadores afirman que la garantía motiva al centro para mantenerse en la cima y para que se mantenga actualizado en las prácticas que se utilizan en la industria. Pero los críticos afirman que hay muy poca gente que sepa que existe esta garantía y, por tanto, cuestionan que tenga efecto alguno.

19.4 DISCRIMINACIÓN DE PRECIOS DEBIDO A LAS FALSAS CREENCIAS SOBRE LA CALIDAD

Hemos visto que los malos productos pueden echar del mercado a los buenos productos si los consumidores no pueden diferenciar los cacharros de los productos de alta calidad en el momento de realizar la compra. El resultado que se obtenga en el mercado también cambia si los consumidores creen erróneamente que productos idénticos difieren en cuanto a su calidad. Los consumidores pagarán más por un producto que consideran que tiene mayor calidad.

Si algunos consumidores saben que dos productos son idénticos, mientras que otros creen que tienen distinta calidad, una empresa podrá discriminar en precios de forma rentable. La empresa se aprovecha de los consumidores menos informados cobrándoles un precio mayor por un producto supuestamente superior. La empresa no quiere cobrar a los consumidores informados este mismo precio elevado. Si lo hiciera, reduciría sus beneficios debido a la consiguiente caída de las ventas que sería mayor que la ganancia del mayor precio obtenido con las ventas realizadas.

La información asimétrica por parte de algunos consumidores, pero no de todos, hace posible la discriminación en precios. Sin embargo, si todos los consumidores están informados o desinformados sobre la calidad de distintos productos, las empresas cobran un único precio.

Al elevar intencionadamente la incertidumbre de los consumidores, una empresa podrá explotar mejor a los consumidores ignorantes y obtendrá un mayor beneficio (Salop, 1977). Una forma que utilizan las empresas para confundir a los consumidores consiste en crear *ruido* vendiendo exactamente el mismo producto con distintas marcas. Análogamente, las empresas venden en ocasiones un producto con su propia marca a un precio relativamente elevado y ofrecen a los supermercados y cadenas comerciales un producto exactamente idéntico que se vende a un precio inferior con una *marca blanca*. Por ejemplo, la misma panadería fabrica el pan Wonder Bread y panes idénticos que se venden como una marca blanca en diversas cadenas comerciales y supermercados.

Merece la pena la proliferación de marcas si el coste de producir múltiples marcas es relativamente bajo y si la proporción de consumidores que están dispuestos a comprar el producto con un precio superior es relativamente elevada. De lo contrario, la empresa obtiene un mayor beneficio vendiendo un único producto a un precio moderado que vendiendo una marca a un precio bajo y otra a un precio alto.

A lo largo del tiempo, a medida que los consumidores se han familiarizado con las marcas blancas y han reconocido su calidad, las empresas han sacado menos ventaja de las

ofertas de múltiples marcas para muchos productos. En efecto, los productos de marca blanca están ganando rápidamente cuota de mercado. Según AC Nielsen, la cuota de mercado, en dólares, de las marcas blancas de productos frescos ascendía al 16% en Estados Unidos y al 23% en Canadá en 2000. En 2002, las cuotas de mercado equivalentes eran del 41% en el Reino Unido, el 36% en Bélgica, el 21% en Holanda, y el 13% en Italia.

Aplicación

MÚLTIPLES MARCAS

Al vender el mismo producto con diversas marcas, las empresas pueden cobrar precios superiores a los consumidores ignorantes. Durante décadas, empresas externas han fabricado los productos que Sears, Roebuck & Company venden con su marca blanca, Kenmore, Die-Hard y Craftsman. Las neveras Amana se venden bajo esta misma marca y bajo la marca Kenmore. Análogamente, Whirlpool vende sus propias lavadoras y lavavajillas, pero Sears también vende estos productos con la marca Kenmore.

Con frecuencia, el producto Kenmore es idéntico o incluso superior al producto de marca y cuesta menos. Los consumidores con información, al saber que los dos productos son idénticos salvo en la marca, compran la marca que comercializa Sears a un precio inferior. Pero los consumidores que creen erróneamente que el productor de marca es superior al producto con la marca blanca Kenmore pagan más por la marca.

Así mismo, un fabricante de automóviles (o un grupo de fabricantes que cooperan entre sí) venderá automóviles que son casi físicamente idénticos, al menos en lo que concierne a sus características técnicas, con distintos nombres. El Ford Taurus y el Mercury Sable son automóviles gemelos, al igual que el Toyota Camry y el Lexus ES 300. Incluso se ven trillizos y cuatrillizos: el Dodge Colt, el Mitsubishi Mirage, el Plymouth Colt y el Eagle Summit son auténticos clones.

Los gemelos suelen tener distintos precios. Los consumidores se pueden ahorrar 1.124 dólares comprando un Olds 98 Regancy en vez de su gemelo, el Buick Park Avenue. Incluso los ricos pueden ahorrarse una pasta si no les importan los faros: el Bentley Brookland extra largo de 152.400 dólares cuesta 25.800 dólares menos que el idéntico Rolls-Royce Silver Spur III de 178.200 dólares.

19.5 PODER DE MERCADO DERIVADO DE LA IGNORANCIA DE LOS PRECIOS

La ignorancia de los consumidores respecto a la calidad puede echar del mercado a los productos de elevada calidad o provocar una discriminación de precios. Pero la ignorancia de los consumidores sobre cómo varían los precios en función de las empresas tiene todavía otro efecto más: otorga poder de mercado a las empresas. Por tanto, las empresas tienen incentivos para dificultar que los consumidores recopilen información sobre los precios. Por ello, algunas tiendas no divulgarán sus precios por teléfono.

Ahora vamos a analizar por qué la información asimétrica sobre los precios da lugar a una fijación de precios no competitivos en un mercado que, de lo contrario, sería competitivo. Suponga que hay muchas tiendas en una ciudad que venden el mismo bien. Si los consumidores disponen de *plena información* sobre los precios, todas las tiendas cobran el precio competitivo con plena información, p^*. Si una tienda elevara su precio por encima de p^* perdería todas sus ventas. Cada tienda tiene una curva de demanda residual que es horizontal al precio de mercado existente y no tiene ningún poder de mercado.

Por el contrario, si los consumidores tienen *información limitada* sobre el precio que cobran las empresas por un producto, una tienda puede cobrar más que las otras y no perderá a todos sus clientes. Los consumidores que no sepan que el producto se encuentra disponible a un precio inferior en otras tiendas seguirán comprando en la tienda con precios elevados.[2] Así pues, cada tienda vende un producto con una curva de demanda residual con pendiente negativa y tiene cierto poder de mercado.

El modelo de la trampa del turista

Ahora vamos a demostrar que, si en un mercado de este tipo hay un único precio, es mayor que p^*. Llega a una pequeña ciudad cerca del lugar del descubrimiento de oro en California. Las tiendas de recuerdos inundan la calle. Curioseando en una de estas tiendas, encuentra un recuerdo de la ciudad: una bola de plástico llena de agua y nieve que representa la fiesta Donner. Inmediatamente decide que tiene que comprar, al menos, uno de estos preciosos recuerdos, tal vez más si el precio es suficientemente bajo. Su autobús está a punto de salir, por lo que no puede comprobar el precio en cada tienda para encontrar el precio más bajo. Además, el saber cuál es la tienda que vende más barato no tiene ninguna utilidad para usted porque no piensa volver por esa ciudad en un futuro inmediato.

Vamos a suponer que usted, y otros turistas, tienen una guía en la que se informa sobre cuántas tiendas ofrecen el recuerdo a cada precio posible, pero no se dice el precio de una tienda en particular.[3] Hay muchos turistas en su situación, y cada uno tiene una función de demanda idéntica.

A cada turista le cuesta c en tiempo y gastos visitar una tienda para comprobar su precio o comprar el recuerdo. Así pues, si el precio es p, el coste de comprar el recuerdo en la primera tienda que visita es $p + c$. Si va a dos tiendas antes de comprar en la segunda, el coste es $p + 2c$.

Cuándo no es competitivo el precio. ¿Cobrarán el mismo precio todas las tiendas? Si cobran el mismo precio, ¿qué precio cobrarán? Vamos a empezar analizando si cada tienda cobra el precio competitivo con plena información p^*.

El precio competitivo con plena información sólo será el precio de equilibrio si ninguna empresa tiene un incentivo para cobrar un precio distinto. Ninguna empresa cobrará menos de p^*, que es igual al coste marginal, porque perdería dinero con cada venta.

Sin embargo, una empresa podría salir ganando si cobrara un precio superior a p^*, por lo que p^* *no* es un precio de equilibrio. Si todas las demás tiendas cobran p^*, una empresa puede cobrar $p_1 = p^* + \varepsilon$, donde ε, una pequeña cifra positiva, es el *mark-up* de la tienda sobre el precio. Sabe, gracias a su guía, que todas las demás tiendas sólo cobran p^*. Se dice a sí mismo: «¡qué pena! (o cualquier otra expresión análoga), he ido a dar con la única tienda cara de toda la ciudad». Enojado, piensa en la posibilidad de irse a otra tienda. No obstante, no irá a otra tienda si el mark-up de esta tienda, $\varepsilon = p_1 - p^*$, es inferior a c, el coste de ir a otra tienda.

[2] Un grave ejemplo hace referencia al timo que se comete con los difuntos y sus herederos. Una incineración organizada a través de una «sociedad conmemorativa» (que suele cobrar una cuota de afiliación de entre 10 y 25 dólares) cuesta entre 400 y 600 dólares, en comparación con los 1.500 o los 2.000 dólares que cuesta el mismo servicio cuando se contrata a través de una funeraria. Los consumidores que saben de la existencia de las sociedades conmemorativas (que reciben ofertas competitivas de las funerarias) pueden obtener un precio relativamente bajo. La gente con menos información que trata directamente con la funeraria paga más. Rowland, Mary, «Shedding Light on a Dark Subject», *New York Times*, 24 de julio de 1994: 13.

[3] Hacemos este supuesto sobre la guía para mantener la presentación lo más sencilla posible. Este supuesto no es necesario para alcanzar el siguiente resultado.

Por tanto, merece la pena que esta tienda aumente su precio en una cantidad ligeramente inferior al coste de una búsqueda adicional, desviándose así del equilibrio propuesto en el que todas las demás tiendas cobran p^*. Así pues, *si los consumidores tienen información limitada sobre el precio, es imposible un equilibrio en el que todas las empresas cobren el precio competitivo con plena información.*

Precio de monopolio. Hemos visto que el precio de mercado no puede ser inferior o igual al precio competitivo con plena información. ¿Puede existir un equilibrio en el que todas las tiendas cobren el mismo precio y ese precio sea superior al precio competitivo? En concreto, ¿podemos tener un equilibrio cuando todas las tiendas cobran $p_1 = p^* + \varepsilon$? No, las tiendas se desviarían de este equilibrio propuesto por la misma razón por la que se desvían de cobrar el precio competitivo. Una tienda podría elevar su precio de forma rentable hasta $p_2 = p_1 + \varepsilon = p^* + 2\varepsilon$. De nuevo, no merece la pena que el turista desafortunado que entra en esa tienda acuda a otra tienda siempre que $\varepsilon < c$. Así pues, p_1 no es el precio de equilibrio. Al repetir este razonamiento, podemos rechazar otros posibles precios de equilibrio superiores a p^* e inferiores al precio de monopolio p_m.

Sin embargo, es posible que el precio del monopolio sea un precio de equilibrio. Ninguna empresa quiere aumentar su precio por encima del nivel de monopolio porque su beneficio disminuiría debido a la reducción de las ventas. Cuando los turistas se enteran del precio en una determinada tienda, deciden cuántos recuerdos quieren comprar. Si el precio es demasiado alto, el mayor precio no compensa las ventas perdidas por la tienda, por lo que el beneficio disminuye. Así pues, aunque la tienda puede cobrar un precio superior sin perder todas sus ventas, decide no hacerlo.

La única pregunta que nos queda por contestar consiste en saber si una tienda querría cobrar un precio inferior a p_m si todas las demás tiendas cobran ese precio. Si no, p_m es un precio de equilibrio.

¿Merece la pena que una tienda reduzca su precio por debajo de p_m en más de c? Si hay pocas tiendas, es posible que los consumidores busquen esta tienda con menores precios. Aunque la tienda gana menos por cada venta que las tiendas con precios elevados, sus beneficios pueden ser superiores gracias al mayor volumen de ventas. Sin embargo, si hay muchas tiendas, los consumidores no buscarán cuál es la tienda con el precio más bajo porque sus posibilidades de encontrarla son reducidas. Por tanto, cuando la existencia de un gran número de tiendas hace que no sea práctico buscar la tienda con el precio más bajo, ninguna empresa reducirá su precio, por lo que p_m es el precio de equilibrio. Así pues, *cuando los consumidores tienen información asimétrica y cuando los costes de búsqueda y el número de empresas son elevados, el único precio de equilibrio posible es el precio del monopolio.*

Si el precio de equilibrio único de p_m puede ser cambiado por una empresa que cobra un precio bajo, no habrá un único precio de equilibrio. O bien no hay equilibrio, o hay un equilibrio en el que los precios son distintos en las distintas tiendas (*véase* Stiglitz, 1979, o Carlton y Perloff, 2000). Los equilibrios con múltiples precios son frecuentes.

PROBLEMA RESUELTO 19.2

Inicialmente hay muchas tiendas de recuerdos, y cada una cobra p_m (porque los consumidores no conocen los precios de las tiendas), y los costes de búsqueda de los compradores son c. Si el gobierno cubre la mitad de los costes de búsqueda de los consumidores, ¿puede existir un precio de equilibrio único a un precio inferior a p_m?

Respuesta

Demuestre que el argumento que hemos utilizado para rechazar un precio de equilibrio único a cualquier precio excepto al precio del monopolio no depende de la magnitud de los costes de búsqueda: si todas las tiendas cobran cualquier precio único p, donde $p^* \leqslant p < p_m$, una empresa se beneficia si aumenta su precio. Siempre que eleve su precio en no más de $c/2$ (el nuevo coste de búsqueda de un consumidor), los desafortunados consumidores que entren en su tienda no seguirán buscando. Esta desviación rentable del precio de monopolio muestra que el precio de equilibrio único propuesto no es un equilibrio. De nuevo, el único precio de equilibrio posible es p_m.[4]

Publicidad y precios

La Federal Trade Commission (FTC) estadounidense, una agencia de protección de los consumidores, se opone a los grupos que quieren prohibir la publicidad de los precios; la comisión afirma que la publicidad de los precios beneficia a los consumidores. Si una empresa informa a los consumidores de su precio normalmente reducido, es posible que consiga suficientes consumidores adicionales como para compensar sus pérdidas por un precio reducido. Si las tiendas que ofrecen precios reducidos hacen publicidad de sus precios y atraen a muchos consumidores, pueden romper el equilibrio del precio del monopolio que se produce cuando los consumidores deben acudir a cada tienda para buscar el precio más bajo. Cuanto más éxito tenga la publicidad, más crecerán estas tiendas y menor será el precio medio en el mercado. Si hay suficientes consumidores informados, todas las tiendas podrán cobrar un precio reducido. Así pues, sin publicidad, ninguna tienda considerará rentable la reducción de sus precios, pero con la publicidad todas las tiendas podrán cobrar precios reducidos.

Aplicación

LA PUBLICIDAD REDUCE LOS PRECIOS

Iba andando por la calle y, de repente, la receta de mis gafas salió corriendo.

Steven Wright

Muchos estudios de los economistas de la FTC y de otros economistas demuestran que el permitir que las tiendas hagan publicidad de sus precios reduce el precio medio que pagan los consumidores por productos como medicamentos, gafas de ver, licores, juguetes y gasolina. Hace años, algunos estados tenían prohibido la publicidad de los precios de las gafas de ver. Benham (1972) concluyó que la prohibición de toda la publicidad eleva los precios en un 28% respecto a los precios observados en los estados sin estas prohibiciones. Sin embargo, la diferencia de precios era despreciable entre aquellos estados que permitían la publicidad y los que sólo prohíben la publicidad del precio.

Un estudio posterior de la FTC sobre la publicidad de las gafas (Bond, Kwoka, Phelan y Whitten, 1980) concluyó que los precios eran más bajos en las ciudades que permitían la publicidad que en las ciudades que la prohibían. En las ciudades en las que no

[4] Sin embargo, si el coste de búsqueda es lo suficientemente bajo, el precio de equilibrio único en p_m puede cambiarse rentablemente cobrando un precio bajo de forma que sólo es posible un equilibrio con múltiples precios. Si los costes de la búsqueda disminuyen hasta cero, los consumidores tienen plena información, por lo que el único equilibrio posible se encuentra en el precio competitivo con plena información.

se prohibía la publicidad, incluso los oculistas que no pagaban publicidad cobraban una media de 20 dólares menos por un análisis y unas gafas que sus homólogos de las ciudades que prohibían la publicidad. Además, este estudio concluyó que la calidad de las gafas era la misma en las ciudades que tenían la prohibición y las que no.

Puesto que la publicidad puede reducir los precios en un mercado, los grupos de profesionales intentan prohibirla. Hasta que las sentencias del Tribunal Supremo lo impidieron, las organizaciones de médicos, dentistas y abogados bloqueaban la publicidad, afirmando que no era profesional. Hoy en día, muchos de estos profesionales se anuncian en los periódicos y en las páginas amarillas, así como en la televisión y la radio. Algunos bufetes de abogados emiten comunicados de prensa tras ganar un juicio, envían folletos informativos a sus posibles clientes, y contratan a empresas de relaciones públicas para conseguir penetrar en el mercado. Schroeter, Smith y Cox (1987) han concluido que el coste de los servicios legales para un sencillo testamento y una declaración de suspensión de pagos ha disminuido gracias a la publicidad.

19.6 PROBLEMAS QUE SURGEN DE LA IGNORANCIA CUANDO SE REALIZA LA CONTRATACIÓN

Con frecuencia, la información asimétrica constituye un problema en los mercados laborales. Los potenciales empleados pueden disponer de menos información sobre las condiciones de trabajo que las empresas. Las empresas pueden disponer de menos información sobre las capacidades de los empleados potenciales que los trabajadores.

Las asimetrías de la información en los mercados de trabajo reducen el bienestar por debajo del nivel de bienestar con plena información. Los trabajadores pueden enviar señales, y las empresas pueden analizar los antecedentes, para reducir la asimetría de la información sobre las habilidades de los trabajadores. La señalización y el análisis de los antecedentes pueden elevar o reducir el bienestar como vamos a ver a continuación.

Información sobre los riesgos del empleo

Las empresas suelen tener más información que los trabajadores sobre la seguridad del trabajo. Esta información asimétrica puede dar lugar a niveles de seguridad inferiores a los óptimos (Viscusi, 1979).

Es posible que los potenciales empleados que desconocen el número de trabajadores heridos en una determinada empresa sepan cuál es el número medio de trabajadores heridos en una industria porque estos datos suelen ser publicados por las oficinas de estadística de los distintos países. La gente trabajará en una industria de alto riesgo únicamente si cobra más de lo que cobraría en industrias donde los niveles de riesgo son más reducidos.

Cada empresa debe considerar la seguridad que debe ofrecer en su fábrica. Una mayor seguridad cuesta dinero. Las inversiones en seguridad (sistemas antiincendio, interruptores de colores, extintores) que ofrece una empresa generan una externalidad para las demás empresas: la menor incidencia de accidentes en esa empresa reduce el salario que tienen que pagar todas las empresas de la industria. *Puesto que todas las empresas asumen todo el coste de sus inversiones en seguridad, pero sólo obtienen parte de los beneficios, las empresas invierten menos en seguridad.*

El juego del dilema del prisionero de la Tabla 19.1, al que juegan las dos únicas empresas de una industria, ilustra este resultado. En el equilibrio de Nash (esquina superior izquierda) ninguna de las empresas invierte y cada una gana 200 dólares.

Tabla 19.1 Juego de inversión en seguridad

		Empresa 2	
		No hay inversión	*Inversión*
Empresa 1	*No hay inversión*	**200 \$**, **200 \$**	100 \$, 250 \$
	Inversión	250 \$, 100 \$	225 \$, 225 \$

Una inversión por parte de una sola empresa eleva los niveles de seguridad en su fábrica. Los trabajadores de la industria no saben que la seguridad sólo ha mejorado en la fábrica de la empresa que ha invertido en seguridad. Sólo son conscientes de que ahora es más seguro trabajar en esta industria, por lo que las dos empresas tienen que pagar salarios más bajos. La pérdida de la inversión es mayor que los ahorros salariales, por lo que el beneficio disminuye hasta 100 dólares para la empresa que ha realizado la inversión. Los ahorros salariales permiten que el beneficio de la rival aumente hasta 250 dólares.

Si las dos empresas invierten (esquina inferior derecha), las dos ganan 225 dólares, que es más de lo que ganarían en el equilibrio de Nash. Sin embargo, la inversión por parte de las dos empresas no es un equilibrio, puesto que cada una de las empresas tiene un incentivo para desviarse.

Este dilema del prisionero no se produciría si los trabajadores supieran cuál es el nivel de seguridad en cada empresa. Sólo la empresa que ha invertido en seguridad sería capaz de pagar un salario más bajo si los trabajadores conocieran el número de accidentes por empresa. No se produciría la externalidad. Así pues, una empresa que pueda convencer de forma creíble a los trabajadores de que es un lugar de trabajo relativamente seguro puede superar este problema de información asimétrica.[5]

En este ejemplo, el problema de la inversión demasiado baja puede evitarse si el gobierno ofreciera la información, si el gobierno dictaminara estándares de seguridad que obligaran a las dos empresas a invertir, o si los sindicatos ejercieran una presión política eficaz para que las empresas ofrezcan mayores niveles de seguridad. Sin embargo, para que el gobierno o los sindicatos desempeñen estas útiles funciones en la práctica, el coste de que recopilen la información necesaria tendría que ser relativamente reducido.

Hablar por hablar

La sinceridad es la mejor política, cuando hay dinero de por medio. Mark Twain

Ahora vamos a analizar las situaciones en las que los trabajadores tienen más información sobre sus capacidades que la empresa. Primero nos vamos a fijar en las señales sin coste que pueden enviar los trabajadores, después en las señales con costes, y finalmente en el análisis de los antecedentes realizado por las empresas.

[5] Puesto que esta información es un bien público, otros pueden obtener esta información si la empresa la proporciona a sus empleados. El coste para la empresa de que otros agentes, como los reguladores de la administración, obtengan esta información puede ser mayor que el beneficio de un salario menor si se ofrece la información a los trabajadores.

Cuando una persona informada aporta voluntariamente información a una persona sin información, la persona informada está hablando por hablar: hace afirmaciones no demostradas (*véase* Farell y Rabin, 1996). La gente habla por hablar para diferenciarse a sí misma, o a sus características, a un coste reducido. A pesar de que la gente informada puede mentir cuando le conviene, suele ser mejor, para ellos y para todos los demás, decir la verdad. Nada me impide anunciar que tengo a la venta un chimpancé, pero no tiene ningún sentido que lo haga si lo que realmente quiero es vender mi lector de DVD. Una ventaja del hablar por hablar es que, si es eficaz, es un método más barato para señalizar la capacidad a un empresario potencial que el pagar por pasar un examen de habilidad.

Suponga que una empresa está pensando en contratar a Carolina para que haga uno de los dos siguientes trabajos. El trabajo más exigente requiere un trabajador con un elevado nivel de habilidad. El trabajo menos exigente se adecua más a una persona con escasa habilidad porque este puesto de trabajo aburre a los más capacitados que lo realizan de mala manera.

Carolina sabe si su nivel de habilidad es elevado o reducido, pero la empresa no está segura. Inicialmente cree que hay las mismas probabilidades de que Carolina tenga cualquiera de los niveles de habilidad. El panel a de la Tabla 19.2 muestra los rendimientos que obtienen Carolina y la empresa bajo las distintas posibilidades[6]. Si Carolina tiene una gran habilidad, disfrutará realizando el trabajo más exigente: su rendimiento es tres. Si

Tabla 19.2 Rendimiento trabajador-empresario

(a) **Cuando el hablar por hablar da resultado**

		Puesto de trabajo que la empresa da a Carolina	
		Exigente	*No exigente*
Capacidad de Calorina	*Mucha*	3, 2	1, 1
	Poca	1, 1	2, 4

(b) **Cuando el hablar por hablar no da resultado**

		Puesto de trabajo que la empresa da a Carolina	
		Exigente	*No exigente*
Capacidad de Carolina	*Mucha*	3, 2	1, 1
	Poca	3, 1	2, 4

[6] Anteriormente hemos utilizado una matriz 2 × 2 para mostrar un juego de movimientos simultáneos (como en la Tabla 19.1), en el que ambas partes elegían una acción al mismo tiempo. Aquí, sólo la empresa puede hacer un movimiento. Carolina no realiza ninguna acción: no puede elegir su nivel de habilidad.

tiene poca habilidad, encontrará que el trabajo más exigente resulta muy estresante (su rendimiento sólo es uno) pero puede realizar el trabajo no exigente. El rendimiento para la empresa es mayor si se puede asignar correctamente a Carolina al puesto de trabajo a desempeñar: se le dará el trabajo exigente si tiene mucha habilidad y el trabajo poco exigente si tiene poca habilidad.

Podemos considerar este ejemplo como un juego en dos etapas. En la primera etapa Carolina le dice una cosa a la empresa. En la segunda etapa, la empresa decide qué puesto de trabajo da a Carolina.

Carolina podría hacer muchas afirmaciones sobre su capacidad. Sin embargo, por cuestiones de simplicidad, vamos a suponer que dice, o bien «tengo mucha capacidad», o bien «tengo poca capacidad». Este juego en dos etapas tiene un equilibrio en el que Carolina dice la verdad y la empresa, creyéndola, le asigna el puesto de trabajo adecuado. Si afirma que tiene mucha capacidad, la empresa le concede el trabajo exigente.

Si la empresa reacciona de esta manera al hablar por hablar, Carolina no tiene ningún incentivo para mentir. Si mintiera, la empresa cometería un error, y el error sería perjudicial para las dos partes. Tanto Carolina como la empresa quieren el mismo resultado, por lo que el hablar por hablar da resultado.

Sin embargo, en otras muchas situaciones no vale el hablar por hablar. Dados los rendimientos que se muestran en el panel b, Carolina y la empresa no quieren alcanzar los mismos resultados. La empresa sigue queriendo que Carolina realice el trabajo exigente si tiene una gran capacidad y el trabajo no exigente en caso contrario. Pero Carolina quiere el trabajo exigente independientemente de cuál sea su nivel de capacidad. Por ello, afirma que tiene una gran capacidad independientemente de cuál sea la verdad. Al conocer cuáles son sus incentivos, la empresa considera que su afirmación es mera charlatanería: su afirmación no cambia la opinión de la empresa de que su capacidad puede ser, con la misma probabilidad, alta o baja.

Dada esta creencia, la empresa le da el trabajo no exigente que tiene un rendimiento esperado superior. El rendimiento esperado de la empresa es $(\frac{1}{2} \times 1) + (\frac{1}{2} \times 4) = 2{,}5$ si le da el trabajo no exigente y $(\frac{1}{2} \times 2) + (\frac{1}{2} \times 1) = 1{,}5$ si le da el trabajo exigente. Así pues, dada la información asimétrica que tiene la empresa, el resultado es ineficiente si Carolina tiene una gran capacidad.

Cuando los intereses de la empresa y del individuo son divergentes, el hablar por hablar no proporciona una señal creíble. Aquí, un individuo tiene que enviar una señal más cara para que se le crea. A continuación vamos a analizar esa señal.

La educación como señal

Sin duda le habrán dicho que una buena razón para asistir a la universidad es que conseguirá un buen puesto de trabajo. El asistir a la universidad puede permitirle obtener un mejor puesto de trabajo porque recibirá una formación valiosa. Otra posibilidad es que su licenciatura universitaria le permita obtener un buen puesto de trabajo porque sirve como una señal para los empresarios de su capacidad. Si la gente con gran capacidad tiene más probabilidades de asistir a la universidad que la gente con escasa capacidad, la educación ofrece una señal sobre la capacidad a los empresarios (Spencer, 1974).

Para ilustrar cómo funciona esta señalización, vamos a partir de dos supuestos extremos que afirman que la licenciatura constituye una señal pero la educación no ofrece ninguna formación útil para las empresas (Stiglitz, 1975). Los trabajadores con gran capacidad constituyen el θ por ciento de la fuerza laboral y los trabajadores con poca capacidad constituyen el $1 - \theta$ por ciento. El valor de la producción que realiza un trabajador con gran capacidad vale w_h para la empresa, y el valor de la producción que fabrica un trabaja-

dor con poca capacidad es w_l (a lo largo de sus carreras profesionales). Si los empresarios competitivos conocieran los niveles de capacidad de los trabajadores pagarían este valor del ingreso marginal a cada trabajador, por lo que el trabajador de gran capacidad recibe w_h y el trabajador de poca capacidad gana w_l.

Suponemos que los empresarios no pueden determinar directamente el nivel de capacidad de un trabajador. Por ejemplo, cuando la producción se realiza en grupo (como en una cadena de montaje) la empresa no puede determinar la productividad de un único empleado.

Hay dos tipos de equilibrios posibles, en función de si los empresarios pueden diferenciar a los trabajadores de gran capacidad de los demás o no. Si los empresarios no disponen de ninguna manera de diferenciar a los trabajadores, el resultado es un **equilibrio aunador**: personas distintas son tratadas (pagadas) de la misma manera o se comportan de la misma manera. Los empresarios pagan a todos los trabajadores el salario medio:

$$\bar{w} = \theta w_h + (1 - \theta) w_l \tag{19.2}$$

Las empresas competitivas neutras ante el riesgo esperan recuperar sus costes porque pagan lo suficientemente poco a los trabajadores de gran capacidad como para compensar las pérdidas derivadas de pagar demasiado a los trabajadores con poca habilidad.

Suponemos que los individuos con gran capacidad pueden obtener una licenciatura gastando c por asistir a la universidad y que la gente con poca capacidad no puede obtener unos estudios universitarios (o el coste de obtenerlos es prohibitivamente elevado). Si la gente con gran capacidad puede obtener una licenciatura universitaria y la gente con poca capacidad no, la licenciatura es una señal de la capacidad para los empresarios. Dada una señal tan clara, el resultado es un **equilibrio separador**: un tipo de personas emprende acciones (como el envío de una señal) que las permite diferenciarse de los demás tipos de personas. Aquí, una señalización con éxito hace que los trabajadores con gran capacidad reciban w_h y los demás reciban w_l, por lo que los salarios dependen de la capacidad.

Ahora vamos a analizar si es posible un equilibrio agrupado o un equilibrio separado. Vamos a ver si alguien querría cambiar de comportamiento en un equilibrio. Si nadie quiere cambiar su comportamiento, el equilibrio es factible.

Equilibrio separador. En un equilibrio separador, la gente con gran capacidad paga c por obtener una licenciatura y es empleada a un salario de w_h, mientras que los individuos con poca capacidad no obtienen la licenciatura y trabajan por un salario de w_l. La gente con poca capacidad no tiene elección, porque no puede obtener una licenciatura. Los individuos con gran capacidad tienen la opción de no ir a la universidad. Sin embargo, sin la licenciatura, son contratados como personas con poca capacidad, y reciben w_l. Si van a la universidad, sus ingresos netos son $w_h - c$. Así pues, merece la pena que una persona con gran capacidad vaya a la universidad si

$$w_h - c > w_l$$

Volviendo a ordenar los términos de esta expresión, vemos que la persona con una gran capacidad decide obtener una licenciatura si

$$w_h - w_l > c \tag{19.3}$$

La Ecuación 19.3 afirma que el beneficio de obtener una licenciatura, el salario adicional $w_h - w_l$, supera el coste de la formación superior, c. Si se cumple la Ecuación 19.3, ningún trabajador querrá cambiar de comportamiento, por lo que el equilibrio separador es factible.

Suponga que $c = 15.000\,\$$ y que los trabajadores con gran capacidad son dos veces más productivos que los demás: $w_h = 40.000\,\$$ y $w_l = 20.000\,\$$. Aquí, el beneficio para un trabajador de gran capacidad de obtener una licenciatura, $w_h - w_l = 20.000\,\$$ es superior al coste en 5.000 dólares. Así pues, nadie quiere cambiar su comportamiento en este equilibrio separador.

Equilibrio aunador. En un equilibrio agrupado, todos los trabajadores cobran el salario medio de la Ecuación 19.2, $\bar{w}$. De nuevo, puesto que la gente con poca capacidad no puede obtener una licenciatura universitaria, este tipo de personas no tiene elección. Una persona con gran capacidad debe elegir si quiere ir a la universidad o no. Sin la licenciatura universitaria, el individuo cobra el salario medio. Con la licenciatura, el trabajador cobra w_h. Merece la pena que la persona con gran capacidad acuda a la universidad si el beneficio de la licenciatura, el salario adicional $w_h - \bar{w}$, es inferior al coste de la educación superior:

$$w_h - \bar{w} < c \tag{19.4}$$

Así pues, si se cumple la Ecuación 19.4, ningún trabajador quiere alterar su comportamiento, por lo que el equilibrio agrupado persiste.

Por ejemplo, si $w_h = 40.000\,\$$, $w_l = 20.000\,\$$ y $\theta = \frac{1}{2}$, entonces

$$\bar{w} = (\tfrac{1}{2} \times 40.000\,\$) + (\tfrac{1}{2} \times 20.000\,\$) = 30.000\,\$$$

Si el coste de asistir a la universidad es $c = 15.000\,\$$, el beneficio para una persona con gran capacidad de obtener una licenciatura universitaria, $w_h - \bar{w} = 10.000\,\$$, es inferior al coste, por lo que un individuo con gran capacidad no quiere asistir a la universidad. Por tanto, se produce un equilibrio agrupado.

PROBLEMA RESUELTO 19.3

¿Para qué valores de θ es posible, en general, un equilibrio aunador? En concreto, si $c = 15.000\,\$$, $w_h = 40.000\,\$$ y $w_l = 20.000\,\$$, ¿para qué valores de θ es posible un equilibrio aunador?

Respuesta

1. *Calcule los valores de θ para los que merece la pena que una persona con gran capacidad vaya a la universidad*: por la Ecuación 19.4, sabemos que un individuo con una gran capacidad no irá a la universidad si $w_h - \bar{w} < c$. Utilizando la Ecuación 19.2, sustituimos $\bar{w}$ en la Ecuación 19.4 y volvemos a ordenar los términos para ver que una persona con gran capacidad no irá a la universidad si

$$w_h - [\theta w_h + (1 - \theta) w_l] < c$$

o

$$\theta > 1 - \frac{c}{w_h - w_l} \tag{19.5}$$

Si casi todo el mundo tiene una gran capacidad, de forma que θ es elevado, una persona con gran capacidad no asistirá a la universidad. La idea intuitiva es que, a medida que se hace mayor la proporción de trabajadores con gran capacidad, θ se aproxima a uno, el salario medio se acerca a w_h (Ecuación 19.2), por lo que el beneficio de ir a la universidad, $w_h - \bar{w}$ es reducido.

2. *Calcule los posibles valores de θ para los parámetros que se dan:* si sustituimos $c = 15.000\,\$$, $w_h = 40.000\,\$$ y $w_l = 20.000\,\$$ en la Ecuación 19.5, vemos que una persona con gran capacidad no asistirá a la universidad (es posible el equilibrio aunador) si $\theta > \frac{1}{4}$.

Equilibrio único o múltiples equilibrios. En función de las diferencias de las capacidades, del coste de la educación superior, y de la proporción de trabajadores con gran capacidad, es posible que sólo pueda existir un tipo de equilibrio o que ambos equilibrios sean factibles. En los siguientes ejemplos, utilizamos la Figura 19.2 donde $w_h = 40.000\,\$$ y $w_l = 20.000\,\$$.

Sólo será posible obtener un equilibrio aunador si el coste de la educación superior es muy elevado: $c > w_h - w_l = 20.000\,\$$, por lo que no se cumple la Ecuación 19.3. Una línea horizontal en la Figura 19.2 muestra donde $c = w_h - w_l = 20.000\,\$$. Sólo es posible un equilibrio agrupado por encima de esa línea, $c > 20.000\,\$$, porque no merece la pena que los trabajadores con gran capacidad acudan a la universidad.

La Ecuación 19.5 muestra que, si hay poca gente con gran capacidad (respecto al coste y al diferencial de ingresos) sólo es posible un equilibrio separador. El gráfico muestra una línea con pendiente donde $\theta = 1 - c/(w_h - w_l)$. Por debajo de esa línea, $\theta < 1 - c/(w_h - w_l)$, hay relativamente poca gente con gran capacidad, por lo que el salario medio, $\bar{w}$, es reducido. No es posible un equilibrio aunador porque los trabajadores con gran

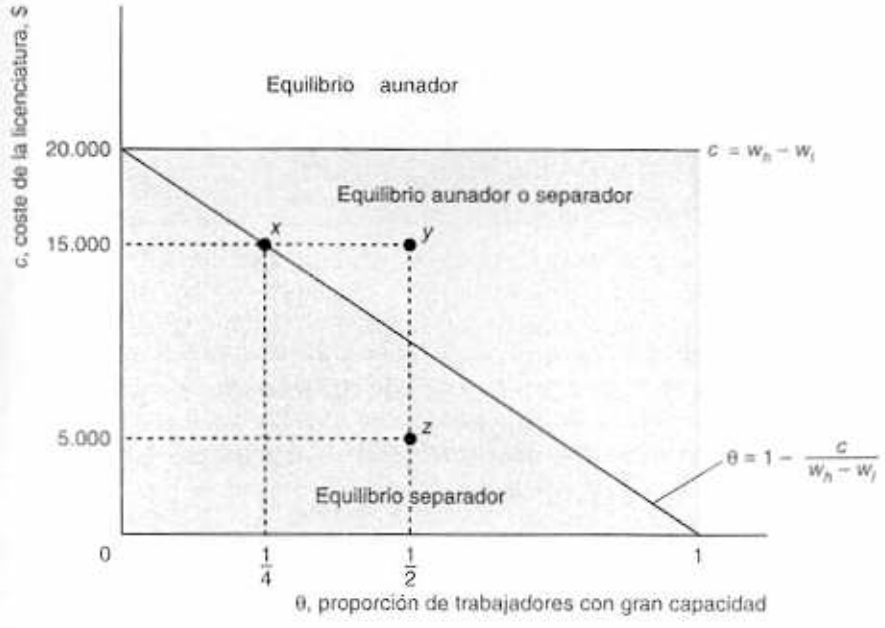


Figura 19.2 **Equilibrio separador y aunador.** Si las empresas conocen las habilidades de los trabajadores, los trabajadores con gran capacidad cobran $w_h = 40.000\,\$$ y los trabajadores con poca capacidad cobran $w_l = 20.000\,\$$. El tipo de equilibrio depende del coste de la formación superior, c, y de la proporción de trabajadores con gran capacidad, θ. Si $c > 20.000\,\$$, sólo es posible un equilibrio agrupado en el que todo el mundo cobra el salario medio. Si hay relativamente poca gente con gran capacidad, $\theta < 1 - c/20.000\,\$$, sólo es posible un equilibrio separador. Entre la línea horizontal y la línea con pendiente, se puede producir cualquiera de los dos equilibrios.

capacidad querrán enviar una señal. Así pues, por debajo de esta línea, sólo es posible un equilibrio separador. Por encima de esta línea, se cumple la Ecuación 19.5, por lo que es posible un equilibrio aunador. (La respuesta al Problema Resuelto 19.3 muestra que nadie querrá alterar su comportamiento en un equilibrio aunador si $c = 15.000\,\$$ y $\theta > \frac{1}{4}$, que son puntos a la derecha de x en el gráfico, como el punto y.)

Por debajo de la línea horizontal donde el coste de la señalización es inferior a 20.000 dólares y por encima de la línea con pendiente donde hay relativamente muchos trabajadores con gran capacidad, se puede producir cualquiera de estos dos equilibrios. Por ejemplo, donde $c = 15.000\,\$$ y $\theta = \frac{1}{2}$, se cumplen las Ecuaciones 19.3 y 19.4 (o lo que es lo mismo, la Ecuación 19.5), por lo que es posible tanto un equilibrio separador como un equilibrio aunador. En el equilibrio aunador, nadie quiere alterar su comportamiento, por lo que es posible este equilibrio. Del mismo modo, nadie quiere alterar su comportamiento en un equilibrio separador.

Un gobierno podría asegurar que se produzca cualquiera de estos dos equilibrios. Garantizará que se produce un equilibrio aunador prohibiendo la universidad (y otras posibles señales). Por otro lado, el gobierno genera un equilibrio separador ofreciendo subsidios para asistir a la universidad a algunas personas con gran capacidad. En cuanto algunos individuos empiecen a enviar señales, de forma que las empresas pagan o un salario reducido o un salario elevado (pero no un salario agrupado), merece la pena que los demás individuos con gran capacidad envíen señales.

Eficiencia. En nuestro ejemplo de un equilibrio separador, la gente con gran capacidad obtiene una educación que no tiene ninguna otra utilidad más que el demostrar que son distintos a la gente con poca capacidad. La educación es útil, en un nivel privado, para los trabajadores con gran capacidad si sirve de señal para que puedan obtener un salario neto más elevado. En nuestro ejemplo extremo, la educación es socialmente ineficiente porque cuesta dinero y no ofrece una formación útil.

La señalización altera la distribución de los salarios: en vez de que todo el mundo gane el salario medio, los trabajadores con gran capacidad reciben una paga superior a la de los trabajadores con poca capacidad. No obstante, la cantidad total que pagan las empresas es la misma, por lo que las empresas obtienen unos beneficios esperados nulos en ambos equilibrios.[7] Además, todo el mundo está empleado en los dos equilibrios, por lo que la producción total es la misma.

Todo el mundo puede estar en peor situación en un equilibrio separador. En el punto y de la Figura 19.2 ($w_h = 40.000\,\$$, $w_l = 20.000\,\$$, $c = 15.000\,\$$ y $\theta = \frac{1}{2}$), es posible tanto un equilibrio agrupado como un equilibrio separador. En el equilibrio aunador, cada trabajador cobra $\bar{w} = 30.000\,\$$, y no hay ninguna señalización inútil. En el equilibrio separador, los trabajadores con gran capacidad ganan $w_h - c = 25.000\,\$$ y los trabajadores con poca capacidad ganan $w_l = 20.000\,\$$.

Aquí, los trabajadores con gran capacidad ganan menos en el equilibrio separador, 25.000 dólares, de lo que ganarían en un equilibrio aunador, 30.000 dólares. No obstante, si alguien envía una señal, todos los trabajadores con gran capacidad querrán enviar una señal para impedir que sus salarios disminuyan hasta el salario de un trabajador con poca capacidad. La razón por la que se produce una señalización socialmente indeseable es que el rendimiento privado de la señalización (los trabajadores con gran capacidad obtienen

[7] Las empresas pagan más a los trabajadores con gran capacidad que a los trabajadores con poca capacidad en un equilibrio separador, pero la cantidad media que pagan por trabajador es símbolo, que es el mismo salario que en el equilibrio aunador.

netos 5.000 dólares adicionales [$= (w_h - c) - w_l = 25.000\,\$ - 20.000\,\$$]) es superior al rendimiento social neto de la señalización. El rendimiento social bruto de la señalización es 0 (la señal sólo altera la distribución de los salarios) y el rendimiento social neto es negativo porque la señal es cara.

Este gasto ineficiente en educación se debe a la información asimétrica y al deseo de los trabajadores con gran capacidad de señalizar su capacidad. Aquí, el gobierno puede aumentar el bienestar social total prohibiendo la señalización inútil. Tanto la gente con gran capacidad como la gente con poca capacidad saldría beneficiada con esta prohibición.

Sin embargo, en otros casos la gente con gran capacidad no querrá la prohibición. En el punto z (donde $\theta = \frac{1}{2}$ y $c = 5.000\,\$$) sólo es posible un equilibrio separado sin intervención del gobierno. En este equilibrio, los trabajadores con gran capacidad ganan $w_h - c = 35.000\,\$$ y los trabajadores con poca capacidad ganan $w_l = 20.000\,\$$. Si el gobierno prohíbe la señalización, los dos tipos de trabajadores ganan 30.000 dólares en el equilibrio agrupado resultante, por lo que los trabajadores con gran capacidad se ven perjudicados, ya que pierden 5.000 dólares cada uno. Así pues, a pesar de que la prohibición eleva la producción total (se suprime la señalización inútil), los trabajadores con gran capacidad se oponen a la prohibición.

En este ejemplo, siempre se puede elevar la eficiencia prohibiendo la señalización porque la señalización es improductiva. Sin embargo, parte de la señalización es socialmente deficiente porque hace que aumente la producción total. La educación puede elevar la producción porque su señal da lugar a un mejor ajuste entre trabajadores y puestos de trabajo o porque ofrece una formación útil además de servir como señal. La educación también puede conseguir que las personas sean mejores ciudadanos. En conclusión, *la producción social total disminuye con la señalización si la señalización es socialmente improductiva pero puede aumentar con la señalización si la señalización también eleva la productividad o tiene algún otro fin deseable.*

La evidencia empírica sobre la importancia de la señalización no es concluyente. Tyler, Murnane y Willett (2000) concluyen que, para los fracasos escolares con menos capacidad, la aprobación del equivalente a un diploma de educación secundaria hace que los ingresos de los fracasos escolares de raza blanca aumenten entre un 10 y un 19 por ciento, pero no tiene un efecto significativo estadísticamente sobre los fracasos escolares pertenecientes a grupos minoritarios. *Véase* **www.aw.com/perloff**, «Wages Rise with Education» para ver más evidencias de que la señalización eleva los salarios.

Selección de personal

Las empresas investigan a los posibles trabajadores de muchas formas. Un empresario puede basar su contratación en las características de un individuo que el empresario considera que están relacionadas con la capacidad, como la forma de vestir o de hablar. O una empresa puede utilizar un examen. Además, algunos empresarios realizan una *discriminación estadística*, pensando que el sexo de un individuo, su raza, religión o etnia son variables que reflejan determinado nivel de capacidad.

Entrevistas y exámenes. La mayoría de las sociedades acepta la utilización de entrevistas y exámenes por parte de los potenciales empresarios. Las empresas suelen utilizar entrevistas y exámenes como instrumentos de selección de personal para evaluar las capacidades. Si estos instrumentos de análisis son precisos, la empresa se beneficia al seleccionar a mejores trabajadores y al asignarlos a las tareas adecuadas. Sin embargo, al igual que en el caso de la señalización, estas actividades que cuestan dinero son ineficientes si no permiten aumentar la producción. En Estados Unidos los tribunales pueden poner en duda y

rechazar la utilización de exámenes de contratación si el empresario no es capaz de demostrar que estos exámenes miden de forma precisa las habilidades o capacidades necesarias para desempeñar el puesto de trabajo.

Discriminación estadística. Si los empresarios creen que las personas de determinado sexo, raza, religión o etnia tienen una mayor capacidad, de media, que las personas con otras características, pueden realizar una *discriminación estadística* (Aigner y Cain, 1977) y sólo contratarán a personas que tengan determinados rasgos. Los empresarios pueden utilizar esta práctica incluso si saben que la correlación entre estos factores y el grado de capacidad es imperfecta.

La Figura 19.3 ilustra la creencia de un empresario de que los miembros pertenecientes a la raza 1 tienen, de media, una capacidad inferior a la de los miembros de la raza 2. El gráfico muestra que el empresario cree que algunos miembros de la primera raza tienen una capacidad superior a la de algunos miembros de la segunda raza: parte de la curva de la raza 1 está a la derecha de parte de la curva de la raza 2. Aun así, puesto que el empresario cree que la característica de un grupo, la raza, es un indicador (imperfecto) de la capacidad de un individuo, el empresario sólo contrata a gente de la raza 2 si hay un número suficiente disponible.

Es posible que el empresario afirme que no tiene prejuicios, sino que sólo le preocupa la maximización de beneficios.[8] No obstante, las acciones de este empresario perjudican a los miembros de la raza 1 tanto como si se debieran a unas motivaciones racistas.

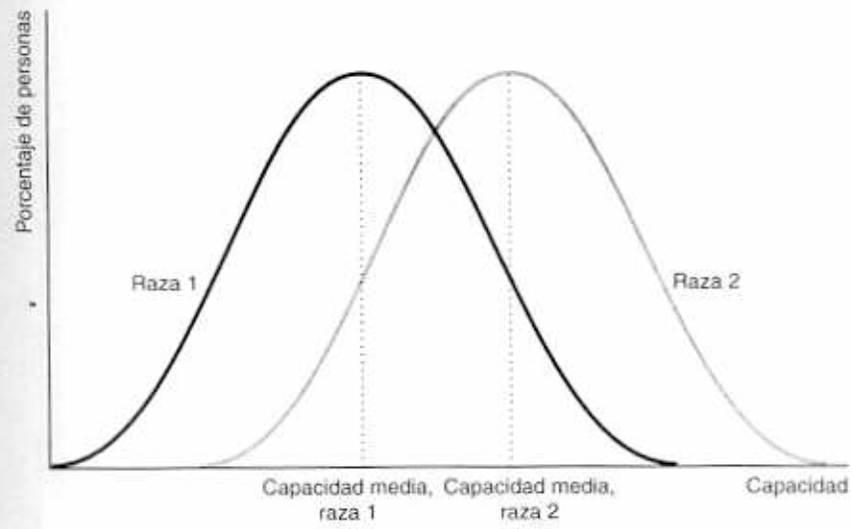


Figura 19.3 **Discriminación estadística.** Este gráfico muestra las creencias de un empresario que piensa que la gente de la raza 1 tiene menos capacidad, de media, que la gente de la raza 2. Este empresario sólo contrata a gente perteneciente a la raza 2, incluso a pesar de que el empresario cree que algunos miembros de la raza 1 tienen una mayor capacidad que algunos miembros de la raza 2. Puesto que este empresario nunca contrata a miembros de la raza 1, es posible que el empresario no se dé cuenta jamás de que los trabajadores de ambas razas tienen la misma capacidad.

[8] No toda la discriminación en el empleo se debe a la discriminación estadística. Otras fuentes comunes de la discriminación son los prejuicios (Becker, 1971) y el ejercicio del poder de monopsonio (Madden, 1973).

Es posible que resulte muy difícil eliminar la discriminación estadística a pesar de que las distribuciones de capacidad son idénticas en cada raza. Si todos los empresarios creen que los miembros de la raza 1 tienen una capacidad tan baja que no merece la pena contratarlos, nunca se contratará a las personas pertenecientes a esa raza, por lo que los empresarios nunca se darán cuenta de que sus creencias son erróneas. Así pues, las creencias falsas pueden persistir indefinidamente. Esta discriminación reduce la producción social si mantiene a los miembros capacitados de la raza 1 alejados del desempeño de determinados trabajos.

Sin embargo, la discriminación estadística puede basarse en diferencias reales entre distintos grupos. Por ejemplo, las compañías aseguradoras ofrecen seguros del automóvil a tarifas más reducidas para las mujeres jóvenes que para los hombres jóvenes porque, *de media*, los hombres jóvenes tienen más probabilidades de padecer un accidente. Las compañías aseguradoras afirman que esta práctica reduce sus costes de ofrecer seguros al reducir el riesgo moral. No obstante, esta práctica penaliza a los hombres jóvenes que son anormalmente conductores seguros y beneficia a las mujeres jóvenes que son anormalmente conductoras peligrosas.

RESUMEN

1. **Problemas debidos a la información asimétrica.** La información asimétrica genera fallos del mercado cuando las partes informadas muestran un comportamiento oportunista a costa de las partes desinformadas. Los fallos resultantes incluyen la supresión de los mercados y la fijación de precios superiores al coste marginal. Hay dos tipos de problemas que surgen del oportunismo. La selección adversa es un oportunismo por el cual sólo las partes informadas que tienen una característica no observada pueden beneficiarse de un acuerdo aceptado por las partes en detrimento de la parte menos informada. El riesgo moral es un oportunismo por el cual una parte informada se aprovecha de una parte con menos información mediante una acción no observada.

2. **Respuestas a la selección adversa.** Para evitar los problemas de la selección adversa es necesario limitar el comportamiento oportunista o suprimir la asimetría de la información. Para evitar el oportunismo que se produce cuando la información es asimétrica, los gobiernos pueden intervenir en los mercados o la gente implicada puede redactar contratos que limitan el comportamiento de la gente informada. Para eliminar o reducir las asimetrías de la información, las personas desinformadas realizan un análisis de los antecedentes para determinar la información en manos de la gente informada, la gente informada envía señales a la gente desinformada, o terceros, como el gobierno, ofrecen información.

3. **Cómo la ignorancia sobre la calidad echa del mercado a los bienes de alta calidad.** Si los consumidores no pueden diferenciar entre los buenos y los malos productos antes de la compra, los malos productos pueden sacar del mercado a los buenos. Este problema de los cacharros se debe a la selección adversa. Los métodos para resolver el problema de los cacharros incluyen leyes para limitar el oportunismo, el análisis de los antecedentes por parte de los consumidores (utilizando a expertos o fiándose de la reputación de las empresas), la provisión de información por terceros como las agencias gubernamentales o las asociaciones de consumidores, y la señalización por parte de las empresas (incluyendo la creación de marcas y la provisión de garantías).

4. **Discriminación de precios debido a las falsas creencias sobre la calidad.** Las empresas pueden discriminar en precios si algunos consumidores piensan, equivocadamente, que la calidad es distinta para productos idénticos. Puesto que sólo algunos consumidores recopilan información sobre la calidad, sólo esos consumidores saben si la calidad es distinta para los productos de algunos mercados. Las empresas pueden explotar a los consumidores ignorantes creando ruido: vendiendo el mismo producto con dos nombres de marcas distintos a precios diferentes.

5. **Poder de mercado de la ignorancia de los precios.** Si los consumidores no saben cómo varían los precios en función de cada empresa, una empresa pueda aumentar sus precios sin perder a todos sus consumidores. Por consiguiente, la ignorancia de los consumidores sobre el precio genera poder de mercado. En un mercado que fuera competitivo con plena información, la ignorancia de los consumidores sobre el precio puede generar un precio de monopolio o una distribución de precios.

6. **Los problemas que surgen de la ignorancia a la hora de contratar.** Las empresas utilizan la señalización y el análisis de antecedentes para intentar suprimir las asimetrías de la información en la contratación. Cuando los posibles empleados y las empresas comparten los intereses (tales como la asignación del trabajador adecuado a la tarea adecuada) todo el mundo se beneficia de la supresión de la asimetría de la información haciendo que los candidatos informados al puesto de trabajo digan, sinceramente, a las empresas (simplemente hablando) cuáles son sus capacidades. Cuando las dos partes no comparten los mismos intereses, el hablar por hablar no basta. Los empleados potenciales pueden informar a los empresarios de sus capacidades utilizando señales caras como una licenciatura. Si estas señales son improductivas (como ocurre en el caso en el que la educación sólo sirve como una señal pero no aporta ninguna formación) puede que sea productivo privadamente pero será socialmente perjudicial. Si las señales son improductivas (como ocurre en el caso en el que la educación ofrece formación o permite obtener una mayor producción gracias a un mejor ajuste de las tareas laborales),

las señales serán tanto privadamente como socialmente beneficiosas. Las empresas también pueden realizar un análisis de selección de personal. Mediante las entrevistas de trabajo, los exámenes objetivos, y otros medios de análisis, alcanzan un mejor ajuste de los trabajadores y los puestos de trabajo que puede ser socialmente beneficioso. Sin embargo, la selección de personal en función de la discriminación estadística es perjudicial para los grupos discriminados. Es posible que los empresarios que discriminan en función de una determinada característica de un grupo no lleguen a darse cuenta jamás de que su discriminación parte de creencias falsas porque nunca pondrán a prueba estas creencias.

PREGUNTAS

Algunos estados prohíben a las compañías aseguradoras la utilización de la dirección del propietario del vehículo para establecer la tarifa de la prima del seguro del automóvil. ¿Por qué utilizan la dirección estas compañías aseguradoras? ¿Cuáles son las consecuencias, en términos de eficiencia y equidad, de la prohibición de estas prácticas?

El estado de California creó en 1997 su propio programa de seguros ante terremotos para los propietarios de viviendas. Las primas varían en función del código postal, dependiendo de la proximidad al hipocentro más cercano. Sin embargo, los críticos afirman que los funcionarios han fijado la cuantía de las primas ignorando el tipo de suelo. Algunas casas están construidas sobre roca, otras están cimentadas en terrenos inestables. ¿Cuáles son las consecuencias de esta fijación de tarifas?

Quiere saber si hay un problema de cacharros en el mercado de los aviones con un solo motor. ¿Puede utilizar la información siguiente para responder a esta pregunta? Si es así, ¿cómo?

a) Tasas de reparación de los aviones de primera mano comparadas con las tasas de reparación de los aviones de segunda mano.
b) La proporción de aviones vendidos al año después de la primera compra.

Si compra un automóvil nuevo y lo intenta vender en el primer año (de hecho, a los pocos días de haberlo adquirido) el precio que obtendrá será sustancialmente inferior al precio inicial. Utilice el modelo de los cacharros de Akerlof para dar una explicación de este fenómeno.

Utilice el modelo de los cacharros de Akerlof para explicar por qué los restaurantes que atienden a turistas tienen más probabilidades de ofrecer comidas de baja calidad. Los turistas no volverán a esta zona, y no tienen información sobre la calidad relativa de la comida en los distintos restaurantes, pero pueden saber el precio relativo fijándose en los menús anunciados a las puertas de cada restaurante.

Una empresa gasta una importante cantidad de dinero en publicidad para informar a los consumidores de la marca de sus champiñones. ¿Deben los consumidores concluir que sus champiñones tienen más probabilidades de ser de mayor calidad que los champiñones sin marca? ¿Por qué sí o por qué no?

Explique cómo puede actuar un monopolio como un monopolio generador de «ruido» haciendo publicidad en los periódicos o en las revistas, o mediante cualquier otro medio de comunicación, que sólo ven algunos consumidores.

En el modelo de señalización, suponga que las empresas pueden pagar e^* para determinar mediante un examen la capacidad de un trabajador. ¿Merece la pena que la empresa incurra en este gasto?

¿Cuándo es ineficiente, desde el punto de vista privado, la discriminación estadística? ¿Cuándo es ineficiente socialmente? ¿Perjudica siempre a los miembros pertenecientes al grupo discriminado?

Algunas universidades no dan notas. Un motivo para suprimir el sistema de notas es que reduce la presión sobre los estudiantes, permitiéndoles así mejorar su rendimiento. ¿Por qué puede ayudar o perjudicar a los estudiantes esta política?

Algunas empresas están dispuestas a contratar únicamente a gente con estudios secundarios. En fun-

ción de su experiencia anterior o de la evidencia estadística, estas empresas creen que las personas con educación secundaria tienen, de media, un rendimiento superior a las personas que sólo tienen la educación general básica. Compare este comportamiento de contratación con la discriminación estadística de los empresarios en función de la raza o el sexo. Analice las consecuencias en términos de equidad y eficiencia de esta práctica.

PROBLEMAS

12. Hay muchos compradores que valoran los vehículos de ocasión de alta calidad al precio de mercado, con plena información, de p_1 y los cacharros a un precio de mercado con plena información de p_2. Hay un número limitado de potenciales vendedores que valoran los automóviles de alta calidad a $v_1 \leqslant p_1$ y los cacharros a $v_2 \leqslant p_2$. Todo el mundo es neutral ante el riesgo. La proporción de cacharros entre todos los vehículos de segunda mano que pueden venderse potencialmente es θ. ¿Bajo qué condiciones se venden todos los automóviles? ¿En qué condiciones sólo se venden cacharros? ¿Existe alguna situación en la que no se venda ningún automóvil?

13. Suponga que los compradores del problema anterior incurren en un coste de transacción de 200 dólares para comprar un automóvil. Este coste de transacción es el valor de su tiempo por encontrar el automóvil. ¿Cuál es el equilibrio? ¿Es posible que no se venda ningún automóvil?

14. Suponga que le dan los valores de w_h, w_l y θ en el modelo de señalización del capítulo. ¿Para qué valor de c son posibles tanto el equilibrio agrupado como el equilibrio separado? ¿Para qué valor de c son posibles los dos equilibrios y los trabajadores con gran capacidad tienen unos ingresos netos en el equilibrio separador superiores al equilibrio aunador?

15. La educación es una variable continua donde e_h son los años de formación de un trabajador con gran capacidad y e_l son los años de formación de un trabajador con poca capacidad. El coste por periodo de educación de estos tipos de trabajadores es c_h y c_l respectivamente, donde $c_l > c_h$. Los salarios que reciben si los empresarios los pueden diferenciar son w_h y w_l. ¿Bajo qué condiciones es posible un equilibrio separador? ¿Cuánta educación recibirá cada tipo de trabajador?

16. En el problema anterior, ¿bajo qué condiciones es posible un equilibrio aunador?

17. En los dos problemas anteriores, describa el equilibrio si $c_l \leqslant c_h$.

CAPÍTULO 20

Contratos y riesgo moral

Los contratos de, al menos, 33 grandes jugadores de la liga de baloncesto tienen cláusulas de incentivos que ofrecen una prima si se nombra a ese jugador el jugador más valioso en las series de una división. Por desgracia, no se concede ningún premio análogo para las divisiones.[1]

Un empleado navega por Internet mirando chistes en vez de trabajar cuando su jefe no está mirando. Un conductor de un vehículo de alquiler se sale de la autopista y estropea la suspensión. Un dentista le hace a un paciente un empaste, no porque lo necesite, sino porque se quiere comprar un nuevo equipo de música.

Cada uno de estos ejemplos ilustra una utilización ineficiente de recursos debido a un *riesgo moral*, por el que una persona informada se aprovecha de una persona con menos información, a menudo mediante una *acción no observada* (Capítulo 19). En este capítulo vamos a analizar cómo se deben diseñar los contratos para *suprimir las ineficiencias* debidas a los problemas de riesgo moral *sin traspasar el riesgo a las personas que son adversas al mismo*, o contratos que, al menos, alcanzan un buen compromiso entre estos dos objetivos.

Por ejemplo, las compañías aseguradoras tienen que elegir entre reducir el riesgo moral o aumentar el riesgo de los asegurados. Puesto que una compañía aseguradora agrupa riesgos, actúa como si fuera neutra ante el riesgo (Capítulo 17). La empresa ofrece seguros a los propietarios adversos al riesgo de forma que éstos puedan reducir su exposición al riesgo. Si los propietarios pueden contratar un seguro completo de forma que no padezcan ninguna pérdida si se produce un incendio, algunos dejarán de tomar precauciones razonables. Almacenarán líquidos inflamables y periódicos viejos en sus viviendas, aumentando la posibilidad de que se produzca un incendio catastrófico.

Un contrato que evita este problema del riesgo moral especifica que la compañía aseguradora no pagará en caso de que se produzca un incendio si la compañía puede demostrar que el tenedor de la póliza almacenó materiales inflamables en su vivienda. Sin embargo, si no se puede llevar a la práctica este planteamiento, la compañía aseguradora puede ofrecer un seguro que ofrezca un seguro incompleto, cubriendo sólo una parte del daño provocado por el incendio. Cuanto menos completa sea la cobertura, mayor será el incentivo de los tenedores de la póliza para evitar actividades peligrosas, pero mayor será el riesgo que tienen que asumir los propietarios de vivienda adversos al riesgo.

Para ilustrar los métodos de control del riesgo moral y las elecciones entre riesgo moral y riesgo, nos vamos a centrar en este capítulo en los contratos entre un principal (como un empresario) y un agente (como un empleado). El *principal* contrata al *agente* para que éste desempeñe alguna *acción* que beneficia al principal. Hasta ahora, hemos

[1] FitzGerald, Tom, «Top of the Sixth», *San Francisco Chronicle*, 31 de enero de 1997: C6.

supuesto que las empresas pueden producir de forma eficiente. Sin embargo, si un principal no puede controlar de forma práctica a su agente en todo momento, el agente podrá robar, no esforzarse, o realizar cualquier otro comportamiento oportunista que reduce la productividad.[2]

El comportamiento oportunista por parte de un agente informado perjudica al principal con menos información. Algunas veces, las pérdidas son tan elevadas que las dos partes estarían mejor si ambas tuvieran toda la información disponible y fuera imposible tener un comportamiento oportunista.

En este capítulo analizamos siete temas fundamentales

1. **Problema principal-agente:** la forma en que un principal desinformado contrata a un agente informado determina el que se pueda producir una situación de riesgo moral y cómo se comparte el riesgo.
2. **Eficiencia en la producción:** cuánto producirá el agente depende del tipo de contrato utilizado y de la capacidad del principal para hacer un seguimiento de las actividades del agente.
3. **Elección entre eficiencia en la producción y asunción de riesgos:** un principal y un agente pueden aceptar un contrato que no suprime los riesgos morales o el riesgo compartido de forma óptima pero alcanza un equilibrio entre estos dos objetivos.
4. **Pagos vinculados a la producción o al beneficio:** los empleados trabajan más duro si se les recompensa por una mayor productividad individual o del grupo.
5. **Seguimiento:** los empleados trabajan más duro si un empresario hace un seguimiento de su comportamiento de forma que merezca la pena que los empleados se comporten de tal forma que no sean despedidos.
6. **Comprobaciones del principal:** como restricción para que no se pueda aprovechar de los empleados, un empresario puede asumir compromisos contractuales que hacen que sea el mejor interés del empresario el decir la verdad a los empleados.
7. **Elección del contrato:** al observar el tipo de contrato que elige un agente cuando se le ofrece la posibilidad, un principal puede obtener suficiente información como para reducir el riesgo moral.

20.1 LA RELACIÓN PRINCIPAL-AGENTE

Cuando contrata a personas cuyas acciones no puede observar o evaluar, es posible que se aprovechen de usted. Si paga a alguien un salario por horas por prepararle su declaración de impuestos, no sabe si esa persona ha trabajado todas las horas facturadas. Si contrata a un abogado para que le represente en una demanda derivada de un accidente, no sabrá si el acuerdo que le recomienda el abogado favorece sus intereses o los intereses del abogado.

Por supuesto, mucha gente se comporta de forma honrada incluso si tiene la oportunidad de aprovecharse de otros. Muchas personas también creen de forma sincera que han

[2] Algunas veces, el problema del principal no consiste tanto en hacer un seguimiento del agente, sino en demostrar legalmente que se ha producido un comportamiento oportunista. Por ejemplo, una compañía aseguradora (el principal) puede llegar a saber que el propietario de la vivienda (el agente) es un pirómano, pero puede tener problemas para demostrarlo.

trabajado todo el día incluso si no se han esforzado todo lo que podrían haberse esforzado. Por ejemplo, Alicia, que dirige la imprenta de Patricia, cobra por horas. Trabaja todas las horas que se supone que tiene que trabajar, a pesar de que Patricia no suele verificarlo. No obstante, es posible que Alicia no emplee su tiempo de la forma más eficaz posible. Pregunta de forma educada (pero impersonal) a todo el que entra en la tienda: «¿puedo ayudarle en algo?» Si recibiese los incentivos financieros adecuados (por ejemplo, una parte de los beneficios de la imprenta) memorizaría los nombres de sus clientes, les daría la bienvenida con entusiasmo llamándoles por su nombre cuando entraran en la tienda, y preguntaría a las empresas de su entorno si están interesadas en recibir nuevos servicios.

Un modelo

Podemos describir muchas relaciones entre principal y agente utilizando el siguiente modelo. Este modelo destaca que la producción o el beneficio derivado de esta relación y el riesgo asumido por las dos partes dependen de las acciones del agente y del estado de la naturaleza.

En una relación típica entre principal y agente, el principal, Pablo, tiene determinadas propiedades (como una empresa) o tiene un derecho de propiedad (como el derecho a demandar por daños por un accidente). Pablo contrata a un agente, Amanda, para que emprenda determinada acción a que aumente el valor de su propiedad o genere un beneficio, π, de utilizar su propiedad.

El agente y el principal se necesitan el uno al otro. Si Pablo contrata a Amanda para que dirija su tienda de helados, Amanda necesita la tienda de Pablo y Pablo necesita el esfuerzo de Amanda para vender helados. El beneficio del helado vendido, π, depende del número de horas, a, que trabaja Amanda. El beneficio también puede depender del resultado de una variable aleatoria, θ, que representa el *estado de la naturaleza*:

$$\pi = \pi(a, \theta)$$

Por ejemplo, es posible que el beneficio dependa de que la máquina de helados se rompa, $\theta = 1$, o no, $\theta = 0$. O puede que dependa de que sea un día caluroso, $\theta =$ la temperatura.

En casos extremos, la función de beneficios sólo depende de las acciones del agente o sólo depende de los estados de la naturaleza. Por un lado, el beneficio sólo depende de las acciones del agente, $\pi = \pi(a)$, si sólo hay un estado de la naturaleza: no hay ninguna incertidumbre provocada por acontecimientos aleatorios. En nuestro ejemplo, la función de beneficios tiene esta forma si la demanda no varía con el calor y si la máquina de helados funciona perfectamente.

Por otro lado, el beneficio sólo depende del estado de la naturaleza, $\pi = \pi(\theta)$, como ocurre en el mercado de seguros en el que el beneficio o el valor sólo dependen del estado de la naturaleza y no de las acciones de un agente. Por ejemplo, una pareja compra un seguro para cubrirse del riesgo de que llueva el día de su boda. El valor que otorgan a la celebración de su boda al aire libre es $\pi(\theta)$, que sólo depende del tiempo, θ, porque no hay ninguna acción implicada.

Tipos de contratos

Un contrato verbal no vale ni el papel en el que está escrito Samuel Goldwyn

Cuando existe un mercado formal, el principal podrá tratar de forma impersonal con un agente anónimo comprando un bien al precio de mercado. En este capítulo, nos centramos en situaciones en las que, o bien no existe un mercado formal, o bien el principal y el agente firman un contrato personalizado diseñado para reducir el oportunismo.

Un contrato entre un principal y un agente determina cómo se reparte entre ellos el resultado de su asociación (como el beneficio o la producción). Hay tres tipos comunes de contratos, que son el de tarifa fija, el de contratación, y el de contratos contingentes.

En un *contrato de tarifa fija*, el pago al agente, F, es independiente de las acciones del agente, a, del estado de la naturaleza, θ, o del resultado, π. El principal se queda con el *beneficio residual*, $\pi(a, \theta) - F$. Por otra parte, el principal puede quedarse con una cantidad fija y el agente puede recibir el beneficio residual. Por ejemplo, puede que el agente pague un alquiler fijo por el derecho a utilizar las propiedades del principal.[3]

En un *contrato por actuación*, el pago al agente depende de las acciones del agente según sean observadas por el principal. Dos tipos comunes de contratos de contratación son aquellos en que se paga a los empleados una *tarifa horaria* (un salario por hora) y aquellos en que se paga una *tarifa por pieza* (un pago por unidad de producto fabricado). Si w es el salario por hora (o el precio por unidad de producto) y Amanda trabaja a horas (o produce a unidades de producto), Pablo paga a Amanda wa y se queda con el beneficio residual, $\pi(a, \theta) - wa$.

En un *contrato contingente*, el rendimiento de cada persona depende del estado de la naturaleza, que puede ser desconocido para las partes en el momento de redactar el contrato. Por ejemplo, Pedro acepta pagar a Alfredo una mayor cantidad por arreglar su tejado si llueve que si no llueve.

Un tipo de contrato contingente es un *contrato compartido* o *de reparto* por el que el rendimiento que obtiene cada persona es una parte del beneficio total (que es observable). Ángel vende la casa de Pamela por $\pi(a, \theta)$ a cambio de una comisión del 7% sobre el precio de venta. Recibe $0{,}07\pi(a, \theta)$ y ella se queda con $0{,}93\pi(a, \theta)$.

Eficiencia

El tipo de contrato elegido depende de lo que pueden observar las partes. Es más probable que un principal utilice un contrato de contratación si el principal puede controlar fácilmente las acciones del agente. Se elegirá un contrato contingente si el estado de la naturaleza puede ser observado cuando se ha finalizado el trabajo. Un contrato de tarifa fija no depende de la observación de ninguna variable, por lo que siempre puede ser utilizado.

En un mundo ideal, el principal y el agente firmarán un **contrato eficiente**: un acuerdo con cláusulas que garantizan que ninguna de las partes puede mejorar sin perjudicar a la otra. La utilización de un contrato eficiente da lugar a la *eficiencia en la producción* y a la *eficiencia en el reparto del riesgo*.

La **eficiencia en la producción** exige que se maximice el valor combinado del principal y del agente (los beneficios o los rendimientos), π. Decimos que la producción es eficiente si Amanda gestiona la empresa de Pablo de forma que la suma de sus beneficios no puede aumentar. En nuestros ejemplos, el riesgo moral perjudica al principal más de lo que ayuda al agente, por lo que el beneficio total disminuye. Así pues, el logro de la eficiencia en la producción exige que se evite el riesgo moral.

La **eficiencia en el reparto del riesgo** exige que se comparta el riesgo de forma óptima, de manera que la persona a quien menos le preocupa el riesgo (la persona neutra ante el riesgo o menos adversa al riesgo) asuma una mayor parte del mismo. En el Capítulo 17 vimos que la gente adversa al riesgo está dispuesta a pagar una prima para evitar el riesgo, mientras que la gente neutra ante el riesgo no se preocupa de si tiene que asumir riesgos o

[3] Jefferson Hope afirma en el misterio *A Study in Scarlet* de Sherlock Holmes: «Solicité un puesto en la oficina de un propietario de carruajes, y enseguida me dieron un empleo. Tenía que pagar determinada suma a la semana al propietario, y todo lo que sobrara me lo podía quedar para mí».

no. Suponga que Asunción es adversa al riesgo y está dispuesta a pagar una prima de 100 dólares para evitar determinado riesgo. Pedro es neutral ante el riesgo y lo asumirá sin pagar ninguna prima. Asunción y Pedro pueden alcanzar un acuerdo por el cual Pedro acepta asumir *todo* el riesgo de Asunción a cambio de un pago de entre 0 y 100 dólares. Por cuestiones de simplicidad, nos vamos a centrar en situaciones en las que una parte es adversa al riesgo y la otra es neutra ante el riesgo. (Por lo general, si las dos partes muestran aversión al riesgo, y una parte es más adversa al riesgo que la otra, ambas pueden estar en mejor situación si la persona con menor aversión al riesgo asume más pero no todo el riesgo.)

Si todo mundo dispone de toda la información (no hay incertidumbre ni tampoco información asimétrica) se puede alcanzar la eficiencia. El principal firma un contrato con el agente para realizar una tarea a cambio de determinada remuneración y observa si el agente realiza la tarea adecuadamente o no antes de pagarle, por lo que no se produce ningún problema de riesgo moral.

A lo largo del resto de este capítulo, vamos a analizar lo que ocurre cuando las partes no tienen información plena. Es más probable que se produzca una ineficiencia en la producción cuando, o bien el agente, o bien el principal, dispone de más información, o ambas partes no tienen certeza sobre el estado de la naturaleza.

Cuando el agente tiene más información que el principal y no hay ningún riesgo porque sólo se puede producir un estado de la naturaleza, se utilizan contratos para alcanzar la eficiencia en la producción aportando la información adecuada al principal de forma que se supriman los problemas del riesgo moral. Por otro lado, los incentivos en el contrato pueden desanimar a la persona informada de tener un comportamiento oportunista. Los contratos no tienen que resolver los problemas entre la eficiencia en el reparto del riesgo porque no hay ningún riesgo.

Si las dos partes tienen información asimétrica y riesgo, las partes intentarán alcanzar la eficiencia en la producción y la eficiencia en el reparto del riesgo. Sin embargo, a menudo es imposible alcanzar los dos objetivos, por lo que las partes deben elegir entre ellos.

20.2 EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN

El contrato que utilizan el agente y el principal afecta a la eficiencia en la producción. En el siguiente ejemplo, se logra la eficiencia en la producción mediante la maximización del *beneficio total* o *conjunto*: la suma de los beneficios individuales del principal y del agente. Para aislar las cuestiones relativas a la producción de las cuestiones relativas al reparto del riesgo, vamos a suponer inicialmente que sólo hay un estado de la naturaleza, por lo que las partes no tienen que asumir ningún riesgo derivado de los acontecimientos impredecibles: el beneficio total, $\pi(a)$, es únicamente una función de la acción del agente, a.

Contrato eficiente

Para ser eficiente y maximizar el beneficio, el contrato que ofrece el principal al agente debe tener dos propiedades. Primera, el contrato debe ofrecer un rendimiento suficientemente elevado de forma que el agente esté dispuesto a *participar* en el contrato. Sabemos que el rendimiento que obtiene el principal es el necesario para garantizar su participación porque es el principal el que ofrece el contrato.

Segunda, el contrato debe proporcionar **incentivos compatibles** en tanto en cuanto ofrece incentivos de forma que el agente quiera realizar la tarea asignada en vez de tener un comportamiento oportunista. Es decir, favorece los intereses del agente el emprender una acción que maximiza el beneficio conjunto. Si en el contrato no hay compatibiliad de

incentivos (de forma que el agente intente maximizar su beneficio personal en vez del beneficio conjunto) sólo se puede alcanzar la eficiencia si el principal controla al agente y obliga al agente a actuar de forma que se maximice el beneficio conjunto.

Vamos a utilizar un ejemplo para ilustrar por qué algunos tipos de contratos permiten alcanzar la eficiencia y otros no. Paula, el principal, es dueña de la tienda llamada Compre-Un-Pato (localizada cerca de un pantano) que vende patos de madera. Arturo, el agente, dirige la tienda. El beneficio conjunto de Paula y Arturo es

$$\pi(a) = R(a) - 12a$$

donde $R(a)$ es el ingreso de las ventas de vender a patos de madera, y $12a$ es el coste de los patos de madera. A Arturo le cuesta 12 dólares obtener y vender cada pato, incluyendo la cantidad que paga al ebanista local y el coste de oportunidad (el mejor uso alternativo) de su tiempo.

Puesto que Arturo asume todo el coste marginal de vender un pato más, querrá vender la producción que maximiza el beneficio conjunto únicamente si ello le permite también obtener todo el beneficio marginal de la venta de un pato más. Para determinar la solución que maximiza el beneficio conjunto, podemos preguntarnos qué es lo que haría Arturo si fuera el propietario de la tienda y recibiera todos los beneficios de forma que tuviera un incentivo para maximizar el beneficio total.

¿Cuántos patos debe vender Arturo para maximizar el beneficio conjunto de las partes? Como muestra el panel a de la Figura 20.1, maximizará el beneficio vendiendo 12 patos de madera, donde su curva del ingreso marginal, IMg, corta su curva del coste marginal, $CMg = 12\,\$$, en el punto de equilibrio e.[4] El panel b muestra que el beneficio total, π, alcanza su máximo de 72 dólares en el punto E.

¿Qué tipos de contratos permiten alcanzar la eficiencia en la producción? Para responder a esta pregunta, vamos a analizar primero qué contratos ofrecen ese resultado cuando las dos partes tienen toda la información disponible y después vamos a ver qué contratos permiten alcanzar el resultado deseado cuando el principal está relativamente desinformado. Es importante recordar que estamos analizando un caso concreto: es posible que los contratos que funcionan aquí no funcionen en otras condiciones, mientras que los contratos que aquí no funcionan podrían ser eficaces en otras situaciones.

Información plena

Suponga que tanto Paula como Arturo disponen de toda la información. Cada uno sabe las acciones que realiza Arturo (el número de patos de madera vendidos) y el efecto de esas acciones sobre el beneficio. Puesto que dispone de toda la información, Paula puede ordenar exactamente lo que tiene que hacer Arturo. ¿Hay contratos con incentivos compatibles que no exijan este control y esta supervisión? Para responder a esta pregunta, vamos a analizar cuatro tipos de contratos: un contrato de alquiler con tarifa fija, un contrato de contratación, y dos tipos de contratos de contingencias.

Contrato de alquiler con tarifa fija. Si Arturo firma un contrato de alquiler de la tienda de Paula a cambio de una tarifa fija, F, se maximiza el beneficio conjunto. Arturo obtiene un beneficio residual igual al beneficio conjunto menos el alquiler fijo que paga a Paula, $\pi(a) - F$. Puesto que la cantidad que Paula gana es fija, Arturo obtiene todo el beneficio

[4] La curva de demanda es $p = 24 - \frac{1}{2}a$, donde p es el precio y a es el número de patos de madera vendidos. El ingreso es $R = 24a - \frac{1}{2}a^2$, y el ingreso marginal es $IMg = 24 - a$. El beneficio se maximiza donde $IMg = 24 - a = 12 = CMg$ o $a = 12$.

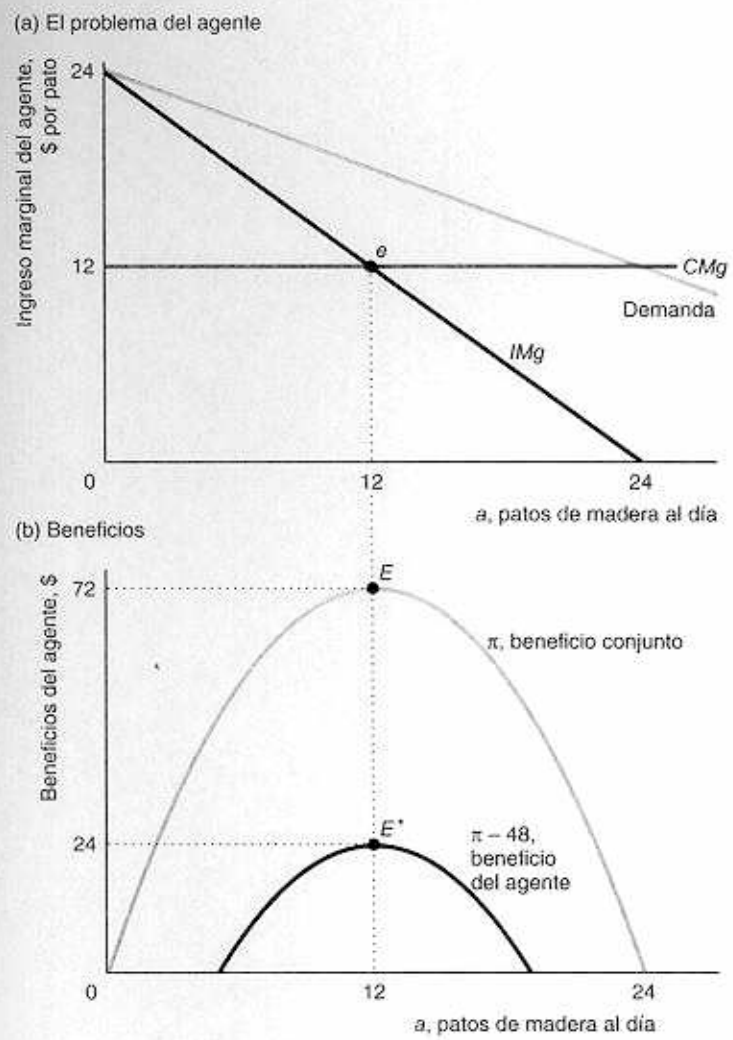


Figura 20.1 **Maximización del beneficio conjunto cuando el agente obtiene el beneficio residual.** (a) Si el agente, Arturo, obtiene todo el beneficio conjunto, π, maximiza su beneficio vendiendo 12 patos de madera en e, donde la curva del ingreso marginal corta su curva del coste marginal: $IMg = CMg = 12$. Si paga al principal, Paula, un alquiler fijo de 48 dólares, maximiza su beneficio vendiendo 12 patos de madera. (Un alquiler fijo no afecta ni a su ingreso marginal ni a su coste marginal.) (b) El beneficio conjunto de la venta de 12 patos de madera es 72 dólares, punto E. Si Arturo paga a Paula un alquiler de 48 dólares, el beneficio de Arturo es $p - 48$ \$. Al vender 12 patos de madera maximizando el beneficio conjunto, Arturo también maximiza su propio beneficio.

marginal de la venta de un pato más. Por consiguiente, la cantidad, a, que maximiza el beneficio de Arturo, $\pi(a) - F$, también maximiza el beneficio conjunto, $\pi(a)$.

En la Figura 20.1, Arturo paga a Paula $F = 48$ \$ de alquiler. Este pago fijo no afecta a su coste marginal. Por tanto, maximiza su beneficio después de pagar el alquiler, $\pi - 48$ \$, igualando su ingreso marginal a su coste marginal: $IMg = CMg = 12$ en el punto e del panel a.

Puesto que Arturo paga el mismo alquiler fijo independientemente del número de unidades que venda, la curva del beneficio del agente en el panel b está 48 dólares por debajo

de la curva del beneficio conjunto para todas las cantidades. Por tanto, la curva del beneficio neto de Arturo alcanza su máximo (en el punto E^*) para la misma cantidad, 12, en la que alcanza el máximo la curva del beneficio conjunto (en el punto E). Así pues, en el contrato de alquiler con tarifa fija hay compatibilidad de incentivos. Arturo participa en este contrato porque gana 24 dólares después de pagar el alquiler y los patos de madera (punto E^*).

Contrato por actuación. Suponga ahora que Paula contrata a Arturo pagándole por cada pato que vende. Si le paga 12 dólares por cada pato vendido, Arturo recupera los costes con cada venta. Es indiferente entre participar en este contrato o no. Incluso si elige participar, no venderá el número de patos que maximiza el beneficio conjunto a no ser que Paula le supervise. Si le supervisa, le ordenará que venda 12 patos de madera, y obtendrá todo el beneficio conjunto de 72 dólares.

Para que Arturo quiera participar y vender patos sin ninguna supervisión, debe recibir más de 12 dólares por pato. Si Paula paga a Arturo 14 dólares por pato vendido, por ejemplo, obtendrá un beneficio de dos dólares por pato vendido. Ahora tiene un incentivo para vender todos los patos que pueda, lo que no maximiza el beneficio conjunto, por lo que en este contrato no hay compatibilidad de incentivos.

Incluso si el contrato ofrece 14 dólares por pato a Arturo y permite que Paula controle cuántos patos vende, no se maximiza el beneficio conjunto. Paula se queda con los ingresos menos lo que paga a Arturo, 14 dólares por el número de patos,

$$R(a) - 14a$$

Así pues, su objetivo difiere del objetivo de la maximización del beneficio conjunto, $\pi = R(a) - 12a$. El beneficio conjunto se maximiza cuando el ingreso marginal es igual al coste marginal de 12 dólares. Puesto que el coste marginal de Paula, 14 dólares, es mayor, ordena a Arturo que venda menos que el número óptimo de patos.[5]

Contrato de reparto de los ingresos. Si Paula y Arturo utilizan un contrato contingente por el cual se reparten los ingresos, no se maximizan los beneficios conjuntos. Suponga que Arturo recibe las tres cuartas partes de los ingresos, $\frac{3}{4}R$, y Paula obtiene el resto, $1/4R$. En el panel a de la Figura 20.2, se muestra el ingreso marginal que obtiene Arturo de la venta de un pato adicional, $IMg^* = \frac{3}{4}IMg$. Maximiza sus beneficios en 24 dólares vendiendo ocho patos, para los que $IMg^* = CMg$ en e^*. Paula obtiene el beneficio restante de 40 dólares, que es la diferencia entre el beneficio total de la venta de ocho patos al día, $\pi = 64\,\$$, y el beneficio de Arturo.

Así pues, su beneficio conjunto en el panel b en $a = 8$ es 64 \$, que es ocho dólares menos que el máximo beneficio posible de 72 dólares (punto E). Arturo tiene un incentivo para vender menos patos que el número óptimo porque tiene que asumir todo el coste marginal de cada pato que vende, 12 dólares, pero sólo obtiene las tres cuartas partes del ingreso marginal.[6]

---

[5] Paula maximiza $R - 14a = (24a - \frac{1}{2}a^2) - 14a = 10a - \frac{1}{2}a^2$. Haciendo que la derivada respecto a a sea igual a cero, $10 - a = 0$, vemos que maximiza el beneficio vendiendo 10 patos. El beneficio conjunto sólo asciende a 70 dólares cuando se venden 10 patos, frente a los 72 dólares de los 12 patos que constituyen la cantidad óptima.

[6] Incluso si Paula controla el número de patos que se venden, no se maximiza el beneficio conjunto. Puesto que la cantidad que gana, $\frac{1}{4}R$, depende sólo del ingreso y no del coste de obtener los patos, quiere que se venda la cantidad que maximiza los ingresos. Los ingresos se maximizan donde el ingreso marginal es cero, en $a = 24$ (panel a). Arturo no querrá participar si el contrato sólo le permite quedarse con las tres cuartas partes del ingreso pero le exige que venda 24 patos, porque perdería dinero.

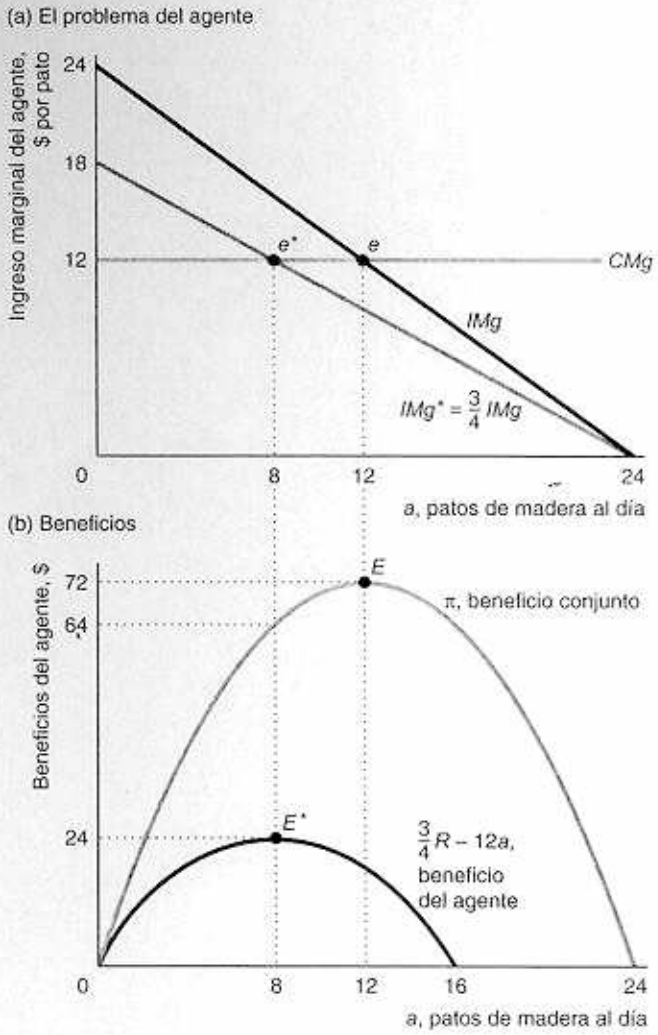


Figura 20.2 **Por qué el reparto de los ingresos reduce los esfuerzos del agente.** (a) El beneficio conjunto se maximiza para 12 patos, donde $IMg = CMg = 12$ en el punto de equilibrio e. Si Arturo obtiene las tres cuartas partes del ingreso y Paula obtiene el resto, Arturo maximiza su beneficio vendiendo ocho patos, donde su nueva curva del ingreso marginal, $IMg^* = \frac{3}{4} IMg$, es igual a su coste marginal en el punto e^*. (b) El beneficio conjunto alcanza su máximo de 72 dólares en E, donde se venden 12 patos al día. Si se reparten los ingresos, Arturo vende 8 patos al día y gana 24 dólares en E^*, y Paula recibe el beneficio residual, 40 \$ (= 64 \$ − 24 \$).

Contrato de reparto de beneficios. Paula y Arturo pueden utilizar un *contrato contingente* por el que se dividen el *beneficio económico*, π. Si pueden ponerse de acuerdo en que el coste marginal y medio verdadero es de 12 dólares por pato (que incluye el coste de oportunidad del tiempo de Arturo), en el contrato habrá compatibilidad de incentivos porque Arturo quiere vender el número óptimo de patos. Sólo si maximiza el beneficio total puede maximizar su parte de los beneficios. Como muestra la Figura 20.3, Arturo recibe una tercera parte del beneficio conjunto y decide producir el nivel de producción, $a = 12$, que

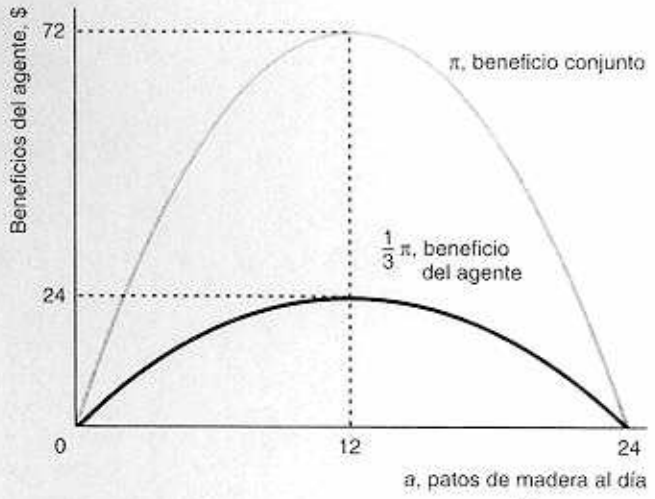


Figura 20.3 **Por qué es eficiente el reparto de los beneficios.** Si el agente, Arturo, obtiene una tercera parte del beneficio conjunto, maximiza su beneficio, $\frac{1}{3}\pi$, maximizando el beneficio conjunto, π.

maximiza el beneficio conjunto.[7] Arturo gana 24 dólares, por lo que está dispuesto a participar.

La segunda columna de la Tabla 20.1 resume nuestro análisis. El que se alcance la eficiencia en la producción depende del tipo de contrato que utilicen el principal y el agente. Si el principal tiene toda la información disponible (conoce las acciones del agente), el principal logra la eficiencia en la producción sin tener que supervisar al agente cuando utiliza un contrato con incentivos compatibles: un contrato de alquiler fijo o de reparto de los beneficios.

PROBLEMA RESUELTO 20.1

Andrés y Juan son socios en una tienda en la que desempeñan todos los trabajos. Se reparten en partes iguales el *beneficio empresarial* de la tienda (ignorando el coste de oportunidad de su propio tiempo cuando calculan este beneficio). ¿El contrato de reparto del beneficio empresarial les ofrece un incentivo para maximizar su beneficio económico conjunto si ninguno puede obligar al otro a trabajar? (*Pista:* imagine el proceso mental de Andrés si está solo en la tienda a última hora del sábado y se está planteando seguir abierto un poco más o cerrar.)

Respuesta

Muestre que cada socio tiene un incentivo para trabajar demasiadas pocas horas: el socio que trabaja una hora adicional asume todo el coste de oportunidad de esta hora adicional pero sólo se queda con la mitad del beneficio marginal del beneficio empresarial adicional. El coste de oportunidad del tiempo adicional que se pasa en la tienda es el mejor uso alternativo del tiempo del socio. Un socio podría ganar dinero trabajando para un tercero

[7] Arturo obtiene una tercera parte del beneficio, $\frac{1}{3}\pi = \frac{1}{3}(R - C) = \frac{1}{3}R - \frac{1}{3}C$, donde R es el ingreso y C es el coste. Maximiza su beneficio donde $\frac{1}{3}IMg = \frac{1}{3}CMg$. A pesar de que sólo obtiene una tercera parte del ingreso marginal, $\frac{1}{3}IMg$, sólo tiene que asumir una tercera parte del coste marginal. Dividiendo ambos lados de la ecuación por $\frac{1}{3}$, vemos que esta condición es la misma que la de maximización del beneficio total: $IMg = CMg$.

Tabla 20.1 Eficiencia en la producción y problemas de riesgo moral para la empresa Compre-Un-Pato

Contrato	Plena información	Información asimétrica	
	Eficiencia en la producción	*Eficiencia en la producción*	*Problema de riesgo moral*
Contrato de alquiler fijo			
Alquiler (para el principal)	Sí	Sí	No
Contrato por actuación, pago por unidad			
La paga es igual al coste marginal	No[a]	No[b]	Sí
La paga es mayor que el coste marginal	No[c]	No	Sí
Contrato contingente			
Ingresos compartidos	No	No[b]	Sí
Beneficios compartidos	Sí	No[b]	Sí

[a] El agente puede no participar y no tiene incentivos para vender el número óptimo de patos. Se puede alcanzar la eficiencia únicamente si el principal ejerce una supervisión.
[b] A no ser que el agente robe todos los ingresos (o los beneficios) de una venta adicional, se producirá una producción ineficiente.
[c] El agente vende demasiados patos o el principal ordena al agente que venda demasiados pocos patos.

o utilizar su tiempo para disfrutar de su ocio. Puesto que un socio asume todo el coste marginal pero se queda únicamente con la mitad del beneficio marginal (el beneficio empresarial adicional) de una hora adicional de trabajo, cada socio sólo trabaja hasta el punto en el que el coste marginal es igual a la mitad del beneficio marginal. Así pues, cada uno tiene un incentivo para poner menos esfuerzo que el nivel de esfuerzo que maximiza su beneficio conjunto, donde el coste marginal es igual al beneficio marginal.[8]

Información asimétrica

Suponga ahora que el principal, Paula, tiene menos información que el agente, Arturo. No puede observar el número de patos que vende ni los ingresos. Debido a esta información asimétrica, Arturo puede robar a Paula sin que detecte el robo.

Como muestra la Tabla 20.1, con información asimétrica, *el único contrato que permite la eficiencia en la producción y evita todo problema de riesgo moral es uno en el que el principal obtiene un alquiler fijo*. Todos los demás contratos provocan una ineficiencia en la producción, y Arturo tiene una oportunidad de aprovecharse de Paula.

Contrato de alquiler fijo. Arturo paga a Paula el alquiler fijo que le debe porque Paula sabría si le paga menos. Arturo se queda con el beneficio residual, el beneficio conjunto

[8] Cuando estudiaba en la universidad, compartí un apartamento con un tipo que estaba locamente enamorado de una mujer que vivía en otra ciudad. Acordaron repartirse a partes iguales los costes de las llamadas telefónicas de larga distancia, independientemente de quién hiciera la llamada. Este acuerdo provocó conversaciones muy largas. Cualquiera que estuviera disfrutando más de la llamada pensaba, aparentemente, que obtenía todo el beneficio marginal de un minuto más de hablar mientras que sólo tenía que pagar la mitad del coste marginal. Lo que aprendí de esta experiencia es que no hay que repartir nuestra factura telefónica y así evitaremos vernos sorprendidos por su magnitud.

menos el alquiler fijo, por lo que quiere vender el número de patos que maximiza el beneficio conjunto.

Contrato por actuación. Si Paula ofrece pagar a Arturo el coste marginal real de 12 dólares por pato y Arturo es honrado, puede rehusar participar en el contrato porque no tiene ningún beneficio. Incluso si participa, no tiene ningún incentivo para vender el número óptimo de patos.

Si no es honrado, puede decir que vende menos de lo que vende y quedarse con parte del ingreso adicional. A no ser que pueda quedarse con todo el ingreso adicional de una venta adicional, vende menos que la cantidad que maximiza el beneficio conjunto.

Si Paula le paga más que el coste marginal real por pato, tiene un incentivo para vender demasiados patos, independientemente de que robe o no. Si también roba, tiene todavía un incentivo mayor para vender demasiados patos.

Contrato de reparto de ingresos. Incluso con plena información, el contrato de reparto de los ingresos es ineficiente. La información asimétrica se suma al problema del riesgo moral: el agente puede robar al principal. Si Arturo puede robar una mayor proporción de los ingresos que lo estipulado en el contrato, tiene un incentivo menor para producir menos de la cantidad óptima que cuando se dispone de toda la información. En efecto, si el agente puede robar todo el ingreso adicional de una venta adicional, el agente actuará de forma eficiente para maximizar el beneficio conjunto, del cual se queda todo.

Contrato de reparto de beneficios. Si utilizan un contrato contingente por el que aceptan repartirse el beneficio económico, Arturo tiene que informar a Paula tanto de los ingresos como de sus costes para que puedan calcular sus participaciones en los beneficios. Si puede informar de unos costes mayores de los reales, o de unos ingresos menores de los reales, tiene incentivos para producir una cantidad no óptima. Únicamente si Arturo puede apropiarse de todo el beneficio producirá de forma eficiente.

Aplicación

CONTRATOS Y PRODUCTIVIDAD EN LA AGRICULTURA

En la agricultura, los terratenientes (principales) contratan a los trabajadores (agentes) para que trabajen sus tierras. Los granjeros pueden trabajar en su propia tierra (el principal y el agente son la misma persona), trabajar en tierras alquiladas a un terrateniente (contrato de alquiler fijo), trabajar como jornaleros a cambio de un salario por hora o de un salario por unidad producida (contrato de contratación), o trabajar como aparcero repartiendo la cosecha (contrato de contingencias). El aparcero comparte la producción (la cosecha) con el terrateniente al final de la temporada de cultivo.[9]

Este análisis nos dice que la disponibilidad a trabajar de los granjeros depende del tipo de contrato que se utilice. Los agricultores que se quedan con todo el beneficio marginal del trabajo adicional (aquellos que poseen la tierra o la alquilan a una tarifa fija) se esfuerzan mucho y maximizan el beneficio (conjunto). Los aparceros, que tienen que asumir todo el coste marginal de trabajar una hora adicional pero sólo obtienen una parte del ingreso adicional, ponen demasiado poco esfuerzo. Los jornaleros a los que

[9] Si un granjero es una persona que trabaja su tierra, un aparcero es una persona que trabaja en la tierra de otra.

se les paga por horas pueden no trabajar duro a no ser que sean supervisados muy de cerca. Es decir, pueden **incumplir las obligaciones laborales**: un riesgo moral en el que los agentes no aportan todos los servicios por los que se les paga.

Estas predicciones sobre el tipo de contrato y el esfuerzo del agente han sido puestas a prueba utilizando datos sobre los agricultores de las islas Filipinas. Foster y Rosenzweig (1994) no podían controlar directamente el esfuerzo en el trabajo, no más que la mayoría de los terratenientes. Por el contrario, midieron de forma ingeniosa el esfuerzo de forma indirecta. Supusieron que cuanto más duro trabaja la gente más come y más utiliza su masa corporal (definida como el peso dividido por la altura al cuadrado), manteniendo constante la ingestión de calorías.

Foster y Rosenzweig estimaron el efecto de cada método de remuneración sobre la masa corporal y el consumo (después de tener en cuenta el sexo, la edad, el tipo de actividad y otros factores). Concluyeron que la gente que trabaja para sí misma o que cobra en función de la producción utilizaba hasta un 10% más de masa corporal, manteniendo constante el consumo de calorías, que la gente que cobra por horas y un 13% más que los aparceros. Foster y Rosenzweig también concluyeron que los trabajadores que cobran en función de la producción obtenida (a destajo) consumen un 25% más de calorías al día que la gente que trabaja su propia tierra y un 16% más que los trabajadores que cobran por horas.

20.3 ELECCIÓN ENTRE EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN Y REPARTO DEL RIESGO

Resulta extremadamente difícil redactar un contrato eficiente si el agente sabe más que el principal, el principal nunca se entera de la verdad, y ambos tienen que asumir riesgos. Normalmente, un contrato no puede alcanzar la eficiencia en la producción *y* en el reparto de riesgos. Las cláusulas contractuales que mejoran la eficiencia en la producción pueden reducir la eficiencia en el reparto de riesgos, y viceversa. Si estos objetivos son incompatibles, las partes pueden redactar contratos imperfectos que alcanzan un compromiso entre dichos objetivos. Para ilustrar el tipo de elecciones que hay que hacer, vamos a analizar una situación común en la que es difícil alcanzar la eficiencia: la contratación de un profesional como un abogado.

Ilustramos cómo afectan al resultado los contratos utilizando un ejemplo en el que Paloma, el principal, resulta herida en un accidente de tráfico y es la demandante en un juicio, y Alfredo, el agente, es su abogado. Paloma se encuentra en una situación de incertidumbre ya que tiene que asumir un riesgo debido a la información asimétrica. La indemnización judicial cuando concluya el juicio, $\pi(a, \theta)$, depende de a, el número de horas que trabaje Alfredo antes del juicio, y de θ, el estado de la naturaleza debido a las actitudes (desconocidas) del juez. Si todo lo demás permanece igual, cuanto más tiempo emplee Alfredo trabajando en este caso, a, mayor será la cantidad, π, que es probable que conceda el juez. Paloma nunca conocerá las actitudes del juez, θ, por lo que no puede juzgar con precisión cuáles han sido los esfuerzos de Alfredo, ni siquiera cuando haya concluido el juicio. Por ejemplo, si pierde el caso, no sabrá si ha perdido porque Alfredo no ha trabajado lo suficiente (un a reducido) o si el caso no era claro y el juez tenía prejuicios en su contra (θ malo).

Contratos y eficiencia

El esfuerzo de Alfredo depende de sus actitudes hacia el riesgo y de su conocimiento del rendimiento de sus preparativos del juicio. Por cada hora que no dedica al caso de Paloma, Alfredo puede trabajar en otros casos. La más lucrativa de estas oportunidades perdidas es su coste marginal cuando trabaja en el caso de Paloma.

El beneficiario del rendimiento adicional que se deriva de que Alfredo se esfuerce más depende del contrato que tenga con Paloma. Si Alfredo es neutral ante el riesgo y obtiene todo el beneficio marginal de cualquier trabajo adicional, utilizará el número óptimo de horas que maximizan su rendimiento conjunto esperado. Alfredo se queda con el beneficio marginal del trabajo adicional y asume el coste marginal, por lo que fija su beneficio marginal esperado igual a su coste marginal, maximizando así el rendimiento conjunto esperado.

La elección de diversos contratos posibles entre Paloma y Alfredo afecta a si se logra la eficiencia en la producción o en el reparto de riesgos. Tienen que elegir entre un contrato de tarifa fija, un contrato de contratación (salario por horas) y contratos contingentes. La Tabla 20.2 resume los resultados con cada uno de estos contratos.

El abogado cobra una tarifa fija. Si Paloma paga a Alfredo una tarifa fija, F, el abogado cobra lo mismo independientemente de cuanto se esfuerce. Así pues, tiene pocos incentivos para esforzarse mucho en este caso y la producción es ineficiente.[10] Sólo se puede lograr la eficiencia en la producción si Paloma puede controlar a Alfredo y puede obligarle a que se comporte de forma óptima. Sin embargo, la mayoría de los demandantes particulares no pueden controlar al abogado y, por tanto, no pueden determinar si el abogado se comporta de forma adecuada o no.

El que el contrato de tarifa fija permita alcanzar la eficiencia en el reparto de riesgos depende de las actitudes hacia el riesgo por parte del principal y del agente. Paloma, el principal, asume todo el riesgo. La paga de Alfredo, F, es segura, mientras que el rendimiento neto de Paloma, $\pi(a, \theta) - F$, varía en función del estado de la naturaleza desconocido, θ.

Un abogado que lleva muchos casos parecidos puede ser menos adverso al riesgo que un cliente individual cuyo futuro financiero depende de un único caso. Si Alfredo tiene

Tabla 20.2 Eficiencia en los contratos entre cliente y abogado

Tipo de contrato	Tarifa fija para el abogado	Pago fijo para el cliente	El abogado cobra por horas	Contrato de contingencias
Rendimiento del abogado	F	$\pi(a, \theta) - F$	wa	$\alpha\pi(a, \theta)$
Rendimiento del cliente	$\pi(a, \theta) - F$	F	$\pi(a, \theta) - wa$	$(1 - \alpha)\pi(a, \theta)$
Eficiencia de la producción	No*	Sí	No*	No*
Quién asume el riesgo	El cliente	El abogado	El cliente	Compartido

* La eficiencia en la producción es posible si el cliente puede controlar y obligar al abogado a que se esfuerce de forma óptima.

[10] Su principal incentivo para esforzarse mucho consiste en establecerse una buena reputación como abogado de forma que atraiga a futuros clientes. Por simplicidad, vamos a ignorar este efecto, ya que es válido para todos los tipos de contratos.

muchos casos como el de Paloma y si el futuro de Paloma depende del resultado de esta demanda, su elección de este tipo de contrato genera una ineficiencia tanto en la producción como en el reparto de riesgos. Alfredo no sólo no se esfuerza lo suficiente, sino que Paloma asume el riesgo a pesar de que es más adversa al riesgo que Alfredo.

Por el contrario, suponga que Alfredo es un abogado autónomo que trabaja en un importante caso para Paloma, que dirige una importante compañía de seguros con muchos casos parecidos. Alfredo es adverso al riesgo y Paloma es neutral ante el riesgo (porque puede agrupar muchos casos parecidos). Aquí, el que el principal asuma todo el riesgo es eficiente. Si la compañía de seguros puede controlar el comportamiento de Alfredo, es incluso posible alcanzar la eficiencia en la producción. En efecto, muchas compañías aseguradoras emplean a abogados con este tipo de contratos.

El demandante cobra un pago fijo. Por el contrario, las dos partes pueden firmar un contrato por el cual Alfredo paga a Paloma una cantidad de dinero fija, F, por el derecho a llevar el caso, y se queda con toda la indemnización concedida menos el pago a Paloma, $\pi(a, 0) - F$. Con este contrato, Alfredo tiene un incentivo para trabajar el número de horas óptimo. Trabaja hasta que su coste marginal (el coste de oportunidad de su tiempo) es igual a su beneficio marginal (la cantidad adicional que obtiene si gana el juicio). Puesto que ya ha pagado a Paloma, toda la cantidad adicional que gane en el juicio va a manos de Alfredo.

Con este contrato, Alfredo asume todo el riesgo del resultado del juicio. Independientemente de cuál sea la aversión al riesgo de Paloma, Paloma puede dudar de si acepta este contrato. Puesto que no es una experta en leyes, no puede predecir con facilidad el posible veredicto del juez. Por tanto, no sabe cuál es la cantidad que debe exigir. No hay ninguna forma práctica por la que la mayor información de Alfredo sobre el probable resultado del juicio pueda ser revelada de forma creíble a Paloma. Paloma puede sospechar que lo que más le interesa a Alfredo es decirle que el rendimiento probable es inferior al que realmente cree que se obtendrá.[11]

El abogado cobra por horas. En casos muy complejos, no resulta fácil medir la producción del abogado, por lo que no resultará práctico pagar al abogado por su producto. Paloma podría pagar a Alfredo un salario de w por hora por las a horas que trabaja. Este método crea un potencial e importante problema de riesgo moral a no ser que Paloma pueda controlar a Alfredo para determinar cuántas horas trabaja. Si no puede controlarle, Alfredo podría facturar muchas más horas de las que realmente ha trabajado.[12] Incluso si Paloma pudiera observar cuántas horas trabaja Alfredo, no sabría si Alfredo ha trabajado de forma eficiente y si el trabajo era el necesario. Así pues, resultaría difícil, si no imposible, que Paloma controlara el trabajo de Alfredo.

[11] Alfredo puede dudar de si debe ofrecer a Paloma un pago fijo. Los resultados del juicio dependen de los méritos de su caso. Al menos al principio, Alfredo no sabe si el caso es bueno. Inicialmente, Paloma tiene incentivos para intentar convencerle de que tiene un caso muy sólido. Además, es posible que al abogado le preocupe que, si paga una cuantía fija al demandante, el demandante no cooperará plenamente para preparar el caso (una cuestión que hemos ignorado en nuestro ejemplo en el que sólo importan las acciones del abogado).

[12] Un abogado muere en un accidente y va al cielo. Una horda de ángeles le espera sosteniendo un cartel en el que se puede leer: «Bienvenido sea el hombre más viejo del mundo». El abogado se queda sorprendido: «¿Por qué creéis que soy el hombre más viejo que haya vivido jamás? Sólo tenía 47 años cuando falleci». Uno de los ángeles le contesta: «No nos puedes engañar, tenías al menos 152 años cuando falleciste: ¡hemos visto cuántas horas has facturado!».

Aquí, Paloma asume todo el riesgo. Los ingresos de Alfredo, wa, están determinados antes de que se conozca el resultado. El rendimiento de Paloma, $\pi(a, \theta) - wa$, varía con el estado de la naturaleza y es desconocido antes del veredicto.

Los honorarios son contingentes. Algunos abogados ofrecen a los demandantes un contrato por el que el abogado trabaja «gratuitamente» (no recibe un pago por hora) a cambio de repartirse la indemnización concedida por el juez o por un pacto antes del juicio. El abogado recibe un **honorario contingente**: una remuneración que es parte de la indemnización en un caso judicial (normalmente después de deducir los gastos legales) si el cliente gana y nada si el cliente pierde. Si la parte del abogado en la indemnización es α y el juez concede $\pi(a, \theta)$, el abogado recibe $\alpha\pi(a, \theta)$ y el principal obtiene $(1 - \alpha)\pi(a, \theta)$. Este planteamiento resulta atractivo para muchos demandantes porque no pueden controlar el trabajo del abogado y son incapaces o no están dispuestos a pagar antes de que finalice el juicio.

La forma de repartir la indemnización influye sobre la cantidad de riesgo que asume cada uno. Si Alfredo se queda con la cuarta parte de la indemnización, $\alpha = \frac{1}{4}$, y Paloma se queda con las tres cuartas partes, Paloma asume más riesgo que Alfredo. Suponga que la indemnización es, o bien cero, o bien cuarenta, con una probabilidad igualitaria. Alfredo recibe, o bien cero o diez, por lo que su indemnización media es cinco. Su varianza (Capítulo 17) es

$$\sigma_a^2 = \tfrac{1}{2}(0 - 5)^2 + \tfrac{1}{2}(10 - 5)^2 = 25$$

Paloma gana, o bien cero, o bien treinta, por lo que su indemnización media es 15 y su varianza es

$$\sigma_p^2 = \tfrac{1}{2}(0 - 15)^2 + \tfrac{1}{2}(30 - 15)^2 = 225$$

Así pues, la varianza del rendimiento de Paloma es mayor que la varianza del rendimiento de Alfredo.

El que el reparto del riesgo de esta forma sea deseable depende de la aversión al riesgo de cada parte. Si una parte es neutral ante el riesgo y la otra al riesgo, resulta eficiente que la persona tiene aversión ante el riesgo asuma todo el riesgo. Si son igual de adversas al riesgo, la regla de reparto por la que $\alpha = \frac{1}{2}$ y las dos partes asumen el mismo riesgo, puede ser óptima.[13]

Un contrato de reparto fomenta el incumplimiento de las obligaciones laborales: es probable que Alfredo se esfuerce demasiado poco. Asume todo el coste de oportunidad de su trabajo (el aprovechamiento alternativo perdido de su tiempo) pero sólo obtiene una parte α de los rendimientos de sus esfuerzos. Así pues, este contrato da lugar a una ineficiencia en la producción y puede, o no, generar un reparto ineficiente del riesgo.

Elección del mejor contrato

El mejor contrato depende de las actitudes que tengan las partes hacia el riesgo, del grado de riesgo, de la dificultad de controlar al agente y de otros factores. Si Alfredo es neutral ante el riesgo, se pueden lograr los dos objetivos de eficiencia si Alfredo paga una cuota fija a Paloma. Tiene un incentivo para trabajar el número de horas óptimo y no le importa asumir el riesgo.

[13] Si Paloma y Alfredo se reparten a partes iguales la indemnización y cada uno recibe, o bien cero, o bien veinte, cada uno tiene una varianza de $\frac{1}{2}(0 - 10)^2 + \frac{1}{2}(20 - 10)^2 = 100$.

Sin embargo, si Alfredo tiene aversión al riesgo y Paloma es neutral ante el riesgo, es posible que no sean capaces de alcanzar los dos objetivos. Los contratos por los que Alfredo recibe un pago fijo o un salario por hora hacen que Paloma asuma todo el riesgo y generan una ineficiencia en la producción porque Alfredo no tiene incentivos para esforzarse demasiado.

A menudo, cuando las partes se dan cuenta de que no pueden lograr los dos objetivos, eligen un contrato que no alcanza ninguno de los objetivos. Por ejemplo, pueden utilizar un contrato de contingencias que no consigue alcanzar la eficiencia en la producción ni la eficiencia en el reparto de riesgos. El contrato de contingencias permite alcanzar un compromiso entre los dos objetivos. Alfredo tiene más incentivos para trabajar si reparte el rendimiento que el que tiene si obtiene unos honorarios fijos. Es menos probable que trabaje demasiadas horas con el contrato contingente de las que trabajaría si se le pagara por horas. Además, ninguna de las partes tiene que asumir todo el riesgo: en un contrato de contingencias se reparte el riesgo.

Los abogados querrán trabajar a cambio de unos honorarios fijos únicamente si la tarea o el caso es muy sencillo, como la redacción de un testamento o la gestión de un divorcio por acuerdo mutuo. El cliente puede hacerse una idea de si el trabajo se ha realizado de forma satisfactoria, por lo que resulta relativamente fácil hacer un seguimiento y hay pocos riesgos.

En situaciones más arriesgadas se suele utilizar más otro tipo de contratos. Cuando el abogado es relativamente adverso al riesgo, o cuando el principal está muy preocupado por el esfuerzo del abogado, se puede utilizar un salario por hora.

Los contratos con honorarios contingentes son muy comunes para los abogados que se especializan en accidentes de tráfico, fallos médicos, fallos de productos y otros *daños*: actos impropios en los que el cuerpo de una persona, sus propiedades o su reputación se ven dañadas y por los que la parte afectada tiene derecho a recibir una indemnización. Puesto que los abogados que se ocupan de este tipo de demandas suelen poder agrupar los riesgos de diversos clientes están menos preocupados por el riesgo que sus clientes. Por consiguiente, estos abogados están dispuestos a aceptar honorarios contingentes (y pueden aceptar pagar una cantidad fija al demandante). Además, las víctimas de accidentes suelen carecer de recursos para pagar el tiempo del abogado antes de ganar el juicio, por lo que suelen preferir contratos contingentes.

Aplicación

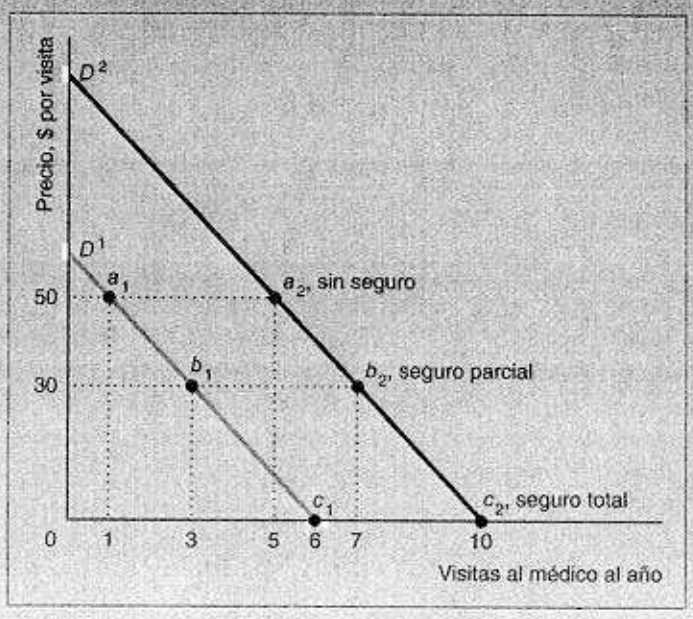
HONORARIOS CONTINGENTES DE LOS ABOGADOS

En Estados Unidos, los abogados suelen recibir honorarios contingentes en la mayoría de los casos de daños en los que hay implicados daños personales o malas prácticas médicas. Kakalik y Pace (1986) afirman que la mayoría de los demandantes por daños pagan a sus abogados unos honorarios contingentes por los que el abogado obtiene un porcentaje de la indemnización, normalmente después de deducir otros gastos legales. Tan sólo el dos por ciento de los demandantes individuales en los tribunales estatales, y el seis por ciento en los tribunales federales, pagan por hora, y sólo el uno por ciento paga en función de otra variable, como una tarifa fija. La mayoría de los demandantes que son organizaciones también utilizan honorarios contingentes pero el 12% de estas organizaciones en los tribunales estatales, y el 15% en los tribunales federales, pagan a sus abogados por hora. Los honorarios contingentes de los abogados suelen estar entre el 20% y el 50%. Las tarifas más comunes son del 33 y el 44%.

Algunas jurisdicciones limitan estos honorarios. California limita los honorarios contingentes por mala práctica médica al 40% de los primeros 50.000 dólares de indemnización, a una tercera parte para los siguientes 50.000 dólares, a un 25% de los siguientes 100.000 dólares, y a un 10% para cualquier cantidad superior a 200.000 dólares. Todas las provincias de Canadá, excepto Ontario, permiten honorarios contingentes; la mayoría de los países europeos los prohíben. En Inglaterra y Gales los contratos con honorarios contingentes al estilo estadounidense entre abogados y clientes no se pueden aplicar en contra del cliente. Sin embargo, por la ley de 1990 Courts and Legal Services Act, se permiten los contratos contingentes por los que el abogado no cobra si se pierde el caso pero tiene derecho a cobrar los costes habituales más un porcentaje en caso de que se gane el juicio.

PROBLEMA RESUELTO 20.2

La demanda de Gabriel de servicios médicos (visitas a su médico) depende de su salud. La mitad del tiempo su salud es buena y su demanda es D^1 en el gráfico. Cuando su salud no es tan buena, su demanda es D^2. Sin un seguro médico, paga 50 dólares por visita. Puesto que Gabriel es adverso al riesgo, quiere contratar un seguro médico. Con un seguro completo, Gabriel paga una comisión fija al principio del año, y la compañía aseguradora paga todo el coste de cualquier visita. Por otro lado, con un contrato de contingencias, Gabriel paga una prima menor al principio del año y la compañía aseguradora sólo cubre 20 dólares por visita y Gabriel paga los 30 dólares restantes. ¿Qué posibilidades hay de que se produzca un problema de riesgo moral con cada uno de estos contratos? ¿Cuál es el riesgo de Gabriel (varianza de sus costes médicos) con cada tipo de seguro? Compare los contratos en cuanto a las elecciones que hay que hacer entre riesgo y riesgo moral.



Respuesta

1. *Describa el riesgo moral por cada curva de demanda con cada contrato*: si la salud de Gabriel es buena, su uso de los servicios médicos aumenta de una visita, a_1, cuando no está asegurado (donde paga 50 dólares por visita), a seis visitas, c_1, con el seguro total (por el que no tiene que pagar nada por visita). Del mismo modo, si su salud es mala, aumenta sus visitas de cinco, a_2, a 10, c_2. Así pues, independientemente de su salud, hace cinco visitas adicionales al año cuando tiene un seguro total. Estas visitas adicionales constituyen un riesgo moral. Con un contrato de contingencias por el que Gabriel paga 30 dólares por visita, el riesgo moral es menor porque sólo hace dos visitas adicionales en vez de cinco (la diferencia entre el número de visitas en b_1 y a_1 y entre b_2 y a_2).

2. *Calcule la varianza de los gastos médicos de Gabriel con cada nivel de aseguramiento*: sin el seguro, su número medio de visitas es 3 $[=(\frac{1}{2} \times 1) + (\frac{1}{2} \times 5)]$, por lo que su coste médico anual medio asciende a 150 dólares. Así pues, la varianza de los gastos médicos sin seguro es

$$\begin{aligned}\sigma_n^2 &= \tfrac{1}{2}[(1 \times 50\,\$) - 150\,\$]^2 + \tfrac{1}{2}[(5 \times 50) - 150\,\$]^2 = \\ &= \tfrac{1}{2}(50\,\$ - 150\,\$)^2 + \tfrac{1}{2}(250\,\$ - 150\,\$)^2 = \\ &= 10.000\,\$\end{aligned}$$

   Si tiene un seguro total, hace un único pago fijo cada año, por lo que los pagos no varían en función de su estado de salud. Su varianza es $\sigma_f^2 = 0$. Finalmente, con un seguro parcial, tiene una media de cinco visitas y un coste medio de 150 dólares, y su varianza es

$$\sigma_p^2 = \tfrac{1}{2}(90\,\$ - 150\,\$)^2 + \tfrac{1}{2}(210\,\$ - 150\,\$)^2 = 3.600\,\$$$

   Así pues, $\sigma_n^2 > \sigma_p^2 > \sigma_f^2$.

3. *Analice las posibles elecciones*: puesto que Gabriel es adverso al riesgo, la eficiencia en el reparto de riesgos exige que la compañía aseguradora asuma todo el riesgo, como ocurre en el caso del seguro total. Sin embargo, el seguro total da lugar al mayor riesgo moral. Sin seguro, no se produce ningún riesgo moral pero Gabriel asume todo el riesgo. El contrato contingente es un compromiso por el cual, tanto el riesgo moral como el grado de riesgo, se sitúan entre los dos casos extremos.

20.4 REMUNERACIONES VINCULADAS A LA PRODUCCIÓN O AL BENEFICIO

Ahora vamos a analizar cómo se añaden cláusulas adicionales a un contrato para eliminar o reducir el riesgo moral. Por cuestiones de simplicidad, vamos a ignorar la asunción de riesgo. Nos vamos a centrar en contratos entre empresarios y trabajadores. En la mayoría de estos contratos, los empleados cobran por horas o reciben un salario fijo. El problema de estos contratos es que no se recompensa directamente a los trabajadores por sus acciones productivas que elevan los beneficios, por lo que los trabajadores tienden a incumplir las obligaciones laborales. Aquí, el recompensar a los agentes por las actividades productivas genera una mayor eficiencia.

Hay dos formas fundamentales de recompensar directamente los esfuerzos productivos. Un método consiste en vincular la remuneración a la producción individual de un trabajador.

Otro consiste en vincular la remuneración del trabajador a la producción o rentabilidad de la empresa. Sin embargo, los empresarios que no pueden controlar a los trabajadores no utilizan contratos con compatibilidad de incentivos.

Contratos de contratación con un pago por unidad de producto (a destajo)

Un planteamiento directo para que los empleados se esfuercen consiste en pagarles por *unidad* de producto (su producción) en vez de por *tiempo* (el número de horas que trabajan). El pago por unidad de producto suele ser eficaz para aumentar la producción, pero no resulta práctico en todos los mercados.

Mayor esfuerzo. El pago por unidad de producto (al recompensar explícitamente la productividad) ofrece un mayor incentivo para que los empleados se esfuercen que el incentivo que ofrecen los salarios por hora. Por ejemplo, Billikopf (1995) ha concluido que los empleados que cobran por unidad pueden podar un viñedo en tan sólo 19 horas de trabajo por acre en comparación con las 26 horas que necesitan los empleados a los que se paga por horas.

El incremento del beneficio conjunto debido a esta mayor productividad puede ser compartido entre la empresa y los empleados. Como ilustra la siguiente aplicación, muchos trabajadores, al ganar más con pago por unidad de lo que ganarían con pago por horas, están contentos por cobrar a destajo.

Aplicación

CONTENTOS POR COBRAR A DESTAJO

Mike Darrah recoge los fragmentos de cristal roto del taller de reparaciones de Safelite Glass, levanta pesados parabrisas para colocarlos en la carrocería del automóvil, lucha con el parabrisas para poder ponerlo en su posición correcta y, después, sella cuidadosamente el parabrisas. Apenas descansa entre tareas, y él no quiere hacerlo. Es un participante entusiasta del plan de remuneración según el rendimiento de Safelite, que le paga en función de lo que consiga hacer.

Cuando empezó a trabajar instalando parabrisas en 1994, el señor Darrah ganaba 7,5 dólares la hora y podía esperar un incremento salarial de hasta 12 dólares cuando dominara su trabajo. En 1996, con el sistema de incentivos, ganaba, de media, 20 dólares por hora. «Prefiero no tomarme el café y que me paguen», afirmaba. Su ingreso anual neto casi se ha duplicado sin que tenga que trabajar muchas horas extra.

Safelite paga a sus trabajadores a destajo, con un sueldo mínimo garantizado. En un mes normal, las dos terceras partes de los trabajadores ganan más que este mínimo garantizado y, a largo plazo, casi todos ganan más. Los trabajadores ganan, de media, un 15% más que su sueldo mínimo garantizado. El que los trabajadores estén contentos con este nuevo programa queda demostrado porque el absentismo ha caído en un 61%, lo que beneficia a la empresa, que depende de que su servicio sea de gran calidad y se haga a tiempo.

Según Edward Lazear, un economista del Stanford Business School que ha analizado esta transición del sistema tradicional de remuneración de salarios y prestaciones a este sistema a destajo, la producción por hora de los instaladores de parabrisas ha aumentado un 41% durante los 18 meses que duró el periodo de introducción de este programa. La empresa ha obtenido aproximadamente la mitad de esta ganancia en mayores beneficios. El incremento del 41% se divide en dos partes. Algo más de la mitad

se debe a la mayor productividad por parte de los trabajadores existentes; el resto se debe a que los trabajadores menos motivados se han ido de la empresa, y han sido sustituidos rápidamente por trabajadores entusiastas.

Los trabajadores que se han quedado en la empresa, como el señor Darrah, están contentos con sus mayores ingresos. Igualmente, Safelite está encantada con sus mayores beneficios, que se deben a una mayor producción por trabajador, a una menor rotación de trabajadores, y a una mayor calidad. La rotación de trabajadores en esta industria puede llegar al 50 y al 60% anual, pero Safelite se ha beneficiado de un número desproporcionado de buenos trabajadores que se han quedado en la empresa.

Al obligar a los empleados a pagar las reparaciones de las instalaciones mal efectuadas, Safelite se asegura de que la calidad no disminuya porque los empleados se den más prisa por producir más. Cuando se han terminado los trabajos, la empresa hace una encuesta por teléfono a uno de cada diez clientes, y se efectúa un informe del rendimiento mensual de cada instalador. Antes de instaurar este sistema de retribución en función del rendimiento laboral, el porcentaje de consumidores que estaba «muy satisfecho» se situaba en torno al 85%; ahora, este porcentaje se sitúa en torno al 95%.

Problemas por pagar a destajo. No siempre se puede aplicar en la práctica una retribución en función de la producción. Hay tres principales dificultades en relación con este sistema: la medición de la producción, el conseguir el comportamiento deseado, y persuadir a los trabajadores para que acepten el sistema.

Sólo resulta práctico pagar en función de la producción si el empresario puede medir con facilidad la producción obtenida, como el número de piezas de fruta recogidas o de parabrisas instalados. Los empresarios no utilizan este sistema de retribución para pagar a los profesores, a los directivos, y a otros trabajadores cuya producción resulta difícil medir. Así pues, el pagar por unidad de producto es más frecuente en los puestos de trabajo de cuello azul que en los puestos de trabajo de cuello blanco. Aproximadamente el 15% de la fuerza laboral es retribuida en función de la productividad individual, pero la mayor parte de los sistemas de pago por unidad producida se concentran en un puñado de industrias de salarios reducidos como la agricultura (en la que aproximadamente la tercera parte de los trabajadores cobra a destajo) y la industria textil o el personal de venta, los contratistas individuales y otras ocupaciones análogas.

El sistema de retribución en función de la producción puede resultar contraproducente si fomenta un comportamiento no deseado. Sears, Roebuck & Company solía pagar a los empleados de sus talleres en función del total de la factura de reparación cobrada a los consumidores. Aparentemente, este sistema provocó que se cobrara demasiado a los clientes, lo que dio lugar a acciones gubernamentales y a demandas judiciales.[14]

Algunos trabajadores se oponen a cobrar a destajo porque no les gusta trabajar duro o porque están preocupados por la posibilidad de que las empresas reduzcan la paga de los trabajadores pasado cierto tiempo reduciendo lo que pagan por unidad de producto. Además, el trabajo a destajo tiene una connotación negativa para mucha gente que lo relaciona con las fábricas del siglo XIX donde los trabajadores empleaban 12 o más horas al día haciendo tareas repetitivas.

[14] Buchholz, Barbara B., «The Bonus Isn't Reserved for Big Shots Anymore», *New York Times*, 27 de octubre de 1996.

Retribución vinculada al éxito de la empresa en contratos de contingentes

Aunque las empresas pueden utilizar el sistema de pago a destajo con los trabajadores que fabrican una producción fácil de medir, necesitan un sistema de incentivos alternativo para los directivos, los ejecutivos, y otros empleados cuya productividad resulta difícil cuantificar, especialmente en el caso de empleados que trabajan formando parte de un equipo. Se puede retribuir a estos trabajadores si su equipo o la empresa obtienen buenos resultados en general. Con frecuencia, las primas dependen de los incrementos del beneficio de la empresa o del valor de sus acciones.

Un tipo de incentivos frecuente es una prima única al final del año que depende del rendimiento de la empresa o de un grupo de trabajadores de la empresa. Otro incentivo es una opción sobre acciones (*stock option*), que otorga a los directivos (y, cada vez más, a otros trabajadores) la opción de adquirir determinado número de acciones de la empresa a un *precio de ejecución* predeterminado. Si el precio de mercado de las acciones es mayor que este precio de ejecución durante ese periodo, el empleado puede ejercer la opción (comprar la acción) y después venderla al precio de mercado, de forma que obtiene un beneficio inmediato. Pero si el precio de la acción queda por debajo del precio de ejecución, la opción no vale nada. Además de motivar a los empleados para que trabajen más duro, estos incentivos también ejercen una función de *grilletes de oro*: un factor que desanima a los empleados a aceptar un puesto de trabajo en una empresa competidora perdiendo así sus opciones sobre las acciones.

Aplicación

MAYOR UTILIZACIÓN DE LOS INCENTIVOS

Cada vez más contratos de trabajo incluyen incentivos individuales y de grupo. Una encuesta de 1998 a más de 1.000 empresarios concluyó que el 72% tenía, al menos, un plan de incentivos en ese año, frente al 61% en 1996. El porcentaje de empresas de Fortune 1000 que ofrecían planes con primas para empleados que trabajan por horas aumentó del 26% en 1993 al 37% en 1997. Las primas de los empleados que cobran por horas suelen ser de entre el tres y el ocho por ciento de su salario base, los directivos intermedios reciben entre el 10 y el 17%, y muchos ejecutivos reciben el 100% o incluso más. Otros países también utilizan incentivos (*véase* **www.aw.com/perloff**, «Australian Compensation»).

Las opciones sobre acciones representaron una cifra récord del 53,3% de la retribución pagada por las primeras 100 empresas estadounidenses en 1998, frente al 26% en 1994 y al dos por ciento a mediados de los años ochenta. En 1998, el presidente típico de una de las primeras 200 empresas estadounidenses obtenía un beneficio antes de impuestos de 8,3 millones de dólares ejecutando sus opciones sobre acciones y tenía unos beneficios totales no realizados de las opciones sobre acciones de casi 50 millones de dólares.

El resto del mundo está empezando a utilizar la retribución de los ejecutivos al estilo estadounidense. Un estudio de 1998 en más de 2.000 empresas importantes de todo el mundo concluyó que aproximadamente las dos terceras partes de los ingresos de estos presidentes de empresas derivaban de las opciones sobre acciones y de otros incentivos y primas en Estados Unidos, frente a poco más del 40% en el Reino Unido, el 30% en Canadá, y ligeramente menos del 20% en Francia.

Aparentemente, las empresas se benefician sustancialmente de la oferta de estas primas. En un estudio a 70 empresas, los directores de las empresas que se encontraban entre el 25% de empresas con mejor rendimiento tenían, cada uno, 257.000 dólares en acciones, mientras que los directores de las empresas del 25% con rendimiento más bajo sólo tenían 49.000 dólares.

20.5 SUPERVISIÓN

Cuando no es posible pagar a destajo o recompensar a los trabajadores por el éxito de la empresa en vez de por la producción individual, los empresarios suelen utilizar salarios fijos o salarios por hora. Los empleados que cobran un salario fijo tienen pocos incentivos para trabajar duro si el empresario no puede controlar el incumplimiento de las obligaciones laborales. Si el empresario paga a sus trabajadores por hora, pero no puede observar cuántas horas trabajan, los empleados pueden inflar el número de horas que dicen trabajar.

Una empresa puede reducir este tipo de trampas supervisando de forma intensa a sus trabajadores. La supervisión elimina el problema de la información asimétrica: tanto el empleado como el empresario saben cuánto se esfuerza cada empleado. Si el coste de supervisar a los trabajadores es suficientemente bajo, merece la pena evitar el incumplimiento de las obligaciones laborales supervisando a los trabajadores y despidiendo a los que no se esfuercen.

Las empresas han experimentado con diversas formas de reducir el coste de la supervisión. El requisito de que los empleados fichen al entrar y la instalación de videocámaras para grabar el trabajo son ejemplos de los intentos por parte de las empresas de utilizar capital para supervisar el rendimiento laboral.[15] Del mismo modo, la instalación de cadenas de montaje que obligan a los empleados a trabajar al ritmo que dictamina la empresa permite a los empresarios controlar el trabajo de los empleados.

Según una encuesta reciente de la American Management Association, casi dos terceras partes de los empresarios graban el buzón de voz, el correo electrónico o las llamadas telefónicas de los empleados, revisan los archivos informáticos o graban a los trabajadores en vídeo. Una cuarta parte de las empresas que utilizan este tipo de vigilancia no se lo dice a sus empleados. Las formas más frecuentes de vigilancia son la revisión de los números telefónicos a los que se ha llamado y el registro de la duración de las llamadas (37%), el grabar en vídeo a los empleados en su trabajo (16%), almacenar y revisar el correo electrónico (15%), almacenar y revisar los archivos informáticos (14%), y grabar y revisar las conversaciones telefónicas (10%). La supervisión y la vigilancia son más frecuentes en el sector financiero, donde el 81% de las empresas utilizan estas técnicas. En vez de controlar a todos los empleados todo el tiempo, las empresas suelen supervisar a cierto número de trabajadores haciendo comprobaciones esporádicas.

Sin embargo, en algunos puestos de trabajo la supervisión resulta contraproducente o no es rentable. La supervisión de los empleados puede reducir su moral, reduciendo a su vez la productividad. Hace algunos años, Northwest Airlines retiró las puertas en los cuartos de baño para evitar que los trabajadores se ocultaran ahí.[16] Cuando la nueva dirección eliminó esta política (e hizo también otros muchos cambios), la productividad aumentó.

Suele resultar imposible que las empresas supervisen el esfuerzo de sus vendedores si éstos pasan la mayor parte de su tiempo fuera de las oficinas centrales. A medida que aumenta el teletrabajo, la supervisión de los trabajadores se hace cada vez más difícil.

Cuando la supervisión directa resulta muy cara, las empresas pueden utilizar diversos incentivos financieros, que vamos a analizar a continuación, para reducir la cantidad necesaria de supervisión. Cada uno de estos incentivos (fianzas, pagos diferidos y salarios de

[15] Jackson, Maggie, «Most Firms Spy on Employees, Survey Finds», *San Francisco Chronicle*, 23 de mayo de 1997:B1.

[16] García, Kenneth J., «Multimillionaire's Run for His Money», *San Francisco Chornicle*, 17 de abril de 1997:A1, A4.

eficiencia —salarios anormalmente elevados—) actúa como un *rehén* para mostrar un mal comportamiento (Williamson, 1983). Los trabajadores que son descubiertos incumpliendo sus obligaciones laborales o realizando otros actos no deseados no sólo pierden su puesto de trabajo sino que también pierden a su rehén. Cuanto más valioso sea el rehén, menos necesario será que la empresa supervise a los trabajadores para evitar un mal comportamiento.

Fianzas

Un planteamiento directo para garantizar un buen comportamiento por parte de los agentes consiste en exigirles que depositen unos fondos que garanticen su buen comportamiento, al igual que un casero exige a sus inquilinos que depositen una fianza para garantizar que no destrozarán el apartamento. Un empresario puede exigir a un empleado que entregue una *fianza* de rendimiento, una cantidad de dinero entregada al principal si el agente no cumple ciertas obligaciones o no alcanza determinados objetivos. Normalmente, el agente *deposita* (entrega) esta fianza al principal o a un tercero, como una empresa de seguros, antes de empezar a trabajar.

Muchas empresas de mensajería que entregan envíos de gran valor (como joyas) o los guardas de seguridad que vigilan, tienen que depositar fianzas frente al riesgo de robo y otros riesgos morales. Análogamente, se pueden utilizar las fianzas para impedir que los empleados dejen la empresa inmediatamente después de haber recibido una cara formación (Salop y Salop, 1976). Los profesores universitarios que se toman un año sabático (un periodo en el que no trabajan en la universidad porque se supone que están dedicados a la formación o a otras actividades que elevan su productividad futura) suelen tener que firmar un contrato por el que pagarán a la universidad determinada cuantía si se van el año siguiente a su año sabático. La mayoría de los demás planteamientos que vamos a analizar como estrategias para evitar que los trabajadores incumplan sus obligaciones pueden ser considerados como otro tipo de fianzas.

Fianzas para evitar el incumplimiento de las obligaciones laborales. Algunos empresarios exigen que el trabajador deposite una fianza que será requisada si se descubre al empleado incumpliendo sus obligaciones. Por ejemplo, un atleta profesional tiene que pagar determinada multa (el equivalente de una fianza) por no asistir a una reunión o a una competición. Cuanto más elevada sea la fianza, menor será la frecuencia con la que el empresario tiene que supervisar a sus trabajadores para evitar que éstos incumplan sus obligaciones.

Suponga que el valor que otorga un trabajador a la ganancia de tomarse su trabajo a la ligera es de G dólares. Si el único castigo potencial al trabajador por no cumplir sus obligaciones es el despido si es descubierto, algunos trabajadores incumplirán sus obligaciones laborales.

Sin embargo, suponga que el trabajador debe depositar una fianza de B dólares que serán requisados si se descubre que no está trabajando. Dado el nivel de supervisión que pone la empresa, la probabilidad de que se descubra a un trabajador incumpliendo sus obligaciones es θ. Así pues, un trabajador que incumple sus obligaciones espera perder θB.[17] Un trabajador neutro ante el riesgo decidirá incumplir sus obligaciones laborales si la ganancia segura del incumplimiento, G, es inferior o igual al castigo esperado, θB, de perder

[17] El castigo esperado es $\theta B + (1 - \theta)0 = \theta B$, donde el primer término del lado izquierdo es la probabilidad de ser descubierto por la multa de B y el segundo término es la probabilidad de no ser descubierto y de no tener que pagar la multa.

su fianza si es descubierto: $G \leqslant \theta B$. Así pues, la fianza mínima que desanima el incumplimiento es

$$B = \frac{G}{\theta} \tag{20.1}$$

La Ecuación 20.1 muestra que la fianza debe ser mayor cuanto mayor sea el valor que el empleado otorga al incumplimiento y cuanto menor sea la probabilidad de que se descubra al trabajador.

Elección entre fianzas y supervisión. Así pues, cuanto mayor sea la fianza, menor será la supervisión necesaria para impedir el incumplimiento de las obligaciones laborales. Suponga que un trabajador otorga un valor de $G = 1.000$ dólares al año por incumplir sus obligaciones. Una fianza suficientemente elevada para desanimar el incumplimiento será 1.000 dólares si la probabilidad de ser descubierto es del 100%, 2.000 dólares si es del 50%, 5.000 dólares si es del 20%, 10.000 dólares si es del 10%, y 20.000 dólares si la probabilidad de ser descubierto sólo es del 5%.

PROBLEMA RESUELTO 20.3

Los trabajadores depositan fianzas de B que serán requisadas si se les descubre robando (pero no se impone ningún otro castigo). Cada unidad adicional de supervisión, S, eleva la probabilidad de que la empresa descubra a un trabajador robando, θ, en un 5%. Una unidad de S cuesta 10 dólares. Un trabajador puede robar parte del equipo y revenderlo por todo su valor de G dólares. ¿Cuál es la S óptima que utiliza la empresa si cree que los trabajadores son neutros ante el riesgo? En concreto, si $B = 5.000\,\$$ y $G = 500\,\$$, ¿cuál es la S óptima?

Respuesta

1. *Calcule cuántas unidades de supervisión son necesarias para desanimar el robo*: la cantidad mínima de supervisión que desanima el robo es la cantidad a la que la ganancia que obtiene el trabajador por robar es igual a la pérdida esperada del trabajador si se le descubre. Un trabajador no querrá robar cuando la ganancia, G, sea igual al castigo esperado, θB. Así pues, el trabajador no robará cuando la probabilidad de ser descubierto es $\theta = G/B$. El número de unidades de supervisión será $S = \theta/0{,}05$, porque cada unidad adicional de supervisión eleva θ en un cinco por ciento.

2. *Determine si la supervisión es coste-efectiva*: merece la pena que la empresa pague las S unidades de supervisión únicamente si el beneficio esperado para la empresa es mayor que el coste de la supervisión, $10\,\$ \times S$. El beneficio esperado si se impide el robo es G, por lo que merece la pena la supervisión si $G > 10\,\$ \times S$, o $G/S > 10\,\$$.

3. *Calcule la supervisión óptima en este caso concreto*: el nivel óptimo de supervisión es

$$M = \frac{\theta}{0{,}05} = \frac{G/B}{0{,}05} = \frac{500/5.000}{0{,}05} = \frac{0{,}1}{0{,}05} = 2$$

Merece la pena disponer de este grado de supervisión porque

$$\frac{G}{S} = \frac{500\,\$}{2} = 250\,\$ > 10\,\$$$

Problemas relativos a las fianzas. A los empresarios les gusta la solución del depósito de una fianza porque reduce la cantidad de supervisión necesaria de los empleados para evitar riesgos morales como el incumplimiento de las obligaciones laborales y los robos. No obstante, las empresas sólo utilizan ocasionalmente las fianzas explícitas para desanimar los robos, y raramente las utilizan para evitar el incumplimiento de las obligaciones laborales.

Hay dos principales problemas inherentes al depósito de una fianza. Primero, para quedarse con la fianza es posible que un empresario sin escrúpulos acuse falsamente a un empleado de robar. El empleado que tema este tipo de oportunismo por parte del empresario no estará dispuesto a depositar una fianza. Una posible solución de este problema es que la empresa desarrolle una buena reputación de no comportarse de esta manera. Otro planteamiento posible es que la empresa defina hechos objetivos que permitirán requisar la fianza y, por tanto, que terceros puedan verificar que se han producido dichos hechos.

Un segundo problema con las fianzas es que los trabajadores pueden no disponer de suficiente dinero para depositarlas. En nuestro ejemplo, si el trabajador podía robar 10.000 dólares, y la probabilidad de ser descubierto era sólo del 5%, el robo sólo sería evitado si se obliga a un trabajador neutral ante el riesgo a depositar una fianza de, al menos, 200.000 dólares.

Los principales y los agentes utilizan las fianzas cuando estos dos problemas son evitables. Las fianzas son más frecuentes en los contratos entre empresas que en los contratos entre empresarios y empleados. Además, las empresas tienen menos problemas que los empleados típicos para conseguir fondos para depositar las fianzas.

Los contratistas de la construcción depositan, en ocasiones, fianzas para garantizar que finalizarán de forma satisfactoria sus encargos antes de determinada fecha. Resulta fácil comprobar que el contrato ha sido cumplido a tiempo, por lo que hay pocas posibilidades de que el principal tenga un comportamiento oportunista.

Pagos diferidos

Las empresas pueden depositar fianzas por sus empleados mediante la utilización de pagos diferidos. Por ejemplo, la empresa paga a los nuevos trabajadores un salario reducido durante cierto periodo inicial en la empresa. Después, a medida que pasa el tiempo, los trabajadores que incumplen sus obligaciones son despedidos, y los que se quedan reciben salarios superiores. Con otro tipo de pagos diferidos, la empresa ofrece una pensión que sólo recompensa a los trabajadores que se quedan en la empresa hasta su jubilación. *Los pagos diferidos desempeñan la misma función que las fianzas*. Aumentan el coste de ser despedidos, por lo que es necesario supervisar menos a los trabajadores para evitar que incumplan sus obligaciones.

A los trabajadores les importa el valor actual (*véase* el Capítulo 16) del flujo de ingresos que obtendrán a lo largo de su vida laboral. Una empresa puede ofrecer a sus trabajadores dos tipos de sistemas de retribución. Con el primer sistema, la empresa paga w al año por cada año en que el trabajador es empleado por la empresa. Con el segundo sistema, el sueldo inicial es inferior a w, pero va aumentando a lo largo de los años hasta un salario mayor de w.

Si los empleados se pueden endeudar con la garantía de sus ingresos futuros, aquellos que trabajen para la misma empresa durante toda su vida laboral serán indiferentes entre los dos sistemas de retribución si ambos tienen el mismo valor actual. Sin embargo, la empresa prefiere el segundo método de retribución porque los empleados trabajan más duro para evitar ser despedidos y perder así sus mayores ingresos futuros.

El menor incumplimiento de las obligaciones laborales por parte de los trabajadores permite obtener una producción superior. Si el empresario y el empleado comparten la producción adicional en forma de un mayor beneficio y mayores ingresos a lo largo de la vida

laboral, tanto la empresa como los trabajadores preferirán el programa de pagos diferidos que reduce los incentivos para incumplir las obligaciones laborales.

Una desventaja del planteamiento de los pagos diferidos es que, al igual que con el depósito de fianzas, puede animar a los empresarios a tener un comportamiento oportunista. Por ejemplo, un empresario puede despedir a los trabajadores con más antigüedad, a pesar de que no incumplan sus obligaciones, para no tener que pagar sus mayores salarios y poder sustituirlos con trabajadores con menos antigüedad que son menos caros. Sin embargo, si la empresa es capaz de crearse una reputación de no despedir de forma injustificada a sus trabajadores con más antigüedad, el sistema de pagos diferidos puede evitar que los trabajadores incumplan sus obligaciones laborales.

Salarios de eficiencia

Como hemos visto, la utilización de fianzas y de pagos diferidos desanima el incumplimiento de las obligaciones laborales al elevar el coste que tiene que asumir el empleado por perder su puesto de trabajo. Una alternativa es que la empresa pague un **salario de eficiencia**: un salario anormalmente elevado que la empresa paga a los trabajadores como un incentivo para evitar que incumplan sus obligaciones.[18] Si un trabajador que es despedido por incumplir sus obligaciones laborales puede irse inmediatamente a otra empresa y ganar el mismo salario, el trabajador no arriesga nada por incumplir sus obligaciones laborales. Sin embargo, un salario elevado aumenta el coste de ser despedido, por lo que desanima el incumplimiento.[19]

Cómo actúan a manera de fianzas los salarios de eficiencia. Suponga que una empresa paga a cada trabajador un salario de eficiencia w, que es superior al *salario de mercado* $\underline{w}$ que ganaría un empleado en otra empresa después de ser despedido de ésta. A continuación vamos a demostrar que, cuanto menor sea la frecuencia con la que la empresa supervisa a sus trabajadores, mayor debe ser el diferencial salarial entre w y $\underline{w}$ para evitar el incumplimiento laboral.

Un trabajador decide si va a incumplir sus obligaciones comparando la pérdida esperada de sus ingresos por ser despedido con el valor, G, que el trabajador otorga a incumplir sus obligaciones. Un trabajador que no cumple espera perder $\theta(w - \underline{w})$, donde θ es la probabilidad de ser descubierto y despedido y el término entre paréntesis son los ingresos perdidos por ser despedido. Un trabajador neutral ante el riesgo no incumplirá sus obligaciones si la pérdida esperada por ser despedido es mayor o igual que la ganancia por no cumplir con sus obligaciones (*véase* el Apéndice 20.A):

$$\theta(w - \underline{w}) \geq G \tag{20.2}$$

La cantidad mínima en la que w puede ser mayor que $\underline{w}$ e impide el incumplimiento es aquella por la que esta expresión se cumple como una igualdad, $\theta(w - \underline{w}) = G$, o

$$w - \underline{w} = \frac{G}{\theta} \tag{20.3}$$

[18] El análisis de los salarios de eficiencia parte de Yellen (1984), Stiglitz (1987) y, sobre todo, Shapiro y Stiglitz (1984).

[19] Hay otras explicaciones de por qué los salarios de eficiencia dan lugar a una mayor productividad. Algunos economistas afirman que, en los países menos desarrollados, los empresarios pagan un salario de eficiencia (más de lo que necesitan para contratar a trabajadores) para asegurarse de que los trabajadores se pueden permitir comer suficientemente bien como para trabajar duro. Otros economistas (como Akerlof, 1982) y expertos en dirección empresarial afirman que un salario superior actúa como un regalo, lo que hace que los trabajadores se sientan agradecidos o leales a la empresa, por lo que es necesario menos supervisión (o ninguna).

Los ingresos adicionales, $w - \underline{w}$, de la Ecuación 20.3 desempeñan la misma función que la fianza, B, en la Ecuación 20.1 a la hora de desanimar el mal comportamiento.

Suponga que un trabajador obtiene un placer equivalente a $G = 1.000\$$ al año por no esforzarse en el trabajo, y que $\underline{w}$ es $= 20.000\$$ al año. Si la probabilidad de descubrir a un trabajador incumpliendo sus obligaciones es $\theta = 20\%$, el salario de eficiencia w debe ser, al menos, de 25.000 dólares para evitar el incumplimiento. Con más supervisión, de forma que θ es el 50%, el w mínimo que desanima el incumplimiento es de 22.000 dólares.

Elección entre salario de eficiencia y supervisión. De las posibles combinaciones de niveles de supervisión y salarios de eficiencia que desaniman el incumplimiento laboral, la empresa elige aquella combinación que minimice su coste laboral. Cuanto mayor sea el coste de supervisión de la empresa, mayor será el salario que pagará la empresa para evitar el incumplimiento laboral.

El coste de emplear a un trabajador es

$$C = w + p_m M$$

donde w es el salario de eficiencia del trabajador, p_m es el coste del tiempo empleado en la supervisión, y M es la cantidad de tiempo que el personal de supervisión emplea en supervisar al trabajador. La Figura 20.4 muestra una típica línea isocoste con una pendiente p_m. En el gráfico también se representa una isocuanta que indica las combinaciones de salario y supervisión que permiten alcanzar determinado nivel de rendimiento de los empleados.

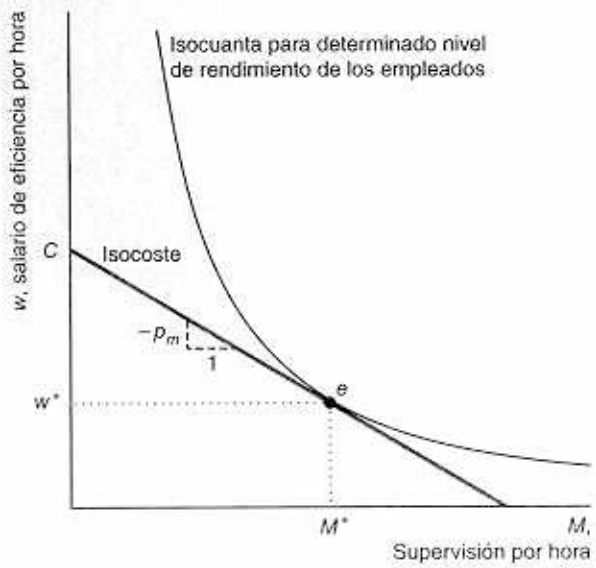


Figura 20.4 **Elección entre salario de eficiencia y supervisión.** Al pagar un salario de eficiencia superior a la mejor alternativa del trabajador, un empresario puede reducir su nivel de supervisión y seguir evitando el incumplimiento laboral. La curva isocuanta muestra las combinaciones de salario de eficiencia, w, y de supervisión, M, que da lugar a determinado nivel de rendimiento de los empleados. El empresario fija el salario de eficiencia y la cantidad de supervisión de forma que minimiza su coste laboral de producir, donde la línea recta de isocoste es tangente a la curva isocuanta.

La empresa elige la combinación de salario de eficiencia, w^*, y de supervisión, M^*, que minimiza su coste operando en e, el punto de tangencia entre la isocuanta y la menor línea isocoste que toca a dicha isocuanta.

Salarios de eficiencia y desempleo. Hemos afirmado que lo mejor para la empresa consiste en pagar más que el «salario de mercado» para desanimar el incumplimiento de las obligaciones laborales por parte de los trabajadores. El problema de esta conclusión es que, si merece la pena para una empresa elevar el salario que paga, merecerá la pena hacerlo para todas las empresas. Pero si todas las empresas elevan el salario y pagan la misma cuantía adicional, ninguna empresa puede desanimar el incumplimiento laboral pagando más que las otras.

No obstante, unos salarios generalmente elevados sí ayudan a evitar el incumplimiento laboral. Puesto que todas las empresas pagan más que el salario competitivo, su demanda de trabajo disminuye, provocando desempleo. Ahora, si se despide a un trabajador, el trabajador permanecerá desempleado durante un periodo de tiempo mientras busca un nuevo trabajo. Así pues, la cantidad que el trabajador despedido gana en otros lugares, $\underline{w}$, es menor que w debido a este periodo de desempleo.[20] Por tanto, los salarios de eficiencia (elevados) desaniman el incumplimiento laboral al crear desempleo.

Una implicación de esta teoría es que las prestaciones por desempleo que ofrecen los gobiernos aumentan, de hecho, la tasa de paro. Estas prestaciones elevan $\underline{w}$, reducen el *mark-up* de w sobre $\underline{w}$, y reducen así el castigo de ser despedido.

Así pues, para desanimar el incumplimiento de las obligaciones laborales, las empresas deben elevar todavía más sus salarios de eficiencia lo que da lugar a todavía más desempleo. *Véase* **www.aw.com/perloff**, «Deferred Payments Versus Efficiency Wages in Fast-Food Restaurants».

Supervisión «a toro pasado»

Hasta ahora nos hemos centrado en la supervisión realizada por los empresarios para detectar el mal comportamiento en el momento en que se produce. Si el incumplimiento laboral, u otro comportamiento negativo, se detecta después de haberse producido, el empleado en cuestión será despedido o sometido a otro tipo de disciplina. Este castigo desanima el incumplimiento laboral en el futuro.

Castigo. Suele ser muy difícil supervisar el mal comportamiento cuando se está produciendo, pero resulta relativamente fácil detectarlo una vez producido. Siempre que el contrato retenga el pago hasta que el principal compruebe el comportamiento, la supervisión «a toro pasado» desanimará los comportamientos negativos. Por ejemplo, un empresario puede comprobar la calidad del trabajo de un empleado. Si la calidad es inferior al estándar, el empresario puede obligar al empleado a hacerlo bien (como en el ejemplo de Safelite Glass).

Las compañías aseguradoras suelen utilizar este tipo de planteamiento en los contratos con sus clientes. Las empresas de seguros intentan evitar los problemas de riesgo moral extremo ofreciendo contratos que no cubren un comportamiento especialmente inconsciente,

[20] Si γ representa el periodo de tiempo que el trabajador despedido permanece desempleado, los ingresos esperados del trabajador son $\underline{w} = (1 - \gamma)w + \gamma 0 = (1 - \gamma)w$.

estúpido o malicioso. Si la compañía aseguradora dictamina, una vez producido el hecho, que la reclamación se debe a un comportamiento temerario y no al azar, la empresa se negará a pagar.

Por ejemplo, una compañía aseguradora no pagará los daños de un accidente de tráfico si se demuestra que el conductor asegurado estaba borracho en el momento del accidente. Una compañía aseguradora de bienes inmuebles desestimará las reclamaciones debidas a una explosión si se descubre que la explosión se debió a una actividad ilegal como la fabricación de *crack* a partir de cocaína. Sin duda desestimará las reclamaciones de pirómanos que incendian sus propias casas o negocios. Las compañías aseguradoras que venden seguros de vida pueden negarse a pagar a la familia de una persona que se ha suicidado (como en la obra teatral, *Muerte de un viajante*).

Aplicación

ABUSO DE LOS COCHES ARRENDADOS

Puesto que los conductores de determinadas flotas de automóviles, como los arrendados, no son los propietarios, no tienen que asumir todo el coste de descuidar o maltratar los vehículos, lo que da lugar a un problema de riesgo moral. Estos vehículos son conducidos con menos cuidado y se deprecian más deprisa que los vehículos de propietarios particulares.

Utilizando los datos de ventas de las subastas de vehículos de ocasión, Dunham (1996), tras tener en cuenta las diferencias de kilometraje, ha concluido que las flotas de vehículos (sin contar los taxis y los coches de policía) se deprecian entre un 10 y un 13% más deprisa que los vehículos de propietarios particulares[21]. El precio medio de subasta de un Pontiac 6000 es de 5.200 dólares si el vehículo proviene de una flota y 6.500 dólares si es de un particular. Esta diferencia de 1.300 dólares, que representa la cuarta parte del precio del vehículo de flota, refleja la mayor depreciación de estos vehículos.

Para evitar este problema de riesgo moral, una empresa de arrendamiento de automóviles suele redactar contratos (de arrendamiento con opción de compra) en los que el pago final del conductor por el vehículo depende del precio de venta del vehículo. Así, el contrato hace responsable al conductor de, al menos, parte de la depreciación del automóvil, de forma que el conductor tiene que tener más cuidado con el vehículo. Sin embargo, dadas las diferencias de los precios de subasta, no parece que estos contratos de arrendamiento sean la solución a este riesgo moral.

Sin castigo. Se descubrirá demasiado tarde el riesgo moral una vez producido si no se puede castigar a los responsables en ese momento. En efecto, no tiene sentido hacer una supervisión de los hechos una vez acontecidos si en ese momento es imposible castigar al responsable. Aunque fastidia descubrir que se es la víctima, no hay nada que se pueda hacer aparte de intentar evitar que se reproduzca la situación.

[21] Según el programa *Car Talk* de la National Public Radio (una de las fuentes de información más fiables del mundo), los automóviles de la policía tienen muy pocos kilómetros, pero sus motores se estropean rápidamente porque los policías se pasan incontables horas sentados dentro frente a una tienda de comida con el motor encendido y el aire acondicionado a tope.

Aplicación

RIESGO MORAL EN LAS CAJAS DE AHORRO

El riesgo moral desempeñó un papel importante en la quiebra de muchas cajas de ahorro estadounidenses a finales de la década de los ochenta y a principios de la de los noventa. Los individuos están dispuestos a ingresar dinero en una caja de ahorro porque saben que las agencias estatales o federales garantizan sus depósitos en caso de que la caja de ahorro quiebre.

Para evitar que las cajas de ahorro se vean envueltas en situaciones de riesgo moral que pueden generar la quiebra, las agencias gubernamentales han exigido tradicionalmente a estas instituciones que inviertan fundamentalmente en préstamos hipotecarios de residentes locales, relativamente seguros. Sin embargo, a principios de la década de los ochenta, la normativa gubernamental fue modificada permitiendo que las cajas de ahorro invirtieran en otros activos. Se esperaba que si las cajas de ahorro tenían libertad para diversificar sus inversiones podrían reducir los riesgos de la inversión. Tras esta modificación, el porcentaje de inversiones en activos no tradicionales de cajas de ahorro aseguradas por el gobierno federal aumentó del 11,5% en 1982 al 20,2% en 1985.

Para evitar que las cajas de ahorro tengan un comportamiento demasiado arriesgado o cometan fraudes, las agencias gubernamentales analizan sus libros de contabilidad. Por desgracia, justo cuando se dio más libertad a las cajas de ahorro para invertir, se redujo la supervisión. El número de evaluaciones de las cajas de ahorro disminuyó de 3.210 en 1980 a 2.347 en 1984, y las evaluaciones por cada mil millones de dólares en activos disminuyeron de 5,4 a 2,4.

Tras la modificación de la normativa, muchos directivos de cajas de ahorro empezaron a realizar inversiones extremadamente arriesgadas, incluyendo la compra de bonos basura. Afirmaban que ganarían mucho dinero si estas inversiones salían bien. Si las inversiones salían mal y la caja de ahorro quebraba, los directivos pensaban (correctamente) que a ellos no les pasaría nada. Pensaban que el gobierno federal asumiría las pérdidas y no les castigaría (a no ser que se produjera algún fraude y, por lo visto, ni siquiera en esos casos). La combinación de garantías gubernamentales, de una mayor libertad para invertir, y de la escasa supervisión generó un problema de riesgo moral para hacer malas inversiones.

Las cajas de ahorro con mayor crecimiento tendían a ser aquellas que asumían los mayores riesgos. Mientras que las cajas de ahorro que crecían menos de un 15% en 1984 tenían el 68% de sus activos invertidos en hipotecas residenciales tradicionales y en hipotecas respaldadas por títulos, sólo el 53% de los activos de las cajas de ahorro que crecían más del 50% estaban invertidos en activos tradicionales. Además, las inversiones de las cajas de ahorro que iban a quebrar al poco tiempo eran diferentes de las de las demás. En 1985, las cajas de ahorro que quebrarían al poco tiempo tenían más préstamos hipotecarios comerciales (y no residenciales), el 13,4% frente al 8,1%; más préstamos sobre terrenos, el 7,7% frente al 1,2%; más préstamos comerciales (incluyendo bonos basura), el 2,2% frente al 1,3%; y más inversiones directas (acciones), el 5% frente al 1,7%. Muchas de las cajas de ahorro que habían invertido mucho en estas inversiones arriesgadas quebraron cuando sus inversiones salieron mal.

Para rescatar a las cajas de ahorro quebradas, el gobierno federal efectuó pagos de una gran cuantía, muy superior a los pagos de periodos anteriores. En 1979, el gobierno federal tuvo que encargarse de tan sólo tres cajas de ahorro quebradas liquidando sus activos (aproximadamente el 0,1% de todos los activos de todas las cajas de ahorro)

o vendiéndolas a un nuevo propietario. Sin embargo, en 1988 el gobierno federal tuvo que asumir las pérdidas de 205 cajas de ahorro quebradas, lo cual representaba el 7,45% de los activos de todas las cajas de ahorro.

El valor actual descontado del coste para el gobierno, en tan sólo 1988, ascendió a 38.000 millones de dólares. Las estimaciones del gobierno en 1999 eran que la debacle de las cajas de ahorro había costado a los contribuyentes 165.000 millones de dólares, o aproximadamente, 1.650 dólares por familia.

Para minimizar los futuros problemas de riesgo moral entre las cajas de ahorro, los aseguradores del gobierno elevaron los requisitos de capital que estipulan la cantidad de dinero que deben aportar los propietarios y directivos. Un requisito de capital funciona como una fianza en un seguro. Obliga a los directivos y propietarios de cajas de ahorros a arriesgar más de su propio dinero (y menos dinero de las cuentas de los clientes) al hacer inversiones. Por consiguiente, lo más probable es que las cajas de ahorro inviertan de forma más conservadora.

20.6 INSPECCIONAR A LOS PRINCIPALES

Hasta este momento nos hemos centrado en situaciones en las que el empleado sabe más que el empresario. Sin embargo, a veces es el empresario el que tiene más información de modo asimétrico y muestra un comportamiento oportunista.

Puesto que los empresarios retribuyen a los empleados una vez realizado el trabajo, los empresarios pueden tener muchas oportunidades para explotar a los trabajadores. Por ejemplo, el empresario sin escrúpulos podría pagar menos de lo estipulado tras afirmar falsamente que el trabajador se ha tomado cierto tiempo libre o que parte de la producción del trabajador tiene una calidad inferior a la estándar. El empresario puede reducir lo que paga por unidad de producto con el paso del tiempo, una vez que los empleados han aceptado este sistema de retribución. Los empresarios que ofrecen primas pueden informar de que la empresa ha tenido una producción o un beneficio inferior al real. El empresario puede descontar ingresos, requisar la fianza de un empleado o negarse a efectuar los pagos diferidos, como las pensiones, tras afirmar falsamente que un trabajador supervisado ha tenido un comportamiento impropio. Los contratos eficientes evitan que se produzcan estos problemas de riesgo moral creados por los empresarios, así como los creados por los empleados.

El exigir que una empresa deposite una fianza puede constituir un método eficaz para impedir un comportamiento oportunista por parte de la empresa. Por ejemplo, una empresa puede depositar fianzas para garantizar que tiene los medios para pagar los salarios actuales y las pensiones futuras.

Otra estrategia para impedir que una empresa se comporte de forma oportunista consiste en suprimir la información asimétrica exigiendo que el empresario revele la información relevante a los empleados. Por ejemplo, un empresario puede proporcionar acceso a dicha información permitiendo que los representantes de los empleados asistan a los consejos de administración, desde donde podrán supervisar el comportamiento de la empresa. Para inducir a que los trabajadores acepten compartir los beneficios, una empresa puede ofrecer a sus trabajadores información sobre el beneficio de la empresa permitiendo que los trabajadores (o un auditor independiente) compruebe las cuentas. Por otra parte, la empresa puede afirmar que el precio de sus acciones refleja con precisión sus beneficios y sugerir que se utilice la cotización de las acciones en los pagos de incentivos.

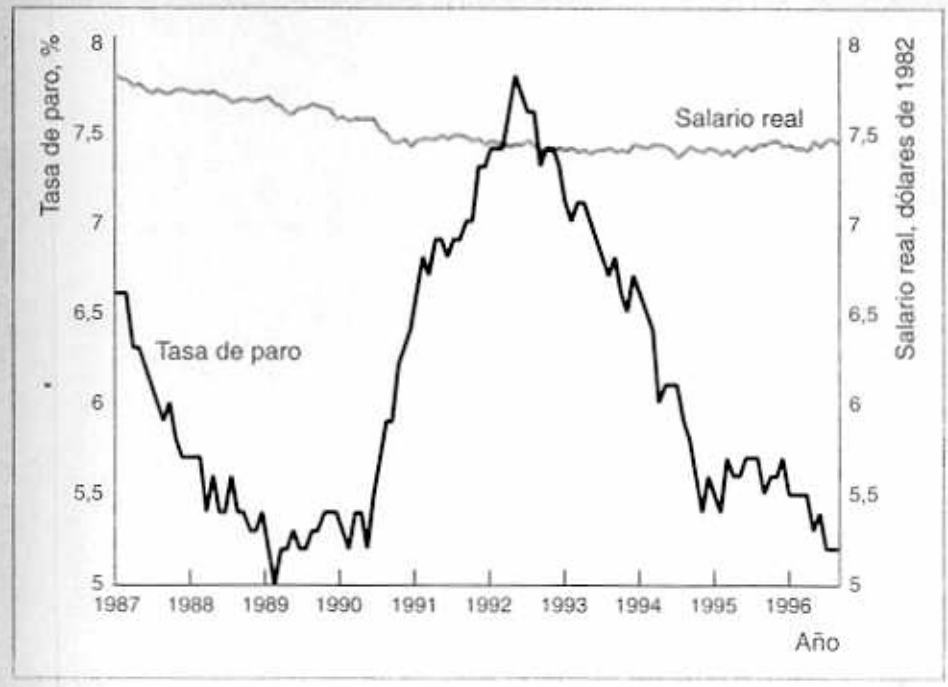
La otra forma de transmitir información a los empleados es que las empresas traten de crearse una buena reputación. Por ejemplo, una empresa puede divulgar que no aplica la práctica de despedir a sus empleados con mayor antigüedad para evitar tener que pagar las pensiones. Cuanto mejor sea la reputación de la empresa, más probable será que los trabajadores acepten un programa de pagos diferidos que desanima el incumplimiento laboral de los trabajadores.

Cuando las empresas consideran que estos planteamientos no se pueden aplicar en la práctica, es posible que utilicen contratos ineficientes que, por ejemplo, estipulan que los pagos a los empleados se realizarán en función de los ingresos, fácilmente observables, en vez de en función de la declaración de beneficios, que es menos fiable.

Aplicación

CONTRATOS CON VENCIMIENTO EN FUNCIÓN DEL RENDIMIENTO

En los malos momentos económicos (recesiones y depresiones) la demanda de los productos de una empresa disminuye. Muchas empresas reaccionan despidiendo trabajadores y reduciendo la producción en vez de reducir los salarios y mantener el nivel de empleo (Hall y Lilien, 1979). El gráfico muestra que los ingresos reales privados por hora en Estados Unidos permanecieron relativamente constantes a lo largo del periodo 1987-1996, a pesar de que la tasa de paro fluctuó sustancialmente.



Si las dos partes se pusieran de acuerdo, las políticas de reducción salarial beneficiarían por igual a las empresas y a los trabajadores. Los trabajadores ganarían más de lo que ganan si son despedidos. Puesto que los costes de la empresa disminuirían, podría vender más durante la recesión económica que en caso contrario, por lo que sus beneficios serían mayores de lo que son si despide a trabajadores. Las empresas que pagan

salarios relativamente reducidos y después comparten los beneficios con los empleados consiguen aplicar este tipo de flexibilidad salarial.

Entonces, ¿por qué es menos frecuente una reducción salarial que un despido? Una explicación hace referencia a la información asimétrica: los trabajadores, a diferencia de la empresa, no saben si la empresa está realmente haciendo frente a una recesión económica, por lo que no aceptan los recortes salariales. En definitiva, no se fían de que la empresa esté diciendo la verdad. Temen que la empresa afirme falsamente que las condiciones económicas son malas para justificar una reducción salarial. Si la empresa tiene que despedir a trabajadores (una acción que perjudica a la empresa y a los trabajadores) es más probable que la empresa esté diciendo la verdad sobre las condiciones económicas.

Ilustramos este razonamiento en la siguiente matriz, que muestra los rendimientos si se reducen los salarios durante las recesiones. El valor de la producción obtenida por cada trabajador es de 21 dólares en los buenos tiempos, y de 15 dólares en los malos tiempos. La empresa paga a los empleados 12 dólares por hora si afirma que las condiciones económicas son buenas y ocho si dice que las condiciones son malas. Si las condiciones económicas son malas, la empresa gana más diciendo que las condiciones son malas, siete dólares, de lo que gana si dice que las condiciones son buenas, tres dólares. Asimismo, si las condiciones son buenas, la empresa gana más si dice que las condiciones son malas, 13 dólares, que si reconoce que son buenas, nueve dólares. Por tanto, independientemente del auténtico estado de la naturaleza, la empresa siempre dirá que las condiciones son malas.

Reducción salarial

		Lo que la empresa dice sobre las condiciones	
		Malas	*Buenas*
Las condiciones reales	*Malas*	8 / 7	12 / 3
	Buenas	8 / 13	12 / 9

Para protegerse de esta mentira sistemática, es posible que los empleados insistan en que la empresa despida a los trabajadores cuando dice que las condiciones son malas. Esta exigencia constituye un incentivo para que la empresa diga cuáles son las condiciones reales. En la siguiente matriz, la empresa tiene que despedir a trabajadores durante la mitad de cada periodo si anuncia que las condiciones son malas, lo que provoca que el valor de la producción disminuya en una tercera parte. Puesto que ahora sólo trabajan la mitad del tiempo, los trabajadores sólo ganan la mitad, seis dólares, de lo que ganaban en buenos tiempos, 12 dólares. Si las condiciones son malas, la empresa gana más diciendo la verdad, cuatro dólares, que diciendo que las condiciones son buenas, tres dólares. En los buenos tiempos, la empresa gana más anunciando que las condiciones son buenas, nueve dólares, que diciendo que son malas, ocho dólares. Así pues, la empresa dice cuáles son las condiciones reales.

Despido de trabajadores (durante la mitad de cualquier periodo en que la empresa dice que son malos tiempos)

		Lo que la empresa dice sobre las condiciones	
		Malas	*Buenas*
Las condiciones reales	*Malas*	**6** 4	12 3
	Buenas	**6** 8	**12** 9

Con el contrato de reducción salarial en el que la empresa siempre dice que las condiciones son malas, los trabajadores ganan 8 dólares independientemente de cuáles sean las condiciones reales. Si las condiciones económicas son buenas la mitad del tiempo, la empresa gana una media de $10\$ = (\frac{1}{2} \times 7\$) + (\frac{1}{2} \times 13\$)$. Con el contrato que exige el despido de trabajadores, los trabajadores ganan una media de $9\$ = (\frac{1}{2} \times 6\$) + (\frac{1}{2} \times 12\$)$ y la empresa una media de $6{,}50\$ = (\frac{1}{2} \times 4\$) + (\frac{1}{2} \times 9\$)$.

Por tanto, la empresa prefiere el contrato de reducción salarial y los trabajadores prefieren el contrato que exige despidos. Sin embargo, si los trabajadores pudieran observar las condiciones reales, las dos partes preferirían el contrato de reducciones salariales. Los trabajadores ganarían una media de $10\$ = (\frac{1}{2} \times 8\$) + (\frac{1}{2} \times 12\$)$ y la empresa ganaría una media de $8\$ = (\frac{1}{2} \times 7\$) + (\frac{1}{2} \times 9\$)$. Con el contrato por el que los despidos son obligatorios, los rendimientos totales son menores debido a la producción perdida. Así pues, los despidos, que son socialmente ineficientes, se utilizan debido a la necesidad de que las empresas bien informadas sean relativamente honradas.

20.7 ELECCIÓN DE CONTRATOS

Hemos analizado cómo se construye un único contrato para evitar el riesgo moral. Sin embargo, a menudo el principal permite que el agente elija el tipo de contrato. Al observar la elección del agente, el principal consigue suficiente información como para impedir el oportunismo por parte del agente.

Las empresas quieren evitar la contratación de trabajadores que incumplirán sus obligaciones. Los empresarios saben que no todos los trabajadores incumplen sus obligaciones, incluso si tienen la oportunidad de hacerlo. Así, en vez de centrarse en evitar que los trabajadores vagos incumplan sus obligaciones, la empresa intenta evitar los problemas de *riesgo moral* evitando la *selección adversa*, por la que los empleados vagos afirman, falsamente, que trabajan duro.

Como se analizó en el Capítulo 19, los empleados pueden *señalizar* a los empresarios que son productivos. Por ejemplo, si sólo los empleados que nunca incumplen sus obligaciones aceptan trabajar horas extra, la aceptación de trabajar horas extra sirve como una señal fiable. Además, los empleados pueden enviar señales creándose una reputación de buenos trabajadores. En la medida en que los empresarios se puedan fiar de esta reputación, la selección está hecha.

Cuando los trabajadores no pueden enviar una señal de forma creíble, las empresas pueden intentar *analizar los antecedentes* para determinar cuáles son los malos trabajadores. Una forma que tienen las empresas para determinar qué empleados potenciales trabajarán duro y cuáles incumplirán sus obligaciones consiste en permitirles que elijan su contrato. Si los candidatos al puesto de trabajo que trabajan duro eligen un contrato contingente por el cual su paga depende de su esfuerzo, y los candidatos que son vagos eligen un contrato con un sueldo fijo, la empresa puede clasificar a los candidatos en función de sus elecciones.

Suponga que una empresa quiere contratar a un vendedor que se encargará de su oficina de Cleveland y que los empleados potenciales son neutros ante el riesgo. Un vendedor que trabaja duro puede vender bienes por valor de 100.000 dólares al año, pero un vendedor vago sólo venderá bienes por valor de 60.000 dólares (*véase* la Tabla 20.3). Un trabajador que se esfuerza puede ganar 30.000 dólares en otras empresas, por lo que la empresa considera la posibilidad de utilizar un contrato contingente que pague al vendedor una comisión del 30% de las ventas.

Si la empresa tiene éxito y contrata al trabajador que se esfuerza, el vendedor gana 30.000 $ = 100.000 × 0,3. La parte de las ventas que se queda la empresa son 70.000 dólares. La empresa no tiene costes de producción (por simplicidad), pero el mantenimiento de esta sucursal cuesta a la empresa 50.000 dólares al año. Por tanto, el beneficio de la empresa es de 20.000 dólares. Si la empresa contrata a un vendedor vago con el mismo contrato, el vendedor gana 18.000 dólares, la parte de las ventas que se queda la empresa son 42.000 dólares, y la empresa pierde 8.000 dólares al año tras cubrir los costes de mantenimiento de la oficina.

Tabla 20.3 Hoja de cálculo de la empresa

	Contrato de contingencias (30% de las ventas), $	Contrato con salario fijo (salario de 25.000 $), $
Trabajador que se esfuerza		
Ventas	100.000	100.000
− Sueldo del vendedor	− 30.000	− 25.000
= Ingreso neto de la empresa	70.000	75.000
− Gastos de la oficina	− 50.000	− 50.000
= Beneficio de la empresa	20.000	25.000
Trabajador vago		
Ventas	60.000	60.000
− Sueldo del vendedor	− 18.000	− 25.000
= Ingreso neto de la empresa	42.000	35.000
− Gastos de la oficina	− 50.000	− 50.000
= Beneficio de la empresa	− 8.000	− 15.000

Así pues, la empresa sólo quiere contratar a un trabajador que se esfuerza. Por desgracia, la empresa no puede saber con antelación qué empleados potenciales se esforzarán. Para obtener esta información, la empresa ofrece a los empleados potenciales la elección de contratos:

- *Contratos contingentes*: no hay sueldo fijo y se paga el 30% de las ventas.
- *Contratos con salario fijo*: salario anual de 25.000 dólares independientemente del volumen de ventas.

Un empleado potencial al que no le importa trabajar duro puede ganar 5.000 dólares más eligiendo el contrato contingente. Por el contrario, un trabajador vago ganaría 7.000 dólares más con el sueldo fijo que con las comisiones. Si un candidato elige un contrato con sueldo fijo, la empresa sabe que esa persona no tiene intención de esforzarse, por lo que no la contratará.

La empresa se entera de lo que necesita saber ofreciendo esta elección de contratos siempre que el candidato vago no pretenda ser un buen trabajador eligiendo el contrato contingente. Con el contrato de contingencias, la persona vaga sólo gana 18.000 dólares, pero es posible que esa oferta sea superior a otras disponibles en el mercado. Si este par de contratos no consigue clasificar a los trabajadores, la empresa puede intentar ofrecer otros tipos de contratos. Si todas estas elecciones no permiten clasificar a los trabajadores, la empresa deberá utilizar otras formas para evitar el incumplimiento laboral de sus trabajadores.

RESUMEN

1. **El problema principal-agente.** Un principal contrata a un agente para realizar determinada tarea. El volumen de su beneficio conjunto depende de los activos que aporte el principal, de las acciones del agente y del estado de la naturaleza. Si el principal no puede observar las acciones del agente, es posible que el agente tenga un comportamiento oportunista. Este riesgo moral reduce el beneficio conjunto. Un contrato eficiente permite alcanzar la eficiencia en la producción (se maximiza el beneficio conjunto debido a la supresión de los riesgos morales) y la eficiencia en el reparto de riesgos (la parte menos adversa al riesgo asume una mayor parte del mismo). Hay tres tipos de contratos muy frecuentes, que son: los *contratos con tarifa fija*, por los que una de las partes paga a la otra una tarifa fija y se queda con el resto de los beneficios; los *contratos por actuación*, por los que el principal paga al agente un salario o un sueldo por unidad de producción; y un *contrato contingente*, en el que los rendimientos varían en función de la cantidad producida o de otra variable. Puesto que un contrato que reduce el riesgo moral puede aumentar el riesgo para una persona relativamente adversa al riesgo, se elige el tipo de contrato que consigue la mejor combinación de los objetivos de eficiencia en la producción y en el reparto de riesgos.

2. **Eficiencia en la producción.** El que se logre la eficiencia en la producción depende del contrato que utilicen el principal y el agente y del grado en que su información es asimétrica. Para que el agente se esfuerce de forma óptima en nuestro ejemplo, el agente deberá obtener todo el beneficio marginal del esfuerzo o el principal deberá supervisar al agente. Cuando las partes tienen información completa, un agente que cobra una tarifa fija o que tiene un contrato en el que se reparten los beneficios obtiene todo el beneficio marginal y produce la cantidad óptima sin necesidad de supervisión. Si el principal no puede supervisar al agente, o no observa los beneficios y costes, sólo la utilización de un contrato de tarifa fija evita los problemas de riesgo moral y permite alcanzar la eficiencia en la producción.

3. **Elección entre eficiencia en la producción y en el reparto de riesgos.** Es posible que el principal y el agente firmen un contrato que muestra un equilibrio entre la reducción del riesgo moral y la asignación óptima del riesgo. Los contratos que suprimen el riesgo moral exigen que el agente asuma todo el riesgo. Si el agente es más adverso al riesgo que el principal, es posible que las partes decidan renunciar a una parte de la eficiencia en la producción para reducir el riesgo que tiene que asumir el agente.

4. **Pagos vinculados a la producción o al beneficio.** Para reducir el incumplimiento laboral por parte de los trabajadores, los empresarios pueden recompensar a los empleados en función de una mayor productividad individual o del grupo. El pago por unidad de producto, que recompensa al trabajador más rápido, sólo resulta práctico cuando se puede medir con facilidad la producción individual y cuando la calidad del trabajo no es esencial. Las primas y las opciones sobre acciones que compensan a los trabajadores por aumentar el esfuerzo del grupo ofrecen un incentivo menor que el pago por unidad de producto, pero siguen reduciendo el incumplimiento laboral.

5. **Supervisión.** Debido a la información asimétrica, lo normal es que el empresario tenga que supervisar los esfuerzos de los trabajadores para evitar el incumplimiento laboral. Hace falta un menor grado de supervisión cuanto mayor es el interés del empleado por conservar su puesto de trabajo. El empresario puede exigir que el empleado deposite una fianza importante que será requisada si se descubre que el trabajador incumple sus obligaciones, roba, o muestra cualquier otro tipo de comportamiento negativo. Si el empleado no se puede permitir el pago de la fianza, el empresario puede utilizar el sistema de pagos diferidos o de salarios de eficiencia (salarios anormalmente elevados) para que al empleado le merezca la pena conservar su puesto de trabajo. Los empresarios también pueden evitar el incumplimiento laboral de sus trabajadores realizando una supervisión «a toro pasado». Sin embargo, esta supervisión sólo funciona si se puede castigar un comportamiento negativo una vez realizado.

6. **Comprobaciones sobre el principal.** A menudo, tanto los agentes como los principales pueden mostrar un comportamiento oportunista. Si una empresa debe comunicar sus acciones a sus empleados es menos probable que sea capaz de aprovecharse de éstos. Para divulgar la información el empresario

puede dejar que los empleados participen en las reuniones de toma de decisiones o que auditen los libros de la empresa. Por otra parte, un empresario puede asumir compromisos de forma que le interese decir la verdad a los empleados. Estos compromisos, como el despido de trabajadores en vez de la reducción de los salarios durante las recesiones económicas, pueden reducir los riesgos morales pero hacen que la producción no sea la óptima.

7. **Elección del contrato.** Un principal puede ser capaz de obtener información valiosa de un agente permitiéndole elegir el contrato. Los empresarios evitan los problemas de riesgo moral evitando la selección adversa. Por ejemplo, pueden ofrecer a los empleados potenciales la elección del contrato de forma que los trabajadores que se esfuerzan elegirán un tipo de contrato y los trabajadores vagos elegirán otro.

PREGUNTAS

1. En el ejemplo de los patos de madera con plena información (que queda resumido en la segunda columna de la Tabla 20.1), ¿es eficiente un contrato si exige que Paula pague a Arturo un salario fijo de 168 dólares y que deja todas las decisiones en manos de Arturo? Si es así, ¿por qué? Si no, ¿hay otras acciones que pueda emprender Paula para garantizar que Arturo venda el número óptimo de patos?

2. El estado de California creó su propio programa de seguros ante terremotos en 1997. Debido a que la agencia estatal a cargo del programa tiene muy poco personal, pagará a las empresas aseguradoras privadas para que resuelvan las reclamaciones por daños provocados por los terremotos. Estas empresas aseguradoras reciben el 9% de cada reclamación aprobada. ¿Es probable que este sistema de retribución provoque un comportamiento oportunista de las empresas aseguradoras? ¿Qué otro sistema sería mejor para fijar la retribución?

3. Dos estudiantes tienen que hacer un trabajo conjunto por el que ambos recibirán la misma nota. ¿Qué problemas es probable que surjan, si es que surge alguno?

4. En el ejemplo de los patos de madera con información limitada (resumido en la segunda y tercera columna de la Tabla 20.1), ¿es eficiente un contrato con un salario fijo? Si es así, ¿por qué? Si no, ¿hay otras acciones que pueda emprender Paula para garantizar la eficiencia?

5. Una compañía de seguros médicos intenta evitar el riesgo moral de que se produzcan «demasiadas» visitas al dentista limitando las visitas por persona y año a determinado número. ¿Cómo afecta esta restricción al riesgo moral y al reparto del riesgo? Muéstrelo en un gráfico.

6. Algunos vendedores ofrecen la posibilidad de recomprar el bien más adelante a un precio predeterminado. ¿Por qué querría una empresa asumir este compromiso?

7. Tradicionalmente, los médicos han sido pagados mediante una tarifa por servicio. Ahora, es cada vez más frecuente un nuevo sistema por el cual el médico recibe un pago por tratar a un paciente a lo largo de un año independientemente de cuánto tratamiento sea necesario. Con este sistema, los médicos forman un grupo y firman un contrato por el que se turnan para ver a determinado paciente. ¿Cuáles son las consecuencias de este cambio de la retribución en términos de riesgo moral y reparto de riesgos?

8. Catorce estados tienen leyes que limitan la capacidad del propietario de una franquicia para acabar un contrato de franquicia. ¿Qué efectos tendrán estas leyes sobre la eficiencia de la producción y el reparto de riesgos?

9. Un promotor acuerda con muchos restaurantes distintos la instalación de puestos para vender comida criolla en una feria. Se pondrá música adecuada y se ofrecerán otros entretenimientos. Los clientes sólo podrán comprar comida utilizando «dinero criollo» que es un dinero que vende el promotor en la feria. ¿Por qué no se permite que los puestos de comida vendan la comida directamente a cambio de dinero normal?

10. Muchos bufetes de abogados están compuestos por socios que comparten los beneficios. Al ser

nombrado socio, cada abogado debe depositar una fianza, una importante cuantía que la empresa requisará si el abogado no tiene un comportamiento adecuado. ¿Por qué?

11. Según un folleto de 1997 de *Advisor Source*, «la mayoría de los gestores de inversiones cobran comisiones en función de un porcentaje de los activos gestionados. Creemos que esto favorece al inversor porque el gestor cobra por su gestión de las inversiones, y no únicamente en función de unas comisiones que se cobran al cliente. El inversor puede estar seguro de que las decisiones de inversión del gestor están guiadas por un objetivo principal: aumentar los activos». ¿Favorece esta política al inversor?

12. Explique por qué es posible que el pleno empleo sea incompatible con la ausencia de incumplimiento laboral por parte de los trabajadores.

PROBLEMAS

13. Suponga que el autor de un libro de texto cobra un royalty de α por ciento de los ingresos de las ventas, donde los ingresos vienen dados por $R = pq$, siendo p el precio de mercado en un mercado competitivo de los libros de texto, y q el número de copias vendidas del manual (que es análogo a cualquier otro manual existente en el mercado). El coste de impresión y distribución del editor es $C(q)$. Calcule el equilibrio y compárelo con el resultado que maximiza la suma de los pagos al autor más el beneficio de la empresa. Responda utilizando tanto las matemáticas como un análisis gráfico.

14. Suponga ahora que el editor del manual del problema anterior vende su manual con una curva de demanda de pendiente negativa. El ingreso es $R(Q)$ y el coste de impresión y distribución para el editor es $C(Q)$. Compare el equilibrio de los siguientes métodos de retribución en los que el autor recibe la misma retribución total con cada método:

    a) El autor cobra un pago único, $\mathcal{L}$.
    b) El autor cobra α por ciento de los beneficios.
    c) El autor recibe un pago único y una parte de los beneficios.

    ¿Por qué cree que se suele pagar a los autores utilizando un porcentaje de los beneficios?

15. En el Problema Resuelto 20.3, una empresa calculaba el nivel óptimo de supervisión para impedir los robos. Si $G = 500\$$, y $\theta = 20\%$, ¿cuál es la fianza mínima que desanima los robos?

16. En el problema anterior suponga que por cada 1.000 dólares adicionales de fianza que exige la empresa al trabajador, la empresa debe pagar a ese trabajador 10 dólares más por periodo para que quiera trabajar para la empresa. ¿Cuál es la fianza mínima que desanima los robos?

Respuestas a determinados problemas

¡Sé la respuesta! ¡La respuesta está en el corazón de toda la humanidad! ¿Es doce? Creo que me he equivocado de edificio.

Charles Schultz

CAPÍTULO 2

8. La ley crearía un precio máximo (un 110% del precio anterior). Puesto que la curva de oferta se desplaza sustancialmente hacia la izquierda durante el periodo de emergencia, el control de precios creará situación de escasez: se proveerá una cantidad menor al precio máximo de la que se demandaría.

9. Una prohibición no tiene ningún efecto si los extranjeros no ofertan nada al precio de equilibrio anterior a la prohibición. Por tanto, si las importaciones sólo se producen a precios superiores a los observados de hecho, la prohibición no tiene ningún efecto práctico.

14. La afirmación «hablar es barato porque la oferta supera a la demanda» tiene sentido si interpretamos que quiere decir que la *cantidad ofertada* de hablar es superior a la *cantidad demandada* a un precio igual a cero. Imagine una curva de demanda con pendiente negativa que corta el eje horizontal, el eje de la cantidad, a la izquierda de donde corta el eje la curva de oferta de pendiente positiva.

16. La curva de demanda de carne de cerdo es $Q = 171 - 20p + 20p_b + 3p_c + 2Y$, donde la cantidad se mide en millones de kilos al año y la renta se mide en miles de dólares anuales. Por tanto, un cambio de la renta, ΔY, hace que la cantidad demandada varíe en $\Delta Q = 2\Delta Y$. Es decir, un incremento de la renta de 1.000 dólares hará que la cantidad demandada aumente en dos millones de kilos al año, y un incremento de la renta de 100 dólares hace que la cantidad demandada aumente en la décima parte, 0,2 millones de kilos al año.

19. En equilibro, la cantidad demandada, $Q = a - bp$, es igual a la cantidad ofertada, $Q = c + ep$, por lo que,

$$a - bp = c + ep$$

Resolviendo esta ecuación para p, vemos que el precio de equilibrio es $p = (a - c)/(b + e)$. Sustituyendo esta expresión por p o bien en la curva de demanda o bien en la de oferta, vemos que la cantidad de equilibrio es $Q = (ae + bc)/(b + e)$.

CAPÍTULO 3

1. Según la Ecuación 3.1, la elasticidad de la demanda es ε = (variación porcentual de la cantidad demandada)/(variación porcentual del precio) = $= -3\%/2\% = -1{,}5$.

5. Una ley eficaz que limite los alquileres dará lugar a un exceso de demanda a corto plazo y a transferencias de riqueza de los caseros a los inquilinos al reducir el alquiler pagado. A largo plazo, la curva de oferta de vivienda se desplaza hacia la izquierda y la calidad disminuye a medida que los caseros dejan de alquilar los pisos, permiten que éstos se deterioren, y construyen menos pisos de los que construirían sin esta ley. Por consiguiente, el exceso de demanda puede ser mayor a largo que a corto plazo.

11. Hemos visto que, en un mercado competitivo, el efecto de un impuesto específico es el mismo independientemente de que se cobre a los proveedores o a los demandantes. Así pues, si el mercado de la leche es competitivo, los consumidores pagarán el mismo precio en el equilibrio independientemente de si el gobierno cobra el impuesto a los consumidores o a las tiendas.

15. La elasticidad de la demanda es (pendiente) × $\times (p/Q) = (\Delta Q/\Delta p)(p/Q) = (-9{,}5$ miles de toneladas métricas por ciento) × (45 centavos/1.275 miles de toneladas métricas al año) $\approx -0{,}34$. Es decir, por cada disminución del uno por ciento del precio, se demanda una tercera parte más de un punto porcentual de aceite de coco. La elasticidad-precio cruzada de la demanda de aceite de coco respecto al precio del aceite de palma es $(\Delta Q/\Delta p_p)(p_p/Q) = 16{,}2 \times (31/1.275) \approx 0{,}39$.

17. Puesto que la función de oferta lineal es $Q = g + hp$, una variación del precio de Δp hace que $\Delta Q = h\Delta p$ cambio de la cantidad. Así pues, $\Delta Q/\Delta p = h$, y la elasticidad de la oferta es $\eta = (\Delta Q/\Delta p)(p/Q) = hp/Q$. Sustituyendo Q utilizando la función de oferta, vemos que $\eta = hp/(g + hp)$. Utilizando la función de oferta para sustituir p, vemos que $\eta = (Q - g)/Q$.

21. Dividiendo tanto el numerador como el denominador del lado derecho de la Ecuación 3.7 por η, podemos volver a escribir la ecuación de la incidencia como

$$\frac{\eta}{\eta - \varepsilon} = \frac{1}{1 - \varepsilon/\eta}$$

A medida que η se aproxima a infinito, ε/η se aproxima a cero, por lo que la incidencia se aproxima a 1.

22. Diferenciando la cantidad, $Q(p(\tau))$, respecto del impuesto específico τ, vemos que la variación de la cantidad cuando varía el impuesto es $dQ/d\tau = (dQ/dp)(dp/d\tau)$. Multiplicando y dividiendo esta expresión por p/Q, vemos que la variación de la cantidad a medida que varía el impuesto es $\varepsilon(Q/p)(dp/d\tau)$. Así, cuanto más se aproxime ε a cero, menos disminuye la cantidad, permaneciendo constante todo lo demás. El impuesto hace que el ingreso varíe en

$$\frac{dR}{d\pi} = \left(Q + p\frac{dQ}{dp}\right)\frac{dp}{d\pi} = (1 + \varepsilon)Q\frac{dp}{d\pi}$$

Cuanto más se aproxime ε a cero, mayor será el efecto sobre los ingresos impositivos.

CAPÍTULO 4

2. *Véase* **www.aw.com/perloff**, Capítulo 4.

4. Si el producto neutro está sobre el eje vertical, las curvas de indiferencia son rectas verticales paralelas.

9. Suponga que compra dos bienes a los precios p_1 y p_2. Si la renta inicial es Y, el punto de corte de la recta presupuestaria con el eje del bien 1 (donde el consumidor sólo compra el bien 1) es Y/p_1. Análogamente, el punto de corte es Y/p_2 en el eje del bien 2. Un impuesto sobre la renta del 50% reduce la renta a la mitad del nivel inicial, $Y/2$. Por tanto, la recta presupuestaria se desplaza hacia dentro, hacia el origen. Los puntos de corte sobre los ejes del bien 1 y el bien 2 son $Y/2p_1$ e $Y/2p_2$ respectivamente. El conjunto de oportunidades se reduce en el área entre la recta presupuestaria inicial y la nueva recta.

17. Si dibujamos B en el eje vertical y Z en el eje horizontal, la pendiente de la curva de indiferencia de David es $-UMg_Z/UMg_B = -2$. La utilidad marginal de una unidad adicional de Z es dos veces la de una unidad adicional de B. Así, si el precio de Z es menor de dos veces el de B, David sólo compra Z (la combinación óptima se encuentra sobre el eje Z en Y/p_Z, donde Y es la renta y p_Z el precio de Z). Si el precio de Z es más de dos veces el de B, David sólo compra B. Si el precio de Z es exactamente dos veces el de B, es indiferente ante cualquier combinación a lo largo de su recta presupuestaria.

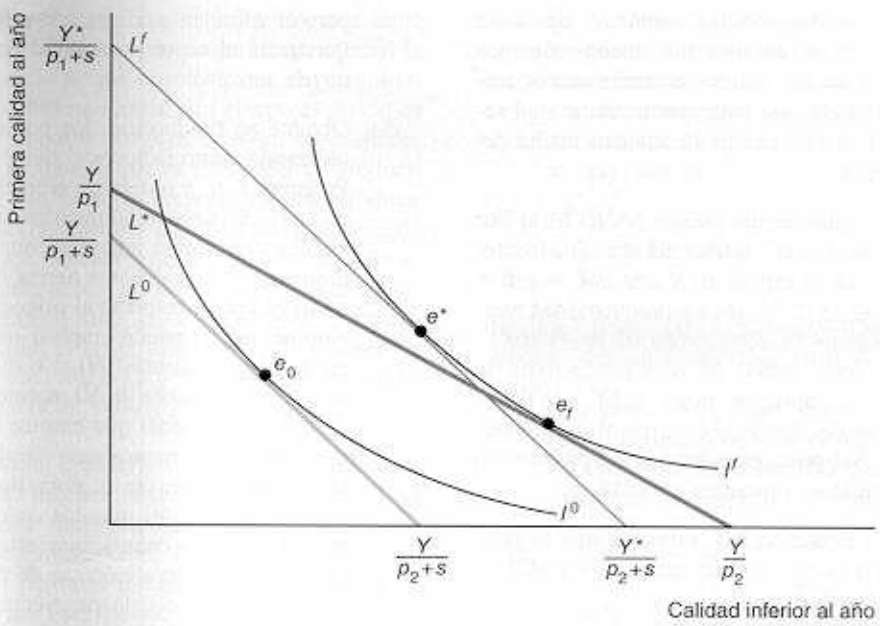
20. Utilizando las Ecuaciones 4B.11 y 4B.12 vemos que las condiciones necesarias para un máximo de la utilidad son $B = \alpha Y/[2(\alpha + \beta)]$ y $Z = \beta Y/(\alpha + \beta)$.

CAPÍTULO 5

4. Una ópera tiene que ser un bien normal para Don porque considera que el otro bien que compra es un bien inferior. Para mostrar este resultado en un gráfico, dibuje uno análogo al de la Figura 5.3, pero vuelva a nombrar el eje vertical de la «vivienda» como «conciertos de ópera». El equilibrio de Don se encontrará en el cuadrante superior izquierdo en un punto como el a en la Figura 5.3.

7. El IPC refleja con precisión el auténtico coste de la vida porque Sofía no sustituye entre bienes a medida que cambia el precio relativo.

9. En el siguiente gráfico, L^f es la recta presupuestaria en la tienda de la fábrica y L^0 es la restricción en las otras tiendas. En la tienda de la fábrica, el máximo del consumidor se encuentra en e_f sobre la curva de indiferencia I^f. Suponga que elevamos la renta de un consumidor que compra en las otras tiendas hasta Y^*, por lo que la recta presupuestaria resultante L^* es tangente a la curva de indiferencia I^f. El consumidor comprará la combinación e^*. Es decir, el efecto de sustitución pura (el movimiento de e_f a e^*) hace que el consumidor compre más platos de primera calidad. El efecto total (el movimiento de e_f a e_0) refleja tanto el efecto sustitución (los artículos de primera calidad son ahora relativamente más baratos) y el efecto renta (el consumidor está peor después de pagar el coste de envío).



*24. La restricción presupuestaria del consumidor es

$$p_1q_1 + p_2q_2 + \cdots + p_nq_n = Y$$

donde Y es la renta, p_i es el precio y q_i es la cantidad del bien i. Diferenciando respecto a Y, vemos que

$$p_1\frac{dq_1}{dY} + p_2\frac{dq_2}{dY} + \mathcal{L} + p_n\frac{dq_n}{dY} = \frac{dY}{dY} = 1$$

Multiplicando y dividendo cada término por q_iY, podemos volver a escribir esta última ecuación como

$$\frac{p_1q_1}{Y}\frac{dq_1}{dY}\frac{Y}{q_1} + \frac{p_2q_2}{Y}\frac{dq_2}{dY}\frac{Y}{q_2} +$$

$$+ \mathcal{L} + \frac{p_nq_n}{Y}\frac{dq_n}{dY}\frac{Y}{q_n} = 1$$

o

$$\omega_1\eta_1 + \omega_2\eta_2 + \cdots + \omega_n\eta_n = 1$$

donde η_i, la elasticidad renta para cada bien i, es igual a $(dq_i/dY)(Y/q_i)$, y la proporción en el presupuesto del bien i es $\omega_i = p_iq_i/Y$. Es decir, la suma ponderada de las elasticidades-renta es igual a uno. Para que se cumpla esta ecuación, al menos uno de los bienes tiene que tener una elasticidad-renta positiva; por tanto, no todos los bienes pueden ser inferiores.

CAPÍTULO 6

1. Un trabajador produce una unidad de producto, los trabajadores producen dos unidades de producto, y n trabajadores producen n unidades de producto. Así pues, el producto total de trabajo igual al número de trabajadores: $q = L$. La curva de producto total del trabajo es una línea recta con una pendiente igual a uno. Puesto que se nos dice que cada trabajador adicional produce una unidad más de producto, sabemos que la productividad marginal del trabajo, $\Delta q/\Delta L$, es 1. Si dividimos ambos lados de la función de producción, $q = L$, por L, vemos que la productividad media del trabajo, q/L, es 1.

6. La isocuanta se parece a una de las isocuantas de «ángulo recto» en el panel b de la Figura 6.3 porque la empresa no puede sustituir entre discos y máquinas sino que los debe utilizar en la misma proporción: un disco y una hora de utilización de la máquina.

12. No hay suficiente información para responder a esta pregunta. Si suponemos que las empresas japonesas y estadounidenses tienen las mismas funciones de producción y producen utilizando la misma proporción de factores durante los buenos tiempos, las empresas japonesas tendrán una productividad media del trabajo menor durante las recesiones porque es menos probable que despidan a trabajadores. Sin embargo, no está claro cómo

aumentan la producción las empresas japonesas y estadounidenses durante los buenos tiempos (¿contratan al mismo número de trabajadores adicionales?). Por ello, no podemos predecir cuál será el país que tenga una productividad media del trabajo superior.

16. La función de producción es $q = L^{3/4}K^{1/4}$. (a) Por tanto, la productividad media del trabajo, manteniendo constante el capital en $\bar{K}$, es $PM_L = q/L = L^{-1/4}\bar{K}^{1/4} = (\bar{K}/L)^{1/4}$. (b) La productividad marginal del trabajo es $PMg_L = dq/dL = \frac{3}{4}(\bar{K}/L)^{1/4}$. (c) Si duplicamos ambos factores productivos, la producción se duplicará hasta $(2L)^{3/4}(2K)^{1/4} = 2L^{3/4}K^{1/4} = 2q$, donde q es el nivel de producción inicial. Así pues, esta función de producción tiene rendimientos constantes a escala.

18. Utilizando la Ecuación 6.3, sabemos que la relación marginal de sustitución técnica es $RMST = PMg_L/PMg_K = \frac{2}{3}$.

21. La productividad marginal del trabajo en la empresa 1 es sólo el 90% de la productividad marginal del trabajo en la empresa 2 para determinado nivel de factores productivos. Utilizando el cálculo algebraico, vemos que la productividad marginal del trabajo en la empresa 1 es $\partial q_1/\partial L = 0{,}9\partial f(L, K)/\partial L = 0{,}9\partial q_2/\partial L$.

CAPÍTULO 7

1. Si no se puede volver a vender un avión, su precio de compra es un coste hundido, que no se ve afectado por el número de veces que se utiliza el avión. Por tanto, el coste medio por vuelo disminuye con el número de vuelos, pero el coste total de tener y utilizar el avión aumenta debido al consumo adicional de gasolina y de mantenimiento. Así pues, con cuanta más frecuencia tenga que volar, más probable es que volar en el avión privado de uno mismo cueste menos por vuelo que un billete en una compañía comercial. Sin embargo, al hacer viajes adicionales («innecesarios»), el señor Agassi eleva su coste total de poseer y utilizar el avión.

4. El coste total de construir una caja de un metro cúbico asciende a seis dólares. Cuesta cuatro veces más construir una caja de ocho metros cúbicos, 24 dólares. Por lo general, a medida que aumenta la altura del cubo, el coste total de construirlo lo aumentará con el cuadrado de la altura, pero el volumen aumenta con el cubo de la altura. Por tanto, el coste por unidad de volumen disminuye.

5. Obtiene su producción, los puntos en el examen, utilizando como factores el tiempo empleado en la Pregunta 1, t_1, y el tiempo empleado en la Pregunta 2, t_2. Si tiene rendimientos marginales decrecientes del tiempo adicional que emplea en cada problema, sus isocuantas tienen la forma habitual: serán cóncavas respecto al origen. Tiene la restricción de que no puede emplear más de 60 minutos en las dos preguntas: $60 = t_1 + t_2$. La pendiente de la curva isocoste de 60 minutos es -1: por cada minuto adicional que emplee en la Pregunta 1, tiene un minuto menos para emplear en la Pregunta 2. Para maximizar su nota, dado que no puede emplear más de 60 minutos en el examen, tendrá que elegir la isocuanta más alta posible que sea tangente a su curva isocoste de 60 minutos. En el punto de tangencia, la pendiente de su curva isocoste, -1, es igual a la pendiente de su isocuanta, $-PMg_1/PMg_2$. Es decir, su puntuación en el examen se maximiza cuando $PMg_1 = PMg_2$, donde el último minuto empleado en la pregunta uno elevaría su puntuación tanto como el último minuto que emplearía en la pregunta 2. Por tanto, habrá asignado su tiempo a cada pregunta de forma inteligente si es indiferente respecto a qué pregunta va a responder en el último minuto del examen.

15. Sea w el coste de una unidad de L y r el coste de una unidad de K. Puesto que los dos factores son sustitutivos perfectos en el proceso productivo, la empresa utiliza sólo el factor más barato. Por tanto, la función de costes a largo plazo es $C(q) = wq$ si $w \leq r$; de lo contrario, es $C(q) = rq$.

21. El coste medio de producir una unidad es α (independientemente del valor de β). Si $\beta = 0$, el coste medio no cambia con el volumen. Si el aprendizaje mediante la experiencia aumenta con el volumen, $\beta < 0$, el coste medio disminuye con el volumen. Aquí, el coste medio disminuye de forma exponencial (una curva suave que tiende asintóticamente al eje de cantidades).

CAPÍTULO 8

2. Suponga que la curva del coste marginal con forma de U corta la curva de demanda del producto de una empresa competitiva (la recta de precios) desde arriba en q_1 y desde abajo en q_2. Al aumen-

tar la producción hasta $q_2 + 1$, la empresa tiene un beneficio adicional porque la última unidad la vende al precio p, que es mayor que el coste marginal de esa última unidad. En efecto, el precio es mayor que el coste marginal de todas las unidades entre q_1 y q_2, por lo que es más rentable producir q_2 que q_1. Así pues, la empresa debería producir q_2 o cerrar (si incurre en pérdidas produciendo q_2). Podemos obtener este resultado utilizando el cálculo algebraico. La condición de segundo orden, la Ecuación 8B.3, para una empresa competitiva exige que el coste marginal corte la línea de demanda desde abajo en q^*, la cantidad que maximiza el beneficio: $dCMg(q^*)/dq > 0$.

8. La notificación del cierre reduce la flexibilidad de la empresa, lo cual tiene su importancia en un mercado con incertidumbre. Si las condiciones cambian repentinamente, la empresa tendrá que operar con pérdidas durante seis meses antes de poder cerrar. Este potencial gasto adicional del cierre puede desanimar a algunas empresas a entrar en el mercado.

16. La función del coste marginal de la empresa competitiva se calcula diferenciando su función de coste respecto a la cantidad: $dC(q)/dq = b + 2cq + 3dq^2$. La condición necesaria de maximización de beneficios de la empresa es $p = CMg = b + 2cq + 3dq^2$. La empresa resuelve esta ecuación para q para un precio específico con el fin de calcular el nivel de producción que maximiza sus beneficios.

CAPÍTULO 9

4. Si el impuesto está fijado en función del beneficio *económico*, no tiene ningún efecto a largo plazo porque las empresas obtienen un beneficio económico nulo. Si el impuesto se fija en función del beneficio *empresarial*, y el beneficio empresarial es mayor que el beneficio económico, el impuesto sobre los beneficios eleva los costes de las empresas después de impuestos y hace que haya menos empresas en el mercado. El efecto exacto del impuesto depende de la razón por la que el beneficio empresarial es distinto del beneficio económico. Por ejemplo, si el gobierno ignora el coste de oportunidad del trabajo pero incluye todos los costes del capital a la hora de calcular el beneficio, las empresas sustituirán a favor del trabajo y en contra del capital.

8. El Problema Resuelto 8.3 muestra el efecto a largo plazo de un impuesto de cuota fija sobre un mercado competitivo. El excedente del consumidor disminuye más que el incremento de los ingresos fiscales y el excedente del productor sigue siendo cero, por lo que el bienestar disminuye.

17. El excedente del consumidor a un precio de 30 es $450 = \frac{1}{2}(30 \times 30)$.

CAPÍTULO 10

1. Un impuesto es una subvención negativa. Así pues, podemos utilizar el mismo análisis que en el Problema Resuelto 10.1 para responder a esta pregunta (revirtiendo los signos de los efectos).

16. La relación marginal de sustitución de Amadeo es $RMS_a = [\alpha/(1 - \alpha)]H_a/G_a$, y la de Eloísa es $RMS_e = [\beta/(1 - \beta)]H_e/G_e$.

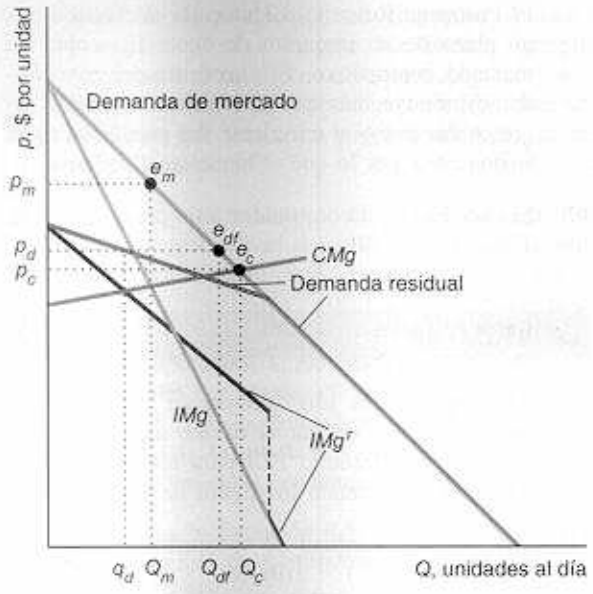
*17. A lo largo de la curva de contrato, las dos relaciones marginales de sustitución son iguales: $RMS_a = RMS_e$. Así pues, para calcular la curva de contrato debemos igualar los lados derechos de las expresiones de RMS_a y RMS_e de la respuesta al Problema 15. Utilizando la información sobre las dotaciones iniciales y algo de álgebra, podemos escribir la fórmula (cuadrática) para la curva de contrato como

$$(\beta - \alpha)G_aH_a + \beta(\alpha - 1)50G_a + \alpha(1 - \beta)100H_a = 0$$

CAPÍTULO 11

3. Puesto que el gobierno recauda un porcentaje del beneficio económico antes de impuestos, la cantidad que maximiza el beneficio antes de impuestos del monopolio también maximiza su beneficio después de impuestos. Utilizando el álgebra, vemos que: el beneficio antes de impuestos es $\pi_B = R(Q) - C(Q)$, y el beneficio después de impuestos es $\pi_A = (1 - \gamma)[R(Q) - C(Q)]$. Para ambos, la condición de primer orden es que el ingreso marginal sea igual al coste marginal: $R'(Q) = C'(Q)$. (*Véase* la Figura 20.3.)

6. Sí. Como demuestra la aplicación sobre la empresa de suministro de electricidad, la curva de demanda sólo puede cortar la curva del coste medio en su tramo de pendiente negativa. Por tanto, el coste medio tiene una pendiente estrictamente negativa en el tramo relevante.



16. El gráfico refleja que el equilibrio de la empresa dominante y el tramo competitivo, e_{df}, se encuentra entre el equilibrio competitivo, e_c, y el equilibrio en monopolio, e_m. La oferta del tramo competitivo erosiona, pero no suprime, el poder de mercado de la empresa dominante. La empresa dominante sigue teniendo una curva de demanda residual con pendiente negativa (por tanto, sigue teniendo cierto poder de mercado) pero la curva de demanda residual está por debajo, y es más plana, que la curva de demanda de mercado del producto del monopolio. Puesto que la curva de demanda residual es más plana, el producto de la empresa dominante tiene una demanda más elástica que el producto del monopolio; así pues, la empresa dominante fija un precio más bajo. A este precio inferior, los consumidores demandan más y, conjuntamente, la empresa dominante y el tramo competitivo fabrican más que el monopolio por sí solo. Así pues, los consumidores se benefician de la entrada de las empresas del tramo competitivo, y desaparece parte, pero no toda la pérdida muerta del monopolio.

*17. Suponga que el producto de un monopolio tiene una curva de demanda con elasticidad constante, con una elasticidad ε, y un coste marginal constante, m, y que el gobierno crea un impuesto fijo τ. El monopolio fija su precio de forma que $p = (m + \tau)/(1 + 1/\varepsilon)$. Así pues, $dp/d\tau = 1/(1 + 1/\varepsilon) > 1$.

CAPÍTULO 12

2. Esta política permite que la empresa maximice su beneficio discriminando en precios y la gente que otorga un valor reducido a su tiempo (está dispuesta a conducir hasta la tienda y a transportar el radiador) tiene una elasticidad de demanda superior a la de la gente que quiere hacer un pedido por teléfono y que le lleven los bienes a casa.

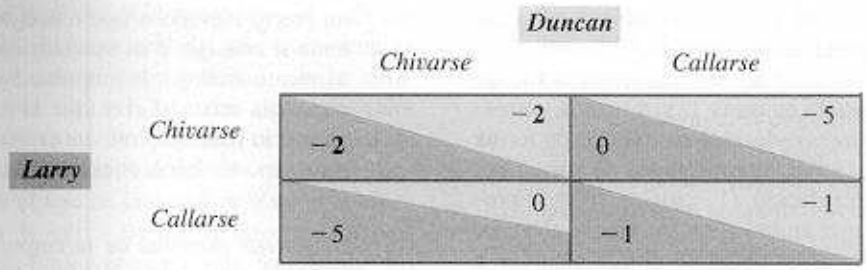
3. Las facultades pueden estar ofreciendo becas como una forma de acción caritativa, o pueden estar discriminando en precios reduciendo el precio final para las familias menos ricas (que, es de suponer, tienen elasticidades de demanda superiores).

10. Esta ley retrasa la entrada de nuevas empresas. El propietario de la patente ha decidido que no merece la pena vender su medicamento de marca y su propio genérico (de lo contrario, ya lo estaría haciendo). Así pues, la ley retrasa la introducción de medicamentos genéricos durante varios años. Cuando se produce la entrada, el precio de los genéricos disminuirá por debajo del precio actual del medicamento de marca. El precio del medicamento de marca aumentará o disminuirá (*véase* la aplicación del capítulo).

17. La curva de demanda inversa en Japón es $p_J = 3.500 - \frac{1}{2}Q_J$ y la de Estados Unidos es $p_{US} = 4.500 - Q_{US}$. Así pues, el ingreso marginal correspondiente en Japón es $IMg_J = 3.500 - Q_J$. Igualando esta expresión a m, vemos que la cantidad óptima $Q_J = 3.500 - m$. Análogamente, $Q_{US} = 2.250 - \frac{1}{2}m$. Si $m = 500$, entonces las producciones óptimas son $Q_J = 3.000$ y $Q_{US} = 2.000$. El beneficio en Japón es $(p_J - m)Q_J = (2.000\$ - 500\$) \times 3.000 = 4,5$ millones de dólares, y el beneficio en Estados Unidos asciende a cuatro millones de dólares. La pérdida muerta es mayor en Japón, 2,25 millones de dólares ($= \frac{1}{2} \times 1.500\$ \times 3.000$), que en Estados Unidos, dos millones de dólares ($= \frac{1}{2} \times 2.000\$ \times 2.000$).

CAPÍTULO 13

1. La matriz de pagos del juego del dilema del prisionero es



Si Duncan se calla, Larry gana 0 si se chiva y −1 (un año en la cárcel) si se calla. Si Duncan confiesa, Larry gana −2 si se chiva y −5 si se calla. Así pues, Larry siempre está mejor si se chiva, por lo que chivarse es su estrategia dominante. Por el mismo razonamiento, la estrategia dominante de Duncan también consiste en chivarse. Por tanto, el equilibrio de Nash consiste en que ambos confiesen.

5. El monopolio obtendrá mayores beneficios que el duopolio, por lo que el monopolio está dispuesto a pagar un alquiler superior a la facultad. Aunque la concesión de derechos de monopolio puede ser una alternativa atractiva para la facultad porque recibe un alquiler superior, los estudiantes saldrán perjudicados (pierden excedente del consumidor) debido a los mayores precios.

*6. En efecto, el gobierno convierte a la industria nacional en una empresa dominante que compite con un tramo competitivo (dado por la curva de oferta del otro país exportador). El gobierno fija el impuesto de tal forma que la industria nacional fabrica el mismo nivel de producción que fabricaría una empresa dominante. (Puede ilustrar este análisis utilizando un gráfico análogo al de la Figura 11.10).

*7. No sea tonto: este problema es demasiado difícil. Para una respuesta, *véase* Karp y Perloff (1995).

12. Puesto que los duopolios fabrican bienes idénticos, el precio de equilibrio es inferior si los duopolios fijan el precio y no la cantidad. Si los bienes son heterogéneos, no podemos dar una respuesta definitiva a esta pregunta.

13. Al diferenciar su producto, la empresa hace que la curva de demanda residual de su producto sea menos elástica en todos sus puntos. Por ejemplo, ningún consumidor comprará a esa empresa si su rival cobra menos y los bienes son homogéneos. Por el contrario, algunos consumidores que prefieren el producto de esta empresa al de su rival seguirán comprando a esta empresa incluso si su rival cobra menos. Como se muestra en el capítulo, la empresa puede fijar un precio superior cuanto menor sea la elasticidad de la demanda en el equilibrio.

18. La curva de demanda inversa es $p = 1 - 0{,}001Q$. El beneficio de la empresa es $\pi_1 = [1 - 0{,}001(q_1 + q_2)]q_1 - 0{,}28q_1$. Su condición de primer orden es $d\pi_1/dq_1 = 1 - 0{,}001(2q_1 + q_2) - 0{,}28 = 0$. Si volvemos a ordenar los términos, la función de reacción de la primera empresa es $q_1 = 360 - \frac{1}{2}q_2$. Análogamente, la función de reacción de la segunda empresa es $q_2 = 360 - \frac{1}{2}q_1$. Sustituyendo una de estas funciones de mejor respuesta en la otra, vemos que el equilibrio de Nash-Cournot se produce en $q_1 = q_2 = 240$, por lo que el precio de equilibrio es de 52 centavos.

22. Utilizando las Ecuaciones 13A.13 y 13A.14, vemos que las cantidades de equilibrio son $q_1 = (a - 2m_1 + m_2)/3b = (90 + 30)/6 = 20$ y $q_2 = (90 - 60)/6 = 5$. Por tanto, el precio de equilibrio es $p = 90 - 20 - 5 = 65$.

25. La empresa 1 quiere maximizar su beneficio:

$$\pi_1 = (p_1 - 10)q_1 = (p_1 - 10)(100 - 2p_1 + p_2)$$

Su condición de primer orden es $d\pi_1/dp_1 = 100 - 4p_1 + p_2 + 20 = 0$, por lo que su función de reacción es $p_1 = 30 + \frac{1}{4}p_2$. Análogamente, la función de reacción de la empresa 2 es $p_2 = 30 + \frac{1}{4}p_1$. Resolviendo estas ecuaciones, los precios del equilibrio Bertrand-Nash son $p_1 = p_2 = 40$. Cada empresa fabrica 60 unidades.

CAPÍTULO 14

3. El permitir que GM entre primero no cambia el resultado de este juego. Puesto que Ford tiene una estrategia dominante entra independientemente de

las acciones de GM, por lo que GM decide no entrar aunque pueda mover primero.

*6. Sea α la probabilidad de que una empresa fije un precio bajo para la empresa 1, y β para la empresa 2. Si las empresas deciden sus precios de forma independiente, $\alpha\beta$ es la probabilidad de que ambas fijen un precio reducido, $(1 - \alpha)(1 - \beta)$ es la probabilidad de que ambas fijen un precio elevado, $\alpha(1 - \beta)$ es la probabilidad de que la empresa 1 fije un precio reducido y la empresa 2 fije un precio elevado, y $(1 - \alpha)\beta$ es la probabilidad de que la empresa 1 fije un precio elevado y la empresa 2 fije un precio reducido. El rendimiento esperado para la empresa 2, $E(\pi_2)$, es

$$E(\pi_2) = 2\alpha\beta + (0)\alpha(1 - \beta) + \\ + (1 - \alpha)\beta + 6(1 - \alpha)(1 - \beta) = \\ = (6 - 6\alpha) - (5 - 7\alpha)\beta$$

Análogamente, el rendimiento esperado de la empresa 1 es

$$E(\pi_1) = (0)\alpha\beta + 7\alpha(1 - \beta) + \\ + 2(1 - \alpha)\beta + 6(1 - \alpha)(1 - \beta) = \\ = (6 - 4\beta) + (1 - 3\beta)\alpha$$

Cada empresa tiene una creencia sobre el comportamiento de su rival. Por ejemplo, suponga que la empresa 1 cree que la empresa 2 elegirá un precio reducido con una probabilidad $\hat{\beta}$. Si $\hat{\beta}$ es inferior a $\frac{1}{3}$ (es relativamente improbable que la empresa 2 fije un precio reducido), merece la pena que la empresa 1 elija un precio reducido porque el segundo término en $E(\pi_1)(1 - 3\hat{\beta})\alpha$, es positivo, por lo que, a medida que α aumenta, $E(\pi_1)$ aumenta. Puesto que el α más elevado posible es 1, la empresa 1 elige con certeza un precio reducido. Análogamente, si la empresa 1 cree que $\hat{\beta}$ es mayor que $\frac{1}{3}$, fija un precio elevado con certeza ($\alpha = 0$).

Si la empresa 2 cree que la empresa 1 piensa que $\hat{\beta}$ es ligeramente inferior a $\frac{1}{3}$, la empresa 2 cree que la empresa 1 elegirá con certeza un precio reducido por lo que la empresa 2 también elegirá un precio reducido. Sin embargo, este resultado, $\beta = 1$, no es consistente con la expectativa de la empresa 1 de que $\hat{\beta}$ será una fracción. En efecto, sólo es racional que la empresa 2 crea que la empresa 1 crea que la empresa 2 utilizará una estrategia mixta si la creencia de la empresa 1 sobre la empresa 2 hace que la empresa 1 sea impredecible. Es decir, la empresa 1 utiliza una estrategia mixta únicamente cuando es *indiferente* entre fijar un precio elevado o uno reducido. Sólo es indiferente si cree que $\hat{\beta}$ es exactamente $\frac{1}{3}$. Por un razonamiento análogo, la empresa 2 sólo utilizará una estrategia mixta si cree que la empresa 1 elegirá un precio reducido con una probabilidad de $\hat{\alpha} = \frac{5}{7}$. Así pues, el único equilibrio de Nash posible es $\alpha = \frac{5}{7}$ y $\beta = \frac{1}{3}$.

10. El ingreso marginal de la empresa era superior a su coste marginal, por lo que la empresa debería haber aumentado su publicidad.

12. En el equilibrio de Cournot (*véase* el Capítulo 13), $q_i = (a - m)/(3b) = (150 - 60)/3 = 30$, $Q = 60$, $p = 90$.

13. En el equilibrio de Stackelberg (*véase* el Capítulo 13) en el que la empresa 1 mueve primero $q_1 = (a - m)/(2b) = (150 - 60)/2 = 45$, $q_2 = (a - m)/(4b) = (150 - 60)/4 = 22{,}5$, $Q = 67{,}5$ y $p = 82{,}5$.

CAPÍTULO 15

2. Antes del impuesto, la demanda de trabajo de la empresa competitiva era $p \times PMg_L$. Después del impuesto, el precio de producto de la empresa es $(1 - \alpha)p$, por lo que su demanda de trabajo pasa a ser $(1 - \alpha)p \times PMg_L$.

19. El ingreso marginal del trabajo de la empresa competitiva es $\partial q/\partial L = 1 + 2K$, por lo que su $VPMg_L = p(1 + 2K)$.

21. La respuesta viene en el Apéndice 15A.

CAPÍTULO 16

3. Un individuo con un tipo de descuento nulo considera que el consumo actual y el consumo futuro son igualmente atractivos. Un individuo con un tipo de descuento infinito sólo está preocupado por su consumo actual y no otorga valor alguno al consumo futuro.

9. Ese tipo de interés viene dado en términos reales, el poner 2.000 dólares en un banco hoy da lugar a un flujo anual de 200 dólares en términos reales. Si el tipo de interés se fija en términos nominales, el pago real disminuirá a lo largo del tiempo, por lo que no podrá recibir un pago real de 200 dólares anuales. (Si el tipo nominal se fijara en el 15,5%, una inversión inicial de 2.000 dólares garantizaría un flujo anual de 200 dólares en términos reales.)

16. El pago real este año es el mismo que el pago nominal: $f = \tilde{f}$. El pago real del año que viene se obtiene ajustando el pago nominal con la inflación: $f = \tilde{f}/(1 + \tau) = \tilde{f}/1{,}1$. Así pues, el valor actual real de estos dos pagos es el pago real de este año más el pago real del año que viene descontado por el tipo de interés real: $f + f/(1 + i) = \tilde{f} + \tilde{f}/[(1 + \gamma)(1 + i)]$, que es inferior a $2\tilde{f}$ porque el pago futuro nominal vale menos que los pagos actuales debido tanto a la inflación como al descuento.

17. *Pista:* iguale el beneficio a cero y después resuelva para encontrar *TIR*.

18. Resolviendo la ecuación para *TIR*, vemos que *TIR* es igual a 1 ó 9. Este planteamiento no nos permite obtener una solución única, por lo que deberemos utilizar el planteamiento del *VAN*.

CAPÍTULO 17

2. Como muestra el gráfico, la utilidad esperada de Inma de 133 en el punto f (donde su riqueza esperada es de 64 dólares) es la misma que su utilidad de una riqueza segura de Y.

3. El castigo esperado por incumplir las leyes de tráfico es θV, donde θ es la probabilidad de ser descubierto y multado y V es la multa. Si a la gente sólo le importa el castigo esperado (no hay ningún daño psicológico adicional por la experiencia de ser descubierto y multado), el incremento del castigo esperado aumentando θ o V ofrece el mismo resultado a la hora de desanimar un comportamiento negativo. El gobierno prefiere aumentar la cuantía de la multa, V, en vez de aumentar θ, que cuesta dinero debido a la policía adicional, las horas de los fiscales y el trabajo en los tribunales.

11. Suponiendo que el cuadro no esté asegurado contra los incendios, su valor esperado es

$$550\,\$ = (0{,}2 \times 1.000\,\$) + (0{,}1 \times 0\,\$) + (0{,}7 \times 500\,\$)$$

CAPÍTULO 18

3. Con un impuesto específico de 64 dólares por tonelada de producción o por unidad de emisiones (porquería) permite alcanzar el óptimo social.

6. La concesión a la empresa química de los derechos de verter una tonelada al día da lugar a que dicha empresa vierta una tonelada y que la empresa de alquiler de barcos conserve un barco, lo que maximiza el beneficio conjunto en 20 dólares.

13. Utilice el modelo del Apéndice 18A para determinar el equilibrio si el perjuicio marginal de la porquería es $CMg^s = 84\,\$$ (en vez de la Ecuación 18A.3). Sólo nos importa el perjuicio marginal de la porquería en el óptimo social, que sabemos que es $CMg^s = 84\,\$$ (porque es el mismo a cualquier nivel de producción). Este coste marginal es el mismo que el que se muestra en la tabla al final del Apéndice 18A. Así pues, el óptimo social es el mismo que el de ese ejemplo (no es necesario ningún cálculo algebraico). Utilizando el cálculo algebraico, hacemos que la curva de demanda sea igual al nuevo coste marginal social, $CMg^2 = c + dQ + 84$, y vemos que la cantidad óptima socialmente es $Q_s = (a - c - 84)/(b + d) = (450 - 30 - 84)/(2 + 2) = 84$.

CAPÍTULO 19

2. Puesto que los costes del seguro no varían en función del tipo de terreno, la adquisición de un seguro no es atractiva para las viviendas cimentadas sobre un buen terreno y es relativamente atractiva para las viviendas en un mal terreno. Estos incentivos crean un problema de riesgo moral: hay un número relativamente más elevado de propietarios de viviendas ubicadas en un terreno malo que compra el seguro, por lo que la agencia de seguros estatal tendrá un número desproporcionado de siniestros con el próximo terremoto.

6. Las marcas permiten a los consumidores identificar el producto de una determinada empresa en el futuro. Si una empresa de champiñones espera permanecer en el negocio a lo largo del tiempo, sería estúpido que creara una marca de su producto si sus champiñones son de calidad inferior. Así pues, si todo lo demás es lo mismo, esperaríamos que los champiñones con marca tengan una calidad superior a la de los champiñones sin marca.

12. Puesto que los compradores son neutrales ante el riesgo, si creen que la probabilidad de comprar un cacharro es θ, lo máximo que estarán dispuestos a pagar por un automóvil de calidad desconocida será $p = p_1(1 - \theta) + p_2\theta$. Si p es mayor que v_1 y que v_2, se venderán todos los automóviles. Si $v_1 > p > v_2$, sólo se venderán cacharros. Si p fuera inferior tanto a v_1 como a v_2, no se vendería ningún automóvil. Sin embargo, sabemos que $v_2 < p_2$ y que $p_2 < p$, por lo que los propietarios

Respuestas a las preguntas del análisis cruzado entre capítulos

SUBVENCIONES PARA LLEVAR A LOS HIJOS A LA GUARDERÍA

1. Los padres que no reciben subvenciones prefieren que los padres pobres reciban pagos únicos en vez de un precio subvencionado para la guardería. Si la curva de oferta de los servicios de guardería tiene pendiente positiva, al desplazar hacia la derecha la curva de demanda la subvención de los precios eleva el precio de la guardería para estos otros padres.
2. El gobierno podría dar la subvención de un pago único de menor cuantía que desplaza la curva L^{LS} hacia abajo, de forma que es paralela a la curva inicial pero tangente a la curva de indiferencia I^2. Este punto de tangencia está a la izquierda de e_2, por lo que los padres consumirían menos horas de guardería que con el pago único inicial.

INCIDENCIA DE LOS IMPUESTOS SOBRE LA GASOLINA

1. La incidencia del impuesto federal es compartida entre los consumidores y las empresas a partes iguales, mientras que las empresas no tienen que asumir casi nada de la incidencia del impuesto estatal (hacen recaer el impuesto sobre los consumidores).
2. Si los 50 estados norteamericanos fueran idénticos, podríamos utilizar el mismo método que en el Apéndice 8A para volver a escribir la ecuación de oferta residual como $\eta_r = 50\eta - 49\varepsilon_o$, donde η_r es la elasticidad de la oferta residual en un estado, η es la elasticidad de la oferta nacional, y ε_o es la elasticidad de la demanda en los demás estados. Dada esta ecuación, la elasticidad de la oferta residual es, al menos, 50 veces mayor que la elasticidad de la oferta nacional, $\eta_r \geq 50\eta$ (puesto que $\varepsilon_o < 0$, el término $-49\varepsilon_o$ es positivo y aumenta la elasticidad de la oferta residual).

DESCONTANDO LA PAGA

1. Las empresas de transporte marítimo utilizan capital y trabajo para transportar los bienes. El salario del sindicato de estibadores es sustancialmente mayor que el salario que ganarían estos trabajadores en otras partes, pero el alquiler de los equipos que pagan las empresas transportistas es el mismo que el que pagarían en cualquier otra industria. Si el sindicato hubiera elevado el salario sin ningún otro tipo de restricciones sobre el nivel de empleo, la curva isocoste de las empresas transportistas giraría a medida que aumenta el salario del trabajo respecto al alquiler del capital, por lo que las empresas sustituirían trabajo por capital (de forma parecida al caso de la Figura 7.6). Sin embargo, si el contrato laboral exige que los empresarios contraten un determinado número de horas de trabajo, H, las empresas no pueden sustituir con libertad trabajo por capital. Por consiguiente, si el trabajo se encuentra sobre el eje vertical, y el capital se encuentra sobre el eje horizontal, la senda de expansión será horizontal en H (como en la Figura 7.10 revirtiéndose el papel del trabajo y el capital).

PROGRAMAS DE FIDELIZACIÓN DE CLIENTES DE LAS COMPAÑÍAS AÉREAS

1. Para los valores dados, el precio de equilibrio sería $p = 150\,\$/[1 + 1/(2 \times -1{,}75)] = 210\,\$$ si sólo hubiera cambiado la elasticidad. Si sólo cambia el coste marginal, el precio de equilibrio sería $p = 160\,\$/[1 + 1/(2 \times -2)] \approx 213{,}3\,\$$. Así pues, la variación, tanto del coste marginal como de la elasticidad, contribuye al incremento del precio de equilibrio.
2. En este ejemplo los beneficios aumentan sustancialmente. Puesto que el coste marginal es igual al coste medio, el beneficio es $\pi = (p - CMg)Q = (p - CMg)50.000.000p^{\varepsilon}$. Antes del programa de fidelización de clientes, el beneficio de la empresa era $(200\,\$ - 150\,\$)1.250 = 62.500\,\$$. Después del programa de fidelización, el beneficio es aproximadamente $(224\,\$ - 160\,\$)3.855 = 246.727\,\$$.

SUSCRIPCIONES A LAS REVISTAS

1. El beneficio de la revista es $\pi = R(Q) + naQ - mQ - F$, donde $R(Q) = p(Q)Q$. Por tanto, la

revista utiliza su condición de primer orden para determinar el Q que maximiza su beneficio: $d\pi/dQ = R'(Q) + na - m = 0$. Es decir, su beneficio se maximiza donde su ingreso marginal, $R'(Q)$, es igual a su coste marginal, m. Para determinar cómo afecta una variación de a al número óptimo de suscripciones, calculamos la derivada total de su condición de primer orden respecto a Q y a a: $R''dQ + nda = 0$. Así pues, el número óptimo de suscripciones cambia en función de a según la expresión $dQ/da = -n/R''$. Puesto que R'' es negativa, $-n/R'' > 0$, por lo que la revista vende más suscripciones a medida que aumenta su tasa de publicidad.

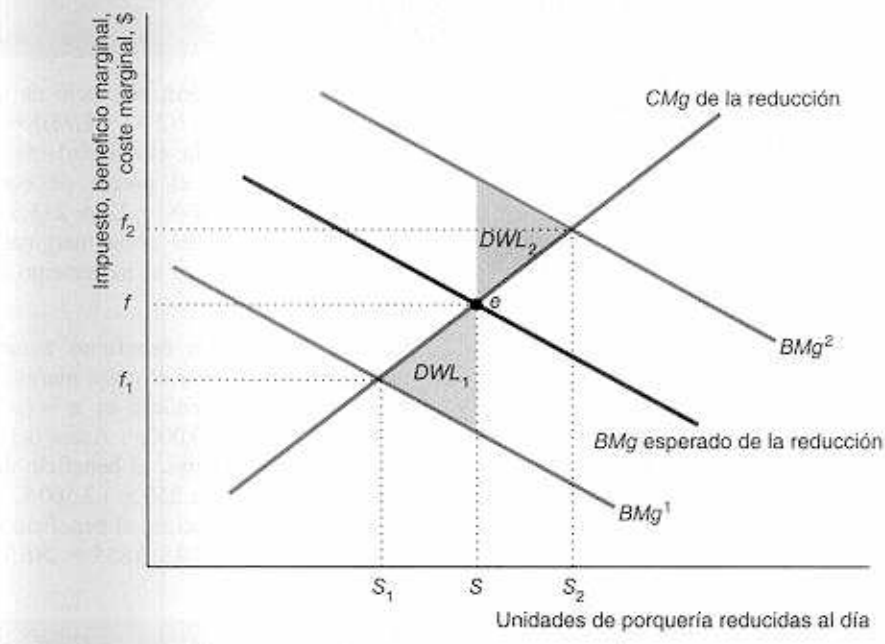
2. La gente que compra un único ejemplar suele tener una demanda relativamente menos elástica que las personas que hacen una suscripción a la revista. Si está a punto de subir a un avión y no tiene nada que leer, estará dispuesto a pagar un precio relativamente elevado por su revista favorita. Como se mencionó en el Capítulo 12, el coste de la revista de poner un número en un quiosco o de venderlo mediante una suscripción es distinto. El coste de los ejemplares que se venden en los quioscos es superior al coste de las revistas que se venden mediante suscripción si la revista debe aceptar que se devuelvan los ejemplares que no se han vendido. Así pues, tanto la demanda relativamente menos elástica como los mayores costes harán que el precio del quiosco sea superior al precio de suscripción.

3. Una subvención de cuantía fija no tiene un efecto sobre el precio o el número de suscripciones vendidas. Sin embargo, puede impedir que la revista tenga que cerrar (*véase* el Capítulo 11).

POR QUÉ LA PESTE NEGRA ELEVÓ LOS SALARIOS

1. La respuesta al Problema 25 del Capítulo 5 y el Apéndice 5B muestran que si la función de utilidad de un trabajador es Cobb-Douglas, $U = Y^{\beta}N^{1-\beta}$, donde Y es la cantidad adquirida de un bien y N es el número de horas de ocio, entonces la oferta diaria de trabajo es 24β, independientemente del salario.

2. Dada una curva de oferta vertical (una curva que no es sensible al salario) el único efecto de un control de salarios consiste en crear un exceso



de demanda de trabajo y en transferir riqueza de los trabajadores (campesinos y artesanos) a sus empresarios (la nobleza y los mercaderes).

IMPUESTOS FRENTE A ESTÁNDARES EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE

1. En la figura de la página anterior, el gobierno utiliza su curva de beneficio marginal esperado para fijar un estándar en s o un impuesto en f. Si la verdadera curva de beneficio marginal es BMg^1, el estándar óptimo es s_1 y el impuesto óptimo es f_1. El coste de eficiencia de fijar demasiado alto el impuesto o el estándar es la misma, DWL_1. Análogamente, si la verdadera curva de beneficio marginal es BMg^2, tanto el impuesto como el estándar son demasiado bajos, pero los dos dan lugar al mismo coste de eficiencia, DWL_2. Así pues, el coste de eficiencia de una creencia errónea sobre el beneficio marginal no depende de que el gobierno utilice un impuesto o un estándar. Cuando el gobierno fija un impuesto o un estándar, la cantidad de porquería producida realmente depende únicamente del coste marginal de la reducción y no del beneficio marginal. Puesto que el estándar y el impuesto dan lugar al mismo nivel de reducción, en e, generan el mismo coste de eficiencia.