

Apertura e innovación en la Argentina

Para desconcertar
a Vernon,
Schumpeter
y Freeman

Facundo Albornoz
Guillermo Anlló
Roberto Bisang
Carlos Bianco
Verónica Cesa
Paula Español
Laura Goldberg
Graciela Gutman
Gustavo Lugones
Darío Milesi
Rodrigo Rabetino
Julio Raffo
Gabriel Yoguel

R. Bisang,
G. Lugones
G. Yoguel
- compiladores -

redes



Centro de Estudios sobre Ciencia,
Desarrollo y Educación Superior



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento

Miño y Dávila

Apertura e innovación en la Argentina

Facundo A lbornoz
Guillerm o Anlló
Roberto B isang
Carlos B ianco
Verónica Cesa
Paula Español
Laura Goldberg
Graciela Gutm an
Gustavo Lugones
Darío M ilesi
Rodrigo Rabetino
Julio R a ffo
GabrielYoguel

R .B isang,
G .Lugones
G .Yoguel
- com p iladores-



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento



Minoy Dávila
editores

www.minoydavila.com.ar
MADRID · BUENOS AIRES

Cuidado de edición y diseño de portada:

Gerardo Miño, uno de  **CRESTA**
» grupo de diseño creativo (cresta@speedy.com.ar)

Corrección de redacción y estilo:

Lidia I. Rueda

© Miño y Dávila srl

www.minoydavila.com.ar

En Madrid:

Miño y Dávila editores

Arroyo Fontarrón 113, 2º A (28030)

tel-fax: (34) 91 751-1466

e-mail: mydavila@teleline.es

Madrid · España

En Buenos Aires:

Miño y Dávila srl

Pje. José M. Giuffra 339 (C1064ADC)

tel-fax: (54 11) 4361-6743

e-mail: administracion@minoydavila.com.ar

Buenos Aires · Argentina

Prohibida su reproducción total o parcial,
incluyendo fotocopia,
sin la autorización expresa de los editores.

Queda hecho el depósito legal que previene la ley 11723

Primera edición: septiembre de 2002

ISBN: 950-9467-77-4

Impreso en: Buenos Aires, Argentina.

Índice

INTRODUCCIÓN

- » Prólogo,
por BERNARDO KOSACOFF
- » Presentación
- » Marco teórico,
por F. ALBORNOZ, P. ESPAÑOL, D. MILESI Y G. YOGUEL
- » Anexo: Desempeño macro y su impacto micro en los años noventa,
por F. ALBORNOZ y P. ESPAÑOL

PRIMERA PARTE

- » Capítulo I: Las empresas industriales argentinas. Hacia un modelo de innovación con apertura económica,
por R. BISANG Y G. LUGONES
- » Capítulo II: Algunas consideraciones generales sobre la incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina,
por G. YOGUEL Y R. RABETINO
- » Capítulo III: ¿Cómo medir la innovación tecnológica? Incertidumbres que plantea el caso argentino,
por G. ANLLÓ, L. GOLDBERG Y G. LUGONES

SEGUNDA PARTE

- » Capítulo IV: La incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina en los '90. Los factores determinantes,
por G. YOGUEL Y R. RABETINO

- » Capítulo V: Innovación y esfuerzos innovativos en los noventa en la industria argentina. Empresas innovadoras y potencialmente innovadoras, por G. LUGONES, G. ANLLÓ, C. BIANCO y J. RAFFO

TERCERA PARTE

- » Capítulo VI: Del ajuste macro a la competitividad micro. El caso de las pequeñas y medianas empresas industriales, por D. MILESI
- » Capítulo VII: Innovación y cambio tecnológico en las industrias de la alimentación en Argentina, por G. GUTMAN y V. CESA
- » Capítulo VIII: Los efectos de la innovación sobre la calidad y la cantidad del empleo industrial en Argentina. Sustitución importada y una complementariedad trunca, por F. ALBORNOZ

REFLEXIONES FINALES

- » Capítulo IX: Apertura, desregulación e innovaciones. Luces y sombras sobre la acumulación y el desarrollo, por F. ALBORNOZ, R. BISANG, G. GUTMAN y G. YOGUEL

INTRODUCCIÓN



Los editores agradecen la valiosa colaboración en la edición de este libro a Facundo Albornoz y Paula Español.

PRÓLOGO

Bernardo Kosacoff

La economía argentina esta transitando por un prolongado proceso recesivo sin signos claros en cuanto a su reversión y enfrenta un conjunto de desafíos para retomar un sendero de progreso económico con un crecimiento sostenido del PBI y una distribución mas equitativa de sus frutos. Entre otros, debe superar los problemas estructurales de su mercado de trabajo y buscar los equilibrios de su sector externo. En el primer plano, los datos de mayo de 2001 evidencian una tasa de desempleo del 16.4% y la existencia de más de 4 millones de personas con críticos problemas de empleo, es decir una de cada tres personas que integran la fuerza laboral. En relación al sector externo, debe aumentar sus exportaciones y sustituir importaciones a partir de incrementos de la productividad, con el objeto de superar su comprometida situación de balance de pagos y su consecuente calificación de riesgo-país.

Si consideramos que el ingreso per capita de la argentina es cercano a los 8 mil dólares anuales, y nuestra aspiración es acercarnos a países que duplican esa cifra, surge con claridad que nuestra salida no está dada por la competitividad con salarios bajos, dado que otras sociedades tienen escalas salariales notablemente más bajas y que esa estrategia no es coincidente ni con la mejora de vida de nuestra población, ni con las tendencias que se verifican en aquellas naciones que poseen los mejores desempeños.

La búsqueda de más y mejores empleos, solo es posible en la mayor calidad y ensanchamiento de nuestra base productiva, con una tendencia creciente a la participación de los bienes basados en el conocimiento y la innovación tecnológica, con la utilización intensiva de mano de obra calificada y un aprovechamiento integral de nuestros abundantes recursos naturales.

En la última década se ha verificado un importante dinamismo en la incorporación de bienes de capital importados, en la radicación de filiales de empresas transnacionales y en el crecimiento de la productividad. Sin embargo, un análisis más profundo no puede dejar de observar que nuestras ganancias de eficiencia no han sido suficientes y que nuestro patrón de especialización ha tendido a una exagerada reprimarización, con una escasa participación de los bienes diferenciados y con una oferta exportable reducida.

La posibilidad de acceder a niveles crecientes de competitividad y mantenerlos en el largo plazo no puede circunscribirse a la acción de un agente económico individual. La experiencia internacional señala que los casos exitosos son explicados a partir de un conjunto de variables que muestran con claridad que el funcionamiento global del sistema es el que permite lograr una base sólida para el desarrollo económico. De esta forma la 'noción sistémica' de competitividad reemplaza a los esfuerzos individuales que, si bien son condición necesaria para lograr este objetivo, deben estar acompañados, necesariamente, por innumerables aspectos que conforman el entorno de las firmas (desde la infraestructura física, el aparato científico tecnológico, la red de proveedores y subcontratistas, los sistemas de distribución y comercialización hasta los valores culturales, las instituciones, el marco jurídico, etc.). Las capacidades de competencia se caracterizan por ser el producto de un proceso colectivo y acumulativo a través del tiempo.

Las capacidades tecnoproductivas no son exclusivamente la tecnología 'incorporada' en el equipo físico o en manuales y patentes que son adquiridos por la firma, si bien éstos son los instrumentos con los cuales las capacidades son puestas a trabajar. Ni son únicamente las calificaciones educativas que poseen los empleados, si bien una base receptiva a la adquisición de capacidades depende en gran medida de la educación y entrenamiento del personal involucrado. No son, tampoco aisladamente, las habilidades y el aprendizaje por el que pasan los individuos en la empresa, si bien éstos son los ladrillos de la construcción de capacidades en un nivel micro. Ellas son la forma en la cual una empresa, combina todo lo anterior para funcionar como una organización, con interacción constante entre sus miembros, flujos efectivos de información y decisiones, y una sinergia que es mayor que la suma de las habilidades y conocimientos individuales. Es conceptualmente útil considerar el desarrollo de la competitividad a nivel de la firma como inversión en tecnología 'incorporada' acompañada por las inversiones en habilidades, información, mejoras organizacionales e interrelaciones con otras firmas e instituciones.

Estas consideraciones también sirven para la profundización en el sentido de incrementar la integración local: el desarrollo de proveedores locales y subcontratistas. Fuera de los beneficios productivos, estas interrelaciones aceleran la difusión de tecnologías, incrementan la especialización, aumentan la flexibilidad industrial y generan empleo. Debido a estas externalidades, podría existir un caso legítimo para promover cadenas de actividades relacionadas, las que de otro modo no serían capaces de coordinar sus inversiones. Esta noción sistémica de la competitividad es relevante para cada uno de los mercados en que es considerada. Por lo tanto debe ser obtenida tanto en los mercados de exportación como con respecto a las potenciales importaciones.

Uno de los aspectos cruciales está asociado al hecho que los procesos de aprendizaje no surgen automáticamente por el transcurso del tiempo. Son justamente el resultado positivo de los esfuerzos deliberados y explícitos orientados a la generación de acervos tecnológicos y capacitación de los recursos humanos. Esto significa desarrollar una estrategia tecnológica y productiva asociada a inversiones orientadas a la genera-

ción/adopción de cambios técnicos permanentes, que induzcan una maduración que no es automática ni instantánea y que requiere de esfuerzos permanentes y conscientes.

En una situación en la cual los problemas económicos se unen con la fragilidad institucional, no es necesario “retornar al mercado” sino “construir el mercado”. Esto significa, actuar sobre las instituciones de la vida colectiva y proveer la capacidades que permitan a la mayoría de los sujetos tomar parte en forma efectiva de la misma. Asimismo, las políticas públicas para el desarrollo productivo y tecnológico deben estar orientadas no sólo a favorecer un cambio en el contexto institucional en el cual las firmas realizan sus operaciones, sino también hacia acciones específicas que favorezcan el desarrollo de la cooperación entre las firmas para permitir la especialización individual en un contexto de complementariedad y extensión del mercado. El desarrollo de las cadenas productivas y la mayor demanda de empleo deben ser las metas a lograr.

En igual dirección, hacia el desafío de aumentar la calidad de nuestro patrón de especialización productivo, se incorpora el mejor aprovechamiento de nuestros recursos naturales. La notable expansión de sus volúmenes físicos de producción constituye una de las características más salientes de las transformaciones estructurales en curso en la economía. Hay temores por la vuelta de los “malditos recursos naturales” y la generación de una “nueva enfermedad holandesa”. Consideramos que esa sería una inadecuada lectura. La posibilidad de utilizar los recursos naturales en cadenas productivas con mayor valor agregado, transitando al mundo de los productos diferenciados –con uso intensivo de mano de obra calificada y de alta densidad tecnológica–, es una alternativa que permitiría superar las dificultades asociadas a economías exageradamente primarizadas. El desarrollo de un entorno más competitivo y denso de pequeñas y medianas empresas, es la condición necesaria para avanzar en este camino, rompiendo con los falsos dilemas de empresa grande vs Pyme y de agro vs industria vs servicios.

En el campo del conocimiento, las imperfecciones de los mercados, la existencia de bienes públicos, la transmisión imperfecta de la información, la racionalidad acotada, la construcción y fortalecimiento de las instituciones, son algunas de las condiciones que determinan la necesidad de la existencia de las políticas públicas para fortalecer el sistema innovativo.

Los gastos de Investigación y Desarrollo (ID) que realiza el país no son los adecuados para permitir el tránsito hacia una estructura productiva más especializada en la producción de bienes y servicios diferenciados, con mayores contenidos de valor agregado local y con el crecimiento sostenido de la productividad. La Argentina invierte alrededor de 1.400 millones de dólares anuales en ID, que representa solo el 0.4% de su PBI en ID, lo que está muy lejos de Brasil y Chile, con valores dos veces superior, y mucho más lejos de las sociedades desarrolladas que destinan entre el 2 y el 3% de su PBI, o de las grandes corporaciones transnacionales, en las que se verifican en varias de ellas inversiones anuales en ID superiores a los 5 mil millones de dólares anuales.

Asimismo, nuestro país se caracteriza por una escasa participación del sector privado, a diferencia de los países de mayor industrialización. Las mejoras en la eficiencia y productividad de la economía se han basado en la compra de insumos, equipos y maquinarias y tecnología del exterior. Estos aspectos son necesarios y positivos, pero fue-

ron acompañados con una notable disminución de los esfuerzos endógenos para el desarrollo de capacidades competitivas. La creciente participación de las empresas transnacionales no estuvo asociada con la localización en el país de tareas de ID, ni al fortalecimiento de los encadenamientos productivos domésticos.

En este escenario, las políticas públicas, con instrumentos distintos a los empleados en el pasado, deben jugar un papel central como catalizadores de los procesos de transformación, generando un marco institucional favorable al desarrollo de esfuerzos productivos y tecnológicos, apuntando a la generación de empleos y a la coordinación de los objetivos y estrategias de los agentes privados.

La publicación de este libro significa un aporte sustantivo para el análisis del proceso de transformación industrial durante la convertibilidad, que es una parte sustantiva del fenómeno anteriormente analizado. El trabajo fue realizado por un destacado equipo de investigadores que han combinado la rigurosidad analítica con una preocupación permanente por entender los distintos matices involucrados. El eje central del libro está articulado por la interpretación de los resultados de un excelente trabajo de campo denominado “Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas”, que se presentan desde distintas perspectivas en varios de sus capítulos. Este relevamiento recoge la evidencia empírica de 1639 empresas –confeccionada con criterios estadísticos que permiten expandir sus resultados al universo manufacturero– que evalúa con sumo detalle el proceso innovativo en el período 1992-1996. A partir de estos trabajos, es posible identificar las respuestas innovativas de las empresas a las condiciones específicas de un escenario económico, que caracteriza como muy distinto del prevaleciente en las condiciones del modelo sustitutivo de importaciones. A su vez, en el libro se presenta el marco teórico que sirve de sustento para la elaboración de los estudios, los aspectos metodológicos que se tuvieron en cuenta y una descripción del contexto macroeconómico y de los cambios microeconómicos que se están generando en este período de transición y transformación de la economía argentina y su modelo de industrialización. De esta forma, la obra se constituye en una contribución muy valiosa para la interpretación de la nueva microeconomía industrial argentina, la evaluación del potencial de crecimiento industrial y la elaboración de criterios para la implementación de políticas.

PRESENTACIÓN

Apertura Económica e Innovación en la Industria Argentina: una respuesta ambigua

Esta obra presenta una serie de artículos que constituyen diferentes miradas sobre una misma base empírica: la encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas (ECT), impulsada por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT), realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y diseñada por un equipo conformado por investigadores del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento y del Grupo REDES.

La cooperación institucional que refleja la puesta en marcha de tal indagación empírica, se amplifica por la horizontalidad y la generosidad de circulación de la evidencia recabada por la encuesta. Esto permitió la explotación de la ECT por parte de un grupo diverso de investigadores preocupados por la cuestión tecnológica y las respuestas innovativas que la configuración industrial argentina ha elaborado ante los cambios estructurales que se despliegan luego de 1991. De este colectivo de trabajo surge la idea, que se expresa en este libro, de ofrecer una presentación coherente y coordinada de los resultados de tales investigaciones.

El segmento temporal que cubre la ECT (1992-1996) y, en consecuencia, los trabajos de los que se dispone aquí, permite el estudio con profundidad de un período histórico de importancia singular: combinación de la instalación de nuevas formas de competencia derivadas de la apertura económica y la desregulación creciente, las transformaciones en el mercado tecnológico internacional y la estrategia dominante de inserción en los mercados mundiales globales. De esta manera, los años estudiados constituyen un momento "bisagra" durante los cuales la estrategia de acumulación de la Argentina consolida el pasaje desde una búsqueda lineal de mayores niveles de autonomía hacia la necesaria inserción en un mundo de interdependencia creciente. Más allá

del tránsito estratégico, la importancia de las capacidades tecno-productivas se mantiene como esencial. De ello se deriva que las respuestas innovativas frente a un nuevo escenario constituyan un objeto de estudio vital para la comprensión y evaluación de la sustentabilidad del sistema actual. Así, la relevancia de los estudios que aquí realizamos deviene evidente.

A fin de evitar repeticiones acerca del marco teórico, de la evaluación del desempeño macroeconómico y la estilización de las principales características micro-económicas de la industria argentina, se presenta en la introducción un desarrollo del marco teórico común que comparten los integrantes de este colectivo de trabajo (F. Albornoz, P. Español, D. Milesi y G. Yoguel). Allí se expone el análisis económico de la innovación y de la firma que homogeneiza la diversidad de las miradas responsables del resto de los capítulos. Esta sección plasma un punto de partida común, además de presentar un anexo donde se ofrece la descripción de la evolución macroeconómica general y de las transformaciones microeconómicas de la industria de este período (F. Albornoz y P. Español).

Los trabajos específicos que justifican este libro comienzan en la sección I. Aquí se describen las principales características de la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas y de la base empírica que permite aproximarla. R. Bisang y G. Lugones dan cuenta de una mirada global y de la relevancia y representatividad de la ECT para abordar la problemática que nos convoca (capítulo I), mientras que G. Yoguel y R., Rabetino profundizan en los aspectos más específicos de las firmas analizadas (capítulo II). Luego de describir la importancia de la ECT y presentar los resultados más estilizables, G. Anlló, L. Golberg, G. Lugones y F. Porta plantean los problemas metodológicos y conceptuales que surgen de la elaboración y explotación de la ECT (capítulo IV).

La sección II avanza en los desarrollos metodológicos y en las particularidades de las empresas de conducta innovativa más agresiva. Por un lado, G. Yoguel y R. Rabetino construyen un indicador de incorporación tecnológica que permite profundizar la comprensión de tal problemática (capítulo V). Por el otro, G. Lugones, G. Anlló, J. Raffo y C. Blanco, plantean una tipología de empresas innovadoras que permite aislar las características que comparten las empresas capaces de encarar proyectos tecnológicos más ambiciosos (capítulo VI).

En la sección III tres trabajos indagan algunos aspectos particulares de la industria argentina. D. Milesi estudia el desempeño y la conducta tecnológica de las PyMes (capítulo VII) y G. Gutman y V. Cesa se concentran en las especificidades de la industria de la alimentación frente a este nuevo escenario de competencia (capítulo VIII). Finalmente F. Albornoz explora los efectos de la conducta innovativa sobre el empleo, la productividad y la estructura de calificación, trabajo que permite avanzar sobre los efectos sociales de la instalación de un nuevo modelo tecnológico (capítulo IX).

Con el capítulo X concluye el libro con una reflexión general acerca de lo estudiado en los capítulos que lo anteceden. F. Albornoz, R. Bisang, G. Gutman y G. Yoguel discuten la existencia de un nuevo modelo tecnológico que resulta de la nueva situación que determina las transformaciones que esta obra pretende comprender.

MARCO TEÓRICO

Economía de la Innovación y Teoría de la firma

Facundo Albornoz ()*
*Paula Español (**)*
*Darío Milesi (***)*
*Gabriel Yoguel (***)*

Esta sección expone el núcleo teórico común sobre el cual se articulan las distintas miradas que se expondrán en los capítulos siguientes. Esto implica dar cuenta de la naturaleza de la innovación y del conocimiento que ella convierte en práctica productiva (secciones 1 y 2 respectivamente); de la teoría de la firma (sección 3); y de la especificidad de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (sección 4).

Acerca de la Innovación

Una mirada limitada sobre la innovación

El pensamiento económico convencional (del cual la teoría neoclásica es su más nítida expresión) considera que los agentes económicos son sujetos maximizadores que operan con racionalidad perfecta e información completa en un mundo de certezas absolutas, cuya eventual incertidumbre siempre es dable de ser modelizada y aprehendida¹. Así, la tecnología aparece como un conjunto de técnicas productivas que pueden ser seleccionadas por los distintos agentes en función de la relación que se establece entre la tasa de beneficios y los costos.

Desde esta perspectiva, el progreso tecnológico se presenta desincorporado de la función de producción e independiente de la acumulación de capital². Para la visión más

* DELTA (Departamento de Economía Teórica y Aplicada de la Escuela Normal Superior, Francia).

** REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de la Asociación Civil Grupo REDES.

***LITTEC, Instituto De Industrias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

1 Gracias al supuesto (ontológico) de las expectativas racionales.

2 La tecnología se concibe como un conjunto de técnicas productivas que pueden ser escogidas y adoptadas sin dificultad y a costo nulo; todo ello en función de la relación establecida entre la tasa

ortodoxa de esta perspectiva, la adquisición de conocimiento y el proceso de aprendizaje no tienen espacio en la teoría. Esta indiferencia explica cómo el cambio tecnológico más allá de ser considerado decisivo de manera unánime, para los procesos de crecimiento, desde los 60 adopta la forma –y la jerarquía– de una variable exógena al sistema económico.

Esta línea de pensamiento está fuertemente asociada al modelo lineal de innovación cuyo postulado es que el pasaje de la investigación a la comercialización sigue una secuencia temporal dominada por el *science push*. Así, el conocimiento tecnológico es percibido como explícito, articulado, imitable, codificable y transmisible.

Otra mirada sobre la innovación

La evidente incompreensión de esta perspectiva sobre los procesos innovativos ha sido paliada a partir de una revalorización y posterior desarrollo de ideas más cercanas a las obras de Marx y Schumpeter.

La innovación pasa a ser estudiada como un proceso complejo que determina una nueva combinación en la manera de producir de las empresas. Tal acción comprende:

- i) el grado de desarrollo tecnológico tanto producto como del proceso productivo,
- ii) la tecnología organizacional de la firma, y
- iii) las prácticas de comercialización.

Así, este concepto pone en evidencia las transformaciones, el progreso y la incorporación de la tecnología en la producción. La complejidad proviene de las diversas fuentes posibles de la innovación pues ella puede ser el resultado tanto de la práctica industrial cotidiana como de una acción intencional y relativamente independiente del proceso de producción (actividad de Investigación y Desarrollo, en adelante: I+D).

En el primer caso, la acción innovativa es un proceso continuo que proviene de la puesta en marcha de cierto tipo de actividad productiva. La innovación resulta entonces de cierta combinación de factores que provocan el mejoramiento de un desarrollo precedente. Esta acción innovativa de naturaleza “incremental” (Freeman y Perez, 1988), que adquiere mayor relevancia aún en el caso de los países menos desarrollados, encuentra en general sus orígenes en: las presiones ejercidas por la demanda de los consumidores, por la búsqueda de rentas monopolísticas asociadas a la explotación económica de un nuevo producto o de una nueva variedad, por la búsqueda continua de alzas en la productividad, por la presión competitiva³ y por las oportunidades y trayectorias tecnológicas de la empresa en cuestión. De esta manera, la innovación adopta la forma de una actividad de ingeniería, latente en todos los procesos de producción y las prácticas de aquellos que utilizan la tecnología, que responde al conjunto de “elementos demandantes” de innovaciones (*demand pull*). En este caso, la innovación puede ser entendida como un nuevo uso de las posibilidades y de los elementos preexistentes (Lundvall,

de utilidad y la escala de salarios (Solow, 1963).

3 En el caso de las empresas de los países de América latina, la presión competitiva de las importaciones.

1994). Esto entraña la aparición de acciones muy importantes para el proceso innovativo: *learning by doing* (Arrow, 1962), *learning by using* (Rosenberg, 1982), y *learning by interacting* (Lundvall, 1988).

En el segundo caso, la acción innovativa representa otro tipo de innovación que proviene de una acción deliberada de I+D (*technological push*) cuya aplicación exitosa significa una ruptura del proceso anterior gracias a la incorporación de una nueva combinación sobre la cual seguramente sobrevendrán luego nuevas innovaciones incrementales. Luego de la obra de Schumpeter este tipo de innovación es conocido bajo el nombre de “innovación radical”. El origen mismo de estas innovaciones radicales puede ser el resultado de numerosas marchas y contramarchas de carácter progresivo y acumulativo (los conceptos de la informática eran conocidos gracias a Charles Babbage un siglo antes a su posterior desarrollo). El carácter “radical” está dado por la amplitud de la innovación y por la obsolescencia adquirida en las prácticas precedentes: a diferencia de las innovaciones incrementales, que pueden ser fácilmente asimiladas, las innovaciones radicales no portan esa misma propiedad pues, por definición, ellas implican un momento “destructor” de la práctica productiva anterior, una “destrucción creativa” (Schumpeter, 1942; Aghion y Howit, 1992, Freeman, 1995).

Los beneficios de la innovación para la empresa se expresan, en general, en el impacto que producen en el mercado, el nuevo producto y la manera de producirlo. El impacto de la innovación se manifiesta en particular en la capacidad competitiva, en la obtención de rentas y en el aumento de la productividad. Es necesario remarcar que, para Schumpeter (1942), el empresario, ávido de ganancias, logra sus fines explotando el monopolio transitorio que la innovación otorga. Esto muestra cómo la innovación es esencial en la creación de ventajas dentro del mercado. La innovación entraña la incorporación de nuevas tecnologías, de conocimientos, cambios organizacionales y de las estrategias comerciales y financieras que permiten mejorar la posición competitiva de la empresa.

El proceso de innovación consiste así en una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales, orientadas hacia la generación de mayores ganancias y de ventajas de tipo competitivos; acciones que, en potencia, transforman el estado anterior de la fase productiva y comercial de la empresa.

Acerca de la transferencia y del conocimiento tecnológico. Su naturaleza

- » El conocimiento tecnológico engloba una dimensión implícita. Esto implica la existencia de ciertos saberes que no pueden ser explícitos. Así, la adquisición de una información tecnológica no permite la apropiación total del conocimiento que per-

mita utilizar la nueva tecnología pues el conocimiento, bajo esta óptica, no es un fenómeno articulado ni manifiesto. En efecto, los *blue print* no capturan más que una parte del conocimiento utilizable eficazmente. Dos elementos devienen, entonces, esenciales: capacidad previa y cierto proceso de aprendizaje.

- » La posibilidad de realizar análisis de “costo/beneficio” es contradictoria con el hecho de que una gran parte del conocimiento científico y tecnológico sea el resultado de procesos no formales, donde la existencia de incertidumbre “frustra” las proyecciones sobre los costos y, más aún, sobre los beneficios. La naturaleza informal del aprendizaje proviene de su carácter implícito. El uso eficaz es entonces el resultado de un aprendizaje que necesita tiempo y cuya madurez proviene de los procesos ya mencionados: *learning by doing* (Arrow, 1962), *learning by using* (Rosenberg, 1982), y *learning by interacting* (Lundvall, 1988). Cada actividad innovativa implica entonces un período de tiempo que es posible representar por una curva de aprendizaje.
- » La curva de aprendizaje no es isomorfa entre las actividades, tampoco entre las unidades de producción. Además, ella no es calculable *a priori*. La existencia de incertidumbre determina una práctica innovativa caracterizada por la intuición y una posibilidad de éxito que depende de la velocidad innovativa; de manera más evidente en el contexto donde las firmas rivalizan entre ellas para adquirir un progreso tecnológico cuyo único beneficiario será inicialmente aquel quien pueda antes imponer su innovación. La incertidumbre vuelve entonces difícil la existencia de una estructura de precios adecuada para transmitir la información necesaria entre los agentes económicos. Por esto, resulta imprescindible que la formalización incorpore la existencia de incertidumbre (ver Aghion et Howit, 1999, por ejemplo) además del comportamiento de los agentes frente a ella. Sin embargo, la formalización misma es en espíritu contradictoria con la naturaleza de una incertidumbre radical (imposible a ser formalizada) que caracteriza la mayor parte de los procesos innovativos.
- » El conocimiento no debe ser considerado un dato exógeno. Al contrario, debe ser considerado como específico de los productos, de los procesos e incluso de las mismas usinas. La libre movilidad de la tecnología queda entonces limitada a una hipótesis sin verificación empírica. La innovación es un fenómeno endógeno y no una perturbación exógena. Más allá de que la intensidad de la innovación es diversa según sean las características intrínsecas y/o coyunturales y/o del contexto donde ella aparece, la innovación es un proceso omnipresente del modo de producción contemporáneo (Lundvall, 1994).
- » Existe una contradicción conceptual entre “eficacia” y la “creatividad innovativa” que incorpora la incertidumbre al análisis. La creatividad está estrictamente ligada con incertidumbre y al descubrimiento de procesos que impliquen para las firmas un nuevo conjunto de posibilidades (Metcalfe, 1993 y 1995). El interés de las firmas innovativas reposa sobretudo en la capacidad creativa que les permitirá obtener, y luego sostener, su supremacía en el mercado. La estrategia, los aspectos organizacionales y cognitivos devienen entonces esenciales en la explicación del comportamiento y los resultados de las firmas.

Los límites de la creación de nuevas prácticas productivas (innovación) y de su difusión devienen entonces evidentes (OCDE, 1992). Además, el proceso innovativo tal como lo hemos descrito nos obliga a pensar que la difusión no se reduce ni a la simple incorporación de las nuevas máquinas ni a tecnologías. La tecnología en sentido amplio “no se compra” simplemente en el sentido estricto en que la concreción de una compra tecnológica implique, por fuerza, la explotación privada de su valor de uso.

La transferencia de tecnología puede ser realizada tanto a través de una nueva máquina que incorpore la nueva tecnología como de manera no incorporada. Los determinantes de esta última son constituidos por los flujos de conocimiento y la capacidad de absorción de los agentes que participan en el proceso; dependencia que implica que la transferencia de tecnología requiera que las empresas superen un umbral mínimo de competencias. La importancia de los flujos de conocimiento responde a la naturaleza –a la vez pública y privada– del conocimiento y de la tecnología. Esta naturaleza “mixta” (es decir, el hecho de no ser ni un bien enteramente público ni enteramente privado) explica que los efectos sociales de la innovación vayan más allá de la simple apropiación. Aquí es donde las externalidades intervienen.

Un canal de nuevas tecnologías generalmente aceptado para el caso de los países menos desarrollados está constituido por la inversión extranjera directa (IED). El análisis empírico realizado en los capítulos descriptivos de esta obra muestra que las empresas vinculadas a la IED son relativamente más innovativas y con mejores resultados comerciales que el conjunto industrial argentino. Sin embargo, el proceso de innovación, tal cual nosotros lo estamos desarrollando, no es ni simple, ni automáticamente transmisible. El comportamiento tecnológico de las empresas que reciben o que representan IED y la capacidad de absorción del resto de las empresas actúan de manera simultánea. El desafío consiste entonces en verificar si los proyectos actuales de IED ofrecen resultados significativos en el dominio tecnológico o, más aún, si estas empresas introducen verdaderamente nuevas prácticas que permitan un derrame de externalidades sobre el resto del entramado industrial.

Acerca de la teoría de la firma

Tanto J. Schumpeter como K. Marx han asociado el movimiento observado del capitalismo al progreso tecnológico. De esta manera, la búsqueda continua de mayores ganancias o de una más alta tasa de plusvalía imprimen alzas y posteriores caídas de las variables que caracterizan al sistema económico. Más allá de que el progreso tecnológico involucre un movimiento cíclico propio y enriquecedor del capitalismo o una estrategia de resistencia capitalista frente a la caída tendencial de la rentabilidad, resulta evidente que la firma ocupa una posición de absoluta importancia en el proceso de innovación.

Tal cual hemos desarrollado previamente, la innovación es un proceso complejo, cuyo origen no es tan simple como plantea la mirada neoclásica ingenua. Una teoría de la firma más fértil para entender el proceso innovativo resulta del camino comenzado

por Schumpeter y continuado por las corrientes “neoschumpeterianas” surgidas en las últimas décadas, quienes han modificado la antigua conceptualización de la firma y la tecnología, y otorgan un papel clave a los procesos de aprendizaje tanto formales como informales. Esto implica un análisis amplio de la conducta de las firmas.

La teoría evolutiva de la firma, en concordancia con los fundamentos neoschumpeterianos, sostiene que las firmas son heterogéneas (carece entonces de sentido la noción de firma representativa) y que las decisiones que dan lugar a esas diferencias son discrecionales. Su marco de análisis está constituido por un mundo dinámico en el que son centrales los procesos de aprendizaje y la acumulación de acervos a lo largo de un sendero –trayectoria– que en cada firma tiene sus particularidades.

En esa dirección, se asume que las firmas son entidades con racionalidad acotada, acceso imperfecto a la información y que conviven con una incertidumbre no modelable, propia del ambiente en el que actúan. A su vez, la tecnología no es concebida solamente como un acervo de máquinas y técnicas de producción, sino fundamentalmente, como un sistema complejo de información codificada y tácita (Bell y Pavitt 1995) que da lugar al conocimiento tecnológico acumulado por las firmas a lo largo de un sendero madurativo (Ernst y Lundvall 1997); los factores cognitivos y el desarrollo de procesos de aprendizaje formales e informales cumplen un papel clave en el desarrollo de la capacidad innovativa (potencial de realizar innovaciones, más la capacidad de transformar conocimientos genéricos en específicos, resaltada por Nonaka, 1993), y en la competitividad de los agentes (Camagni 1991). De acuerdo a Dosi et al (1994) este enfoque consta de tres elementos centrales:

- i) los agentes poseen racionalidad limitada;
- ii) las transacciones entre agentes ocurren fuera del equilibrio, y
- iii) los mercados e instituciones actúan como mecanismos imperfectos de selección entre agentes y conductas heterogéneas.

Así, se considera que la firma está en posición de cumplir una serie de condiciones críticas (Kozul-Wright 1995) actuando como organizadora de la acumulación del conocimiento, como institución que puede reproducirlo, transmitirlo y compartirlo con otras y como agente social que puede establecer relaciones de confianza y cooperación. A su vez, las firmas ofrecen un marco institucional adecuado para facilitar la toma de decisiones en las condiciones de incertidumbre asociadas a los procesos de innovación. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las firmas no realizan el proceso de innovación en forma aislada, sino que establecen relaciones con otros agentes, es decir, el proceso innovativo tiene un carácter *interactivo*, resaltando la continua interrelación de los distintos componentes (competidores, proveedores, clientes, universidades, institutos de investigación, etc.) que potencia los resultados y el alcance de los procesos de desarrollo. La *performance* innovativa depende, entonces, de cómo estos actores se relacionan, existiendo consenso de que la pertenencia a redes, es cada vez más importante para determinar el desempeño y competitividad de las unidades económicas. Estas relaciones ayudan a las firmas a repartir los costos y riesgos asociados con los procesos de innovación. Además, debe resaltarse como elemento importante que la posibilidad de

realizar avances tecnológicos es función –no lineal– del nivel tecnológico alcanzado. Esto implica que en proceso de innovación se manifiesta la dependencia del pasado; un proceso *path dependence* (López 1998).

Si bien la capacidad innovativa es un resultado del proceso de aprendizaje de la firma a lo largo de su trayectoria, una condición necesaria es la existencia de un umbral mínimo de capacidades que le permita a los agentes transformar conocimientos genéricos en específicos y generar y difundir saberes codificados y tácitos dentro de su organización y/o en el ambiente al que pertenecen (Maskel y Malberg 1997, Rullani 1997, Boscherini y Yoguel 1997).

La concepción *neoschumpeteriana* de la competencia es cualitativamente muy diferente a la neoclásica. En la competencia *neoschumpeteriana* las opciones no están dadas, así como son desconocidos los resultados de las decisiones que se toman en cada momento; Asimismo, el proceso de competencia es el motor de la desigualdad, del desequilibrio y no de la homogeneidad y el equilibrio. La competencia premia determinadas decisiones y penaliza otras, lo que genera un proceso de diferenciación entre las firmas (Mesquita Moreira, 1988). Por lo tanto, dentro de este esquema la existencia de incertidumbre resulta clave para analizar la dinámica del sistema. De esta manera, la competitividad que no había ocupado un lugar relevante en las teorías previas, comienza a ser observada como un proceso complejo dependiente de la interacción de: i) las prácticas productivas, organizativas y de gestión realizadas por la firma; ii) la vinculación de la firma con el entorno institucional (público-privado); iii) el funcionamiento del sector en el que las firmas actúan; iv) la dinámica tecnológica internacional y v) el contexto macro-regulatorio.

La capacidad de las firmas para dar respuesta a las presiones competitivas (o a motorizarlas) depende de la combinación de los conocimientos codificados y tácitos que procesan en su interior. A su vez, como ha sido ya señalado con relación a la capacidad innovativa, su potencialidad para desarrollar ese proceso depende de las competencias iniciales y de su trayectoria previa, de los grados de libertad de patrones tecnológicos, del ambiente local, de su pertenencia a *networks* y de la forma en que organiza el proceso de trabajo y producción.

La relación entre la capacidad innovativa y la adquisición de una mejor *performance* competitiva es evidente: como resultado del aumento de la capacidad innovativa, las firmas pueden generar ventajas competitivas que les permiten, en parte, disminuir las incertidumbres estratégicas existentes en los mercados a los que concurren.

De tal modo, las firmas pueden incrementar sus capacidades tecnológicas generándolas en forma endógena –como resultado de actividades desarrolladas en su interior–, o de manera exógena incorporando distintos tipos de difusión de tecnologías procedentes de su exterior; tales como las licencias y la tecnología incorporada en los bienes de capital o por medio de diferentes acuerdos de cooperación.

El desarrollo de competencias endógenas incluye los procesos de aprendizaje, el desarrollo de habilidades generadas en actividades de “*learning by doing*”, “*learning by interacting*”, “*learning by producing*”, “*learning by using*”, la capacitación formal y los

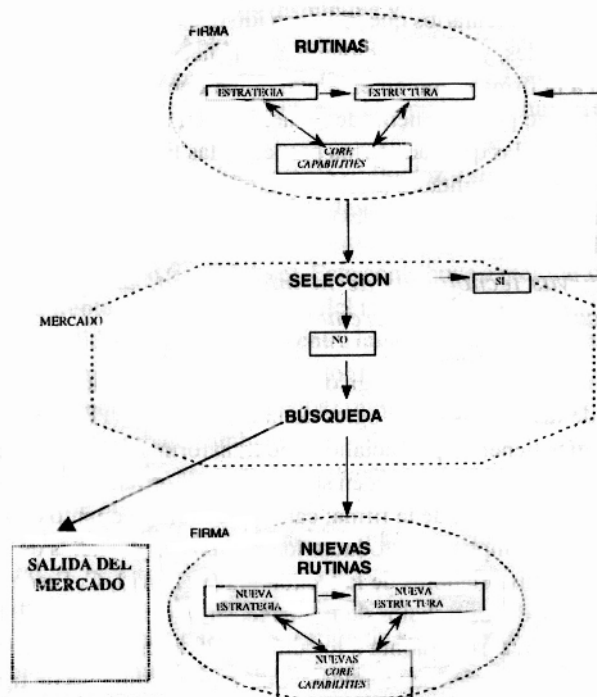
esfuerzos de investigación y desarrollo formales e informales. Ambos tipos de aprendizajes se generan en sectores con desigual grado de desarrollo tecnológico.

En suma, la capacidad innovativa de la firma pasa a ser conceptualizada como la potencialidad de transformar conocimientos generales en específicos a partir de procesos de aprendizaje formales e informales, que permiten aumentar sus competencias y que se manifiesta en la capacidad alcanzada para desarrollar y mejorar productos y procesos, implementar cambios organizacionales y desarrollar nuevas formas de vinculación con el mercado. En esa dirección, esa potencialidad que pueden desplegar los agentes va mucho más allá de los esfuerzos diferenciales efectuados en laboratorios formales de investigación y desarrollo, con extensión a lo largo de la organización en las que se suelen denominar actividades innovativas difundidas (Lassini 1992). De hecho, la creciente importancia adquirida por los aspectos tácitos del proceso de aprendizaje, ha puesto en crisis los métodos tradicionales de medición centrados en variables proxy de los aspectos formales del aprendizaje de las organizaciones (laboratorios de I+D, patentes, etc.).

Dentro de este marco, Nelson (1991), analiza tres aspectos generales que considera básicos para entender el sendero evolutivo de las firmas: la estrategia, la estructura y las capacidades centrales (*core capabilities*). Se define a la estrategia como un conjunto de amplios compromisos hechos por la firma que establece y racionaliza sus objetivos y la forma en que pretende alcanzarlos. Puede estar formalizada y escrita o tener un carácter informal, pero está en la cultura de manejo de la firma. Por su parte, la estructura involucra el modo en que la firma está organizada y gobernada y el estilo que emplea en la toma de decisiones que luego lleva a cabo. La estructura determina en gran parte lo que realmente se hace a partir de la estrategia general. Ambos conceptos están estrechamente relacionados ya que un cambio de estrategia exige una modificación acorde en la estructura. Por su parte, las capacidades centrales son aquellas actividades que la firma puede hacer mejor. El conjunto de estos tres aspectos, la estrategia, la estructura y las capacidades centrales, le dan a cada firma un carácter particular que se refleja en sus rutinas; tres elementos, que aunados, determinan la especificidad de la firma.

Para el análisis de la dinámica de la firma, desde la perspectiva evolutiva, la idea de *rutina* se complementa con las de *selección* y *búsqueda* (Nelson y Winter, 1982). La selección hace referencia a que la competencia escoge a lo largo del tiempo las mejores rutinas (estratégicas y operativas) generando un proceso de diferenciación entre firmas en términos de los resultados que alcanzan en el mercado. Las firmas establecen sus estrategias competitivas en función de su interpretación de las señales de mercado, por lo tanto, cuando perciben que la estrategia adoptada, o su margen de maniobras, ya no les permiten afrontar adecuadamente las condiciones de la competencia, emprenden un proceso de búsqueda de nuevas rutinas cuyo fracaso determinaría la salida del mercado (Figura I.1).

FIGURA I.1: Estilización de la dinámica de las firmas en el marco del enfoque evolucionista



Fuente: elaboración propia sobre la base de Nelson (1991) y Nelson y Winter (1982)

Sin embargo, así como la trayectoria a través de la cual una firma evoluciona y acumula acervos tiene la característica de persistir y reproducirse a lo largo del tiempo, de forma tal que, pone de manifiesto aquellas cosas en las que la firma puede destacarse, también limita su posibilidad de realizar cosas muy distintas o poco compatibles con las de sus orígenes. En cada momento, incluso cuando el contexto se modifica radicalmente, las firmas prefieren continuar con lo que venían haciendo y si es necesario buscar nuevas rutinas; lo hacen, en todo caso, en las cercanías de sus activos acumulados: en otras palabras, las búsquedas que emprenden en respuesta a los desafíos u oportunidades que surgen del ambiente son en general miopes o localmente limitadas (López, 1996), representan tan sólo variaciones incrementales respecto a las posiciones anteriores. Dentro de este esquema, si cambios en las condiciones de mercado conllevan que la firma se enfrente a la necesidad de modificar profundamente sus rutinas, el peso de la trayectoria previa puede constituirse en una limitación importante a su capacidad de

adaptación. Esto no implica que no puedan existir cambios en el sendero evolutivo de una firma, pero sí que son dificultosos. La posibilidad de que se registre efectivamente un cambio de trayectoria dependerá de la capacidad de la firma de aprovechar los activos secundarios o complementarios que se hayan ido desarrollando a la par de los activos específicos principales, y de su funcionalidad a la necesidad de cambio. Esta perspectiva caracteriza a la firma como un ente individual que opera y evoluciona basada principalmente en lo que pueda generar de manera endógena. Si se incluyen las redes formales e informales en las que cada firma participa, las limitaciones en el espacio de búsqueda para el que están habilitadas individualmente pueden (eventualmente y dependiendo de las características de estas redes) ser atenuadas.

Acerca de las nuevas tecnologías de la información: un ejemplo de innovación radical de difusión incremental

La comprensión del cambio tecnológico actual no es completa si no se incorporan las características de las nuevas tecnologías de la información (IT) y de la comunicación. Estas tecnologías tienen la potencialidad de transformar el modo de producción. Las máquinas incorporan la informática en su seno y la informática en sí misma modifica la estructura organizacional de la firma; cambio tecnológico tanto como organizacional que actúa sobre el empleo, la productividad y las competencias de la firma.

Más allá de que los historiadores de la tecnología (P. David, C. Freeman) encuentran el germen de las IT en los trabajos de Babbage, su utilización económica y su carácter de innovación radical se remonta a los últimos 20 años. La influencia de las IT opera sobre todas las actividades económicas⁴. Sus ventajas directas de tipo económico reposan sobre el mejoramiento de la calidad, de la velocidad, de la generación, del almacenamiento y de la difusión de la información. Todo esto deviene una condición de posibilidad de transformaciones organizacionales de mayor dimensión, pues las IT son complementarias con diversos dominios de la firma: una innovación de tipo productivo que actúa sobre la concepción de nuevas mercancías, la administración, la mercadotecnia, la imagen, las relaciones del trabajo, las relaciones con los proveedores, con los clientes y con otras firmas de eventual cooperación. Así, las nuevas tecnologías co-evolucionan⁵ y transforman de manera radical la actividad productiva.

Todas estas transformaciones se reflejan en los resultados (*performances*) de manera directa (el impacto de las IT sobre el uso y la calidad de los factores productivos) y de manera indirecta (el impacto del cambio organizacional sobre el uso y la calidad de los factores productivos).

Es posible destacar algunas características generales de las firmas paradigmáticas de esta co-evolución (nuevas tecnologías + cambios organizacionales):

4 Claro está que la influencia de las IT no se concentra de manera exclusiva sobre la economía ya que ella implica cambios sociales, culturales e institucionales muy complejos.

5 El sentido de la causalidad no es único. La idea de co-evolución asimila la naturaleza dinámica de esta relación.

1. Las nuevas máquinas son muy flexibles (pueden ellas consagrarse a numerosas tareas). Esto permite amplificar la variedad óptima de producción (la línea de producto se expande).
2. El ciclo de vida de los productos disminuye y la agilidad frente a las fluctuaciones de la demanda aumenta (Aoki, 1986). En consecuencia, se reduce el tiempo de concepción, de desarrollo y comercialización del producto. Esto actúa también sobre el costo de almacenamiento de los insumos: el tiempo y el volumen del almacenamiento disminuyen.
3. La comunicación interfirma incrementa su fluidez y su importancia:
 - 3.1. La relación empresa-proveedor deviene más estrecha: las empresas se involucran en el diseño y el desarrollo de sus insumos y los proveedores trabajan justo a tiempo (just in time). Esto contribuye a mejorar la capacidad de respuesta frente a las fluctuaciones del mercado.
 - 3.2. La posibilidad de cooperación entre las empresas se manifiesta en la proliferación de emprendimientos conjuntos (joint ventures) y de estrategias cooperativas que reducen tanto los costos como los riesgos de las inversiones futuras.
4. Las relaciones del trabajo cambian:
 - 4.1. El trabajador debe ganar en polivalencia y adquirir mayor responsabilidad del proceso de producción.
 - 4.2. Las relaciones de jerarquía cambian: una estructura vertical deviene más horizontal.
 - 4.3. La relación salarial pierde estructuración.
 - 4.4. El tiempo de trabajo y la utilización de su tiempo difieren, disminuyen en su extensión y aumentan en su intensidad.

Milgrom y Roberts (1990) formalizan la lógica de la complementariedad entre las IT y el resto de las actividades de la firma. Una reducción exógena del costo de las nuevas tecnologías (consecuencia de la innovación) favorece su adopción. La complementariedad entre las actividades de la firma implica que la reducción del costo marginal de una actividad conlleve un crecimiento óptimo del resto de las actividades: la ingeniería deviene menos cara y la línea de producción se extiende; la vida útil de los productos disminuye y la necesidad de su rediseño aumenta (*design for manufacturability*); los costos de inventario se reducen y la mercadotecnia se vuelve más importante. De esta manera es posible que una incorporación de tecnologías sea subóptima, si ésta es tan sólo una decisión aislada del resto de los dominios de la empresa (por ejemplo una producción más flexible puede llegar a ser antieconómica en caso de que la mercadotecnia de la firma no cambie). Por todo esto, la decisión que gobierna el cambio organizacional deja de ser —si alguna vez lo fue— una decisión marginal.

Bibliografía

- AGHION, P. y Howit (1999) *Endogenous Growth Theory*, MIT Press.
- (1992) “A model of Growth Through Creative Destruction”, en: *Econometrica*, 60, págs. 323-351.
- ARROW (1962) “The economic implications of the learning by doing”, en: *Review of Economics Studies*, Vol. XXXIX, N° 80.
- ASKENAZY, P. (1999) “The Consequences of New Workplace Practices in the United States—the NeoStahanovism”, mimeo DELTA.
- BELL, M. y K. Pavitt (1995) “The development of technological capabilities”, en: Irfan ul Haque (ed) *Trade, Technology and International competitiveness*, Economic Development Institute, Banco Mundial.
- BOSCHERINI, F; M. López y G. Yoguel (1997) *Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela*, Universidad Nacional de General Sarmiento, Documento de Trabajo N° 10.
- CAMAGNI, R. (1991) “Local «milieu», uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space”, en: Camagni, R. (ed.) *Innovation networks: spatial perspectives*. Belhaven Press, Londres y Nueva York.
- ERNST, D. y A. Lundvall (1997) *Information Technology in the Learning Economy*. Documento de trabajo N° 12, Aalborg, Dinamarca.
- FREEMAN, C. (1995) “The National System of Innovation institutions Historical perspective”, en: *Cambridge Journal of Economics*, Vol. XIX.
- y C. Pérez (1988) “Structural crises of adjustment: business cycles and investment behavior”, en: *Technical Change and Economic Theory*, Nueva York.
- LASSINI, A. (1992) “Il ruolo dell'attività di R&S per lo sviluppo della competitività delle PMI”.
- LÓPEZ, A. (1996) “Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto”, en: *Pensamiento Económico*, N°1, Buenos Aires.
- (1998) “La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática”, CENIT.
- LUNDVALL, A. (1988) “Innovation as an Interactive Process -from User-Producer Interaction to the National System of Innovation”, en: Dosi, G. et al. (eds) *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres.
- MASKELL, P. y A. Malmberg (1997) “Aprendimiento localizado e competitividad industrial”.
- METCALFE, J. S. (1993) “The Economic Foundations Of Technology Policy: Equilibrium And Evolutionary Perspectives”, Universidad de Manchester.
- (1995) “Technology Systems Institutions An Evolutionary Framework”, en: *Cambridge Journal of Economics*, Vol. XIX.

- MILGROM, P. y J. Roberts (1990) "The economics of modern manufacturing: technology, strategy and organization", en: *American Economic Review*, 80(6), Págs. 511-528.
- NELSON, R. (1991) "Why do firms differ and how does it matter?", en: *Strategic Management Journal*, Vol. XII.
- y S. Winter (1982) "An Evolutionary Theory of Economic Change", Harvard University Press.
- NONAKA, I. y H. Takeuchi (1995) "The knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation", Oxford University Press, Londres.
- OCDE (1992) "Technology and the Economy. The Key Relationships".
- ROSENBERG, N. (1982) "Inside the Black box Technology and Economics", Cambridge University Press, Cambridge.
- RULLANI, E. (1997) "Piu locale e piu globale: verso una economía postfordista", en: Bramanti y Maggioni (Ed) *La dinamica dei sistemi produttivi territoriali teorie, tecniche, politiche*.
- SCHUMPETER, J. A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, Nueva York.
- SOLOW, R. (1963) *Capital Theory and the Rate of Return*, Amsterdam, Países Bajos, North Hollland Publishing Company.

ANEXO

Desempeño Macro y su impacto en la Micro de los años noventa

Facundo Albornoz ()*

*Paula Español (**)*

El objetivo que nos proponemos en este anexo es recorrer los rasgos económicos esenciales de los años noventa, aquellos que contienen el fragmento temporal de los trabajos aquí expuestos (1991-1996). Su ánimo es más informativo que científico. No se desarrollan hipótesis ni se discute (al menos de forma explícita) la literatura consagrada de manera creciente a esta época. Exponemos una apreciación más o menos ordenada y consensuada –por quienes hemos participado en la preparación de este libro– de los elementos constitutivos del momento histórico en el que se emplaza el Plan de Convertibilidad, cuyos efectos van más allá de una táctica antiinflacionaria y cuya estrategia subyacente ha transformado (tanto las modalidades como los actores de) la configuración económica previa. Así, la transformación estructural se percibe en los resultados macroeconómicos y en los desempeños microeconómicos.

Este anexo se divide en dos partes:

- » En la primera parte exponemos las características del Plan de Convertibilidad (I.1), damos cuenta de los resultados positivos (I.2), discutimos sobre las características de la inversión realizada en el período (I.3), relatamos los efectos negativos sobre los indicadores sociales (I.4), y mostramos los riesgos de sustentabilidad ligados al comercio externo, el flujo de capitales y el valor de la moneda local (I.5).
- » La segunda parte contiene una descripción estilizada del sector industrial (II.1) y el impacto micro recibido por las empresas industriales (II.2).

* DELTA (Departamento de Economía Teórica y Aplicada de la Escuela Normal Superior, Francia).

** REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de la Asociación Civil Grupo REDES.

I. Dinámica Macroeconómica

I.1 Plan de Convertibilidad: una táctica anti-inflacionaria para una estrategia de cambio estructural

La década del noventa se presenta como una época de quiebre del régimen de acumulación argentino preponderante en los años ochenta y de su dinámica macroeconómica caracterizada por el estancamiento económico y la alta inflación; dinámica negativa que contribuyó a la gestación de las condiciones sociales que permitieron, en el año 1991, la adopción de una estrategia de estabilización y de reforma estructural que se ha conocido bajo el nombre de Plan de Convertibilidad.

La ley de Convertibilidad, corazón del Plan, posee dos ejes centrales: un tipo de cambio nominal fijo y la prohibición de monetizar el déficit público mediante emisión monetaria por parte del Banco Central. Al mismo tiempo se prohíbe legalmente la indexación de los contratos a fin de quebrar la inercia inflacionaria.

Esta política de *currency board* se combinó con un plan de reforma estructural concentrado en: una acentuada apertura comercial; la reestructuración del Estado, impulsada inicialmente por un exhaustivo plan de privatizaciones; la desregulación de los mercados; la liberalización financiera y la consolidación del proceso de integración del Mercosur.

I.2. Una mirada cuantitativa sobre los “éxitos”

La estabilización de los precios y la acelerada reactivación de la actividad económica constituyen la expresión del éxito de este plan. El índice de precios al consumidor (IPC) mostró una variación de 1343.9 % en 1990, 84 % en 1991, 17.5 % en 1992, y continuó descendiendo en forma paulatina, registrando valores menores al 1 % a partir de 1996. Paralelamente, el producto bruto interno (PIB) comenzó a crecer a partir de 1991, año en el cual lo hizo a una tasa del 10.6 %, con un promedio de 5.8 % durante el período 1991-98 (aún teniendo presente la recesión post Tequila de 1995).

Los argumentos del crecimiento fueron el incremento de la tasa de inversión y la explosión de consumo (especialmente de bienes durables) que sobrevino luego de una década de consumo postergado. A partir de 1991 tanto la inversión bruta interna como el consumo crecen incesantemente, con excepción de 1995 el primer año recesivo a partir de la convertibilidad. La inversión pasa de 1.570 miles de pesos (a precios 1986) en 1991 a 3.595 miles de pesos en 1998, con crecimiento a una tasa anual promedio del 12,57%. Por su parte, el consumo total se incrementó, en el mismo período, de 8.408 a 11.973 miles de pesos, observándose una tasa anual promedio del 5,18%.

La multiplicación de las oportunidades financieras tanto para las empresas como para los consumidores y el mejoramiento de las expectativas, ligado al control de la inflación, explican ambos fenómenos. Este desarrollo del crédito (efecto de la estabilidad de precios y de la liberalización del sector) se financió con ahorro externo pues el ahorro interno, además de insuficiente, ha tenido un crecimiento nulo: el ahorro bruto interno

representa en 1991 y en 1998 la misma porción del PIB: 17.3%; el promedio entre los dos años (16%) es un 20% más débil que en 1990 (20%).

Es importante señalar que la “Convertibilidad” si bien permite una mayor confianza en el respeto de la paridad establecida (1 peso = 1 dólar), no ha generado el incentivo necesario para reforzar el uso de la moneda local. De ello se deriva que este período se caracterice por una dolarización espontánea de la economía que se acentúa por el hecho de que gran parte del crédito margina al peso respecto del dólar (tasas de interés diferentes para cada moneda).

I.3. Acerca de la dimensión y la calidad del boom de inversiones

Un rasgo importante de las inversiones es el origen internacional de una porción significativa de ellas; la inversión extranjera directa (IED) explica el 77% de las inversiones en el período 1992-95. Tal relevancia no puede ser considerada como una tendencia estable: una parte sustancial de los capitales extranjeros radicados son el resultado de la atracción que ejerció el proceso de privatizaciones anteriormente mencionado. Además, los planes de inversión de IED se concentraron de manera más extensa en la compra de plantas existentes y ampliaciones de las mismas que en la construcción de nuevas unidades de producción. Esto reduce el efecto positivo de la IED tanto sobre la capacidad productiva local como sobre la dinámica de las exportaciones.

Otra parte sustancial de las inversiones ha sido financiada por el flujo monetario de capitales extranjeros que ingresaron en el país; especialmente en los años previos a la crisis mexicana, y por la repatriación de capitales. Estos ingresos en su conjunto para el período 1992-98 representan 183.000 millones de dólares.

Esta estrategia de crecimiento sustentada en la inversión extranjera (en cualquiera de sus dos versiones) y sometida a las fluctuaciones financieras adolece, asimismo, de un mecanismo de acentuación endógena de los problemas de balance de pagos: las remesas de la IED (ganancias que se convierten en una constante salida de divisas¹), regalías y los servicios de una deuda en crecimiento (intereses acumulados y cancelaciones continuas de deuda). De todo esto, la importancia que se le otorga a la generación genuina de divisas mediante el incremento de las exportaciones deviene esencial para la concreción de un crecimiento sostenido en el tiempo.

I.4. Acerca de los costos sociales del “éxito”

El deterioro de los indicadores sociales fundamentales que se manifiesta durante el período constituye la contracara de los exitosos indicadores de crecimiento y producción: aumento del desempleo, de la pobreza y una desigualdad creciente tanto en la distribución de los ingresos como en el acceso de las posibilidades de desarrollo individual. Durante el período, la tasa abierta de desempleo llegó a cifras superiores al 18%; situa-

1 Remesas que se realizan, en general, bajo la forma de cancelación de deuda con la casa matriz; mecanismo que permite eludir los impuestos a las ganancias.

ción que se potencia por sus consecuencias en el crecimiento del empleo informal y precario. Dicha desocupación es un fenómeno generalizado tanto geográfica, como sectorialmente. La industria pierde su histórico papel de generar empleo. Sin embargo, ni el sector agropecuario ni el sector servicios alcanzan a absorber la caída del empleo industrial. El empeoramiento neto se observa en el crecimiento de la precariedad del mercado de trabajo².

La dinámica del empleo muestra una evolución contrapuesta a aquella de la productividad laboral; constituye esta última la variable de mayor crecimiento durante los años de convertibilidad (alrededor de 40% entre 1990 y 1993). Si bien los aumentos de la productividad son generalizados, se verifican diferencias sectoriales en el ritmo de crecimiento. Claramente, los esfuerzos por mejorar la productividad de la mano de obra han sido más intensos en aquellas actividades que compiten abiertamente con las importaciones, principalmente las ramas productoras de bienes intermedios.

En relación con el ingreso, se verifica una distribución regresiva del mismo y un estancamiento de los ingresos reales *per cápita* de los hogares de los estratos más bajos³. Paralelamente, se consolida la imposibilidad de contrarrestar la caída del salario del jefe del hogar con la ocupación de un número importante de nuevos trabajadores en la familia, ya que ante el gran desempleo existente, es muy dificultoso obtener un nuevo puesto de trabajo.

Si bien entre 1991 y 1997 se observa un cierto crecimiento de las remuneraciones, esto se debe al bajo nivel del que partieron luego de los episodios hiperinflacionarios de finales de la década de los años ochenta y principios de los noventa. Dichas remuneraciones siguen siendo inferiores a los niveles que mostraban en 1980 y 1986. Más allá del crecimiento de las remuneraciones reales, el costo salarial unitario en la última década se redujo por los incrementos de la productividad observados.

De todos modos, la recuperación parcial de las remuneraciones reales fue más que compensada por los incrementos en la productividad percibidos por el sector industrial. Es decir, los aumentos en las ganancias compensaron y superaron el incremento del salario real. Esto se expresa en el crecimiento de la *ratio* que da cuenta de la relación establecida entre el excedente bruto de explotación respecto a la masa salarial; evolución que refleja una distribución del PIB favorable al capital (una variación del 11% entre 1993-1997, según un indicador construido con los datos publicados por el Ministerio de Economía).

-
- 2 Se observa un incremento de los contratos a tiempo determinado que acelera la rotación de la mano de obra y la preponderancia de los efectos regresivos (por sobre los posibles efectos positivos) que ejerce una creciente flexibilización laboral sobre las condiciones de trabajo.
 - 3 Este hecho se relaciona también con la disminución del margen de acción que mostraron las instituciones que, durante el período anterior, habían tenido a su cargo la regulación de los derechos sociales y laborales; es decir, los sindicatos.

I.5. Más allá de los efectos sociales, las dudas sobre las sustentabilidad a mediano plazo

Por último, vale la pena destacar otro de los rasgos que definen la década de los noventa: el acentuado déficit comercial, consecuencia de la apertura económica, la sobrevaluación que se observa a partir del Plan de Convertibilidad y la reactivación de la economía (en particular el consumo). En 1991 el balance comercial fue positivo (3.703 millones de dólares), pero a partir de 1992 pasa a ser crecientemente negativo, y llega a un máximo de 5.751 millones de dólares en 1994. Si bien la crisis del Tequila revierte el signo del balance comercial, lo hace con leves resultados positivos (841 y 50 millones de dólares en 1995 y 1996 respectivamente), y en cuanto la economía comienza una fase ascendente reaparece una cuenta comercial deficitaria, que supera en los dos años subsiguientes los 4.000 y 5.000 millones de dólares respectivamente.

Al balance comercial negativo se le suman las salidas de divisas por los servicios de la deuda, que da como resultado una cuenta corriente de signo fuertemente negativo. En el marco de la denominada caja de convertibilidad, en la cual la oferta de dinero se convierte en una variable exógena, esta situación de constante pérdida de divisas sólo es sostenible con un flujo incesante en sentido contrario, es decir con un importante ingreso de capitales.

El riesgo asociado a la importancia creciente y vital de la corriente de capitales provenientes del resto del mundo reposa en la acentuación de la fragilidad financiera y del problema de balance de pagos que ha caracterizado históricamente a la Argentina. Esta situación deviene aún más crítica al constatar que parte de los capitales que ingresaron durante los primeros años de la década fueron de corto plazo y de gran sensibilidad ante los cambios de expectativas que generan episodios internacionales: ciertas crisis financieras en los mercados emergentes (México en 1995, sudeste asiático en 1997) y, más allá de su especificidad, la evolución económica y la política monetaria-comercial de Brasil.

De todas maneras, es posible argumentar que las salidas a cada crisis financiera hayan conducido a una solidificación del sistema financiero local (especialmente luego de la crisis del Tequila) que puede haberse sustentado en: (1) una reestructuración del sector (concentración y acentuación del dominio de los bancos internacionales) y en (2) modificaciones de la ley de Convertibilidad que derivaron en una ampliación del margen de maniobra de los bancos. De todos modos, esta imagen de un sistema financiero más robusto es, en parte, relativizada por los eventuales efectos negativos de una mayor concentración sobre la eficacia y extensión de los proyectos de inversión y sobre los efectos que una extranjerización creciente puede ejercer sobre la selección de la clientela (i.e. exceso de aversión al riesgo cuando se trata de la demanda de financiamiento por parte de las Pymes).

II. La industria a partir de la Convertibilidad

II.1 Descripción estilizada

Una de las características más evidentes de la transformación del sector industrial es la disminución del número de establecimientos y de personas ocupadas; parte de tal caída es a la vez causa y consecuencia del crecimiento del peso de las importaciones en el total de la producción local. Tal efecto se verifica tanto en la producción de bienes finales como en la de bienes de capital, partes y piezas.

En forma paralela, el sector industrial presenta un proceso de fuerte concentración de la producción que favorece a las grandes firmas; proceso fomentado por la concentración de la inversión y del crédito en las empresas que pertenecen a conglomerados económicos locales, a empresas transnacionales o a la asociación de ambas. Para 1994, alrededor de 90 firmas reunían el 45 % del crédito otorgado al sector industrial. De esta manera, las Pymes deben hacer frente a un proceso de pérdida de mercados y de discriminación financiera.

Otra de las características es el incremento de las importaciones de partes y piezas que implica la caída en el valor agregado que se genera en el sector industrial. Ello se visualiza, durante los primeros años de la convertibilidad, en una caída del 12.6% del valor agregado en la producción. Esta caída debe también su causa al proceso de tercerización que vive la industria (tanto en la actividad industrial propiamente dicha como en la prestación de determinados servicios auxiliares, i.e. limpieza, alimentación y seguridad).

Asimismo, se observa una caída de los precios relativos industriales respecto a los insumos y servicios, así como con relación a los costos salariales. Estos cambios en los precios relativos entre los bienes transables y los no transables, provocan un incremento en los costos industriales que presionan a la caída del margen bruto de ganancia que, sin embargo, se compensa al ser mayor la caída de la masa salarial involucrada en la producción industrial.

En el ámbito sectorial, por un lado se destaca el incremento en el peso relativo en el PIB industrial de la producción de bienes de consumo no durables y durables no metal-mecánicos. Por el otro, los sectores que han declinado su participación son aquellos productores de bienes intermedios y de bienes de consumo durable y de capital⁴.

Con relación al comportamiento exportador, el sector que tiene mayor participación y dinamismo es, como lo fue históricamente, aquel que se basa en las ventajas comparativas del país: los productos de industrias de origen agropecuario.

4 Este hecho contradice la versión más difundida, que sostiene que el sector de bienes de consumo durable lideró el crecimiento. Si observamos las ramas al interior de los sectores, las únicas dos que crecieron dentro de este sector son la de "material y transporte" (beneficiada por el régimen automotor) y la de "maquinaria y aparatos eléctricos".

II.2 Impacto micro, cambio del perfil tecno-productivo de las firmas

En cuanto a la microeconomía del sector industrial (parte de ella cubierta por la temática de este libro), se puede realizar una caracterización general de las transformaciones en la estructura de los establecimientos productivos. En principio, se destaca la incorporación de maquinaria que reemplaza mano de obra y generaliza funciones menos trabajo intensivas.

Dicha tecnología incorporada es de origen externo, con lo que queda de lado la generación de capacidades tecnológicas endógenas⁵. Este hecho se ve claramente favorecido por la eliminación de aranceles a la importación de bienes de capital y la apreciación de la moneda local desde los primeros años de la convertibilidad.

El incremento de la productividad del factor trabajo se origina tanto en la incorporación de maquinarias como la introducción de innovaciones “blandas” sustentadas básicamente por las mejoras en los procesos y en la organización tanto en la esfera productiva como en la administración de la empresa.

Por un lado, la sustitución de partes y piezas nacionales por aquellas de origen internacional implica un contenido importado de magnitud creciente en la producción local, desarticulador del tejido productivo local (en línea con las tendencias internacionales de desintegración vertical de la producción), que disminuye la generación de valor agregado en la industria.

Dentro de esta misma lógica se reduce el *mix* de producción de bienes, completando la oferta con productos importados, con la simultánea externalización de un número cada vez mayor de servicios que antes se realizaban dentro de la empresa.

Por otro lado, un fenómeno que empieza a multiplicarse es la mayor internacionalización de las empresas; proceso que se expresa principalmente con nuevas radicaciones en los países socios del Mercosur (Brasil, en particular).

Por lo dicho, se observa una participación creciente de las subsidiarias de las empresas transnacionales y de aquellas pertenecientes a los grupos económicos nacionales, nutrida en parte por la asimilación de las empresas estatales, y una muy heterogénea evolución de las Pymes según sea el sector y posibilidades de supervivencia y expansión que ellas posean.

En síntesis, la descripción micro realizada de la industria da cuenta del proceso de concentración y extranjerización que vive la industria argentina, de una importante pérdida del valor generado en la misma, de una fuerte destrucción de empleos y del tejido industrial, y de un margen bruto de explotación (producto generado - masa salarial) de crecimiento constante.

5 Sobre el particular se volverá con mayor detenimiento a lo largo del libro, particularmente en los capítulos 1 (R. Bisang y G. Lugones), 2, 5 (ambos de G. Yoguel y R. Rabetino) y 9 (F. Albornoz).

Bibliografía

- ALTIMIR, O., Beccaria, L. (1999) *El mercado de trabajo bajo el nuevo régimen económico en Argentina*, Serie Reformas Económicas n° 28, CEPAL, Santiago de Chile.
- BISANG, R.; C. Bonvecchi; B. Kosacoff y A. Ramos (1996) “La transformación industrial en los noventa. Un proceso con final abierto”, en: *Desarrollo Económico Número Especial Volumen XXXVI “Primeras Jornadas de Investigación en Economía”*, IDES, Buenos Aires, pp. 187-213.
- BISANG, R. y B. Kosacoff (1996) “Tres etapas en la búsqueda de una especialización sustentable. Exportaciones industriales argentinas. 1974-1993”, en: *Hacia una nueva estrategia exportadora. La experiencia argentina, el marco regional y las reglas multilaterales*, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, pp. 23-79
- CEP (2000) *Síntesis de la economía real N° 37*, junio, Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Ministerio de Economía.
- HEYMANN, D. (2000) “Políticas de reforma y comportamiento macroeconómico”, en: Heymann y Kosacoff (eds.), *La Argentina de los Noventa*. Eudeba-CEPAL, Buenos Aires.
- KOSACOFF, B. y F. Porta (1998) “Apertura y estrategias de las empresas transnacionales en la industria argentina”, en: *Estrategias empresariales en tiempos de cambio. El desempeño industrial frente a nuevas incertidumbres*, CEPAL/Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, pp. 57-105.
- KULFAS, M. (1999) “La corriente de capitales hacia la Argentina. Inversión extranjera, endeudamiento externo y fuga de capitales en los noventa”, en: *Los años 90: balance de una década de concentración económica y regresividad social*, Revista Época, Buenos Aires, pp. 115-135.

PRIMERA PARTE



CAPÍTULO I

Las empresas industriales argentinas: Hacia un modelo de innovación con apertura económica¹

Roberto Bisang ()*
*Gustavo Lugones (**)*

Introducción

Desde hace un par de décadas la economía argentina (en particular su sector industrial), se ha visto afectada por una serie de cambios de magnitud tendientes a configurar un nuevo modelo de funcionamiento, acumulación e inserción internacional. Estas modificaciones forman parte de cambios de mayor importancia en marcha en la sociedad local tendiente a re-insertarse en un contexto internacional dirigido a la globalización (Heymann D. y Kosacoff B., 2000).

En ese sentido, como efecto tanto de causas externas –impacto de la revolución tecno-productiva, las *nuevas tendencias del comercio* internacional, etc.– como internas –nuevo contexto regulatorio, las transformaciones empresarias y productivas endógenas de las firmas, algunas ampliaciones de las fronteras de determinados recursos naturales, etc.– confluyen con marchas y contramarchas para delinear nuevas especializaciones sectoriales a la vez que se redefinen el perfil y la conducta de los agentes económicos. Obviamente ello está matizado por la adopción, a lo largo de las últimas décadas, de una larga serie de políticas económicas de diversos signos, todas ellas tendientes (entre otros aspectos) a reducir la brecha fiscal interna y encontrar una solución estable (y compatible con mínimos criterios sociales) al problema del pesado endeudamiento externo. Tiene además la impronta de más de un siglo de trayectoria industrial que cimentó una base tecno-productiva de cierta relevancia.

En este escenario –de transformación aún incompleta–, el análisis de la conducta seguida por los agentes económicos en el plano tecnológico tiene especial importancia,

* LITTEC, Instituto de Industrias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

** REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de la Asociación Civil Grupo REDES.

1 Basado en *La Conducta Tecnológica de las Empresas Manufactureras Argentinas SECYT-INDEC, INDEC*, Doc. Nro. 31, Buenos Aires, 1998 efectuado por un grupo de investigadores y coordinado por los autores del presente trabajo.

especialmente si se consideran las modificaciones operadas en el contexto internacional, esto es, un mundo que atraviesa un cambio técnico de significación. Un tema particular lo constituye el análisis de lo ocurrido a nivel tecno-productivo en la actividad manufacturera que, tradicionalmente, ha sido el escenario de desarrollos tecnológicos significativos.

En esa dirección el presente trabajo tiene como objetivo analizar el comportamiento de las empresas industriales en el plano tecnológico durante los primeros años de la apertura económica (1992-1996). Se sostiene que, sobre la base de la acumulación previa de activos tecno-productivos, el sector en su conjunto –con múltiples heterogeneidades empresarias y sectoriales– apunta a establecer una nueva forma de adoptar, adaptar y generar innovaciones en el marco de una economía abierta tendiente a la globalización (Kosacoff et al, 1998). Para ello en la sección inicial se pasa una rápida revista a las formas de comportamientos que en este plano la industria exhibió durante la sustitución y el interregno de los años ochenta. Posteriormente, se analizan las acciones y los gastos de las firmas –tanto exógenos como endógenos– relacionados con las diversas actividades de C&T durante el año 1996. Se intenta brindar una síntesis ejecutiva de la magnitud y estructura de estos gastos para el sector industrial en su conjunto, durante el año mencionado. En la Sección III se examina el comportamiento de cada uno de los indicadores tecnológicos durante el período 1992-1996, concluyendo en una perspectiva agregada del proceso de cambio en la conductas tecnológicas de las firmas frente al nuevo contexto. Finalmente, en la última sección se pasa revista a la evolución de algunos indicadores cuya *performance* puede emparentarse con la conducta tecnológica de las firmas². Cuenta, además, con un Apéndice metodológico referido a la conformación de la base de datos sobre la que se basa el presente trabajo (La Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Manufactureras Argentinas como asimismo el respectivo Formulario de captación de datos).

I. Desarrollo industrial e innovación en la Argentina

I.1. Del modelo agro-exportador a la sustitución de importaciones

La industria tiene en nuestro país un desarrollo centenario. Como efecto centripeto del modelo agro-exportador, ya desde fines del siglo XIX, diversos autores documentan los primeros avances y el marcado dinamismo de la actividad manufacturera. En un modelo claramente dual –por un lado, un sector *for export* basado en recursos primarios, con tecnologías de punta a nivel internacional, dominado por firmas internacionales y unas pocas nacionales y con una escasa articulación con el resto de la economía,

2 Se hace notar que la complejidad de alguna información requerida, la escasa habitualidad de este tipo de requerimiento informativo e incluso la inexistencia de registros en años anteriores, ha obligado a trabajar con dos padrones distintos. En efecto, el padrón utilizado en el análisis referido a 1996, que totaliza 1639 firmas, debió ser reducido a 1534 para el estudio de la evolución 1992/1996 ya que existían 105 empresas que carecían de información respecto a 1992.

y, por otro, un sector orientado al mercado interno, basado en artesanado o en pequeñas y medianas empresas, generador de empleo y articulador local o regional de esfuerzos individuales— la base tecnológica giraba en torno de la importación (incluso vía inversión externa directa) y de unos pocos y elementales esfuerzos locales, en un modelo donde el eje de la acumulación pasaba por la explotación de los recursos primarios (Díaz Alejandro, 1970; Villanueva, 1972).

La adopción de una estrategia de desarrollo basada en la sustitución de importaciones modificó el modelo previo al centrar el desenvolvimiento en la actividad manufacturera con una fuerte participación del Estado en los procesos de asignación y distribución de los recursos. A su vez, esta estrategia tenía como telón de fondo un escenario mundial caracterizado por una marcada restricción en la circulación de tecnología, donde las relaciones comerciales estaban fuertemente influidas por las negociaciones políticas entre distintos bloques de países (Katz, 1973).

Frente a ello, la idea rectora era el desarrollo endógeno de capacidades productivas y tecnológicas tendiente a lograr una elevada autonomía y con una fuerte impronta estatal. El sistema regulatorio operaba claramente sobre los precios relativos —a favor de las actividades industriales—, los flujos de comercio internacional, capitales y tecnología. En este contexto, la tecnología aparecía como un factor clave, por diversas razones:

- » La presencia de un modelo dual de desarrollo³ devenía en un inestable equilibrio de las cuentas externas. El sector primario no exhibía un dinamismo productivo y exportador acorde con los requerimientos de importaciones asociados al rápido desarrollo de las manufacturas (Braun y Joy, 1981; Diamand, 1973, Ferrer, 1977). Ello ponía en tela de juicio la productividad del sector primario generando la demanda de un *shock* tecnológico que, bajo las condiciones reinantes, no era provisto por el mercado⁴.
- » Ante un mercado internacional restrictivo, el desarrollo del sector industrial tenía un punto débil en las fuentes de provisión y del desarrollo local de tecnología. Los problemas iban desde la necesidad de generar cambios *in house* de poca relevancia hasta el desarrollo de nuevos productos y procesos, la provisión de bienes de capital e incluso la normalización de las producciones seriadas⁵.
- » En este modelo de desarrollo la economía en su conjunto exhibía algunos desfases productivos —con sus consecuentes réplicas en las cuentas externas— en algunos sectores claves como la energía y los insumos industriales básicos. Éstos demandan escalas y tecnologías no asequibles para la industria local en ese momento⁶.

3 Con dos sectores claramente diferenciados en términos de productividades, dinamismo, inserción internacional y capacidad de generación de empleo.

4 Ello impulsó la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) a fines de los '50.

5 Ello incidió fuertemente, como demanda, sobre la conformación del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y otros avances institucionales menos relevantes, que operaron en idéntica dirección.

6 Los avances en esa dirección se materializaron en instituciones dedicadas al desarrollo nuclear —Comisión Nacional de Energía Atómica— y otras instituciones menores relacionadas con la investigación y el desarrollo en la industria metalúrgica pesada y liviana.

A su vez, la cara tecnológica de la sustitución se constituía con el accionar de diversas tipologías de agentes claramente diferenciados por sus tamaños y conductas:

- » Empresas públicas: organizaciones de gran tamaño (desde la óptica local), estabilidad y cobertura nacional con envergadura suficiente para establecer equipos formales de IyD de cierta proyección temporal (ejemplo, Yacimientos Petrolíferos Fiscales –YPF–, Obras Sanitarias, ENTEL, Agua y Energía Eléctrica, etc.).
- » Subsidiarias de empresas multinacionales: articuladas en lo tecnológico con sus respectivas matrices y con distintos posicionamientos respecto de los parámetros internacionales (Sourrouille et. al, 1984)⁷.
- » Empresas nacionales: catalogadas como pequeñas y/o medianas, inmersas en un proceso de aprendizaje a partir de tecnologías con cierto retraso respecto de la frontera técnica internacional sobre la base de equipos de IyD, generalmente informales.

Los condicionantes comunes a este tipo de empresas –tamaño del mercado (estimado en poco menos de la décima del vigente para los estándares internacionales), perfil empresario, restricciones en los flujos internacionales de bienes de capital y tecnologías desincorporadas, etc.– fueron modelando un sendero de aprendizaje con fuerte tinte indiosincrásico respecto de los parámetros internacionales. Teniendo como epicentro a las actividades metalmecánicas –y otras donde la escala aparecía como el paradigma determinante en línea con lo ocurrido varias décadas antes a nivel internacional– el modelo se componía de fases evolutivas donde la tecnología de producto aparecía como el primer eslabón, para pasar luego a la tecnología de proceso. Finalmente, varias décadas más tarde, las empresas completaban su evolución centrando sus desarrollos a nivel de la organización general de la firma.

Este tipo de conducta micro económica de aprendizaje tenía como escenario:

- » Un contexto internacional relativamente estable en lo técnico que permitía que las mejoras locales redujeran paulatinamente la brecha tecno-productiva con los competidores internacionales.
- » Un marco regulatorio local favorable centrado en el desarrollo del mercado local.
- » Claras desventajas en las escalas de producción; ello inducía a una mayor diversificación en la producción lo cual, a su vez, reforzaba la secuencia innovativa iniciada por cambios en la tecnología de producto seguida por modificaciones en la tecnología de proceso y, por último, completada con una revisión de la organización total de las empresas donde las desventajas de las escalas llevada a la diversificación y con ello reforzada el modelo producto-proceso-organización.
- » Firmas con elevados niveles de integración vertical: intensivas en capital, con elevados tiempos muertos, una escasa pero creciente articulación con proveedores y ele-

7 Que iban desde facilidades productivas cercanas a los mejores estándares internacionales –por lo general en sectores dedicados a las exportaciones– hacia otros con sensibles retrasos –circunscriptos al protegido mercado interno–.

vados *ratios* de capital producto (favorecido esto último por las regulaciones existentes en el mercado financiero).

En algunas actividades estos desarrollos dieron como resultado avances sobre activación de productos con alta ingeniería local, a la vez que sustentaron exportaciones puntuales realizadas hacia espacios económicos de similar o menor desarrollo relativo (Katz y Ablin, 1977). Pero, sin duda y más allá de las limitaciones (falta de expansión de una industria de bienes de capital, severa dependencia externa en la provisión de partes y piezas e insumos básicos, etc.), el modelo cimentó la presencia de un gran número de empresas a la vez que sentó las bases para conformar una mínima capacidad tecno-productiva local (Bisang Malet, 1998).

Desde mediados de los setenta el modelo entró en un cono de sombras como fruto tanto de cambios externos como de las debilidades propias del modelo para absorber y potenciar positivamente estas modificaciones. Cabe sumar a ello el efecto de las políticas internas adoptadas desde mediados de los setenta como preludio de la apertura y desregulación operada en el inicio de los noventa (Bisang, 1995).

1.2. El período de transición de los años ochenta

La economía argentina se caracterizó, en dicho período, por la elevada inflación y el escaso crecimiento. En este contexto se produjeron profundos cambios en la estructura productiva y en el marco regulatorio tendientes a sentar las bases para un nuevo modelo de acumulación. La pérdida de hegemonía de la industria como factor de crecimiento y de ocupación, el eventual resurgimiento de las actividades “recursos naturales-intensivos” como eje del desarrollo, un perfil empresario liderado por los grupos económicos de capital nacional (GE) y las remozadas ET más la mayor apertura de la economía a los flujos financieros y comerciales son, entre otras, las modificaciones de mayor relevancia.

De una larga lista de elementos que van configurando la nueva situación, algunos han tenido (y tienen) particular relevancia sobre la formación de un nuevo perfil tecnológico de la economía argentina. Entre los más destacados cabe mencionar:

- » El proceso de endeudamiento internacional y su posterior estatización, sumado a la reducción de las actividades productivas, confluyeron hacia el replanteo del rol del Estado (Basualdo, 1987). Ello tuvo una repercusión directa sobre el modo de intervención en este mercado a través de las reasignaciones presupuestarias que sustentan a las instituciones de CyT y empresas públicas que operan en este ámbito.
- » Otra cara del ajuste estatal que afecta al aspecto tecno-productivo está asociada con el abandono, por parte del Estado, de los mecanismos financiero-promocionales⁸.

8 En particular con el cierre del BANADE (marca el cierre de una experiencia que nació en los '40 con el Banco de Fomento Industrial), se desactiva otro de los instrumentos que eventualmente se articulaba con la actividad tecnológica del complejo de CyT.

- » Las modificaciones en la estructura del Estado fueron acompañadas por otras no menos relevantes en el campo regulatorio. La liberación de los precios –entre ellos de la tasa de interés– y el desmantelamiento del grueso de los instrumentos de la protección externa son dos elementos que tienden a una nueva configuración de los mercados. En una economía más desregulada comienza a ejercerse la presión de los productos importados bajo el marco de una economía –desde el punto de vista exportador e importador– más abierta. Se trata de la desaparición de uno de los instrumentos sustentadores del modelo de generación endógena de tecnología compatible con la estrategia sustitutiva. En este aspecto merece un párrafo especial lo ocurrido con la legislación que regulaba el flujo de ingreso de tecnología (y el de egreso de regalías). Durante el período sustitutivo existió un conjunto de normas que operaban en el campo tecnológico siguiendo una dinámica similar a lo establecido en la producción: el estado tenía la facultad de restringir el ingreso de tecnologías que eran (o podían ser) desarrolladas localmente. Este esquema fue parcialmente desmontado en 1976 y modificado nuevamente en 1981; actualmente tiene cierta relevancia desde el punto de vista estadístico e impositivo (dado que las operaciones de transferencia de tecnología registradas oficialmente tienen un tratamiento impositivo especial cuando se efectúan los pagos al exterior).
- » En este marco –una economía más abierta y un Estado en retirada de las actividades productivas– también existe un replanteo del perfil de los agentes económicos privados. Así, mientras que a lo largo de la sustitución el eje giraba en torno de las empresas estatales, las ET (orientadas casi exclusivamente hacia el protegido mercado local) y, en menor medida, las PYMES, en los comienzos de los ‘90 el panorama tuvo perfiles claramente diferentes. Por un lado, un grupo acotado de empresas medianas se transformó, por diversas vías, en un conjunto de GE con niveles de facturación mínimamente compatibles con los estándares mundiales; por su dinámica y tamaño tienen un funcionamiento particular que incide sobre su conducta tecnológica⁹. Por otro lado, el grueso de las ET replanteó su actividad y ante el agotamiento del mercado interno y la apertura de la economía rediseñó su estrategia de inserción internacional. En un proceso aún en gestación –emparentado con el Mercosur– algunas de estas empresas se volvieron fuertes exportadoras de partes y piezas en el marco del proceso de globalización de la casa matriz (en algunos casos involucrando empresas de capital nacional ya sea como socios o como subcontratistas).
- » La conjunción de un replanteo en el tamaño y dinámica de las empresas locales sumado a una mayor apertura, tanto importadora como exportadora, enfrenta a las firmas con la necesidad de competir en los mercados internacionales. En ello reaparece la tecnología como uno de los factores claves sobre los cuales se asienta la inserción externa de las firmas.

9 Asociaciones con operadores extranjeros para explotar empresas públicas sujetas a privatización, exportaciones de partes y piezas, acuerdos de complementariedad empresarial y la integración de redes de producción son algunas de las acciones que tienen una clara connotación desde el punto de vista tecno-productivo: el ingreso en los mercados globalizados con los requerimientos tecnológicos que ello supone.

- » Finalmente los cambios estructurales derivaron en un replanteo de los sectores dinámicos sobre los cuales pivotea la economía argentina, y con ello varía la demanda tecnológica de las firmas. En ese sentido, los sectores que se destacaron a lo largo de los '80 —aceites vegetales, aluminio, papel y celulosa, siderurgia, etc.— se asentaron sobre dos características centrales: (a) el grueso de los componentes tecnológicos provino del exterior con un escaso retraso respecto de los desarrollos internacionales¹⁰; (b) se trata de funciones de producción intensivas en el uso de algunos de los recursos naturales abundantes en el país (tierra, gas, petróleo, etc.). La reactivación del consumo interno operada en el primer trienio de los '90 junto a algunas legislaciones particulares (como el régimen automotriz y otros contenidos en los pliegos de las licitaciones de privatizaciones) incentivaron algunas producciones cuyos núcleos productivos datan de los años '60 (automotriz, artículos para el hogar, algunos servicios, etc.), aunque a partir de una estructura productiva más desintegrada en lo referido a su articulación con subcontratistas locales (Katz, et al 1986).
- » Varias de estas actividades tienen como sustento común cierta ampliación de las fronteras de recursos naturales ocurrida en las últimas décadas. El caso de mayor relevancia fue la incorporación al sistema productivo de las reservas gasíferas, hecho que devino en una modificación en los precios relativos de la energía (además de su uso como insumo en petroquímica). Obviamente, ello repercutirá sobre la política nuclear al aparecer un ventajoso competidor en la disyuntiva de mediano plazo por generar energía a través de petróleo, fisión nuclear o centrales hidroeléctricas¹¹. Otros casos son la pesca, la extracción de petróleo, la forestación y la minería (Kosacoff, 1993).

Sintetizando, los cambios ocurridos en los '80 parecen conducir a la conformación de un nuevo perfil productivo, en el cual los recursos naturales y los servicios tienden a reemplazar a la industria como generador de dinamismo en la producción. Sin embargo los cambios no se agotan allí, sino que permean a lo largo de otros temas tales como el rol del Estado como regulador y productor y el perfil de los agentes económicos relevantes del sector industrial. En el marco de una economía que (con distintas velocidades entre sectores) se reinserta en el contexto internacional, tienden a modificarse tanto la dinámica tecnológica de los remozados agentes económicos (caracterizados ahora por niveles mínimos de acumulación de acervos tecnológicos y económicos) como los marcos regulatorios que sustentan dicha actividad.

10 La forma en que se desarrolló el proceso de inversión en estos sectores no fue neutro para las instituciones locales de CyT. Así, en la medida en que la casi totalidad de estos avances contaban con sistemas de promoción y recayeran sobre la incorporación de activos fijos, a las empresas les resultó conveniente vincularse tecnológicamente con los proveedores internacionales de bienes de capital.

11 El tema abre un interrogante sobre una de las instituciones más antiguas en el campo de la CyT en la Argentina: La CNEA. Ocurre que el costo de producir energía a través del gas reintroduce la discusión acerca de la conveniencia de generar electricidad a través de la energía nuclear.

II. Apertura económica y desregulación: las respuestas tecnológicas de las empresas industriales argentinas

II.1. Introducción

A partir de esta evolución en la base empresaria y en su conducta tecnológica reseñada previamente, los inicios de los '90 plantean modificaciones sustantivas en las formas de funcionamiento de la economía y con ello del sector manufacturero y de su conducta tecnológica.

Desde esta óptica cabe plantearse cuál es la conducta empresaria en el plano tecnoproductivo frente a las nuevas condiciones regulatorias locales y el nuevo escenario internacional. Específicamente interesa analizar:

- » ¿Cuál ha sido la conducta de las firmas industriales locales en este aspecto frente a las nuevas condiciones locales –estabilidad, mayor competencia en el marco de un mercado abierto, etc.– e internacionales –mayor circulación de tecnología, nuevos oferentes, redefinición del rol de las empresas multinacionales, modificaciones en el marco normativo que regla los derechos de propiedad, etc.–?
- » ¿Cuál es la magnitud económica de dichos esfuerzos?
- » ¿Cuál es el impacto sobre la producción de la conducta tecnológica evidenciada por el sector industrial a lo largo de los últimos años?

Estos son sólo algunos de los interrogantes claves que surgen en vista de la dinámica futura de la economía argentina. A fin de obtener algunas aproximaciones a estas preguntas, el presente trabajo tiene como objetivo:

- a) La estimación económica del esfuerzo de las empresas industriales en las actividades de ciencia y tecnología (C&T) en el año 1996.
- b) La identificación de los lineamientos generales de la conducta seguida por las empresas industriales, en lo relacionado con C&T, entre los años 1992 y 1996.
- c) La obtención de algunos indicadores que permitan evaluar el posicionamiento tecnológico de las firmas, tanto en relación a su pasado reciente como respecto de algunos parámetros internacionales.

La estimación del gasto efectuado por las empresas industriales argentinas en las actividades de C&T tiene una serie de características que es necesario puntualizar previamente:

Cabe señalar que las actividades de C&T no cuentan con una definición taxativa que cubra con total rigurosidad los contenidos concretos de cada uno de los conceptos. Aún considerando los avances que significaron los manuales denominados Frascati – más volcado a la estimación de las actividades científicas– y de Oslo– de mayor orientación hacia lo tecnológico– existen actividades de límites imprecisos respecto de las categorías estándares (por ejemplo, con respecto a qué incluir en investigación o en innovación, etc.). Estas preocupaciones son de corte internacional y, si bien existen consensos más o menos generalizados, no es menos cierto que hay grados de libertad variables en

los sistemas nacionales de captación de datos que llevan a informaciones no siempre coherentes entre sí.

Un segundo conjunto de consideraciones se refiere a la formalización que –desde la perspectiva organizacional– tienen estas actividades en las empresas, afectándose con ello la exactitud inicial en la captación de la información primaria. Por lo general, la formalización de las actividades de C&T guarda relación directa con su tamaño. En ese sentido, las empresas pequeñas tienden a no formalizar estas actividades y como tales desechan su existencia a la hora de cumplimentar requerimientos informativos de este tipo.

Se mantienen en todos los casos los problemas de compatibilización conceptual (especialmente entre las categorías que define desde afuera el analista y la percepción del empresario), a pesar de los esfuerzos por aclarar definiciones y métodos en las mediciones. En ese sentido existe un número impreciso de actividades no formalizadas que, por diversas razones, no siempre son consideradas por el empresario bajo el concepto de C&T (y sus diversos componentes), aunque conceptualmente respondan a esta temática.

Finalmente los contenidos de los conceptos pueden variar o catalogarse de forma distinta, de acuerdo con las características y el estadio de evolución de la firma, como asimismo, con los rasgos de su entorno¹².

En suma, el tamaño de la de la firma, las condiciones del contexto, el nivel de integración e incluso la percepción del empresario, son elementos que afectan el contenido concreto que en definitiva se le asigna a las actividades de C&T en un relevamiento de estas características.

A la complejidad inherente a estos temas, se les suman, además, connotaciones particulares para el caso argentino, dado que:

- a) La mayoría de las empresas industriales son de pequeño porte –en comparación con los estándares internacionales– y que como tales no tienen estructuras organizativas específicas dedicadas a las actividades de C&T; en idéntica dirección tampoco existen a nivel empresario, experiencias dilatadas en el registro de variables tecnológicas.
- b) Desde mediados de los setenta a fines de los ochenta, las empresas operaron en un contexto económico –economía cerrada, escasa competencia interna, bajo nivel de tramas de subcontratación, restricciones técnicas específicas, inestabilidad macroeconómica, distorsiones de precios relativos, etc.– que derivó, en que los canales centrales de acumulación pasaran, preponderantemente, por las motivaciones financieras en desmedro de los aspectos tecno-productivos y organizacionales. A nivel microeconómico, la respuesta general fue hacia la integración de actividades (en una

12 Por ejemplo, un empresa de gran tamaño que opera en un contexto con baja oferta de contratación y escasa disponibilidad de tecnologías, consideraría como I+D el desarrollo de un software específico. Idéntica empresa pero en un contexto de gran oferta tecnológica en su entorno, frente a una demanda igual, lo compra en el mercado y como tal no lo contabiliza como un gasto de I+D. Nótese que el efecto tecnológico es similar, pero en un caso se lo contabilizaría –siguiendo las normas habituales– como I+D y en otro como una compra de tecnología desincorporada.

única firma o a través de varias controladas), esquema que se replicó, para algunos casos, en las actividades de C&T. En otros términos, el punto de partida –en los inicios de los noventa– lo constituye un perfil de empresa altamente integrada, tanto en lo productivo, como en lo tecnológico.

Las nuevas condiciones imperantes desde inicios de los noventa –estabilidad, ampliación de las oportunidades de subcontratación, nuevas condiciones internacionales, disponibilidad acentuada de nuevas tecnologías, etc.– tienden a modificar el grado de integración en el desarrollo tanto de las actividades productivas como las relacionadas con C&T. Este último punto replantea el balance endógeno-exógeno de estas actividades, afectando la composición de los distintos conceptos que componen las actividades de C&T. Obviamente, es dable esperar que esta tendencia registre matices inter e intra-sectoriales.

A partir de estas consideraciones el presente trabajo trata de introducir estos rasgos específicos del proceso de incorporación, adaptación y generación de tecnología en el sector manufacturero argentino a la luz de las nuevas condiciones locales. Ello conduce a examinar el tema de C&T a nivel de las empresas de un modo alternativo al habitual (basado en las preguntas directas: ¿Ud. efectúa actividades de C&T?, ¿o de investigación?, etc.). Se trata de relevar:

- » Las posibles vías de ingreso de activos científicos y tecnológicos a las firmas.
- » El grueso de las actividades internas que implique su procesamiento y posterior transformación en tecnologías aplicables a la producción.
- » Indicadores que permitan aproximar los resultados –a nivel de tecnología de producto, proceso y organización y/o de los niveles y las variaciones de las productividades de los factores asociados– con la aplicación de tales modificaciones tecnológicas a la producción.

Los requerimientos de información contenidos en la Encuesta sobre la conducta tecnológica de las firmas industriales siguen esta lógica. Como puede verse en el Cuadro 1 se parte de un enfoque sistémico de la empresa, relevándose, *inputs y outputs* científicos y tecnológicos. La desagregación de los ítems permite, a la vez, recomponer los indicadores usuales que facilitan la realización de comparaciones locales e internacionales. En el formulario anexo pueden encontrarse las definiciones y composiciones de los diversos rubros incluidos en cada uno de los conceptos.

La caracterización de lo ocurrido en la actividad industrial a nivel tecnológico demanda estimaciones cuya cobertura permita mínimas extrapolaciones consistentes para el conjunto de la actividad. En ese sentido, la información recabada corresponde a 1.639 firmas (de las más de 100.000 empresas industriales existentes en el país) seleccionadas sobre la base de criterios estadísticos que permitan su posterior extrapolación al captar para la actividad firmas de diversos tamaños, orígenes del capital y ubicación territorial.

La muestra mencionada representa aproximadamente el 54% de la facturación total, el 50% del empleo y el 61% de las exportaciones de la industria argentina, como surge de los siguientes datos:

- a) Facturaron \$50.811 millones en 1996, lo que representaría alrededor del 53.2% del universo industrial argentino¹³ con base en un VBP industrial estimado (en dicho año) en \$ 95.652 millones.
- b) Emplearon –al 31/12/96– 350.414 personas, lo cual representa casi el 50% del empleo industrial relevado para dicho año por el INDEC para las empresas industriales de más de 10 empleados (711.657 empleados).
- c) Exportaron \$9.137 millones. Considerando que las exportaciones industriales totales en 1996 fueron de \$14.963 millones, las empresas relevadas explican el 61% de las ventas externas de manufacturas.

II.2. Indicadores de conducta tecnológica. Principales Resultados. Año 1996

A lo largo de 1996, el sector industrial argentino invirtió poco más de 3.400 millones de pesos en mejorar su nivel tecnológico según puede estimarse a partir de los datos globales captados por el presente trabajo. Esta cifra surge de proyectar –valiéndose de idéntico mecanismo que el usado para estimar las cuentas nacionales– las inversiones registradas por las más de 1500 empresas relevadas. Pero más allá de las precisiones de la estimación, resulta una cifra de cierta significación indicativa de cierto dinamismo del sector en esta materia, a partir de la cual surge la inquietud sobre cómo distribuyen las firmas estas inversiones.

En ese sentido, en el cuadro siguiente, puede identificarse la composición de dicho gasto tanto para las empresas relevadas como para el estimado para la industria en su conjunto (montos expandidos).

CUADRO 1. Inversiones en mejoras en las capacidades tecnológicas. Argentina, 1996 –miles de pesos y porcentajes sobre facturación–

	MONTOS	% SOBRE VENTAS ¹	MONTOS EXPANDIDOS
TOTAL MEJORAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	1.766.429	3.48	3.457.154
GASTOS EN INNOVACIÓN (623 firmas)	178.704	0.58	431.043
Gastos en I+D (455 firmas)	79.500	0.33	194.858
Gastos en innovación excluyendo I+D (501 firmas)	99.204	0.41	236.185

continúa >

13 Más adelante se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de un conjunto de factores de expansión que utiliza habitualmente el INDEC para una muestra semejante, empleada en las encuestas del sector industrial que lleva a cabo periódicamente ese organismo. Dichos factores de expansión han debido ser ajustados considerando las diferencias entre las firmas encuestadas y las respuestas obtenidas.

TECNOLOGÍA NO INCORPORADA (920 firmas)	330.208	0.76	697.899
Transferencias	175.264	0.40	367.287
Local	17.682	0.04	28.867
Externa	157.582	0.36	338.420
Software	84.309	0.19	159.266
Consultorías	70.635	0.16	171.346
TECNOLOGÍA INCORPORADA* (563 firmas)	1.196.878	4.49	2.229.464
Bienes de capital de origen nacional	562.253	2.11	1.017.027
Bienes de capital importados	634.625	2.38	1.212.437
ACUERDOS (97 firmas)	10.816	0.16	14.824
CAPACITACIÓN (623 firmas)	49.823	0.15	83.922

*Inversiones en bienes de capital vinculadas a nuevos productos o nuevos procesos.

1. En cada caso, las ventas son las del subconjunto de firmas que registra gastos en el rubro considerado.

Un breve repaso de los puntos más salientes del análisis del cuadro precedente indica lo siguiente.

Consideraciones generales:

- » Del total de las inversiones de las empresas para mejorar su capacidad tecnológica, el 88% corresponde a adquisiciones extramuros, mientras que sólo el 12% remanente se genera en la empresa.
- » La suma total gastada por las firmas en 1996 en mejoras de su acervo tecnológico (I+D, otras actividades de innovación *in house*, adquisición de tecnología incorporada y adquisición de tecnología no incorporada) alcanza los \$ 1.766 millones, equivalentes al 3,48% de la facturación.
- » Las firmas declaran emplear 4.891 personas –ocupadas en tiempo completo– en actividades de I+D, esto es, el 1.4% del empleo total declarado por las empresas encuestadas. Un 34% de ese personal corresponde a ingenieros y otros profesionales (Cuadro2)
- » La adquisición de tecnología incorporada a los bienes de capital se revela como la principal fuente de mejoras tecnológicas para las empresas de la muestra. En efecto, durante 1996, 563 firmas invirtieron \$ 1.197 millones (4,49% de la facturación de este grupo de firmas) en bienes de capital cuya adquisición estuvo relacionada a nuevos productos y/o procesos emprendidos por las firmas. Esta cifra representa un 45% de las compras totales de bienes de capital y poco menos del 30% de las inversiones totales realizadas. En otros términos, la compra de maquinarias y equipos aparece como la principal fuente de incorporación de tecnología. El segundo rubro en importancia es la adquisición de tecnología no incorporada a equipamiento, bajo la forma

de licencias, consultorías y software por un total de \$ 330,2 millones (0,76% de la facturación de 920 firmas).

- » Los gastos de las empresas de la muestra en actividades de I+D¹⁴ se acercaron a los \$80 millones (un 0,33% de la facturación total de 455 firmas). El 75% de estos gastos correspondió a salarios y el resto a materiales.
- » 501 firmas efectuaron, asimismo, gastos por \$99,2 millones (0,41% de la facturación de este grupo de firmas) en actividades de innovación tecnológica que no incluyen I+D¹⁵, de los cuales un 80% correspondió a salarios y el resto a materiales.
- » El total de los gastos en actividades de innovación e I+D ascendió a \$178,7 millones; un 0,58% de la facturación total de 623 firmas.
- » Otras actividades tendientes a la mejora de las capacidades técnicas, efectuadas por terceros pero financiadas por las firmas de la muestra, consistieron en:
 - » Desarrollo y compra de software por \$ 84,3 millones.
 - » Pagos en concepto de uso de licencias¹⁶, marcas y patentes por \$175,3 millones.
 - » Pagos por consultorías por \$ 70,6 millones¹⁷.
 - » Acuerdos para el desarrollo de actividades de C&T con organismos públicos por algo más de \$ 8,5 millones¹⁸.
 - » Acuerdos para el desarrollo de actividades de C&T con entidades sin fines de lucro por \$ 2,3 millones¹⁹.
 - » Capacitación del conjunto del personal por \$ 49,8 millones²⁰.
- » La suma del gasto en actividades de I+D, otras actividades de innovación, y las efectuadas por terceros pero solventadas por la empresa, alcanzó –para 1996– a los \$ 570 millones, es decir, un 1,12% de la facturación total de todas las empresas encuestadas.
- » De ese total, alrededor de un 30% es efectuado *in house* (los \$ 178,7 millones de I+D más otros gastos en innovación), mientras que el resto es provisto por terceros, bajo distintas modalidades y como tecnología no incorporada.
- » Un ejercicio de expansión de estos valores realizado aplicando la metodología empleada al efecto por el INDEC, indica que el conjunto del sector manufacturero habría invertido cerca de \$ 195 millones en I+D durante 1996 y \$ 431 millones si se le suman los gastos en otras actividades de innovación *in house*.
- » La expansión de los gastos en adquisición de tecnología no incorporada (transferencias, software y consultorías) indica un monto de \$ 698 millones, mientras que los

14 Se consideran los gastos efectuados por las empresas en investigación básica, investigación aplicada, y desarrollo de nuevos productos y/o procesos.

15 Se trata de gastos en asistencia técnica a la producción, ingeniería de proyecto, reorganización administrativa, organización general y comercialización de nuevos productos.

16 Incluye el pago por el uso de licencias de: producto, proceso y asistencia técnica.

17 Incluye consultorías referidas a: finanzas y negocios en general; producción, organización del sistema productivo, producto, comercialización y organización y gestión de la empresa.

18 Los montos corresponden a un promedio anual para el quinquenio 1992-1996.

19 *Ídem*.

20 *Ídem*.

correspondientes a acuerdos alcanzan los \$ 14,8 millones y los vinculados a capacitación \$ 83,9 millones.

- » La producción local de bienes de capital aparece como un proveedor sustantivo de tecnología incorporada (47% de los equipos cuya adquisición estuvo relacionada a nuevos productos y/o procesos son de origen local), aunque su participación en la adquisición global de bienes de capital es mayor (63%), (Cuadro 3).

Consideraciones Particulares

Bienes de Capital

- » Las cifras del Cuadro 3 indican que la mayor parte de las compras de equipos importados (65%) estuvo relacionada a la incorporación de tecnologías que implican un cambio sustantivo respecto del estado previo de la firma. En cambio, sólo un tercio de los equipos nacionales adquiridos estuvo relacionado a productos y/o procesos realmente nuevos. Esto es coherente con las motivaciones para la importación señaladas en el Cuadro 4 donde prevalecen claramente la inexistencia de producción local y la incorporación de tecnología que dichas importaciones permiten. En otro orden, los datos indicarían cierta segmentación en el mercado de bienes de capital tal como es la importación que se orientaría hacia equipamiento de última generación (de la mano de grandes firmas), mientras que la oferta nacional lo haría hacia productos menos sofisticados (o partes y piezas de equipos ya existentes) centrado preponderantemente en las demandas de empresas pequeñas y medianas.

Transferencia de tecnología

- » Entre las acciones vinculadas a contratos para transferencia de tecnología prevalecen los referidos a asistencia técnica (43% del total), principalmente de origen externo (Cuadro 5).

Consultoría

- » Las consultorías están referidas principalmente a organización y gestión de la empresa (Cuadro 6). Esto es coherente con lo declarado por las firmas en relación con el destino de los esfuerzos en capacitación (Cuadro 7) y con respecto a las mejoras logradas en el período 92/96, donde el mencionado es el rubro más destacado (Cuadro 8). Es posible que ése fuera el aspecto donde las firmas locales llegaron con más retraso a los años noventa.

Actividades de Investigación y Desarrollo

- » Entre las actividades de I+D se destacaron los gastos en desarrollo de productos y procesos, mientras que los vinculados a ingeniería de proyecto fueron los que más recursos absorbieron entre las restantes actividades de innovación (Cuadro 9). En

conjunto, estos dos rubros representaron el 39% del total de los gastos en innovación por todo concepto.

- » Sólo un 18% de las firmas encuestadas manifestaron contar con una unidad formal de I+D, mientras que un 41% mantiene unidades de I+D de carácter informal (Cuadro 10). Debe destacarse que son las empresas medianas las que en mayor proporción declaran contar con unidades de I+D, tanto de carácter formal como informal, superando a las grandes en este aspecto.

Dinámica de la Innovación

- » Entre los propósitos perseguidos por las firmas al encarar actividades de innovación tecnológica prevalecen marcadamente los referidos a mejorar la calidad y ampliar la gama de productos ofrecidos, por sobre los referidos a procesos (Cuadro 11).
- » Las fuentes de información prevalecientes (Cuadro 12) son las actividades *in house*, los proveedores y los clientes, en ese orden. No es un dato menor que los últimos lugares en importancia sean ocupados por los institutos privados y públicos de investigación, pese a que, por ejemplo, las dificultades para la cooperación con instituciones públicas no son destacadas entre los principales obstáculos a la innovación señalados por las firmas (Cuadro 13). Éstas subrayan, en cambio, la falta de financiamiento, el excesivo riesgo y los elevados costos como los obstáculos más importantes.
- » Sólo 97 firmas sobre la muestra de 1639 manifestaron tener vigente algún acuerdo para cooperación en I+D (Cuadro 14). Los institutos públicos de investigación se destacan como la contraparte más recurrida por las firmas.
- » Es alta la proporción de firmas sobre el total de la muestra que manifiesta haber logrado mejoras de algún tipo entre 1992 y 1996 (Cuadro 15). Es muy significativo el número de mejoras informado por las firmas en relación con organización y gestión, si se lo compara con las restantes mejoras declaradas (productos, procesos, y administración). En efecto, el 46% de las mejoras declaradas corresponden a organización y gestión (Cuadro 16). Esto podría ser el resultado de las mayores exigencias que deben enfrentar las firmas en materia de eficiencia y calidad.

Capacitación

- » De la muestra de 1639 firmas, 623 manifestaron haber realizado algún gasto en capacitación en el período 92/96. Los esfuerzos parecen concentrarse fuertemente en la búsqueda de mayor eficiencia en la producción y en los requerimientos planteados por nuevos procesos o equipos incorporados a la firma (Cuadro 17).

Organización

- » La incorporación de sistemas de calidad total insumió la mayor parte de los recursos destinados por las firmas que han aplicado técnicas de organización, mientras que el control estadístico de procesos fue la técnica aplicada en el mayor número de casos (cuadro 18).

Perfil empresarial y actividades de innovación

Considerando los gastos en innovación realizados por las firmas con relación a sus respectivas facturaciones, se observa lo siguiente (Cuadro 19):

- » Las firmas pequeñas invierten más (en relación con su facturación) que las medianas y las grandes –en ese orden– en el mejoramiento de sus capacidades tecnológicas en general.
- » Proporcionalmente, las firmas grandes invierten en I+D mucho menos que las PyMes (sólo una cuarta parte); los gastos de éstas en ese rubro se destinan en su mayor parte a salarios.
- » En actividades de innovación que excluyen I+D, las firmas pequeñas presentan mayores coeficientes de gasto que las restantes.
- » Las firmas medianas presentan mayores coeficientes en relación con tecnología no incorporada.
- » Las grandes y las pequeñas tienen, en cambio, una mayor predisposición que las medianas a incorporar tecnología vía compra de bienes de capital. A esos efectos, son las grandes las que en mayor proporción recurren a equipos nacionales y las medianas las que lo hacen en menor medida.
- » Del total de la muestra, 316 firmas declaran algún grado de participación accionaria de origen externo (Cuadro 20) A los fines de este estudio llamaremos convencionalmente “extranjeras” a estas firmas. Una comparación de su conducta tecnológica durante 1996, respecto de las restantes 1323 firmas –a las que convencionalmente denominaremos “nacionales”– indica lo siguiente:
- » Los gastos totales de las firmas nacionales en mejoras de sus capacidades tecnológicas son superiores a los de las extranjeras, pese a que la facturación de estas últimas es superior. Consecuentemente, también son las firmas nacionales las que registran mayores porcentajes de gasto en su facturación respectiva.
- » Son sólo dos los rubros en los cuales las firmas extranjeras realizaron mayores esfuerzos que las nacionales tanto en valores absolutos como en relación a la facturación respectiva. Estos son tecnología no incorporada (en todos sus componentes: transferencias de tecnología, software y consultorías) y capacitación. Son más importantes, en cambio, los gastos de las firmas locales en innovación y tecnología incorporada.

Sectores y actividades de innovación

- » La presencia proporcional de firmas “innovadoras” sobre el total de las firmas encuestadas correspondiente a cada uno de los agrupamientos indicados en el Cuadro 21, responde, en términos generales, a las hipótesis más habituales; en este sentido, no sorprende que en farmoquímica sólo una de las 54 encuestadas no declare actividades innovativas para 1996 o que los mayores porcentajes de firmas “innovadoras” se encuentren en agrupamientos donde predominan los bienes diferenciados (jabones y detergentes, equipos de radio y TV, pinturas, etc.).

- » En cuanto al gasto en actividades de mejoramiento de las capacidades tecnológicas, se destacan agrupamientos como *automotores*, sobre todo por una fuerte inversión en tecnología incorporada y en capacitación (Cuadro 22), *farmoquímicas* donde la capacitación fue acompañada por la adquisición de tecnología no incorporada y *bebidas alcohólicas* con un fuerte gasto en equipos, al igual que en *molinería y aceites vegetales*.
- » Si se consideran los montos gastados como proporción de la facturación total de las firmas de cada agrupamiento (Cuadro 23) surgen algunos casos interesantes, como el de *cerámicas y envases de vidrio*, donde los esfuerzos se concentraron principalmente en tecnología incorporada; el de *fibras sintéticas* y el de *envases de plástico*, donde se combinó tecnología incorporada y capacitación, y *golosinas*, donde preponderan los gastos en tecnología no incorporada.
- » En cuanto a gasto en I+D como porcentaje de la facturación, se destacan agrupamientos como *equipos de radio y TV, curtiembre y talabartería y farmoquímicas*, lo que sólo puede causar sorpresa en el segundo de los casos. *Abonos, fertilizantes y plaguicidas* se destaca, por su parte, por el gasto en otras actividades de innovación *in house*.

III. Evolución de la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas (1992-1996)

III.1. Introducción

La conducta tecnológica que las firmas evidencian en el quinquenio bajo análisis tiene una estrecha relación con la evolución de sus indicadores generales referidos tanto al funcionamiento habitual como a algunos cambios (de más largo alcance) en su estructura. En esa dirección el análisis de los temas habituales sobre el comportamiento de las ventas y el empleo, es complementado por otros referidos a la estructura tales como, los procesos de incorporación de bienes de capital, la redefinición del mix de producción, el replanteo de los niveles de integración y dentro de ello, la selección de los proveedores externos, el rediseño de las estrategias comerciales, el diseño de estrategias de largo plazo, etc., considerando que ello tiene una marcada relación con la conducta tecnológica de las empresas.

Ello induce a la necesidad de ilustrar los grandes lineamientos que parecen animar el proceso de reconversión desde la perspectiva microeconómica. Se trata, cabe enfatizar, de un proceso aún inconcluso, no instantáneo y, probablemente, con múltiple heterogeneidad entre firmas y sectores.

III.2. Cambios en el perfil tecno-productivo de las firmas

El dato inicial que caracteriza el proceso bajo análisis es el dinamismo productivo que animó a las firmas en el quinquenio abarcado en este estudio. Se trata, cabe remar-

carlo, de un proceso de reconversión que tiene como contexto un mercado global en ascenso, pero sujeto, a grandes rasgos, a la competencia externa. En ese sentido, los datos del Cuadro 24 indican que las 1534 firmas relevadas, vendieron (en 1996) por un valor total de algo más de 47 mil millones de pesos (representa poco menos del 50% del VBP industrial estimado para dicho año) cifra que supera a la de 1992 en un 35%. Estos valores indican que –incluido el denominado Efecto Tequila– las firmas, en su conjunto, crecieron a razón de poco más del 6% anual acumulativo.

En este contexto es destacable otro hecho también relacionado con las nuevas condiciones que plantea la economía abierta y desregulada a la competencia: existe una tendencia creciente a incorporar productos de terceros dentro de la cartera de ventas de las firmas. Los datos indican que las ventas de productos de terceros (aquellas adquiridas a otras firmas y posteriormente vendidos sin proceso alguno de transformación), pasaron de representar el 8,9% en 1992 a casi el 11% en 1996.

El impulso de las ventas totales fue determinado, en mayor medida, por las exportaciones más que por el mercado interno. Así, este representativo conjunto de empresas industriales colocó, en 1996, casi 8.300 millones de dólares en el exterior, mientras que en 1992 dichas colocaciones alcanzaron los 4.400 millones de dólares. En otros términos, las exportaciones crecieron en el período analizado un 87,6%, mientras que las ventas totales lo hicieron en un 35%, evidenciando que el sector externo se constituyó en un factor más dinámico que el mercado local desde la perspectiva de la colocación de la producción total. En consonancia, en 1992, las colocaciones externas representaron el 12,7% de las ventas totales, mientras que cinco años más tarde, treparon al 17,5%. Se trata obviamente de valores promedios que sectorialmente tienen desvíos importantes.

El proceso de apertura e integración a los mercados internacionales se verifica también al examinar la evolución de las importaciones. Las compras externas crecieron alrededor de un 56% en los años analizados. En 1992, las importaciones representaban el 13,1% de las ventas, mientras que cinco años más tarde se incrementaron hasta explicar el 15,1%.

Pero, sin duda, desde la perspectiva analítica focalizada en los cambios microeconómicos de las empresas bajo el nuevo contexto regulatorio, los cambios más relevantes surgen del análisis de la composición de las importaciones. En 1992, el 50% correspondía a insumos, el 23% a productos finales y el 17% al rubro partes y piezas. Menos relevantes eran las compras externas de bienes de capital (9.29%) y tecnología (0.27%). Cinco años más tarde, las importaciones de bienes de capital explican casi el 12% de las compras externas (es el rubro que mayor crecimiento exhibe), mientras que los productos finales contribuyen con el 26.4%. Ello estaría indicando un perfil de importaciones donde los componentes más dinámicos son la incorporación de productos finales (por parte de los propios industriales locales y, en línea con la tendencia expresada previamente, hacia un aumento de la participación de productos de terceros en la cartera de ventas totales) y de los bienes de capital.

El dinamismo agregado que caracterizó a los flujos de ventas y comercio exterior tiene su contrapartida en los niveles de inversión. Para este conjunto de firmas, a lo largo de 1992 se invirtieron en activos fijos unos 2.200 millones de pesos, mientras que en 1996 alcanzaron a poco más de 3.700 millones de pesos. Ello indicaría la presencia de un flujo creciente de inversiones a lo largo del quinquenio.

El análisis de la composición de las inversiones en activos físicos permite ir delineando la conducta microeconómica en algunos aspectos tecnológicos. Así, en 1992, del total de inversiones en activos fijos, el 38.6% correspondía a edificios, reparaciones y mantenimiento, mientras que el resto eran incorporaciones de bienes de capital. De estas incorporaciones de bienes de capital –unos 1.370 millones de pesos– el 68% correspondía a productos de origen local y el resto a bienes de capital importados. A su vez, y a juicio de los propios empresarios, un 37% de los bienes de capital adquiridos implican la incorporación de nuevas tecnologías, destacándose una leve preeminencia de los proveedores locales en este rubro.

Más allá del crecimiento registrado en el flujo de inversiones, el perfil de 1996 no tiene mayores modificaciones en lo que hace a la relación bienes de capital *versus* edificios, reparaciones y mantenimiento, rubros éstos que ahora explican casi el 37% del total. Los cambios son más significativos dentro de las inversiones en equipos de bienes de capital. Así, sobre un total de 2.333 millones de pesos relevados, hay un retroceso en la provisión por parte de fabricantes locales (ahora explican poco más del 60%) a favor de la importación (que en comparación con 1992 creció un 99.1%). Sumado a ello, si se consideran los bienes de capital que signifiquen, a juicio de los empresarios, una mejora tecnológica, el conjunto de adquisiciones de este tipo de activos representa casi el 44% (un porcentaje similar al registrado en 1992). Varía, en cambio, su composición con lo que se evidencia una mayor significación de los bienes de origen internacional que implican nuevas tecnologías: en 1996, casi un 55% es provisto por oferentes internacionales.

En síntesis una visión general sobre el tema inversiones indicaría:

- i) Una tendencia creciente a realizar mayores inversiones.
- ii) El mantenimiento de las relaciones entre incorporación de bienes de capital nuevos, reparaciones, construcciones y demás.
- iii) La presencia de una corriente de proveedores locales aún significativa aunque con cierta tendencia hacia la pérdida de posiciones.
- iv) Una tendencia creciente a la incorporación de bienes de capital importados, especialmente aquellos que impliquen cambios sustantivos en las tecnologías.

Finalmente a nivel de empleo total se produce una tendencia interna a los indicadores positivos registrados en las restantes variables. Los niveles totales de ocupación de las 1.534 empresas relevadas pasó de 346.911 empleados a 326.450, lo cual significa un descenso de casi el 6%. En otros términos, mientras que la producción creció un 35%, en idéntico lapso la ocupación experimentó un descenso del 6%. Esta disminución ocupacional no se distribuyó homogéneamente entre las funciones internas de las empre-

sas: afectó con mayor énfasis a las áreas de producción (donde las reducciones fueron del 8,2%) y otras actividades (supervisión, etc.); en cambio, las actividades de gerencia, ventas y administración crecieron un 4.5%.

Este panorama global -caracterizado por una mayor apertura hacia y desde los mercados externos, con una disminución en el empleo, conjuntamente con un fuerte proceso de inversiones en activos fijos basado en la incorporación de bienes de capital importados y desarrollado en un marco de crecimiento de la producción- nos lleva necesariamente a replantear algunos aspectos centrales de la conformación microeconómica de las firmas (elementos necesarios para entender su conducta tecnológica). Algunos de estos indicadores -siempre en términos agregados- constan en el Cuadro 25.

Los costos totales crecieron un 40.32% a lo largo del período analizado. Para un universo similar -ubicado en el entorno de 1.400 firmas- la evolución de los costos laborales resultó ser sensiblemente inferior. Ello indicaría que el factor trabajo ha ido perdiendo incidencia -por cantidad de horas trabajadas o por niveles de remuneración- en la conformación de los costos totales.

En el interior de las firmas y siempre trabajando con valores agregados, existe una tendencia hacia la ampliación del *mix* de producción. Crecen tanto las cantidades de productos ofrecidos como las respectivas líneas de producción. Esta conducta, explicada sectorialmente por el dinamismo exhibido por la industria alimenticia y de algunos productos de bienes durables, indicaría que las firmas van hacia diseños de producción con un mayor número de productos a ofrecer (y de las correspondientes líneas de producción) teniendo como objetivo mercados finales más segmentados y/o ampliando sus rangos de negocios.

La ampliación del mercado y del rango de productos y líneas de producción se concretó en el marco de una mayor "tercerización" de la producción. En ese sentido cabe destacar que:

- a) Creció el número de proveedores locales que individualmente utilizan las firmas. Así, en 1992, poco más de 1.100 firmas tenían 339 mil proveedores locales, mientras que cinco años más tarde alcanzaban la cifra de 443 mil, creciendo un 30,6%.
- b) Idéntica conducta se observa con los proveedores externos. En este caso su crecimiento fue claramente superior al estrato previo: aumentaron un 40,7%.
- c) Si bien se trata de universos distintos -en el primer caso contestaron 1194 empresas mientras que en el segundo lo hicieron poco menos que 800- existe una clara preeminencia de proveedores locales sobre los proveedores externos, lo cual implicaría, tentativamente, que la red productiva se articula aún fuertemente sobre los espacios locales y, en menor medida, sobre el abastecimiento externo. Sin embargo dinámicamente existe una tendencia a revertir este balance en la medida que el número de proveedores externos crece más rápidamente que los locales²¹.

21 Se trata obviamente, de un análisis basado en el número de proveedores; para corroborar plenamente la hipótesis debería contarse con información monetaria referida a la magnitud económica que alcanzan ambos tipos de relaciones.

- d) Crece levemente el porcentaje de productos y procesos subcontratados, pasando del 11 al 12,5% para un reducido conjunto de firmas que respondieron la pregunta respectiva –unos 140 casos–.

En suma, y probablemente con grandes heterogeneidades sectoriales y empresarias, existe una tendencia hacia una mayor articulación con proveedores internacionales y locales en el marco de una tendencia a la “tercerización”. Todo ello tiene como entorno general una tendencia creciente de la producción aunque con menores incidencias salariales en los costos.

III.3. La evolución y los cambios en la conducta tecnológica de las empresas industriales

En el marco de las transformaciones sectoriales y microeconómicas mencionadas previamente, las empresas han ido delineando cambios en su conducta tecnológica. Ello puede analizarse a partir de distintos indicadores:

- a) El balance entre las actividades de este tipo que se efectúan en la empresa (gasto endógeno) respecto de aquellas que se adquieren (gasto exógeno).
- b) El análisis de los esfuerzos económicos de cada uno de los ítems que conforman estas actividades (I+D, innovación, etc.) en relación a las actividades económicas y tipologías de firmas.

En esa dirección se analizará cada uno de los elementos que contribuyen a modelar la conducta tecnológica de las firmas para luego delinear una visión agregada del fenómeno.

III. 3. 1. Incorporación exógena de tecnología²²

III. 3.1.1. Licencias y transferencias de tecnología

Una de las fuentes tradicionales de incorporación de tecnología, por parte de la industria local, ha sido la compra de tecnologías (desincorporadas) de producto o proceso. Inicialmente, por lo general y dado el escaso desarrollo tecnológico interno, el grueso de estos proveedores eran externos; existían además, y en el marco del modelo sustitutivo, restricciones legales a estas transferencias –tanto de forma directa como aquellas indirectas asociadas a las legislaciones que regulaban a las inversiones externas–.

En el nuevo contexto local e internacional esta fuente de adquisición de tecnología parece estar animada con cierto dinamismo a juzgar por los datos que surgen del Cuadro 26.

22 Un componente central es la inversión en bienes de capital. Este acápite se desarrolló previamente al considerar la evolución general del panel de empresas encuestadas, por lo cual se omite su análisis en esta sección. Se considerará su relevancia en la sección final donde se esboza una visión de conjunto de la formas de abastecimiento y generación de tecnología por parte de estas empresas.

En 1996 estas empresas invirtieron poco más de 148 millones de pesos en la adquisición de tecnologías desincorporadas bajo sus distintas modalidades (patentes, asistencia técnica, tecnología de productos o procesos, etc.). De este total, 123 millones de pesos –esto es, un 89%– provienen de empresas ubicadas en el exterior, marcando con ello la clara dependencia local del abastecimiento externo.

La revisión de la composición de gasto total en estas actividades indica que el rubro de mayor preponderancia es el de asistencia técnica –un 43% del total–, seguido por los pagos derivados del uso de marcas. Las compras de tecnologías desincorporadas de procesos o productos participan con un 20% del total, mientras que las patentes tienen escasa incidencia para este conjunto de firmas. A grandes rasgos, no hay mayores divergencias entre el perfil del gasto según el origen de las tecnologías desincorporadas adquiridas por estas firmas: las participaciones de los proveedores locales no varía significativamente respecto de la registrada en 1992.

El análisis de los valores globales desembolsados en este rubro indica un crecimiento del 76 % a lo largo del quinquenio. Nótese que ello supera el incremento de las ventas totales registradas por estas empresas –del orden del 35%– con lo cual se verifica un creciente esfuerzo en la incorporación de este tipo de tecnologías.

Existen divergencias respecto del tipo de tecnología a incorporar. El grueso de los incrementos se explica por el gasto en marcas, en una tendencia asociada al mayor lanzamiento de productos (o líneas de productos) que mencionáramos previamente. En orden de importancia le siguen la asistencia técnica y la compra de tecnologías de productos, rubros ambos donde el crecimiento está asentado básicamente, en la provisión externa (como puede verse en el cuadro 26, en ambos rubros la provisión local tuvo un escaso dinamismo frente a la conducta de los proveedores externos).

También se observan conductas diferenciales en lo referido a este tipo de incorporación de tecnologías cuando el análisis se efectúa desde la perspectiva sectorial. Sustancias y productos químicos, por un lado, y productos alimenticios por otro, explican alrededor de 2/3 del total del gasto en estos rubros; si a ello les sumamos automotores y textiles, la cobertura llega al 90%. En otros términos, ya sea por la preponderancia del tema marcas –ejemplo textiles y alimentos– o de tecnologías de productos y/o procesos –como en química y petroquímica– un conjunto acotado de sectores concentra el grueso de esta operatoria. Estos sectores además evidencian un mayor dinamismo en el gasto destinado a estas actividades considerando los niveles que registraban en 1992.

La articulación de las empresas con proveedores locales e internacionales de este componente tecnológico varía significativamente según el tamaño de las firmas. Utilizando calificaciones que consideran los estratos ocupacionales (cuadro 27) para el año 1996, poco menos de 2/3 del gasto correspondía a empresas que tenían más de 400 ocupados; en el extremo opuesto, empresas con menos de 50 personas empleadas solamente explicaban el 1,5% de los pagos por las compras de tecnología, patentes y marcas.

Este panorama se refuerza si se considera la evolución a lo largo del período 1992/1996: los datos indican que las mayores tasas de crecimiento se asocian directamente con los mayores estratos. En otros términos, existió una tendencia creciente por parte de las firmas grandes a intensificar el uso de estas fuentes de provisión de tecnología.

III.3.1.2. Contratos de Consultoras

En el marco de las nuevas condiciones locales e internacionales (tanto regulatorias como tecnológicas), el replanteo acerca de cómo efectuar las actividades de innovación incorpora y/o refuerza nuevas instancias institucionales. La paulatina ruptura entre el productor y el oferente de tecnología lleva a la creciente preponderancia de las denominadas “instituciones puentes” (públicas y/o privadas) que funcionan como poleas de transmisión de acervos tecnológicos desde y hacia las firmas.

Desde esta perspectiva se analiza la conducta de las empresas industriales (cuadro 28). Inicialmente cabe destacar que entre 1992 y 1996 estas empresas contrataron 2606 servicios de consultoras por un valor total de 253.844 millones de pesos, valores que significan un pago promedio de 122 mil pesos por consultoría.

La información relevada para el año 1996, indica que se gastaron en este concepto poco más de 67 millones de pesos, de los cuales el 37% se destinó a consultorías dedicadas al tema Organización y Gestión General de la empresa. En segundo término aparecen los ítems Finanzas y Negocios generales –22% del total– y Comercialización –algo más del 20%–. Una participación similar tienen, conjuntamente, los rubros Producción y Organización de la Producción, mientras que la consultorías referidas a productos específicos son poco relevantes. En suma, el perfil general indicaría, para 1996, que las empresas requieren externamente consultorías sobre las cuestiones generales de negocios –finanzas y organización– y sobre comercialización, mientras que los temas específicos de la planta –producción y organización de la producción– y de productos son poco relevantes.

Visto en su conjunto, los gastos en este tipo de actividades crecieron sustancialmente a lo largo del quinquenio. En 1992, las erogaciones de las empresas relevadas en este concepto eran de 32,8 millones de pesos, mientras que en 1996 se duplicaron superando los 67 millones de pesos. El objeto de la consultoría que más creció –un 741 %– fue el relacionado con la organización del sistema productivo; sigue en orden de importancia la Comercialización –199,5%– y los temas relacionados con los negocios generales y las áreas financieras. Ello indicaría, en principio, una secuencia de modificaciones tecno-productivas e institucionales que comenzaría con la introducción de tecnologías organizacionales y de redefinición de negocios, presumiblemente de menores requerimientos monetarios y rápidas respuestas en términos de resultados, con vista al dinamismo del mercado en un marco de mayores grados de competencia.

En este contexto, no todas las firmas accedieron con idéntica intensidad a esta fuente de incorporación de tecnología (Cuadro 29).

Las empresas de estratos inferiores crecieron muy rápidamente en una tendencia que va perdiendo dinamismo a medida que nos acercamos a las grandes firmas. En otros términos, la incorporación de soluciones técnicas y/u organizacionales a través de la contratación de consultoras aparece como una vía utilizada crecientemente por las empresas pequeñas y medianas. Ello es una respuesta tentativa a las condiciones de escala de este conjunto de firmas que ante la disyuntiva de contar con equipos propios –estables y con una masa crítica mínima no compatible con sus tamaños– para encarar estos

problemas, o de contratarlos externamente a especialistas, opta por la segunda alternativa.

III. 3.1.3. Tecnologías informáticas

La casi totalidad de las empresas encuestadas ha incorporado tecnologías informáticas durante el lapso analizado. El gasto total registrado en el año 1996 alcanzó los 200 millones de pesos, de los cuales el 38% correspondió a la compra de programas desarrollados *ad hoc*, cursos y gastos de instalación y el 62% restante a equipamiento.

Los registros de 1996 superan en un 129% al gasto efectuado por todo concepto bajo este rubro en el año 1992 (que fue de 87 millones de pesos). El crecimiento sin embargo no se repartió de idéntica manera. Explicado por variaciones en los precios de mercado de los equipos, la selectividad de la demanda (hacia productos de mayor complejidad técnica) y la masificación de la oferta de algunos desarrollos, el *hardware* creció en menores proporciones que el *software*: mientras que el primero se incrementó en un 101% a lo largo de los cinco años bajo análisis, el segundo lo hizo en un 197,5%.

El grueso del crecimiento del *software* proviene de la incorporación de programas y, en muy menor medida, de gastos de instalación de cursos de aprendizaje. Ello revelaría cierta tendencia a la sofisticación en la incorporación de programas, en respuesta a demandas de usuarios específicos con desmedro de los programas estandarizados.

En otro orden, también en el interior del *hardware* se producen cambios de tendencias. Inicialmente se concentra en equipos medianamente estandarizados, para luego pasar a incorporaciones puntuales asociados a sistemas flexibles y de control.

III. 3.1.4. Acuerdo con entidades sin fines de lucro

Las Entidades Sin Fines de Lucro (ESFL) –Fundaciones, Asociaciones. etc.– constituyen otros centros de producción, difusión, adaptación de tecnología, que pueden articularse con las empresas. En algunos casos, tienen su origen y fuertes vinculaciones con las propias firmas.

Cabe señalar que la cantidad de firmas involucradas en acuerdos con las ESFL es escasa ya que solamente un 3,2% de las empresas industriales participó en, al menos, uno de ellos en el período 1992-96.

En este contexto, las firmas gastaron –en forma directa o indirecta– poco más de 15 millones de pesos en acuerdos con estas entidades a lo largo del quinquenio 1992-1996. Estos aportes se conforman de la siguiente manera: pagos efectuados por las empresas a las ESFL por determinadas prestaciones; los gastos internos de personal dado que, por lo general, estos acuerdos tienen una contrapartida interna y, finalmente, aportes que las firmas efectúan a dichas instituciones pero de corte general y sin contraprestación definida.

Como puede observarse esta forma de articulación presenta grandes dispersiones por ramas de actividad industrial. La producción de alimentos concentra el grueso de las vinculaciones, seguida en menor medida por los productos y sustancias químicas y

la fabricación de minerales comunes. Estas actividades explican alrededor de los 2/3 del gasto incurrido en este canal de abastecimiento de acervos tecnológicos.

En cuanto al tipo de actividad y el perfil empresario se destaca que se trata de grandes empresas que canalizan por esta vía algunos emprendimientos específicos de cierta magnitud, en el marco del contexto local. El costo promedio de estos acuerdos es de unos 150 mil pesos, con un gasto en personal promedio de 67 mil y un aporte de la empresa a la entidad promedio de 39 mil. Algunos casos puntuales indican valores máximos ubicados en el entorno de los 700 mil pesos anuales.

El grueso de estos acuerdos se refiere a capacitación y desarrollo de nuevos procesos y/o modificaciones de productos; ambas actividades –centradas en un número acotado de firmas– explican casi el 75% del gasto. Complementan el espectro de actividades algunas asistencias técnicas específicas y la gestión/implementación de medidas relacionadas con la calidad y el cuidado del medio ambiente.

Cabe agregar finalmente que existe una amplia variedad de instituciones que establecen este tipo de relaciones; se integran así dos grandes categorías:

- a) las Fundaciones privadas que explican alrededor del 80% de los acuerdos;
- b) diversas entidades periféricas de las Universidades que explican alrededor del 15% de los acuerdos.

Completan el panorama algunas asociaciones sin fines de lucro e institutos de investigación (ligados indirectamente con la Universidad y/o el CONICET).

III. 3.1.5. Acuerdos con entidades pública de C&T

Otra de las áreas en las que las empresas encuentran canales de acceso para incrementar sus acervos tecnológicos lo constituyen las entidades públicas dedicadas a la generación, adaptación y difusión de tecnología. En ese sentido las firmas enfrentan un amplio universo –a menudo fragmentado institucionalmente– al cual pueden acceder vía convenios de distinto tipo.

Por lo general, se establece una relación, entre la empresa y la institución, que involucra:

- a) el pago de la empresa a la entidad pública por un servicio tecnológico (u otro tipo de prestación);
- b) gastos internos de la empresa emergentes como contrapartida de la prestación pública, conformado generalmente por el gasto en personal, y
- c) aportes efectuados por las empresas a las entidades públicas en carácter de donación.

Para el período que va desde 1992 a 1996, la suma de los dos primeros conceptos, esto es, los pagos efectuados por las empresas a las entidades públicas, por un lado, y el gasto interno que tales actividades demandaron, por otro, alcanzó la cifra de casi 43 millones de pesos, mientras que los aportes efectuados a las entidades públicas sin contraprestación fue de 2,3 millones de pesos (Cuadro 30).

No todos los sectores presentan un grado similar de articulación con este tipo de entidades públicas. Los datos desagregados indican que el rubro “otras industrias manufactureras” explican alrededor del 40% de las erogaciones totales; otros sectores relevantes son las refinerías de petróleo y la actividades petroquímicas y químicas y las imprentas. Por su escasa significación se destacan la industria alimenticia y la metalmecánica.

Este particular perfil de relaciones entre lo público y lo privado también tiene rasgos diferenciales cuando se analiza el tipo de empresa que, preponderantemente, accede a estos canales de transferencias de tecnología. En el Cuadro 31 constan los montos de los acuerdos en relación con el tamaño de las empresas por empleo.

El elemento destacable es la concentración de estas actividades en empresas medianas. Aquellas que emplean entre 25 y 50 personas explican casi el 30% de los convenios. Desde la óptica de las firmas para este estrato, y considerando la elevada concentración temática, es probable que para un núcleo acotado de empresas este sea un canal relevante de transferencia de tecnología, aunque agregadamente no sea significativo. Un porcentaje levemente menor corresponde al rango de firmas que emplean entre 150 y 400 personas. En cambio para las firmas grandes, este canal de transferencias de tecnología es escasamente relevante.

Es posible, por otra parte, examinar el perfil de actividades que distingue esta relación y el grado de adhesión de las 1.534 empresas que completaron la información. Ello ilustra, además, sobre la especialización del sector público como oferente de tecnología (Cuadro 32).

Los rubros iniciales sobre los que se requirió información fueron: asistencia técnica, ensayos, convenios de I+D, capacitación, informes técnicos y otras actividades. Las respuestas a la pregunta acerca de su utilización indica:

- a) Como mínimo el 82% de las empresas no tiene vinculación alguna con las entidades públicas dedicadas a C&T. En otros términos, en el caso más exitoso –realización de ensayos– sólo el 18% declara haber efectuado al menos un ensayo con entidades públicas de C&T en los últimos cinco años. En los rubros restantes, el 90% o más no ha tenido relación alguna con los entes públicos de C&T.
- b) En el marco de esta situación general, el sector público como oferente tuvo mayores grados de articulación en todo aquello que signifique el uso de capacidad ya instalada –de equipamiento o de recursos humanos–. Así, Ensayos, Realización de informes y Capacitación son los rubros más dinámicos. En cambio, la realización de actividades conjuntas de I+D son casi nulas: el 96,4% de las empresas declara no haber encarado nunca en los últimos cinco años actividades de este tipo en asociación con entes estatales.
- c) La desagregación sectorial de estos convenios revela que existen actividades donde la articulación es mucho más notoria, particularmente en las actividades de Ensayos y capacitación. Aparecen nuevamente las áreas químicas y petroquímicas, productos de molinería, y algunas actividades metalmecánicas. Aún así se mantiene el perfil basado en actividades que impliquen hacer uso de acervos ya existentes sobre

aquellas que impliquen generar nuevas tecnologías a través de las actividades de I+D.

III. 3.2. *Generación Endógena de Tecnología*

Las empresas analizadas desarrollan además un proceso de generación interna de tecnología a través de las denominadas actividades de innovación. Establecen, con previsible heterogeneidad entre sectores y firmas, balances que oscilan entre qué “producir” internamente y qué adquirir extramuros en el marco de alguna lógica general, compatible con los demás aspectos de la empresa (grado de inserción en los mercados, niveles de integración de la producción, etc.).

Las actividades endógenas de generación de tecnología tienen dos grandes componentes: la primera, destinada a modificar procesos, productos y/o equipos (innovación) y, la segunda, a mejorar la calificación de sus recursos humanos (capacitación).

III. 3.2.1. Innovación

En el primero de los casos –innovación– existe un *set* inicial de actividades –calificadas como de investigación y desarrollo– conformado por el desarrollo de nuevos productos y/o procesos a partir de las actividades de investigación y desarrollo. Ello se complementa con otras actividades –asistencia técnica, adaptación de nuevos productos, esfuerzos de introducción de comercialización de nuevos productos, etc.–.

El panorama general para las firmas encuestadas y para el conjunto de las actividades de innovación indica que el gasto creció –entre 1992 y 1996– un 46.9%. Ello significa que, incluida la reducción operada en 1995 –efecto Tequila mediante–, la tasa anual fue del 10.1%.

La composición del gasto en innovación entre las actividades de I+D y las restantes indica que las primeras representan aproximadamente un 45% del gasto total en innovación.

En el marco de este crecimiento existieron actividades que se destacaron del resto. El caso más relevante –que tiende a explicar la conducta de lo ocurrido en I+D– corresponde a investigación aplicada, donde la tasa anual acumulada de crecimiento es del 23%.

En otro orden, y compatible con la tendencia general a fortalecer los aspectos comerciales que expresáramos en los capítulos iniciales, las investigaciones aplicadas a la comercialización de nuevos productos también crecieron aceleradamente. Dinamismos similares y también compatibles con lo ocurrido en los procesos de reorganización empresarial son los esfuerzos de innovaciones en las actividades de organización general y reorganización administrativa.

En cambio, desarrollo de nuevos productos, investigación básica e incluso asistencia técnica a la producción, si bien presentan tasas positivas de crecimiento, lo hacen a un ritmo menor que el promedio. Ello es compatible con cierta tendencia al abastecimien-

tos externo –vía licencias y/o consultoras– en lo concerniente a la provisión de tecnologías de nuevos productos y/o a la solución de problemas productivos concretos incluidos en el área de asistencia técnica a la producción. En otros términos, y siempre en el marco de un proceso expansivo, las firmas tienden a priorizar sus esfuerzos innovativos endógenos hacia las áreas de comercialización, organización de la producción, reorganización general e investigación aplicada, respecto de los desarrollos básicos de nuevos productos o procesos o de asistencia a la producción.

Los esfuerzos en actividades de innovación no se distribuyen en forma homogénea entre las distintas actividades. Inicialmente cabe destacar que las ramas químicas –muy influidas por productos farmacéuticos y agroquímicos– junto con alimentos son los dos sectores con mayor relevancia en estas actividades. Explican en conjunto casi el 40% del gasto en innovación registrado en 1996. En orden de importancia y a niveles similares –participando con un 6/8%– le siguen las actividades automotrices, motores y equipos eléctricos, vidrios y productos no metálicos y maquinaria de uso especial (Cuadro 33).

Analizando la evolución del gasto total en las actividades de innovación resulta destacable que el perfil sectorial ha ido mutando a partir de los comportamientos heterogéneos registrados en las distintas áreas de actividades. Así, por ejemplo, se destaca el dinamismo del sector alimenticio, cuyos gastos crecieron un 160% durante el quinquenio analizado; algo similar ocurre con las producciones siderúrgicas y de metales no ferrosos. A ello hay que sumarles idéntico o mayor dinamismo en algunas actividades no estrictamente relevantes en los valores finales –confecciones, imprenta, etc.– que inicialmente exhibían escasos niveles de gastos en innovación y que evidencian un fuerte crecimiento.

Por el contrario, aun siendo relevante en la explicación del gasto total, otras actividades como la producción de automóviles, equipos de electrónica y computación tienen, en 1996, menores niveles de erogaciones en actividades de innovación que en 1992.

La composición del gasto de estas actividades, revela una fuerte participación de la mano de obra. Los datos contenidos en el Cuadro 34, donde se desagregan los valores entre salarios y otros gastos, indica que, en general y para el grueso de las actividades, existe una clara correlación entre la evolución de los pagos salariales y el gasto incurrido en otros elementos complementarios en las actividades de innovación.

En sintonía con estos datos y dada la relevancia que el recurso humano tiene en este tipo de actividades, resulta de interés analizar lo ocurrido –a nivel físico– con el empleo tanto global como en I+D. Los datos contenidos en el Cuadro 35 son reveladores respecto al dinamismo y la distribución sectorial. Sobre el particular se destaca que:

- a) Mientras que a nivel global el empleo total de este representativo conjunto de firmas decreció –entre 1992 y 1996– un 5,9%, el personal dedicado a las actividades de I+D (y sus complementarios de innovación) se incrementó en un 14.05%.
- b) Como resultado, si bien en 1992, el 1.18% del total del personal se dedicaba a I+D, cinco años más tarde dicho participación alcanzaba al 1.43%.

- c) El gasto total en personal dedicado a I+D en 1992 era de 36.4 millones de pesos, lo que significa una remuneración bruta promedio de 8.863 pesos anuales por persona (sobre la base de la existencia de 4.107 personas dedicadas a I+D). Cinco años más tarde –en 1996–, las 4.684 personas de jornada completa dedicadas a I+D erogaban 54,48 millones de pesos, guarismos que significan una remuneración anual promedio de 11.631 pesos por ocupado. En otros términos, creció el número de personas dedicadas a I+D y simultáneamente su remuneración promedio.

La distribución del empleo en I+D sigue un patrón sectorial compatible con aquel identificado desde la perspectiva del gasto total en innovación. En 1992, los sectores de mayor preponderancia –tanto en niveles absolutos como relativos del total del empleo– eran la producciones de sustancias químicas y petroquímicas, alimentos, automotores, otras producciones metalmecánicas y la fabricación de productos metálicos básicos. A lo largo de los años analizados se producen algunos decrecimientos en ciertas actividades y crecimientos en otras, que modifican este espectro inicial. Si bien las producciones de química fina son las actividades que mayor relevancia tienen, alimentos aparece con un gran dinamismo ocupando el segundo lugar en relevancia (incrementó más de un 30% su dotación de personal en I+D); otra actividad dinámica es la fabricación de metales comunes (acero y aluminio), que no obstante, ocupar menos cantidad de personas en I+D que la actividades alimenticias exhibe un crecimiento superior (74.75%); algo similar ocurre con la fabricación de aparatos y maquinarias eléctricas. Por el contrario, la actividad automotriz y otras metalmecánicas, la producción y elaboración de tabaco, y la producción de coque y derivados del petróleo, se mantienen o decrecen en términos absolutos, con lo cual tienden a perder relevancia relativa frente al dinamismo de las áreas restantes.

Para completar el panorama referido a la evolución de la actividades de innovación de este conjunto de empresas manufactureras, cabe analizar lo ocurrido desde la perspectiva del tamaño de las firmas (Cuadro 36).

En el comienzo, en 1992, el 86% del gasto en innovación correspondía a empresas que ocupaban más de 150 personas; cinco años más tarde ese porcentaje se ha reducido al 82%, hecho que indicaría cierto dinamismo en el conjunto de firmas con menos de 150 empleados.

El tema se confirma al analizar las tasas de crecimiento anual acumulativa para cada unos de los estratos. Por un lado las empresas de menos de 10 personas tienden a reducir sus niveles de gastos en innovación y un proceso que aparentemente y a juzgar por otros indicadores, reemplaza el gasto interno por la contratación de consultoras. En cambio, los estamentos siguientes, ubicados entre 11-25-26-50 empleados aumentan sus gastos en innovación por encima del promedio para todas las empresas. Esto es, empresas pequeñas y medianas –según la actividad que desempeñen– se vuelven más intensivas en este tipo de gasto. Por el contrario, los estratos empresarios superiores exhiben tasas de crecimiento –si bien todas positivas– similares e incluso inferiores –en el caso de empresas entre 150 y 400 empleados– al promedio del conjunto de firmas encuestadas.

III. 3.2.2. Capacitación

Como complemento de las actividades de innovación tendientes a modificar productos, procesos, equipamientos y formas de organización de la producción, las empresas modifican las habilidades de sus capacidades laborales.

El proceso de modificación tiene múltiples aristas que van desde el aprendizaje efectuado en el lugar de trabajo (de corte casi involuntario) hasta la asistencia a cursos específicos en instituciones especializadas que tienen como objetivo el desarrollo de una aptitud particular.

En el caso de las empresas locales, existe una amplia gama de actividades de capacitación que quedan evidenciadas en los niveles de gastos –poco más de 479 millones de pesos– desde 1992 hasta 1996- efectuados en dichas actividades. Del análisis de los datos contenidos en el Cuadro 37 resalta la importancia de los cursos dictados por instructores y/o por la jefatura, dado que los mismos se instrumentan generalmente, con personal y temáticas preparadas por las propias empresas. Es decir se trata de difusión de información técnica –en distintos niveles– ya disponible en las empresas. Alrededor del 67% del gasto en capacitación revista –para las empresas encuestadas– en esta tipología.

El resto se compone con cursos basados en la incorporación de información técnica proveniente extramuros de la empresa. Un 23% del gasto originado por capacitación corresponde a cursos diseñados para la empresa y o con temáticas fijas definidas ex-ante (cursos tipos). El 10% restante corresponde a cursos universitarios estándares, otros fuera del país en empresas y/o instituciones.

Al igual que los esfuerzos de innovación, los gastos en capacitación tienen una marcada heterogeneidad sectorial a lo largo del quinquenio analizado (Cuadro 38).

La industria metalmecánica, la producción de sustancias químicas, la industria de la alimentación y las actividades de editoriales, imprenta y otros, se cuentan entre los sectores más intensivos en este tipo de actividades. Su actitud se corresponde en principio con la intensidad que en dichos sectores adquieren los cambios organizacionales y la introducción de nuevos métodos de producción, que conlleva la necesaria adecuación de las capacidades laborales. También es dable destacar que, en oposición, existen vastas actividades –curtiembres, textiles y confecciones, elaboración del tabaco petroquímica, etc.– donde las empresas denotan un escaso interés en el tema.

Las actividades de capacitación, tienen un marcado sesgo desde la perspectiva del tamaño de la firma (Cuadro 39).

El rasgo general es que el proceso de capacitación es un fenómeno centrado en empresas de cierto porte. El grueso del gasto se concentra en firmas que tienen más de 400 empleados; el estrato ubicado entre 50 y 150 personas le sigue en importancia. Entre ambos concentran alrededor de los 2/3 del gasto total efectuado en el quinquenio bajo análisis.

En cuanto al tipo de curso, el énfasis para las firmas de menor porte recae en cursos dictados por las jefatura, instructores o temáticas fijas dictados por agentes externos a

la firmas. Lo cursos tomados en el exterior, son en cambio, casi de exclusividad de las grandes empresas.

III.4. Hacia una visión integral de la conducta tecnológica de las firmas frente al proceso de apertura y desregulación de la economía

Las nuevas condiciones económicas y regulatorias que operan como marco de referencia para las firmas, como asimismo la percepción de éstas respecto de su entorno y la conformación de estrategias individuales –probablemente heterogéneas– ha modificado algunos parámetros de sus conductas tecnológicas.

Las modificaciones en la conducta tecnológica –con su heterogeneidad intra e intersectorial– tiene como escenario un marcado interés de las empresas por este tema que queda reflejado en la evolución positiva de los principales indicadores relevados (ver Cuadro 40).

En ese sentido, tanto la adquisición externa de elementos que contribuyan a la variación de los acervos técnicos como el propio esfuerzo endógeno, indicaría que las firmas relevadas han mejorado sus esfuerzos en la materia frente a las nuevas condiciones macroeconómicas y regulatorias locales e internacionales. Tanto es así que los indicadores monetarios de cada uno de los distintos aspectos de la conducta tecnológica, crecen –entre 1992 y 1996– a promedios que van desde el 4 al 5% anual acumulativo. Idéntica tendencia, pero con menor intensidad, registra la evolución física del empleo dedicado a las actividades tecnológicas (creció un 14,5% en cinco años).

En idéntica dirección se modificaron algunos aspectos de la estructura funcional y conducta de las empresas en estas actividades. En esa dirección cabe señalar, por ejemplo, que en 1992 había 285 firmas que podían identificar el personal dedicado a actividades de I+D, mientras que cinco años más tarde el número se elevó a 313.

Obviamente existe una tendencia generalizada a que estas actividades se efectúen en estructuras organizativas informales, pero existe -a lo largo de los años analizados- cierta tendencia hacia su consolidación e incluso formalización. Los datos del Cuadro 39 hacen referencia al proceso de consolidación de la preocupación tecnológica dentro de la estructura organizativa de las firmas.

A fines de 1996, de las 1534 firmas relevadas, 918 –esto es sólo un 59 %– manifiesta desarrollar actividades formales e informales en el área de I+D. Cinco años antes, solamente un escaso 10% de las empresas estaba involucrado en estos esfuerzos.

A lo largo del quinquenio analizado se ha acentuado la preocupación de las firmas por el tema tecnológico. Así, de las 278 empresas que declaran tener formalizada la función en sus estructuras organizativas, el 40 % las ha establecido en los últimos cinco años. Cuando de actividades informales se trata, alrededor del 20 % de las empresas que declaran efectuarlas las incorporó a partir de 1992 (Cuadro 41).

En este contexto general de mayor relevancia del tema tecnológico en las empresas, un aspecto complementario lo constituye la forma y el espacio que va adoptando el proceso de adquisición, adaptación y/o generación de tecnología. En ese sentido parece conformarse una tendencia basada en:

- a) Una mayor preponderancia hacia la provisión en fuentes exógenas a las firmas de distintos acervos tecnológicos respecto del esfuerzo endógeno; en otros términos, el conjunto de empresas tiende a abastecerse, crecientemente –vía adquisición de bienes de capital, informática, consultorías y/o licencias y patentes, etc.– de fuentes externas en contraposición a su generación interna.
- b) La tendencia de las firmas a centrar su esfuerzo tecnológico en elementos exógenos tiene como contrapartida cierta consolidación en la oferta de estos bienes y servicios relacionados con esta actividad. En este plano, durante el período analizado, se acentúa la presencia de los oferentes externos de bienes de capital, de tecnologías informáticas y de las consultoras como agentes impulsores de este mercado. Poca relevancia tienen, en cambio, para este segmento de empresas, los organismos públicos de C&T.
- c) La creciente preponderancia que tienen las fuentes exógenas a la firma en el plano tecnológico se articula además con una tendencia en idéntica dirección hacia la provisión internacional. El caso paradigmático lo constituye la provisión de bienes de capital donde la importación tiende a convertirse en el factor más dinámico de provisión, particularmente cuando se trata de bienes de capital que incorporen nuevas tecnologías de producto y/o proceso. Idéntica situación se verifica en la provisión de tecnología desincorporada vía patentes, licencias y demás o en la actividad de las consultoras.
- d) En este contexto disminuye la participación relativa del esfuerzo endógeno por generar y/o adaptar tecnología. Los indicadores de estos esfuerzos, poco relevantes ya a inicios de los 90, si bien crecen, lo hacen a un ritmo menor que las fuentes exógenas de provisión.
- e) El análisis de la composición de los gastos endógenos además revela otra característica destacable: una mayor tendencia hacia las actividades exclusivas de innovación –adaptación, cambio organizacional, etc.– respecto de aquellas relacionadas con investigación y desarrollo. Por sobre todas ellas el gasto en capacitación aparece como el destino de mayor relevancia de fondos.
- f) La tendencia que se observa es que no sólo hay menor incremento en los gastos en I+D respecto a otros componentes de innovación, sino que el menor dinamismo se verifica en el rubro investigación básica; siendo la investigación aplicada la que más ha crecido dentro de los rubros de I+D.
- g) A su vez, en lo referido a las actividades de innovación –excluidas las de I+D– existe una marcada tendencia a enfatizar esfuerzos en las áreas de comercialización de nuevos productos, organización general y reorganización administrativa. Menos intensidades se verifican en las actividades de adaptación de productos, asistencia técnica a la producción e ingeniería de proyectos. En otros términos, el énfasis recayó en modificaciones de los circuitos de administración y comercialización respecto del menor interés sobre la producción en planta (proceso y producto).

En síntesis, se asiste a un proceso caracterizado en su conjunto por cierto dinamismo empresario, hacia la incorporación, adaptación y/o generación de tecnología, basa-

do preponderantemente en el abastecimiento externo –tanto desde la óptica de la firma como del país– de los principales acervos técnicos y con una menor preocupación por la generación endógena con base en las actividades de I+D.

IV. Conducta tecnológica de las empresas manufactureras e impactos sobre la producción

IV.1. Introducción

El paso subsiguiente al análisis de la conducta de las firmas es la identificación que –en términos de resultados– tiene el dinamismo evidenciado por las empresas en el plano tecnológico. Interesa conocer de qué manera han variado las productividades de los factores como efecto de los cambios tecnológicos adoptados, y asimismo analizar algunos indicadores que hacen al posicionamiento de las empresas.

Ejercicios de este tipo, siempre relevantes porque tienden a priorizar resultados en lugar de esfuerzos, deben ser evaluados considerando algunos aspectos que le otorgan un carácter altamente tentativo.

El primero de ellos se refiere al breve período analizado y a la magnitud de los cambios que experimentaron las empresas, cambios que por lo demás no están circunscriptos estrictamente a los aspectos tecnológicos. En otros términos, las relaciones entre tecnología y producción son complejas y transcurren por diversos senderos; su concreción se mide –por lo general– en décadas, ya que existen múltiples factores a ser modificados –incorporación de nuevos equipos, cambios de rutinas, mentalidades, etc.– por lo cual no existe instantaneidad entre adopción de nuevas tecnologías y la captación plena de sus potencialidades.

En segundo término, no existen causas unívocas entre mejoras tecnológicas y cambios en los costos, la productividad de los factores, la amplitud/reducción del *mix* de producción, la participación en los mercados –locales y/o internacionales– y, entre otros, la rentabilidad y tasa de crecimiento de las firmas. Ocurre que existen otros factores –además de los tecnológicos– que pueden afectar las *performances* de las firmas. Aspectos tales como las modificaciones de los precios relativos por factores extraeconómicos –mecanismos de promoción, modificación de los sustentos legales de los contratos laborales, ampliación del mercado vía conformación de bloques regionales, etc.–, el uso pleno de la capacidad productiva instalada, la apertura/cierre de determinados mercados internacionales, e incluso, el diseño e instrumentación de estrategias empresarias individuales también contribuyen a explicar los cambios en los costos, las productividades físicas y otros aspectos del perfil empresarial. En suma, se trata de fenómenos altamente complejos que escapan a la posibilidad de ser explicados funcionalmente utilizando una única –o un conjunto acotado– razón explicativa.

A partir de estas salvedades se examinan a continuación algunos resultados asociados al comportamiento tecnológico de las empresas.

IV.2. Hacia un mayor dinamismo del mercado tecnológico

En el marco de las nuevas condiciones económicas y regulatorias, las evidencias indican que comienza a funcionar el mercado, en el plano tecnológico, a partir de la incorporación y/o consolidación de nuevos agentes: las consultoras, una mayor presencia de importadores de bienes de capital, el replanteo de los oferentes locales, la expansión de las ofertas de *software* y *hardware* en tecnologías informáticas, etc.

A este contexto –que hemos analizado en secciones anteriores– cabe agregar otro aspecto: la conducta de las firmas no ya desde la perspectiva de productores que incorporan/generan tecnología, sino desde la óptica de unidades de producción capaces de generar bienes y servicios, y adicionalmente conocimiento técnico, que pueda ser ingresado al mercado como una fuente más de ingresos.

En este sentido, algunas de las empresas encuestadas empiezan a convertirse en oferentes de tecnologías hacia terceras empresas radicadas principalmente en el país. Los datos del Cuadro 42 tienen algunas evidencias al respecto.

Cabe remarcar que se trata de ventas modestas –unos 15 millones de pesos anuales para el conjunto– considerando tanto los niveles de facturación como el gasto en algunos de los rubros tecnológicos.

Su composición revela que el grueso se concentra en servicios de ingeniería, rubro en el cual la Argentina cuenta con una decena de empresas de cierta magnitud e, incluso, proyección internacional. Ubicadas en las producciones metalemecánicas, con varias décadas de antigüedad, este conjunto de firmas tiene cierta capacidad de irradiar algunas tecnologías –mercado mediante– hacia el resto de la producción. Menos relevante, en cambio, son las ventas de tecnologías de producto o proceso.

Por último cabe señalar que las ventas de tecnología de este conjunto de firmas ha evidenciado un rápido crecimiento en el quinquenio analizado. Así, en 1996 las ventas por todo concepto crecieron en poco más de un 80%, con mayor dinamismo en rubros –consultorías, tecnologías de proceso, etc.– que tenían una escasa incidencia en los inicios de los años noventa.

IV.3. Cambios en las productividades de los factores de producción

Si consideramos que la evolución de los indicadores de productividad responde no sólo a factores tecnológicos, para este conjunto de firmas, es dable observar alguna modificaciones en los indicadores de cierta magnitud (Cuadro 43).

En principio cabe señalar que –en términos monetarios– la productividad creció para un conjunto de 1.337 empresas en poco más de un 37% a lo largo del quinquenio 1992-1996.

Este valor –que recogería los cambios operados tanto en el factor de producción laboral como en capital y organización– tiene su correlato cuando el análisis se centra en las productividades físicas²³. Casi un millar de firmas informaron que –en promedio pon-

23 Se requirió a las empresas que identificaran la principal relación de productividad física de su ac-

derado— el indicador creció aproximadamente un 33,8% a lo largo de los cinco años. En otros términos, para este conjunto de firmas, la productividad física del capital también creció aceleradamente.

A juzgar por los datos emergentes del Cuadro 43 esta conducta está basada tanto en el uso de la capacidad instalada como en su ampliación. Para unas 1.200 firmas las expansiones fueron, coincidentemente, del 33% a lo largo del período analizado.

Así como la conducta tecnológica de las firmas tiene rasgos distintivos cuando el análisis se efectúa desde la óptica sectorial, también surgen heterogeneidades cuando se analizan las evoluciones de los indicadores por actividades (Cuadros 44 y 45).

Por un lado, desde la perspectiva de las ventas por empleados, existe una serie de actividades —elaboración de tabaco, productos de madera, y otros— donde se produce una desmejora en las ventas medias por empleados y/o en los indicadores físicos, mientras que en el resto de la actividades los cambios positivos son de cierta significación. Así, por ejemplo, la industria plástica y las últimas etapas de la industria textil exhiben crecimientos en la productividad que duplicaría largamente los niveles registrados al comienzo de los años noventa. En otros casos —automotores, productos textiles, fabricación de metales comunes y minerales no metálicos—, los incrementos son algo menores —oscilan alrededor del 50%—, pero tratándose de sectores relevantes en la producción total, tienden a delinear la tendencia general.

Por otro lado, a nivel de productividades físicas, sobre casi un millar de firmas, tienden a reafirmarse las heterogeneidades sectoriales. La industria alimenticia, sumado a algunas producciones metalmeccánicas —ciclomotores— exhiben los mayores incrementos en la productividad del capital; el grueso de las actividades —la industria fundidora ferrosa y de hierro y acero, los textiles, y algunas producciones metalmeccánicas, tienen incrementos que van desde el 20 al 60% a lo largo del quinquenio. Sólo unas pocas actividades —elaboración de tabaco, fabricación de equipos de comunicaciones y otras— exhiben decrecimientos en sus productividades físicas.

IV. 4. Tecnologías de producto y de proceso

El análisis del posicionamiento de las tecnologías de producto tiene su parámetro de referencia en la obtención de las respectivas normas ISO (Cuadro 46).

En 1992, solamente 6 de las 1534 firmas entrevistadas poseían estas certificaciones; cinco años más tarde, alrededor de 160 empresas accedieron a la plena instrumentación de estas normas. Este comportamiento puede leerse desde dos ángulos: inicialmente cabe destacar el rápido crecimiento en la incorporación de estas certificaciones, pero complementariamente cabe señalar que sólo el 10% de las firmas encuestadas, calificadas entre las más relevantes de la industria local, tienen normas ISO aprobadas. A ello cabe agregar otro dato relevante: como puede observarse en el cuadro, existe una marcada dis-

tividad —por ejemplo, ton. por hora; m² por hora; tn/kw de electricidad, etc.— para los años 1992 y 1996. A posteriori se normalizaron las respuestas —base 100=1992— para ser ponderadas por las respectivas ventas por empresa.

paridad sectorial en la incorporación de estas normas. Por un lado, algunas actividades metalmeccánicas y químicas tienen cierta apertura masiva, mientras que por otro, las producciones alimenticias, los textiles y las curtiembres aparecen como los sectores más débiles, lo que sugiere procesos de fabricación alejados de los estándares internacionales.

En lo atinente a las certificaciones internacionales de normas de productos, el panorama presenta algunas variantes respecto de lo ocurrido al comenzar los noventa. Cabe señalar inicialmente que se trata de normas mucho más específicas y de diversos orígenes. En este contexto, en 1992, solamente 103 firmas operaban con normas internacionales de producto; el grueso se concentraba en la producción de minerales no metálicos, maquinarias y equipos y fabricación de productos de caucho y plástico. Cinco años más tarde, la cantidad de empresas que tienen estas normas crecieron un 75%. Destácanse ahora, además de las producciones de minerales no metálicos, la industria alimenticia, la fabricación de productos químicos y la fabricación de maquinarias y equipos tanto eléctricos como mecánicos. No obstante ello, el número de empresas que puede contar con normas de este tipo representa algo más de un 12% del total de las empresas encuestadas, denotando así una clara debilidad en este aspecto.

IV.5. Tamaño y posicionamiento internacional

Ante el nuevo contexto de apertura y competencia en espacios ampliados, un tema central es el tamaño de las firmas como limitante y/o potenciador de la capacidad tecnológica de las mismas. Desde esta perspectiva el requerimiento indagó acerca del posicionamiento con respecto a sus competidores brasileños y de otros países, en términos de tamaño de sus volúmenes de producción, empleo y algunos otros indicadores.

La complejidad de la información, como asimismo la multiplicidad de criterios –que quedó a juicio de cada empresario– atenta sobre la calidad y cantidad de respuestas. Aún así, se cuenta con unas centenas de casos que permiten evaluar, primariamente, el posicionamiento de las firmas en este aspecto.

Un dato elocuente, inicial, es que poco menos de 1/3 de las firmas encuestadas –representativas de los distintos estratos del sector industrial– no tienen referencia alguna para identificar quiénes son los líderes internacionales, o de Brasil, dedicados a la fabricación de sus productos (Cuadros 47 y 48).

Cuando la comparación se efectúa con Brasil –para unas 150 plantas industriales–, solamente en la producción de cueros curtidos la Argentina tiene un tamaño de planta superior a los de dicho país²⁴. En los casos restantes, el posicionamiento local es desventajoso respecto de Brasil. En un primer conjunto de actividades –tabaco, confeccionerías, refinerías de petróleo, y algunos productos químicos– esas diferencias van desde un 20% hasta un 100%. En las actividades restantes las diferencias son aún mayores, verificándose casos donde las plantas de referencias de Brasil son entre 8 y 9 veces mayores que las de Argentina.

24 Los indicadores correspondiente a cada actividad están ponderados por las ventas de las empresas correspondientes a 1996.

La comparación con firmas del resto del mundo –efectuado sobre un universo de 143 firmas– revela un posicionamiento aún menos favorable. Las menores dispersiones se verifican en las producciones de cueros curtidos, elaboración de productos de madera, y fabricación de equipos de comunicaciones. Las diferencias se amplían considerablemente para el resto de las actividades; se verifican casos donde la magnitud local es veinte o más veces inferior a los niveles internacionales.

En síntesis, es dable observar dos fenómenos paralelos referidos al posicionamiento de las firmas. Por un lado, y atribuible no sólo a la conducta tecnológica que mantienen, se verifica un cambio sustantivo en la productividad de los factores aun con algunas heterogeneidades sectoriales; tanto indicadores monetarios referidos a la productividad de la mano de obra como otros de corte físico coinciden en señalar aumentos superiores al 35% para el quinquenio bajo análisis. Pero por otro lado, tanto la obtención de normas de productos o de procesos, como asimismo la escala de producción de las firmas locales –respecto de sus pares brasileñas o de terceros países– indican un magro posicionamiento para las empresas locales. Ello indicaría que el aún dinámico proceso de inversión no es lo suficientemente potente como para modificar, de manera masiva, el perfil de producción y el posicionamiento competitivo de la industria local.

Apéndice Metodológico

El presente trabajo fue realizado en forma conjunta por el Grupo REDES y el Instituto de Industrias de la Universidad Nacional de General Sarmiento, en el marco de un convenio celebrado entre ambas instituciones y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (SECYT).

La base de datos utilizada en el presente trabajo se conforma a partir de la realización de la *Encuesta Nacional sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas*. Dicha encuesta fue realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos –INDEC– dependiente de la Secretaría de Programación Económica del Ministerio de Economía y Obras Públicas de la Nación, con el asesoramiento y bajo la supervisión de las instituciones antes mencionadas y en el marco de un convenio específico con la SECYT.

El operativo Encuesta Nacional sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas tuvo las siguientes características:

- a) Se conformó un Equipo de Trabajo con técnicos de ambas Universidades, el INDEC y de la Dirección Nacional de Información y Evaluación de la SECyT.
- b) La identificación del padrón de empresas industriales a encuestar, el operativo de campo, la carga de datos y los criterios de expansión utilizados fueron responsabilidad del INDEC.
- c) La Encuesta fue remitida a un padrón de 2.333 empresas representativas del universo industrial argentino. Este padrón es un consolidado de más de 3.200 locales industriales seleccionados por el INDEC –de acuerdo con su Base de Datos– para la realización de las encuestas mensuales y anual. Se trata, entonces, del mismo padrón utiliza-

do habitualmente por el INDEC en las Encuestas Industriales Mensual y Anual (EIA) efectuadas rutinariamente por esta Institución, caracterizado por su posibilidad de ser expandido al universo del sector industrial.

- d) Ello permite que los datos de la presente Encuesta sean expandidos para contar con estimaciones referidas a la totalidad del universo industrial.
- e) Se utilizó el conjunto de encuestadores que normalmente utiliza el INDEC, incluyendo varias Direcciones provinciales para captar datos a nivel de todo el país.
- f) Dada la especificidad del tema a relevar se realizaron dos jornadas completas de capacitación a los encuestadores –de Capital Federal y del interior del país– a cargo del Equipo de Trabajo.
- g) En el requerimiento informativo se aplicaron las cláusulas habituales del INDEC para su sistema de captación de información (confidencialidad, obligatoriedad de respuestas, plazos, etc.).
- h) La información fue controlada ex-ante y ex-post a la carga y contrastada con otros registros del INDEC y/u otras fuentes secundarias.
- i) Las empresas fueron catalogadas por CIIU REV.3 siguiendo la metodología adoptada por el INDEC a fin de hacer comparables los resultados con otros registros de información incluidos en las cuentas nacionales.

El operativo de campo comenzó a mediados de julio de 1997 y finalizó en noviembre del mismo año. Se obtuvieron 1.639 respuestas completas que constituyen el grueso del sistema de información sobre el tema bajo análisis. Existen 694 firmas que por distintas razones no contestaron la Encuesta (falta de registros, información incompleta, uniones/separaciones de empresas, etc.). Ello llevó a re-estimar los criterios de expansión a fin de aproximar convenientemente el universo industrial.

El presente trabajo tiene dos grandes componentes. El primero se refiere a una visión del fenómeno analizado en el año 1996, mientras que el segundo, examina la evolución operada entre los años 1992 y 1996.

Teniendo en cuenta ello, la complejidad de alguna información requerida, la escasa habitualidad de este tipo de requerimiento informativo e incluso la inexistencia de registros en años anteriores, lleva a trabajar con dos padrones distintos.

El primero de ellos –Padrón A– contiene la información de 1.639 firmas que completaron los datos correspondientes a 1996 a ser utilizados para obtener una visión global del tema, posible de ser expandido al universo industrial. A partir de este padrón y solamente para los valores de 1996 se efectúa la expansión aludida.

El segundo –Padrón B– contiene la información de 1.534 empresas que completaron datos para los años 1992 y 1996. En este caso, el análisis se refiere a la evolución de un conjunto relevante de ellas, pero no al universo total.

La diferencia en el número de firmas-empresas que contestaron datos para 1996 pero no para 1992 se debe a:

- a) Aparición/desaparición de empresas.
- b) Falta de registros para 1992.

Representatividad

Para ambos conjuntos de firmas los datos obtenidos tienen una alta representatividad del universo industrial con base en la magnitud de las informaciones captadas.

En el caso del Padrón A, el total de la facturación de las firmas asciende a 50.811.143 miles de pesos que representa un 53.1 % del valor bruto de producción estimado para todo el sector industrial durante el año 1996. En el caso del padrón B, el total de facturación alcanza los 47.657.731 miles de pesos, nivel que representa el 49.3% del valor bruto de producción industrial estimado para 1996²⁵.

Criterios de Expansión

Los datos obtenidos de la Encuesta fueron expandidos a la industria en su conjunto siguiendo las siguientes pautas:

- a) La expansión fue realizada según las indicaciones e información que proporcionó el INDEC.
- b) El INDEC facilitó los factores de expansión que aplica a la Encuesta Industrial Anual (EIA). Recuérdese que la muestra a la que se aplicó la Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas (ECTEIA) es idéntica a la EIA. (2.333 empresas correspondientes a 3.200 locales).
- c) Esta muestra de 2.333 firmas, junto con las 1.639 respuestas obtenidas, y el valor agregado de cada firma (fuente INDEC) se agrupó según su identificación CIU a 5 dígitos en 76 ramas mínimas según criterios proporcionados por INDEC. Dentro de estas agrupaciones se procedió a la elaboración de un nuevo factor de expansión –dada la existencia de 694 empresas que no respondieron– mediante dos caminos. Cuando el factor de expansión de la firma que no había respondido era 1, se buscaba una firma con factor de expansión 1 que sí hubiera respondido y tuviera valor agregado similar, y se calculaba la relación proporcional entre los valores agregados para que, una vez obtenida ésta, se sumara al factor de la que había respondido. Si el factor de expansión era mayor a 1, se ubicaban todas aquellas firmas que tuvieran factor de expansión similar y se prorrateaba el valor de este factor de expansión entre los valores de todas las firmas que sí habían respondido.
- d) Se aplicaron estos criterios de expansión a los principales indicadores generales de las empresas –ventas, exportaciones, etc.– y a aquellos de corte tecnológico. En el primero de los casos, los valores logrados a través de las expansiones son similares a los provenientes de otras estimaciones²⁶.

25 Se estima un VBP industrial de 95.651.970 miles de pesos para 1996. Dicha cifra se estimó a partir de los datos censales de 1993 y los incrementos –en valores corrientes– para los años subsiguientes.

26 Así, por ejemplo, se estimó –vía datos provenientes del Censo Económico y evoluciones posteriores de la producción– que el VBP del sector industrial fue en 1996 de 95.6 miles de millones de pesos, mientras que de las estimaciones obtenidas a través de las expansiones mencionadas previamente, surge un nivel de 94.9 miles de millones de pesos.

Bibliografía

- BASUALDO, E. (1987) *El Nuevo Poder Económico en la Argentina en los Años Ochenta*. Ed. Legasa, Buenos Aires.
- BISANG, R. (1995) “Libremercado intervenciones estatales e instituciones de ciencia y técnica en la Argentina: apuntes para una discusión”, en: *Redes*, N° 3 Vol II, Centro de Estudios e Investigaciones de la Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.
- y N. Malet (1998) *El Sistema Nacional de Innovación de la Argentina*. UNGS.
- BRAUN, O. y L. Joy (1981) “Un modelo de estancamiento económico”, en: *Desarrollo Económico*, Vol. XX, N° 80, febrero-marzo (1981) IDES, Buenos Aires.
- DIÁZ, Alejandro (1970) *Ensayo sobre la Historia Económica de la República Argentina*. Ed. Amorrortu, Buenos Aires.
- DIAMAND, M. (1973) *Las Estructuras productivas desequilibradas*. Buenos Aires.
- Ferrer, A. (1977) *Crisis y Alternativas de la Política Económica Argentina*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- HEYMANN, D. y B. Kosacoff (2000) *La Argentina de los Noventa. Desempeño económico en un Contexto de Reformas*. Vol. I y II. EUDEBA, Buenos Aires.
- KATZ, J. (1973) *Aprendizaje local e importación de tecnología*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- (1986) *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana*, BID/CEPAL/CIID/PNUD, Buenos Aires.
- y E. Ablin (1977) “Tecnología y exportaciones industriales: un análisis microeconómico de la experiencia argentina reciente”, en: *Desarrollo Económico*, N° 65, abril-junio. IDES, Buenos Aires.
- KOSACOFF, B. (1993) *El Desafío de la Competitividad*. Ed. Alianza, Buenos Aires.
- et al (1998) *Estrategias Empresariales en Tiempos de Cambio*. CEPAL-Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.
- SOURROUILLE, J. et al (1984) *Inversiones Extranjeras en América Latina. Política Económica, Decisiones de Inversiones y Comportamiento de las Filiales*. INTAL-CEPAL, Buenos Aires.
- VILLANUEVA, J. (1972) “El origen de la industrialización argentina”, en: *Desarrollo Económico*, Vol. XII, N° 46, octubre-diciembre. IDES, Buenos Aires.

CAPÍTULO II

Algunas consideraciones generales sobre la incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina

Gabriel Yoguel ()*
Rodrigo Rabetino()*

Introducción

El objetivo de este capítulo es efectuar una descripción sobre la importancia alcanzada por la incorporación de tecnología en un panel de alrededor de 1500 firmas entrevistadas durante el año 1997¹. El capítulo es básicamente descriptivo y servirá de marco referencial para ulteriores avances analíticos que haremos en el resto del libro.

En esa dirección son presentadas algunas características generales de las firmas encuestadas y se estilizan algunos aspectos de la dinámica productiva de estos agentes; se establecen las diferencias que existen en términos de su tamaño, de su inserción externa y del grado de importancia de la inversión extranjera directa y de la calificación de la mano de obra de la rama a la que pertenecen. Para ello utilizaremos un conjunto de taxonomías que nos permitirán clasificar tanto a los agentes como a las ramas que les conciernen en función de los atributos mencionados. En el capítulo se discute también el grado de aprovechamiento diferencial de la apertura por parte de los distintos agentes y la asociación que existe entre las dinámicas productivas sectoriales y la correspondiente a los agentes individuales. Con esa orientación se presenta un conjunto de variables *proxy* que dan cuenta del grado de desarrollo de las actividades innovativas de las firmas, las que serán retomadas en capítulos posteriores del libro. Adelantando en forma estilizada las principales conclusiones, en el capítulo se muestra que el tamaño de

* LITTEC, Instituto De Industrias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

1 La Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de los agentes en la que se basa este trabajo es un subconjunto representativo del relevamiento industrial anual del INDEC que da cuenta de una proporción significativa de la estructura industrial argentina. Incluye 1533 firmas industriales de diferentes sectores y estratos de tamaño: 761 Pymes (firmas con ventas de menos de 7.5 millones de pesos anuales), 309 Mediano-Grandes (con ventas entre 7.5 y 18 millones), 263 Grandes (entre 18 y 50 millones) y 200 firmas de mayor tamaño relativo. Desde la perspectiva del empleo, el relevamiento da cuenta de 326.110 puestos de trabajo en 1996, de los que el 73% corresponden a las firmas con ventas superiores a los 18 millones anuales.

las firmas, el peso de la inversión extranjera directa, la importancia de los recursos humanos calificados y el tipo de inserción externa constituyen elementos claves para diferenciar las firmas en función del grado de desarrollo de sus competencias tecnológicas. Así, las firmas que tienen una mayor proporción de ingenieros en la ocupación y un mayor porcentaje de recursos humanos dedicados a tareas de investigación y desarrollo formal e informal, que han alcanzado un mayor grado de seguridad de la calidad, que más utilizan Internet y correo electrónico con proveedores, que hacen un mayor uso de técnicas modernas de organización de la producción y del trabajo, que mayores recursos destinan a la capacitación de sus recursos humanos y que efectúan desarrollos en un mayor número de áreas son, en general, las de mayor tamaño y presencia de inversión extranjera directa, peso de recursos humanos calificados y menor nivel de inserción externa; lo que pone de relieve el perfil poco complejo de la mayor parte de las exportaciones argentinas.

En la primera sección se analizan algunos rasgos de la dinámica productiva reciente de las firmas intentando discriminar en especial el grado de asociación entre estructura y *performance*. Se discute de qué manera el tamaño, la inserción externa, el grado de importancia de la inversión extranjera directa y la calificación de la mano de obra de las ramas a las que pertenecen las firmas del panel influyen en la dinámica productiva de estos agentes. Se evalúa también en forma sintética el efecto de la apertura sobre la *performance* de estos agentes y si las dinámicas productivas sectoriales y la de los agentes individuales están asociadas. En la segunda sección se presentan las principales evidencias empíricas acerca del grado de importancia de los procesos innovativos en el sector industrial argentino. En esa dirección se estima un conjunto de variables *proxy*, cuantitativas y cualitativas del desarrollo de competencias tecnológicas por parte de las firmas y se analiza su grado de vinculación con las variables independientes consideradas: tamaño de las firmas, importancia de la inversión extranjera directa, peso de los recursos humanos calificados y tipo de inserción externa. Por último se exponen las principales conclusiones. El capítulo finaliza con un apéndice metodológico en el que se presentan las principales taxonomías de ramas utilizadas y con un apéndice estadístico en el que se muestran cuadros complementarios.

Algunos rasgos de su dinámica productiva reciente: la influencia del tamaño y el sector

Los resultados de la encuesta confirman, desde una perspectiva microeconómica, que el crecimiento registrado en la etapa más expansiva del Plan de Convertibilidad –período que es básicamente captado por el relevamiento– fue aprovechado en mayor medida por los agentes de mayor tamaño y se manifestó en dinámicas más positivas en las actividades con mayor presencia de agentes IED, calificación media de la mano de obra más elevada y agentes exportadores netos². Por el contrario, las Pymes y las activi-

2 La tasa de crecimiento del producto durante el período que abarca el relevamiento (4.7% anual) es notablemente superior al período comprendido entre 1996 y 2000 (2% anual).

dades con menor peso de agentes IED, de calificación reducida e importadoras netas han sido las de conducta más vegetativa. Para discutir estas cuestiones se utiliza el conjunto de taxonomías de agentes y de tipos de ramas que se presentan en el Apéndice Metodológico.

En primer lugar, la pérdida de participación del estrato Pyme se manifiesta en que mientras el monto agregado de las ventas de estos agentes crece entre 1992 y 1996 24% menos que el promedio industrial, las firmas de mayor tamaño relativo registran un aumento 16% superior al promedio de la industria manufacturera (Cuadro 1 del Apéndice Estadístico, en adelante AE). A su vez, en el marco de una disminución global de puestos del 6.7%, el empleo de las Pymes se reduce significativamente menos que en el resto de los estratos de tamaño (Cuadro 1 del AE). Por consiguiente, las brechas de productividad iniciales aumentan en el período con respecto a la situación de comienzo entre los agentes de tamaño opuesto³.

En segundo lugar y articulado con lo expresado anteriormente, la tasa de variación de las ventas sectoriales está positivamente asociada al peso de las firmas de mayor tamaño en las distintas actividades. Así, mientras las actividades en las que los agentes de mayor tamaño relativo son centrales tienen una tasa de variación 8% superior al aumento promedio, las ramas dominadas por Pymes tienen un crecimiento 36% inferior al promedio (Cuadro 2 del AE).

En tercer lugar, las actividades en las que los agentes IED participaban con menos del 10% del valor de producción son las más vegetativas del sector industrial, lo que se evidencia en una tasa de crecimiento significativamente inferior al promedio industrial durante el período analizado. Por el contrario, en las actividades con un peso de IED superior al 10% la tasa de crecimiento es 22% superior al promedio (Cuadro 3 del AE).

En cuarto lugar, con relación al grado de calificación de la mano de obra, la mayor dinámica en las ventas se presenta en las actividades en las que predomina un nivel medio, mientras que el valor más reducido corresponde a las de baja calificación (Cuadro 4 del AE).

Por último, como era de esperar, el mayor crecimiento de las ventas se produce en las actividades exportadoras netas, mientras que en las ramas importadoras netas el crecimiento fue inferior al promedio industrial (Cuadro 5 del AE).

Otra cuestión relevante es evaluar si la apertura ha sido aprovechada de la misma manera por firmas de distinto tamaño y pertenecientes a ramas con distinto peso de inversión extranjera directa, recursos humanos calificados y orientación externa.

En esa dirección, los datos de la encuesta revelan que el abastecimiento externo de partes y piezas desde 1992 ha sido aprovechado en mayor medida por las firmas de mayor tamaño y por las pertenecientes a ramas con elevada participación de IED. Así, mientras en 1996 el peso de las importaciones de partes, piezas y productos terminados en las ventas era del 5.6% en las Pymes, alcanza un nivel del 17% en las firmas de mayor

3 Debe destacarse, sin embargo, que en la muestra sólo se consideran las firmas sobrevivientes durante el período mencionado, por lo que en la variación del empleo de cada uno de los estratos no se considera el efecto negativo derivado de aquellas que cesaron sus actividades y que no formaban parte de la muestra.

tamaño. A pesar de estas considerables diferencias, el peso de las importaciones en las ventas ha aumentado en todos los estratos de tamaño desde 1992, reflejando una creciente importancia de las compras de insumos y partes importadas y, por lo tanto, una diversificación de proveedores más un parcial remplazo de agentes internos. Con relación al peso de las exportaciones en las ventas, las diferencias también son significativas: 5.6% entre las Pymes y 19% en las firmas de mayor tamaño. Esta evidencia y el mayor peso de los productos importados en las actividades en las que predominan las Pymes, con relación a aquellas en las que son decisivas las firmas Grandes, explica porqué los agentes de menor tamaño relativo son los más afectados por la apertura.

Adicionalmente, en las actividades en las que los agentes IED son determinantes, el aprovechamiento de la apertura para aumentar el aprovisionamiento de partes, piezas y subensambles ha sido muy superior a aquellas en las que estos agentes no están presentes o tienen una menor relevancia. Como consecuencia de las tendencias mencionadas, las actividades con mayor peso de IED tienen un saldo negativo de comercio exterior con relación a las ventas (9.1%), superior a las ramas en las que estos agentes tienen una menor incidencia (1.9%). Se suma a ello que el peso de las importaciones en las ventas aumenta al traspasar el límite de las actividades con predominio de personal no calificado hacia las ramas en las que sobresale la mano de obra calificada. Esta tendencia refleja una mayor utilización de la apertura por este último tipo de agentes, y además, que para poder aprovechar las nuevas condiciones de funcionamiento de los mercados es necesario disponer de ciertos umbrales mínimos de calificaciones y competencias. Sin embargo, esta conducta no se repite con relación a las exportaciones, denotándose un mayor coeficiente de exportación entre las firmas que pertenecen a ramas con predominio de calificación media, lo que es el reflejo de la menor complejidad relativa de la canasta de productos exportados.

La información de la encuesta también permite afirmar que la asociación entre estructura y *performance* no es lineal. Por una parte se advierte que las *performances* positivas y negativas de los sectores en los noventa son análogas con conductas similares en los períodos anteriores. Sin embargo, la correspondencia entre las dinámicas sectoriales y la de los agentes pertenecientes a cada uno de ellos no es tan clara. Así, la heterogeneidad de conductas de las firmas pertenecientes a ramas con dinámica negativa es significativamente inferior a la que se observa en aquellas que han registrado una dinámica positiva en los noventa. Esto se manifiesta en que la probabilidad de encontrar agentes con conductas negativas en ramas en retroceso, es mayor que la de poder encontrar agentes con conductas positivas en las actividades con fuerte dinamismo en el período.

Así, una característica interesante de la dinámica industrial de los noventa es que casi dos tercios de las firmas que pertenecen a sectores que aumentaron sus ventas en esta década y su participación en la estructura industrial, también habían registrado una

4 El conjunto de las ramas industriales fue clasificado a lo largo del período 1973-1993 en función del cambio de participación en el valor de producción industrial. Así, en función del cociente mencionado, las ramas se clasifican como i) de dinámica positiva, ii) estancadas y iii) de dinámica negativa. A su vez, se las puede diferenciar en función de la evolución del empleo. En el

performance positiva entre los setenta y principios de los noventa⁴. Por el contrario, algo menos de un tercio de las firmas que pertenecen a sectores con crecimiento en los noventa, se corresponden con ramas cuya participación en las ventas había caído en el período anterior. Una simetría similar se puede advertir con relación a las firmas pertenecientes a ramas con dinámica negativa en los noventa: el 55.8% de ellas elaboran productos que en forma agregada también tuvieron dinámicas negativas desde los setenta (Cuadro 6 del AE).

A pesar de la fuerte asociación comentada entre la dinámica de los sectores en los noventa y la que tuvieron en el período anterior, las variaciones en la participación en las ventas de los agentes al interior de cada actividad registran una fuerte heterogeneidad. De tal manera, casi el 55% de las firmas que en forma individual evidenciaron una dinámica positiva en los noventa se hallan en sectores que en el mismo período tuvieron un comportamiento estancado o negativo. Los resultados no son tan evidentes al considerar las firmas con *performance* negativa: casi el 77% pertenece a ramas estancadas o con dinámica negativa. En el caso de las firmas que han mantenido su participación en las ventas durante los noventa, el comportamiento es más parecido al primer caso comentado (Cuadro 7 del AE).

Las heterogeneidades de las dinámicas sectoriales se aprecian claramente en los casos de ramas con aumentos o estancamiento en su *performance*, donde la proporción de firmas con dinámicas positivas es relativamente similar a las que tienen caídas en su nivel de ventas y en su participación en la estructura industrial (Cuadro 8 del AE). Por el contrario, sólo la cuarta parte de los agentes que pertenecen a actividades que registran caídas en la participación de sus ventas tuvieron comportamiento positivo.

En la próxima sección se analizan la importancia que adquieren el cambio tecnológico y el desarrollo de los procesos innovativos en las dinámicas de los agentes y las distintas respuestas de las firmas integrantes de la muestra, con especial énfasis en las evidencias de un conjunto de indicadores que dan cuenta del grado de desarrollo de la capacidad tecnológica.

Evidencias empíricas acerca del grado de importancia de los procesos innovativos en el sector industrial argentino

A continuación se presenta un conjunto de indicadores (cuantitativos y cualitativos) diseñados para dar magnitud al desarrollo tecnológico y la acumulación de competencias codificadas y tácitas por parte de las firmas. Entre los indicadores cuantitativos presentados se destacan: la participación diferencial de los ingenieros en la ocupación de las plantas, la importancia de los recursos humanos asignados a investigación y desarrollo, el peso de los gastos efectuados en desarrollos en el total de ventas, los

primer grupo se identifican ramas que aumentan el empleo, disminuyen menos que el promedio y sufren fuertes procesos de reestructuración con caídas de empleo. Por el contrario, en el tercer grupo se diferencian las actividades cuyo empleo cae menos que el promedio y las que registran una caída mayor.

gastos en consultoría de las empresas orientadas a desarrollos, las licencias, bienes de capital y compra de *software* en el total de ventas. En todos los casos se utilizan las variables de corte que han sido mencionadas en la sección anterior: el tamaño de los agentes, el peso de la IED en la rama, la importancia de los recursos humanos calificados, el tipo de inserción externa y una tipología de ramas que permite diferenciar las actividades en las que las empresas Grandes (y/o Pymes) son centrales de aquellas en las que los agentes de distinto tamaño comparten espacios.

A su vez, los indicadores cualitativos incluyen la utilización de técnicas de organización de la producción, el grado de certificación de calidad, la utilización de Internet y de correo electrónico con los proveedores, las actividades de capacitación de recursos humanos, el alcance de las actividades de desarrollo y la importancia de las actividades de innovación informal y de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico⁵.

La participación de los ingenieros en la ocupación

Diversos trabajos han señalado que el peso de los ingenieros en la ocupación constituye una variable *proxy* de la potencialidad de los agentes para desarrollar actividades innovativas (Rearte et al 1989, Boscherini y Yoguel 1997, Moori-Koenig y Yoguel 1998). En el caso de la encuesta sobre conducta tecnológica, la participación de ingenieros en la ocupación está directamente asociada al tamaño de planta, y refleja una tendencia creciente para todos los agentes desde el comienzo de la apertura (Cuadro 1)⁶.

CUADRO 1. Porcentaje de ingenieros empleados en la ocupación de las firmas según el tamaño económico.

TAMAÑO ECONÓMICO	% DE INGENIEROS EN 1992	% DE INGENIEROS EN 1996	VARIACIÓN
Pymes a/	1.3	1.5	13.2
Mediano-Grandes b/	1.5	1.9	31.5
Grandes c/	1.8	2.0	12.0
Super-Grandes e/	3.1	3.8	21.0
Total	2.3	2.8	21.5

Fuente:Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: a/ empresas con ventas inferiores a 7.5 millones; b/ empresas con ventas entre 7.5 y 18 millones; c/ empresas con ventas entre 18 y 50 millones y d/ empresas con ventas superiores a 50 millones.

5 El conjunto de variables *proxy* que se describen en esta sección será utilizado en el capítulo 5 para construir un indicador de la conducta tecnológica de las firmas.

6 Así, hacia 1992 los ingenieros representaban el 1.3% de la ocupación de las Pymes, el 1.5% de la ocupación de las Mediano-Grandes, el 1.8% de la ocupación de las firmas Grandes y el 3.1% de las firmas de mayor tamaño.

Se puede apreciar que el porcentaje de ingenieros en la ocupación también está positivamente asociado al grado de calificación de la mano de obra ocupada predominante en la rama: 5.1% en las actividades intensivas en trabajo calificado y 1% en las de baja calificación. También en este caso se manifiesta una tendencia creciente desde el comienzo de la apertura, reflejando que no ha habido, como se planteó en la introducción, una desarticulación tan clara de los equipos de ingeniería de planta (Cuadro 2). A su vez, la proporción de ingenieros en empleo aumenta significativamente al considerar las ramas con mayor peso de inversión extranjera directa (Cuadro 3), así como al pasar de las actividades exportadoras netas a las de comercio intraindustrial y a las importadoras netas, refleja la escasa complejidad relativa de la canasta de productos industriales exportados (Cuadro 4).

En suma, para el período 92-96, se observó el mayor aumento en la proporción de ingenieros en el conjunto de firmas de tamaño mediano-grande, en los sectores en los que la IED representa más del 50 %, en aquellos con calificación media y en los agentes importadores netos.

CUADRO 2. Porcentaje de ingenieros empleados según calificación media de la rama.

CALIFICACIÓN	% DE INGENIEROS EN 1992	% DE INGENIEROS EN 1996	VARIACIÓN
Elevada	4.3	5.2	18.7
Media	2.1	2.7	29.8
Baja	0.8	1.0	20.5
Total	2.3	2.8	21.5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 3. Porcentaje de ingenieros empleados según el peso de la IED en la rama.

IED	% DE INGENIEROS EN 1992	% DE INGENIEROS EN 1996	VARIACIÓN
Inexistente	1.9	2.2	13.4
Hasta 10%	2.2	2.6	17.4
11-30%	1.4	1.7	18.1
31-50%	3.4	3.6	6.2
Mayor 51%	3.5	5.1	46.5
Total	2.3	2.8	21.5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 4. Porcentaje de ingenieros empleados según la inserción externa de los agentes.

INSERCIÓN EXTERNA	% DE INGENIEROS EN 1992	% DE INGENIEROS EN 1996	VARIACIÓN
Exportadores Netos	2.1	2.1	2.4
Comercio Interindustrial	2.1	2.7	25.4
Importadores Netos	2.7	3.4	26.7
Total	2.3	2.8	21.5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Importancia de los recursos humanos asignados a investigación y desarrollo

Para el total de las firmas, los recursos humanos asignados a investigación y desarrollo ascienden al 1.43% del empleo total, proporción que también está positivamente asociada al tamaño de las firmas: 0.9% entre las Pymes, 1.4% entre las Mediano-Grandes y Grandes y 1.6% entre las firmas de mayor tamaño relativo (Cuadro 5). Esta proporción está positivamente asociada a la importancia de los agentes IED, al peso de los recursos humanos calificados y al menor peso de los agentes exportadores en la rama.

En efecto, la proporción de ocupados en R&D de las actividades calificadas como intensivas (2.5%) es significativamente mayor a las intensivas en personal de reducida calificación (0.6%) (Cuadro 6). Adicionalmente, en las actividades en las que los agentes IED daban cuenta de más del 30% de la producción, la proporción de recursos humanos involucrados en R&D duplica a la del resto de los estratos: algo más del 2% en las primeras y alrededor del 1% en las segundas (Cuadro 7). Por último, las actividades exportadoras netas tienen nuevamente una proporción de recursos humanos involucrados en R&D significativamente más reducida que las de comercio intraindustrial e importadores netos (Cuadro 8).

CUADRO 5. Porcentaje de personal empleado en actividades de I+D, según el tamaño económico.

TAMAÑO ECONÓMICO	% DE INGENIEROS	% DE INGENIEROS	VARIACIÓN
Pymes	0.8	0.9	11.4
Mediano-Grandes	1.2	1.4	13.3
Grandes	1.2	1.5	21.9
Super-Grandes	1.3	1.6	22.3
Total	1.2	1.4	21.2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 6. Porcentaje de personal empleado en actividades de I+D, según el peso de la IED en la rama.

IED	% DE INGENIEROS	% DE INGENIEROS	VARIACIÓN
Inexistente	0.9	1.1	22.0
Hasta 10%	0.8	1.1	38.5
11-30%	1.0	1.0	8.3
31-50%	2.3	2.3	3.5
Mayor 51%	1.4	2.0	45.9
Total	1.2	1.4	21.2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 7. Porcentaje de personal empleado en actividades de I+D, según calificación media de la rama.

CALIFICACIÓN	% DE INGENIEROS	% DE INGENIEROS	VARIACIÓN
Elevada	2.17	2.51	15.67
Media	1.08	1.39	28.70
Baja	0.42	0.57	36.19
Total	1.18	1.43	21.18

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 8. Porcentaje de personal empleado en actividades de I+D, según la inserción externa de los agentes.

INSERCIÓN EXTERNA	% DE INGENIEROS	% DE INGENIEROS	VARIACIÓN
Exportadores Netos	0.81	0.94	16.05
Comercio Interindustrial	1.24	1.36	9.67
Importadores Netos	1.35	1.79	32.59
Total	1.18	1.43	21.18

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Utilización de técnicas de organización de la producción

La proporción de firmas que utilizaban más de 5 de las 10 técnicas de organización de la producción y el trabajo consideradas⁷, era relativamente reducida y alcanzaba a sólo el 5.4% del total. Por el contrario, la mayor parte de las firmas (63.3%) no utilizaba ninguna técnica, mientras que menos de un tercio utilizaba hasta 5 técnicas. Del conjunto de las 10 técnicas consideradas, las firmas utilizaban en promedio apenas algo más de una técnica por empresa (11.4% del total). La importancia alcanzada por el uso de técnicas está positivamente asociada al tamaño de las firmas, a la participación de agentes IED en la rama, a la calificación media de los recursos humanos y a la importancia del comercio intraindustrial y de la importación neta. Así, la proporción de firmas alcanza al 5.5% en las Pymes, al 11% en las mediano-grandes, al 16.3% en las grandes y al 28.8% en las Super-Grandes. Desde la perspectiva de los espacios productivos considerados, la proporción de indicadores utilizados aumenta al pasar de las ramas en las que los agentes Pymes son dominantes, a las situaciones opuestas. De igual forma, existe una diferencia importante a favor de las ramas en las que los agentes IED explican más del 10% del valor de producción, con relación al resto de los casos. En cuanto a la clasificación de actividades con desigual grado de calificación, la proporción de técnicas utilizadas por los agentes de mayor nivel de calificación relativa duplica al caso de las actividades en las que predomina una reducida calificación; conducta que potencia las diferencias previas existentes entre este tipo de agentes. Por último, es interesante destacar que la proporción de técnicas utilizadas entre los agentes exportadores netos es inferior al promedio; al tiempo que los agentes importadores netos son los que han hecho los mayores esfuerzos en el uso de técnicas organizacionales. Esto pone de manifiesto el escaso avance en el uso de técnicas organizacionales en la mayor parte de las firmas exportadoras.

7 Las técnicas consideradas son las siguientes: control estadístico de procesos, muestreos de aceptación, diseño de experimentos, sistemas de calidad total, mantenimiento total productivo, planificación de recursos de fabricación (MRP), JIT, células y/o líneas en U, trabajo en equipo y teoría de restricciones (TOC).

Para analizar la combinación de técnicas vinculadas a la organización del trabajo (células y/o líneas en U y trabajo en equipo) y a la organización de la producción (JIT y MRP) se construyó una taxonomía que permite diferenciar a las firmas por el grado de complejidad y racionalidad alcanzada en el uso de esas técnicas (Cuadro 9). En ese sentido, se advierte que alrededor de tres cuartos de las firmas no utiliza ninguna de las cuatro técnicas y sólo un tercio de ellas efectúan procesos de capacitación con un número muy reducido de horas.

En segundo lugar, el 16.8% de las firmas utilizan dos de las cuatro técnicas pero en ninguna de las combinaciones óptimas. Entre ellas, la proporción que efectúa tareas de capacitación es muy considerable, con un número de horas que duplica al grupo anterior. El grupo que utiliza las dos técnicas de organización de la producción y eventualmente alguna otra está constituido sólo por el 1.4% de las firmas, de las que el 86% efectúa procesos de capacitación, con una carga horaria inferior al del grupo anterior. El 3.1% de las firmas utiliza la combinación de técnicas de organización del trabajo y eventualmente otra técnica de las consideradas. En ese grupo, casi todas efectúan procesos de capacitación –lo que es esperable desde el punto de vista teórico– con un compromiso de horas considerable. Por último, el grupo que efectúa las dos combinaciones consideradas (1.9% del total) se caracteriza por el mayor número de horas de capacitación de la muestra, aunque la proporción de firmas que realiza estas actividades es levemente menor que en el grupo anterior.

CUADRO 9. Distribución de firmas por grado de complejidad de las técnicas utilizadas considerando dos vinculadas a la organización de la producción (JIT y MRP) y dos vinculadas a la organización del trabajo (Células y/o líneas en U y trabajo en equipo)

GRADO DE COMPLEJIDAD DE TÉCNICAS	% DE FIRMAS	PROPORCIÓN DE FIRMAS DE LA COLUMNA ANTERIOR QUE HACE CAPACITACIÓN	CANTIDAD DE HS. HOMBRE EN CAPACITACIÓN 1992-1996
Nivel 1 a/	76.7	33	13
Nivel 2 b/	16.8	81	27
Nivel 3 c/	1.43	86	19
Nivel 4 d/	3.13	94	54
Nivel 5 e/	1.96	80	75
Total	100.0	45	24

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Notas: a/ ninguna de las 4, b/ una o dos técnicas no incluidas en las combinaciones siguientes, c/ MRP y JIT o ambas alternativas y una de las incluidas en 4, d/ Células y/o líneas de U y trabajo en equipo, e/ MRP, JIT, Células y/o líneas en U y Trabajo en equipo.

Certificación de calidad

La información de la encuesta revela que el grado de “aseguramiento” de la calidad de las firmas industriales argentinas era a mediados de los noventa relativamente reducido. En promedio, se observa una certificación –en alguna de las alternativas planteadas⁸– cada 6.6 firmas. Nuevamente, la proporción está fuertemente asociada al tamaño de los agentes, al peso de la IED y al grado de calificación de los recursos humanos. Así sólo se verifica una certificación cada 23.2 Pymes, proporción que se reduce a 4.6 en el caso de las Grandes y a 2.2 firmas en el caso de las Super-Grandes. La mayor importancia de la certificación en las actividades en las que predominan agentes IED se manifiesta de la siguiente manera: cuando en aquellas en las que estos agentes explican menos del 10% de la producción existe una certificación cada 9.2 firmas; alcanza a 4.9 firmas en los casos en los que la IED da cuenta de más del 10% de la producción. Como era de esperar las diferencias también son significativas al considerar ramas con desigual grado de calificación de la mano de obra. De este modo, mientras en las ramas de baja calificación de la mano de obra existe una certificación cada 21 firmas, la proporción se reduce a 3.8 firmas en los casos de ramas con predominio de elevada calificación.

Utilización de Internet y de correo electrónico con los proveedores

La difusión de Internet como elemento de acceso al conocimiento codificado ha cobrado creciente importancia en la industria manufacturera argentina; alrededor del 35% de las firmas de la muestra tiene algún tipo de conexión con la Red. Sin embargo, el grado de difusión también está positivamente asociado al tamaño de los agentes, al peso de IED, a la calificación media de los recursos humanos de la rama y al tipo de inserción externa. Se puede observar aquí que la conexión Internet alcanza al 18% de las Pymes, al 41% de las mediano-grandes, al 51% de las grandes y a dos tercios de las Super-Grandes. Desde la perspectiva del peso de las firmas grandes y mediano-grandes en la producción, se produce un corte significativo entre las actividades en las que estos agentes explican más del 70% del valor de producción –donde algo más de la mitad tiene conexión Internet– y los restantes casos. De igual forma, en las actividades en las que los agentes IED explican más de la mitad de la producción la conexión Internet alcanza a la mitad de las firmas. El requisito de competencias mínimas necesarias para acceder a Internet se manifiesta en la fuerte asociación entre el grado de calificación promedio y la proporción de agentes conectados⁹. Por último se comprueba que la proporción de agentes exportadores e importadores netos conectados es superior al promedio.

8 Se consideraron las certificaciones de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 14000

9 Aparece así que, cuando el 42.5% de los agentes pertenecientes a actividades con predominio de personal calificado está conectado a Internet, la proporción alcanza al 24.5 entre las actividades en las que sobresale el personal no calificado.

Otra modalidad que se ha difundido en los noventa, y que puede haber contribuido a disminuir los costos de transacción de las firmas, es la utilización del correo electrónico en conexión con proveedores y clientes. El uso del correo electrónico alcanza al 16% de las firmas y está positivamente asociado al tamaño de los agentes: 8% de las Pymes contra 36% entre las Super-Grandes. Nuevamente la proporción de firmas que se conecta de esa forma con los proveedores es superior en las ramas en las que los agentes grandes dan cuenta de más del 70% del valor de producción, en las que predominan los agentes IED y el personal de elevada calificación relativa. A su vez, se destacan aquí los importadores, único conjunto que supera al promedio de 20.1% (Cuadro 10).

Actividades de capacitación de recursos humanos

En un contexto en el que el desarrollo de competencias tácitas y codificadas son elementos determinantes en la competitividad de los agentes, los procesos de capacitación adquieren una importancia relevante. Aunque ello se manifiesta en forma muy desigual en los distintos tipos de agentes. En un contexto en el que el 45% de las firmas efectuaron actividades de capacitación, la proporción está fuertemente asociada al tamaño de los agentes¹⁰, lo que puede conducir en los próximos años a un aumento de la brecha de productividad existente en la actualidad.

Como en los casos anteriores la proporción de firmas que efectuaron actividades de capacitación también es superior en las ramas en las que los agentes Grandes son determinantes, en las que la participación de IED es superior al 30% de la producción, en las de elevada calificación y en los agentes importadores netos¹¹ (Cuadros 10 a 13).

CUADRO 10. Utilización de Internet e importancia de los cursos de capacitación de firmas de distinto tamaño.

TAMAÑO ECONÓMICO	USO DE INTERNET (%)	E-MAIL CON PROVEEDORES (%)	ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN
Micro y Pymes.	18.0	9.20	25.9
Mediano-Grandes.	40.7	20.9	46.0
Grandes y Super-Grandes.	56.2	30.8	77.1
Total	34.7	18.5	45.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

10 Se observa que mientras el 88% de los agentes super-grandes efectuaron actividades de capacitación, la proporción desciende al 69% entre los Grandes, 46% en los agentes mediano-grandes y 27% entre las Pymes.

11 58% de las firmas en las actividades de elevada calificación y 66% en las ramas con peso de IED superior al 30% de las ventas y en las de comercio intraindustrial.

CUADRO 11. Utilización de Internet e importancia de los cursos de capacitación de actividades con desigual nivel de calificación de la mano de obra.

CALIFICACIÓN MEDIA DE LA MANO DE OBRA	USO DE INTERNET (%)	E-MAIL CON PROVEEDORES (%)	ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN
Elevada	42.5	23.2	57.8
Mediana	37.1	19.4	46.1
Reducida	24.5	13.0	33.7
Total	34.7	18.5	45.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 12. Utilización de Internet e importancia de los cursos de capacitación de actividades con desigual peso de agentes IED.

PESO DE AGENTES IED EN LA PRODUCCIÓN	USO DE INTERNET (%)	E-MAIL CON PROVEEDORES (%)	ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN
Menor al 10%	30.1	16.3	36.0
Entre el 10 y el 30%	37.2	19.8	51.0
Mayor al 30%	44.8	23.1	65.6
Total	34.7	18.5	45.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 13. Utilización de Internet e importancia de los cursos de capacitación de actividades con desigual inserción externa.

INSERCIÓN EXTERNA	USO DE INTERNET (%)	E-MAIL CON PROVEEDORES (%)	ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN
Exportadores netos.	38.7	20.8	48.3
Comercio intraindustrial.	28.1	14.9	36.6
Importadores netos.	40.2	21.4	54.5
Total	34.7	18.5	45.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Alcance de las actividades de desarrollo

La mayor parte de las firmas industriales han realizado desde el comienzo del Plan de Convertibilidad esfuerzos importantes en desarrollo y mejora de productos y procesos, cambios organizacionales y de gestión. Para el período 1992-1996 se consideraron las mejoras logradas en productos, procesos, organización y administración general y en organización y gestión de la producción que contempla para cada firma diecinueve alternativas posibles¹².

En ese marco, a partir de todas las alternativas consideradas se estimaron dos indicadores de alcance de las actividades de desarrollo. El primero toma en cuenta las diecinueve alternativas posibles mientras que el segundo es una versión reducida que considera sólo las mejoras de productos y procesos –nueve alternativas–. En forma complementaria, se estimó la proporción de firmas que manifestaron explícitamente llevar a cabo estrategias de desarrollo.

CUADRO 14. Proporción de firmas que realizan actividades de desarrollo según tamaño económico¹³.

TAMAÑO ECONÓMICO	INDICADOR DE ALCANCE COMPLETO A/	INDICADOR DE ALCANCE REDUCIDO B/	ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN
Micro y Pymes	29.7	25.6	23.6
Mediano-Grandes	46.4	42.8	41.6
Grandes y Super-Grandes	58.9	53.9	55.9
Total	41.9	37.6	37.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Nota: a/ Ver nota a pie de página n° 11.

En el marco de una elevada proporción de firmas que llevaron adelante actividades de desarrollo, el indicador de alcance completo (reducido) muestra que el tamaño de los

12 Con relación a las *mejoras de productos* las alternativas contempladas eran las mejoras tecnológicas en productos existentes, la diferenciación de producto y la introducción de productos nuevos derivados de avances científico técnicos, de nuevos procesos de producción y del empleo de insumos novedosos. Con relación a las *mejoras de procesos* las alternativas eran las producidas en procesos ya existentes, las maquinarias y equipos asociados a nuevos procesos, los procesos nuevos derivados de nuevos productos y los nuevos procesos asociados al avance científico técnico. Las *mejoras en organización y administración* contemplaban la reingeniería de procesos administrativos, el uso de planeación estratégica y el uso de información sistemática sobre mercados. Por último, las *mejoras en organización y gestión* incluían las mejoras en calidad, los menores costos de materiales, la reducción de inventarios, la mayor flexibilidad, el mayor cumplimiento de los plazos de pedidos, los menores retrabajos y la reducción del ciclo de producción.

13 Indicador de alcance: Mejoras logradas en productos, procesos, organización y administración general y en organización y gestión de la producción. Se contemplan diecinueve alternativas. Indicador reducido: Sólo mejoras logradas en productos y procesos. Se contemplan nueve alternativas.

agentes parece ser decisivo. Así, mientras las Pymes utilizaron el 30% de las opciones consideradas para la construcción del indicador, las firmas de mayor tamaño relativo utilizaron el 59 % de las alternativas. Cabe destacar que las opciones estratégicas consideradas ex-ante están estrechamente vinculadas con las actividades efectivamente realizadas estimadas a partir de los indicadores de alcance, lo que constituye un indicio de que las expectativas de las firmas son muy similares a sus capacidades potenciales relativas (Cuadro 14).

CUADRO 15. Proporción de firmas que realizan actividades de desarrollo en actividades con desigual nivel de calificación de la mano de obra.

CALIFICACIÓN MEDIA DE LA MANO DE OBRA	INDICADOR DE ALCANCE COMPLETO A/	INDICADOR DE ALCANCE REDUCIDO B/	ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN
Elevada	47.7	42.9	43.3
Mediana	41.4	36.3	36.9
Reducida	37.5	34.7	31.7
Total	41.9	37.6	37.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Nota: a/ Ver nota a pie de página nº 11.

Las diferencias comentadas disminuyen cuando se consideran actividades con desigual grado de calificación de la mano de obra, peso de agentes IED y tipo de inserción externa. A pesar de ello, la proporción de firmas que hicieron desarrollos pertenecientes a sectores con elevada calificación, con predominio de IED y caracterizadas por el predominio de los importadores netos es superior a las que forman parte de actividades con baja calificación de la mano de obra, escaso peso de IED y/o en las que son exportadoras o de comercio interindustrial (Cuadros 15 a 17).

CUADRO 16. Proporción de firmas que realizan actividades de desarrollo en actividades con desigual peso de agentes IED.

PESO DE AGENTES IED EN LA PRODUCCIÓN	INDICADOR DE ALCANCE COMPLETO A/	INDICADOR DE ALCANCE REDUCIDO B/	ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN
Menor al 10%	37.6	33.0	33.2
Entre el 10 y el 30%	43.9	40.0	39.6
Mayor al 30%	51.8	47.7	44.5
Total	41.9	37.6	37.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Nota: a/ Ver nota a pie de página nº 11.

CUADRO 17. Proporción de firmas que realizan actividades de desarrollo en actividades con desigual inserción externa.

INSERCIÓN EXTERNA	INDICADOR DE ALCANCE COMPLETO A/	INDICADOR DE ALCANCE REDUCIDO B/	ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN
Exportadores netos	42.0	37.9	38.7
Comercio intraindustrial	55.5	49.9	50.9
Importadores netos	48.8	44.7	44.3
Total	41.9	37.6	37.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta de conducta tecnológica.

Nota: a/ Ver nota a pie de página n° 11.

La importancia de las actividades de innovación informal y de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico

La importancia creciente alcanzada por las actividades informales e incrementales de innovación –que se llevan a cabo en unidades que no están necesariamente centradas en equipos formales de R&D– se manifiesta claramente a partir de los datos de la encuesta. Así, la proporción de firmas que llevaron a cabo actividades informales de desarrollo es muy elevada (42.5%) y supera significativamente el porcentaje de agentes que realizan desarrollos a partir de laboratorios formales de R&D (19.2%). En ese contexto, la importancia que adquieren las actividades formales de desarrollo está positivamente asociada al tamaño de los agentes. Ello indica que mientras sólo el 8.0% de las Pymes realizan desarrollos en laboratorios de R&D, la proporción es del 37.3 % entre las de mayor tamaño relativo. Pero también son considerables las diferencias cuando se consideran las actividades de desarrollo realizadas de modo informal: 27 % de las Pymes y 63 % de las de mayor tamaño¹⁴. Esto significa que por las características que asume el proceso de innovación, la importancia alcanzada por las actividades incrementales e informales es creciente para todos los tamaños de agente y en especial entre los más grandes. La importancia incremental de las actividades informales de expansión se asocia al importante número de firmas en las que las fuentes de conocimiento tácitas son más significativas que las codificadas¹⁵, las que también dependen posi-

14 Las proporciones son aún mayores en ambos casos entre las firmas que hemos denominado “supergrandes”.

15 Se trata de las firmas en las que las fuentes de información para el desarrollo de actividades innovativas se desprenden de la investigación y desarrollo experimental propio, de las actividades de producción, de las firmas vinculadas, de la ingeniería reversa, de los clientes y de los proveedores. Por el contrario, la información proveniente de empresas de consultoría, de proveedores de equipos, de universidades, de organismos de investigación públicos, de institutos de investigación privados, de conferencias y seminarios, de bases de datos y de revistas y publicaciones es menos significativa.

tivamente del tamaño de los agentes, de la calificación de los recursos humanos, del peso de la IED y del tipo de inserción externa.

CUADRO 18. Proporción de firmas que realizan actividades formales y/o informales de desarrollo y participación de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico.

TAMAÑO ECONÓMICO	ACTIVIDADES FORMALES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES INFORMALES DE DESARROLLO	IMPORTANCIA DE LAS FUENTES TÁCITAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
Micro y Pymes	8.0	27.0	61.6
Mediano-Grandes	20.3	50.3	58.1
Grandes y Super-Grandes	37.3	63.0	60.6
Total	19.2	42.5	60.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

CUADRO 19. Proporción de firmas que realizan actividades formales y/o informales de desarrollo y participación de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico en actividades con desigual nivel de calificación de la mano de obra.

CALIFICACIÓN MEDIA DE LA MANO DE OBRA	ACTIVIDADES FORMALES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES INFORMALES DE DESARROLLO	IMPORTANCIA DE LAS FUENTES TÁCITAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
Elevada	31.3	59.6	64.4
Mediana	17.8	41.4	60.1
Reducida	11.1	29.3	56.5
Total	19.2	42.5	60.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Las diferencias comentadas anteriormente también se manifiestan al considerar las actividades con desigual peso de mano de obra calificada. De tal modo se aprecia que cuando el 11.1% de las firmas pertenecientes a actividades de reducida calificación efectúan desarrollos formales, la proporción alcanza a algo menos de un tercio de los agentes de las ramas de elevada calificación. Esto estaría indicando que el aumento de conocimientos a partir de fuentes tácitas requiere mayores competencias (calificaciones) ini-

ciales por parte de las firmas. En todos los casos las fuentes tácitas de información son significativamente importantes y alcanzan a alrededor del 65 % de las firmas.

Las diferencias también son considerables entre las actividades con distinto peso de agentes IED, aumentando la proporción de firmas que efectúan desarrollos formales e informales al pasar a las ramas con mayor peso de agentes IED.

CUADRO 20. Proporción de firmas que realizan actividades formales y/o informales de desarrollo y participación de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico en actividades con desigual peso de agentes IED.

PESO DE AGENTES IED EN LA PRODUCCIÓN	ACTIVIDADES FORMALES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES INFORMALES DE DESARROLLO	IMPORTANCIA DE LAS FUENTES TÁCITAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
Menor al 10%	13.6	36.6	60.0
Entre el 10 y el 30%	20.0	44.4	61.6
Mayor al 30%	34.3	57.1	60.0
Total	19.2	42.5	60.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Por último, desde la perspectiva de la inserción externa la menor proporción de firmas que efectúan desarrollos se manifiesta entre las pertenecientes al comercio inter-industrial; no obstante, los exportadores netos se encuentran también por debajo del promedio, lo que refleja la escasa complejidad relativa de los productos exportados y la tendencia a la primarización.

CUADRO 21. Proporción de firmas que realizan actividades formales y/o informales de desarrollo y participación de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico en actividades con desigual inserción externa.

INSERCIÓN EXTERNA	ACTIVIDADES FORMALES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES INFORMALES DE DESARROLLO	IMPORTANCIA DE LAS FUENTES TÁCITAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
Exportadores netos	17.9	42.8	60.3
Comercio intraindustrial	15.4	39.9	62.8
Importadores netos	24.7	51.5	58.2
Total	19.2	42.5	60.4

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Gastos en Innovación

En promedio los gastos efectuados por las firmas en actividades innovativas alcanzaron en 1996 el 0.36% de las ventas, porcentaje que se descompone en sólo 0.16% en gastos en actividades formales de investigación y desarrollo y 0.20% en otras actividades innovativas de menor grado de formalidad. La importancia de las actividades informales de innovación se puede apreciar indirectamente a partir de la evaluación de los gastos declarados en innovación por las firmas en recursos humanos, materiales y equipos utilizados. Los datos de la encuesta no reflejan diferencias significativas entre los agentes de distinto tamaño y tampoco entre las actividades con desigual peso de agentes IED¹⁶, lo que puede estar evidenciando dificultades en la estimación de los gastos informales que- como se refleja en los datos presentados, adquiere una importancia clave. A la vez, pone de relieve las limitaciones de los indicadores tradicionales centrados exclusivamente en los gastos asignados por las firmas a R&D.

Con el fin de estimar un indicador compacto de gastos en investigación y desarrollo se consideran los recursos asignados por las firmas a investigación básica y aplicada, desarrollo y adaptación de productos y procesos, asistencia técnica a la producción e ingeniería de proyectos, es decir un índice reducido de gastos innovativos que alcanza al 0.26% de las ventas. Ese índice refleja que las firmas de mayor tamaño relativo y las Pymes se caracterizan por la menor proporción del indicador reducido, mientras que por el contrario las empresas ubicadas en el segmento medio tienen los mayores niveles. Los elementos diferenciadores del indicador reducido de gastos son el grado de calificación de la mano de obra utilizada y la inserción externa. Así, mientras las firmas de mayor peso de mano de obra calificada registran un gasto equivalente al 0.37% de las ventas, las de menor calificación tienen una participación del 0.15%. Con relación a la inserción externa, los importadores netos registran un nivel (0.34% de las ventas) notablemente superior al de los exportadores netos (0.21%) y las firmas de comercio intra-industrial (0.23%). Esto constituye otra evidencia de la escasa complejidad tecnológica de los productos exportados por el sector industrial.

Los gastos en consultoría de las empresas orientadas a desarrollos

Los gastos realizados por las empresas en consultoría orientadas a efectuar desarrollos de distinto tipo tuvieron un importante incremento entre 1992 y 1996, aunque aún

16 Así, por ejemplo, los gastos declarados en actividades innovativas que alcanzaban al 2.6% de las ventas de las firmas en 1996, son del 2.8% entre las Pymes y 2.2% entre los agentes de mayor tamaño relativo. También, alcanzan alrededor del 2.7% de las ventas en las ramas con presencia de IED inferior al 10% y al 3% en las actividades con peso de IED superior al 30%. Esta aparente simetría de los gastos de R&D con relación al tamaño y la inversión extranjera directa pone nuevamente de relieve los problemas para analizar las actividades innovativas de los agentes cuando no se recurre a una batería de indicadores complementarios como la presentada en este capítulo.

representan una pequeña proporción de las ventas de las empresas¹⁷. En ese marco, nuevamente las diferencias son significativas en los extremos de tamaño considerado: 165% sobre el promedio entre las firmas de mayor tamaño relativo y 25% por debajo del promedio entre las Pymes. A su vez, las actividades en las que los agentes IED explican más del 50% de las ventas, las de mayor calificación relativa de la mano de obra y los agentes importadores netos registran las mayores proporciones de gastos de consultoría sobre ventas¹⁸. En el otro extremo, las actividades en las que no existen agentes IED, de reducida calificación y las exportadoras netas son las que registran los gastos más reducidos de la muestra. Sin embargo, la dinámica de los gastos en consultoría en el período es superior al promedio entre las Pymes, las actividades de baja calificación y los exportadores netos, aunque partiendo de niveles muy reducidos¹⁹.

Licencias, bienes de capital y compra de *software*

El análisis de la tecnología desincorporada adquirida por las firmas se completa con la evaluación del uso de licencias y de *software* de computación. Con relación a las ventas, ambos factores alcanzan al 0.4% y 0.16% respectivamente (Cuadro 22). En ese marco la adquisición de *software* parece estar difundido de la misma forma en los diversos estratos de tamaño analizados. Sin embargo, con relación a las licencias se advierten fuertes diferencias entre las firmas de mayor tamaño relativo (0.67%) y el resto de los estratos, poniendo de manifiesto un elemento diferenciador muy relevante.

A su vez, el uso de licencias evidencia fuertes diferencias entre las de menor calificación y el resto, aunque en *software* las mayores diferencias se encuentran entre las ramas de elevada calificación y las restantes actividades. Es interesante señalar además que tanto para el uso de *software* como en el pago de licencias las actividades exportadoras netas tienen diferencias muy marcadas con las restantes: un cuarto del promedio en el pago de licencias y un tercio respecto al *software* (Cuadros 23 y 24), aquí se refleja una vez más la escasa complejidad de la mayor parte del comercio exterior argentino.

Para evaluar la importancia de la tecnología incorporada se utilizó como variable *proxy* el monto de compras de bienes de capital respecto de las ventas. En este caso existen fuertes diferencias entre el estrato Pymes (0.96%) que registra el menor nivel y los restantes que más que duplican ese valor. En el marco de mayor paridad, las actividades con predominio de trabajo no calificado tienen una mayor *ratio* que las restan-

17 Para la elaboración del indicador se consideraron los gastos en consultoría orientados a la producción, organización del sistema productivo, hacia productos, comercialización y organización y gestión de la empresa. Asimismo, no se consideraron los gastos en consultoría orientados a las finanzas y los negocios.

18 Respecto al promedio estas categorías se ubican 162%, 100% y 78% por encima del promedio industrial respectivamente.

19 Por el contrario, las firmas Supergrandes, los agentes con elevada calificación, de elevada IED y de comercio interindustrial tienen un dinamismo significativamente menor.

tes, reflejando tal vez una situación de atraso previo. Por último, las compras de bienes de capital no muestran diferencias significativas entre las actividades con desigual inserción externa, esto permite apreciar que la incorporación de equipos fue fuertemente horizontal y abarcó ramas de muy distinto tipo.

CUADRO 22. Proporción de licencias, compras de bienes de capital y de *software* en las ventas de 1996 por tamaño de las firmas.

TAMAÑO ECONÓMICO	LICENCIAS	BIENES DE CAPITAL	SOFTWARE
Pymes	0.11	0.96	0.17
Mediano-Grandes	0.11	2.18	0.11
Grandes	0.16	2.17	0.18
Supergrandes	0.67	2.14	0.17
Total	0.40	1.91	0.16

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

CUADRO 23. Proporción de licencias, compras de bienes de capital y de software en las ventas de 1996 por grado de calificación de la rama.

CALIFICACIÓN MEDIA DE LA MANO DE OBRA	LICENCIAS	BIENES DE CAPITAL	SOFTWARE
Elevada	0.45	1.91	0.21
Mediana	0.50	1.68	0.13
Reducida	0.14	2.32	0.15
Total	0.40	1.91	0.16

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

CUADRO 24. Proporción de licencias, compras de bienes de capital y de software en las ventas de 1996 por grado de inserción externa.

INSERCIÓN EXTERNA	LICENCIAS	BIENES DE CAPITAL	SOFTWARE
Exportadores netos	0.09	1.93	0.064
Comercio intraindustrial	0.6	1.92	0.20
Importadores netos	0.4	1.87	0.19
Total	0.4	1.91	0.16

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica.

Es interesante por último señalar algunos aspectos dinámicos en la adquisición de bienes de capital por tamaño de firmas, inserción externa, grado de calificación de la mano de obra y peso de la inversión extranjera directa.

Respecto a la relación compra de bienes de capital/ventas en 1992 el único estrato de tamaño que registra aumentos en 1996 es el de las firmas Supergrandes, con caídas en el resto de los estratos y en el promedio industrial. Queda expuesta de esta manera la limitación de la incorporación de bienes de capital por las empresas, incluso en la fase de crecimiento del Plan de Convertibilidad. A su vez, mientras que la *ratio* considerada aumenta en las actividades de baja y media calificación de la mano de obra, cae considerablemente entre las de elevada calificación. Esto podría estar indicando una tendencia a la disminución de la heterogeneidad existente entre este tipo de actividades que era muy considerable antes de la apertura. Respecto a la inserción externa, se producen caídas en las actividades exportadoras netas y de comercio intraindustrial y aumentos en las actividades importadoras netas, poniendo de manifiesto la heterogeneidad de este grupo y el aprovechamiento de la apertura para modernizar el parque de máquinas.

Acuerdos de cooperación

Los acuerdos de cooperación reflejados por la encuesta son reducidos, lo que se manifiesta en que sólo el 6% de las firmas declaró llevar a cabo algún tipo de acuerdo para efectuar actividades de R&D. La proporción de firmas que efectuaron acuerdos está positivamente asociada al tamaño y al peso de la inversión extranjera directa. De esta forma mientras el 18% de las firmas Supergrandes efectuaron acuerdos de este tipo, la proporción alcanza a sólo el 2% para el caso de las Pymes. Aparte, mientras para los agentes en los que la IED representa hasta el 10% del valor de la producción, el porcentaje de firmas involucradas en acuerdos de cooperación alcanzó al 4%, para el resto de los estratos la proporción es del 9%. Para las restantes taxonomías que se están utilizando en este trabajo –calificación e inserción externa–, no se observaron diferencias significativas, con todos los estratos alrededor del promedio general.

Es interesante por otro lado analizar los acuerdos de cooperación para la transferencia de tecnologías que las firmas llevan a cabo con Entidades Sin fines de Lucro (ESFL) y con Instituciones de Ciencia y Tecnología. Si bien el 6% de las firmas declaran estar relacionadas con alguna entidad, sólo el 0.5% de ellas llevan adelante acuerdos de cooperación con instituciones de ambas clases.

Analizando los datos en forma separada, se verifica que el número de acuerdos con ESFL es mucho menor que el observado en el caso de las Instituciones de Ciencia y Tecnología. En el caso de las primeras el porcentaje alcanza al 2 % mientras que para el segundo tipo de instituciones la proporción es del 4.5 %. Aquí también se observan diferencias que dependen de las distintas características de las firmas. Para el caso de los acuerdos con ESFL, se destacan ampliamente las firmas Super-Grandes (5 %) que quin-

tuplican el porcentaje de las de menor tamaño (1%), a la vez que más que duplican el promedio general (2%). Con respecto al peso de la IED, sobresalen los estratos medios donde se hallan los de menor y mayor peso en niveles inferiores. Nuevamente, no existen diferencias significativas, si clasificamos a los agentes por calificación media de la rama o por inserción externa. En el caso de los acuerdos con Instituciones de Ciencia y Tecnología, se observa gran predominio de las empresas Super-Grandes, de los agentes pertenecientes a ramas de elevada calificación, con gran peso de la IED y de los Exportadores Netos.

Patentes registradas

Una primera aproximación al nivel del indicador de capacidad tecnológica –que en cierta forma englobaría los resultados de las diferentes conductas evidenciadas por las distintas empresas– es la proporción de firmas, dentro de cada estrato, que han registrado patentes tanto en el país como en el extranjero. Para el total del panel sólo el 2.5 % de las empresas registró alguna patente, con un promedio de 1 patente cada 3.8 empresas. Nuevamente se observan importantes diferencias de acuerdo a las distintas características de cada una de las firmas. Por tanto, al considerar el tamaño económico de los agentes, se destaca la marcada diferencia que existe entre las Pymes y los agentes de mayor tamaño relativo. Al tiempo que sólo un 1.5% de las Pymes registró alguna patente –se contempla como promedio 1 patente cada 14 firmas–, la proporción alcanza al 8% de las firmas Super-Grandes –1 patente cada 1.4 firmas–. El peso de la IED está también positivamente asociado a la proporción de firmas que registraron patentes: 1.4% de los agentes que pertenecen a ramas sin IED y 5% de los agentes de las ramas de mayor participación de IED. Como era de esperar, la proporción de firmas con patentes y el número de patentes por firma van aumentando al pasar de las ramas con predominio de personal de baja calificación (1.5% y 1 patente cada 6 firmas respectivamente) a las ramas de mayor calificación relativa (3.25% y 1 patente cada 2.8 firmas). Finalmente, las firmas exportadoras netas son las que registran una mayor proporción de patentes (1 patente cada 1.33 firmas) mientras que las de comercio intraindustrial registran el peor nivel: 1 patente cada 13.3 firmas).

El financiamiento de las actividades de desarrollo y el grado de utilización y conocimiento de los programas públicos

En esta sección se discute brevemente el estilo con el que las firmas financian las actividades de desarrollo y se evalúa si existen diferencias en las modalidades utilizadas por los agentes de distinto tamaño y conducta tecnológica. A la vez, se analiza el grado de conocimiento de las instituciones públicas de apoyo tecnológico por parte de las firmas y la utilización de los instrumentos disponibles.

El problema del financiamiento de las firmas y el rol del sector financiero ha sido ampliamente estudiado en la Argentina, en especial en las firmas de menor tamaño rela-

tivo (Miller 1996, Moori-Koenig 1996). En esos estudios se destaca que la escasa utilización del sistema financiero por parte de las firmas se explica por la existencia de fallas de mercado, derivadas de la débil vinculación entre oferentes y demandantes y por los límites de las instituciones financieras para efectuar una clara evaluación del riesgo de las operaciones, en particular en las firmas de menor tamaño relativo.

En el contexto señalado, la mitad del financiamiento de las actividades de desarrollo de las firmas deviene del uso de fondos propios, proporción que aumenta significativamente al pasar hacia los estratos de menor tamaño relativo. En ese contexto, los programas públicos tienen una escasa incidencia (0.5% del total) que es menor aún entre las firmas de menor tamaño relativo. Algo menos de un cuarto del financiamiento de las firmas proviene del sistema financiero; se señala aquí que el peso de las entidades privadas es tres veces superior al de las públicas, las que dan cuenta de sólo el 5% del total. Es interesante dejar en claro que esta proporción es apenas superior a la que logran las firmas de los proveedores y clientes para efectuar actividades de desarrollo. Debe destacarse además que en todos los estratos de tamaño el peso del financiamiento privado es significativamente mayor al de las entidades públicas, aunque en las Pymes las diferencias son menores, denotando la mayor importancia de este segmento para las entidades financieras oficiales. El financiamiento de las casas matrices y el proveniente del exterior explica un quinto del financiamiento de las firmas, proporción que, como era de esperar, es mayor en las Supergrandes (24%) y disminuye considerablemente entre las firmas de menor tamaño relativo, éstas alcanzan sólo el 4% entre las Pymes²⁰.

Si se toma en cuenta el financiamiento de las firmas con distinto peso de IED se observa que la participación de los fondos propios es relativamente similar, aunque en el marco de un menor peso de las firmas que pertenecen a sectores en los que los agentes IED explican más del 50% de la producción. En esos casos, la diferencia entre los fondos provenientes de bancos oficiales y privados es considerablemente menos profunda, lo que denotaría una mayor preferencia relativa de los bancos públicos por este tipo de agentes. Es interesante señalar que el peso del financiamiento internacional es muy fuerte en actividades con desigual peso de IED y supera en todos los casos la importancia del financiamiento público. Esto estaría reflejando una situación más generalizada de acceso a fuentes de financiamiento que, antes de la apertura, estaban limitadas a agentes más vinculados a firmas transnacionales.

Desde el punto de vista del grado de calificación media de las ramas, un aspecto interesante de destacar es el muy reducido apoyo de bancos públicos y programas oficiales, que en conjunto son apenas un tercio del financiamiento internacional obtenido por este tipo de agentes y un octavo del financiamiento proveniente de los bancos privados.

Con relación a la inserción externa, es útil destacar que en las firmas exportadoras netas el financiamiento internacional es superior tanto al proveniente de entidades privadas como públicas. Para estas firmas, los programas públicos sólo explican el 0.5% del financiamiento de las actividades de desarrollo, proporción menor aún que la que obtienen de esas fuentes los agentes importadores netos (0.72%).

20 Algunas de estas firmas forman parte de grupos de mayor tamaño que consiguen financiamiento internacional.

CUADRO 25. Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación según el tamaño económico de las firmas.

FUENTE	FONDOS PROPIOS	BANCOS OFICIALES	BANCOS PRIVADOS	FIN. INTER-NACION.	PROG. PÚBLICOS	CASA MATRIZ	CLIENTES	PROVE-DORES	OTROS	TOTAL
Pymes	63,04	7,28	16,68	2,1	0,21	2,07	1,07	6,79	0,76	100
Med-Gde.	62,35	4,2	17,38	3,2	0,23	4,25	0,07	7,36	0,96	100
Gde.	55,22	4,05	20,71	5,65	1,21	6,53	0,11	5,4	1,12	100
Super-Gde.	50,5	5,53	16,37	11,78	0,39	11,98	0,11	3,24	0,1	100
Total	52,58	5,24	17,15	9,83	0,51	10,19	0,14	4,02	0,34	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 26. Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación según la IED en la rama.

FUENTE	FONDOS PROPIOS	BANCOS OFICIALES	BANCOS PRIVADOS	FIN. INTER-NACION.	PROG. PÚBLICOS	CASA MATRIZ	CLIENTES	PROVE-DORES	OTROS	TOTAL
Inexistente	64,5	2,98	15,47	11,62	0,07	2,79	0,18	1,97	0,42	100
Hasta 10%	51,73	3,27	24,2	8,98	0,32	4,3	0,1	6,9	0,2	100
11-30%	45,14	6,86	17,57	7,62	0,12	18,08	0,13	3,94	0,54	100
31-50%	63,62	2,72	11,39	12,13	0,73	6,62	0,02	2,24	0,53	100
Más 51%	46,45	8,26	17,32	10,17	1,1	12,13	0,26	4,27	0,04	100
Total	52,58	5,24	17,15	9,83	0,51	10,19	0,14	4,02	0,34	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 27. Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación según la Calificación media de la rama.

FUENTE	FONDOS PROPIOS	BANCOS OFICIALES	BANCOS PRIVADOS	FIN. INTER-NACION.	PROG. PÚBLICOS	CASA MATRIZ	CLIENTES	PROVE-DORES	OTROS	TOTAL
Elevada	50,16	5,16	16,75	9,62	0,38	15,18	0,24	2,13	0,38	100
Media	53,01	6,47	13,65	9,85	0,78	11,54	0,07	4,5	0,13	100
Baja	54,95	3,02	24,35	10,05	0,16	1,02	0,12	5,6	0,73	100
Total	52,58	5,24	17,15	9,83	0,51	10,19	0,14	4,02	0,34	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 28. Fuentes de financiamiento de las actividades de innovación según la Inserción externa de las firmas

FUENTE	FONDOS PROPIOS	BANCOS OFICIA- LES	BANCOS PRIVA- DOS	FIN. INTER- NACION.	PROG. PÚBLICOS	CASA MATRIZ	CLIENTES	PROVE- DORES	OTROS	TOTAL
INS. EXTERNA										
Exp. Netos	50,08	6,3	13,33	14,83	0,54	13,19	0,07	1,53	0,13	100
Com. Int.	48,44	5,13	19,2	9,65	0,2	10,21	0,08	6,75	0,34	100
Imp. Netos	57,61	4,58	18,24	6,43	0,72	8,06	0,22	3,62	0,52	100
Total	52,58	5,24	17,15	9,83	0,51	10,19	0,14	4,02	0,34	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

En suma, estos datos revelan que la estructura de apoyo financiero al desarrollo de actividades innovativas es muy endeble, razón por la cual recae una parte significativamente elevada del mismo en las propias firmas y en el financiamiento externo. *La escasa vinculación del sistema financiero y de las instituciones de apoyo con las firmas podría explicar en gran parte la elevada proporción de firmas que, en este trabajo, han sido caracterizadas como de baja y muy baja conducta tecnológica.*

El escaso peso del financiamiento de los programas públicos de apoyo a las actividades de desarrollo de las firmas conlleva a preguntarse acerca del grado de conocimiento y utilización que los agentes tienen respecto a los mismos. En esa dirección se consideró el conocimiento y utilización que hacían las firmas del Fontar, del Foncyt, de la ley de fomento a la innovación tecnológica (ley 23877) y, en el caso de las Pymes del Programa trienal de apoyo a este segmento. En promedio, las firmas conocían sólo el 15% de las alternativas planteadas, proporción que aumentaba al pasar de las Pymes (12%) y mediano-grandes (14%) a las firmas Grandes (22%) y Supergrandes (30%). El grado de conocimiento de las alternativas planteadas no difería significativamente entre las firmas que pertenecían a sectores con muy desigual peso de la inversión extranjera directa, calificación de la mano de obra y grado de inserción externa. Esto revela que, más allá de las consideraciones efectuadas respecto al tamaño de los agentes, la desvinculación existente entre las firmas y las instituciones es aún muy significativa.

La situación es más grave todavía si se evalúa el grado de utilización que las firmas hicieron de esos programas de apoyo. En promedio, las firmas utilizaron sólo el 1% de las alternativas posibles, proporción que aumenta ligeramente al considerar las firmas de menor tamaño (1.2%) con relación a las Grandes y Supergrandes (0.7%). En ese contexto, el grado de utilización es muy reducido entre los agentes que pertenecen a actividades sin peso de IED (0.6%). A su vez, este tipo de programas es más utilizado por las firmas que pertenecen a ramas de calificación media (1.2%) y por los agentes de comercio intraindustrial (1.2%).

Reflexiones finales

Tal como se esperaría desde una visión evolutiva, las firmas industriales argentinas han reaccionado de distinto modo frente al aumento de las presiones competitivas derivadas de la apertura, el proceso de integración con Brasil y las reformas estructurales en los noventa. Esto se expresa, por ejemplo, en el hecho de que la *performance* de los agentes no está directamente asociada –en la mayor parte de los casos– al dinamismo de la rama a la que pertenecen. Antes, si la mayor parte de los agentes que pertenecen a ramas de dinamismo negativo han tenido una mala *performance* desde la apertura, la relación inversa no se cumple. Una proporción significativa de las firmas que pertenecen a ramas de dinamismo positivo ha tenido una *performance* negativa. Este fenómeno, pone de manifiesto la presencia de una fuerte heterogeneidad estructural y la existencia de respuestas muy variadas al interior de los distintos sectores.

En ese marco, los agentes más dinámicos son los de mayor tamaño, mientras que entre las actividades que registran la mejor *performance* predominan los agentes IED, las firmas Grandes y aquellas en las que predomina la mano de obra con calificación media. Por el contrario, las Pymes y las actividades con menor peso de agentes IED, de calificación reducida y con predominio de firmas importadoras netas registran las conductas más vegetativas y han tenido la mayor reducción del número de ocupados desde el comienzo de la apertura. En esa misma dirección las firmas de mayor tamaño relativo son las que mejor han aprovechado la apertura externa para aumentar el aprovisionamiento de partes y piezas y para completar el mix producido con productos importados; como consecuencia sobrevino un debilitamiento de los encadenamientos internos, en especial con firmas de menor tamaño relativo. Estos agentes, son a su vez, los que registran los mayores coeficientes de exportación. En el otro extremo, las Pymes se caracterizan, en promedio, por una escasa inserción externa y por obtener un débil provecho de la apertura para diversificar sus proveedores. Esta evidencia y el mayor peso de los productos importados en las actividades en las que predominan las Pymes con relación a aquellas en las son decisivas las firmas Grandes, explica porqué los agentes de menor tamaño relativo son más afectados por la apertura. Por consiguiente, la conducta asimétrica de las firmas de distinto tamaño, tanto en términos de evolución de sus ventas (internas y externas) como del aprovisionamiento de insumos externos, parecería estar indicando un debilitamiento de las cadenas productivas y una menor importancia de las relaciones de compra-venta entre las firmas Grandes y las de menor tamaño relativo, como consecuencia del reemplazo parcial de proveedores internos por externos.

Es interesante señalar además, que el nivel alcanzado por cada uno de los indicadores cualitativos y cuantitativos del desarrollo de las competencias de las firmas, presentados en este capítulo (peso de ingenieros en la ocupación, recursos humanos dirigidos a R&D, uso de técnicas de organización del trabajo y de la producción, “aseguramiento” de la calidad, uso de Internet y correo electrónico con clientes, capacitación, alcance de las actividades de desarrollo, etc.) están positivamente asociados al tamaño de los agentes y a algunos rasgos de las ramas a las que pertenecen: peso de la inversión extranjera

directa, importancia relativa de los recursos humanos calificados y tipo de inserción externa. Este conjunto de indicadores parece diferenciar mejor el grado de desarrollo de las competencias tecnológicas de los agentes medidas, por ejemplo, a partir del tradicional cociente de gastos de R&D respecto a ventas. Si bien este último cociente refleja que el gasto en R&D efectuado por las firmas en 1996 está fuertemente asociado al efectuado en 1992 y depende de la proporción de ingenieros en la ocupación, no está asociado al tamaño de los agentes. Existe sin embargo una discontinuidad entre las firmas con ventas superiores a 50 millones de pesos anuales y las restantes, caso donde la proporción de R&D en las ventas aumenta. Esta aparente simetría de los gastos de R&D con relación al tamaño y la inversión extranjera directa, pone nuevamente de relieve los problemas para analizar las actividades innovativas de los agentes cuando no se recurre a una batería de indicadores complementarios como la presentada en este capítulo.

En el marco señalado, el grado de conocimiento que tienen las firmas acerca de las instituciones y los programas oficiales de ciencia y tecnología es muy bajo. Esto constituye una evidencia acerca de las fallas del mercado en el área de tecnología, y la necesidad de una mayor concientización de los agentes sobre la importancia que tiene en este nuevo contexto el desarrollo de actividades innovativas. Nuevamente, el grado de conocimiento de las instituciones está positivamente asociado al tamaño de los agentes, a la importancia de la inversión extranjera directa, al grado de calificación media de la rama a la que pertenecen. Es necesario notar que los importadores netos son los agentes que proporcionalmente más conocen los programas de ciencia y tecnología. En este marco, el trabajo muestra la muy escasa utilización de instrumentos de apoyo por parte de las firmas (1% de las alternativas posibles). Esta situación se ve agravada por el hecho de que los agentes que mayor uso relativo efectúan (Pymes) son aquellos que —en general— manifestaron tener menor conocimiento sobre el funcionamiento del sistema de apoyo. Esto revelaría que, al margen de las limitaciones de las firmas para poder identificar claramente sus demandas, existen problemas de comunicación por parte de las instituciones que ofrecen servicios tecnológicos. En este aspecto se detecta un problema de *marketing* que limita el desarrollo de los programas y la posibilidad de incorporación de potenciales usuarios.

Asociado a lo anteriormente expresado, el financiamiento de las actividades de desarrollo revela la escasa importancia alcanzada por los programas públicos (organismos oficiales y sistema financiero); adquiere relevancia, entonces —en especial entre las firmas de menor tamaño relativo— el autofinanciamiento. Incluso, el rol de las actividades financieras privadas es considerablemente superior al del apoyo estatal, analizado el tema en forma conjunta. Esto pone de manifiesto que la potencialidad existente para desarrollos innovativos sería notablemente superior si las firmas no tuvieran que depender de sus propios fondos para actividades de desarrollo, lo que condiciona la profundización y la continuidad de estos procesos. Este escenario constituye una restricción que intensifica la brecha observada entre las firmas de distinto tamaño relativo.

Con estos datos se conforma un marco caracterizado por el predominio de firmas de reducida capacidad tecnológica que actúan en un escenario de creciente presión compe-

titiva, con escaso acceso al financiamiento que aumenta las brechas de competencias tecnológicas previas. Existiría una elevada demanda potencial de programas de apoyo no explicitada por las firmas y fuertes fallas en el mercado de tecnología: la oferta y la demanda necesitan un punto de encuentro que sólo se logrará con una adecuada difusión por parte de los oferentes y mayor concientización de las problemáticas tecnológicas por parte de las firmas.

En suma, el mayor dinamismo en el período post-apertura, tanto desde la perspectiva de las ventas de las firmas como del desarrollo de sus competencias tecnológicas, se manifiesta en los agentes de mayor tamaño y en las actividades con mayor presencia de agentes IED, calificación media de la mano de obra y agentes exportadores netos. Por el contrario, las Pymes y las actividades con menor peso de agentes IED, de calificación reducida e importadoras netas son las de conducta más vegetativa. A su vez, la asociación entre estructura y *performance* no es lineal. Por una parte se advierte que las *performances* positivas y negativas de los sectores en los noventa se corresponden con conductas similares en los períodos anteriores. Sin embargo, la correspondencia entre las dinámicas sectoriales y la de los agentes pertenecientes a cada uno de ellos no es tan clara. Se percibe así, que la heterogeneidad de conductas de las firmas pertenecientes a ramas con dinámica negativa es significativamente inferior a la que se observa en aquellas que han registrado una dinámica positiva en los noventa. Es decir, la probabilidad de encontrar agentes con conductas negativas en ramas en retroceso es mayor que la de encontrar agentes con conductas positivas en actividades con fuerte dinamismo en este período.

Bibliografía

Ver bibliografía del capítulo 5 en este libro.

Apéndice metodológico: La utilización de diversas taxonomías

a) Tipología de ramas por tamaño de los agentes²¹

La taxonomía de agentes por tamaño, señala las distintas actividades en función de la participación diferencial de las empresas grandes y mediano-grandes en el valor de producción²².

21 Esta taxonomía que se basa en Yoguel (1993) fue desarrollada en Wierny y Yoguel (1997).

22 Las empresas Grandes se definen como aquéllas con valor de producción superior a 18 millones de pesos anuales. Las empresas mediano-grandes son las que tienen un valor de producción comprendido entre 7.5 y 18 millones de pesos anuales.

1. Espacio productivo de Grandes empresas:
 - a) Las firmas grandes explican más del 70% del valor de producción de la rama.
 - b) Las firmas grandes y mediano-grandes generan más del 70% del valor de producción.
2. Espacios productivos compartidos entre Grandes y agentes de menor tamaño.
 - c) Ambos tamaños explican entre el 50 y 70% de la producción.
 - d) Ambos tamaños explican entre el 30 y el 50%.
3. Espacios productivos con predominio de agentes de menor tamaño.
 - e) Ambos tamaños explican menos del 30%.

*b) Tipología de ramas por peso de los agentes con Inversión extranjera directa*²³

- i) los agentes con IED²⁴ explican más del 30% del valor de producción.
- ii) los agentes con IED explican entre el 11 y el 30% de la producción.
- iii) los agentes con IED explican menos hasta el 10% de la producción.

c) Tipología de agentes por tamaño

Los agentes económicos se diferencian por tamaño económico en función del valor de producción generado a partir de una clasificación empleada en Censo Económicos de 1993 (Wierny y Yoguel 1997).

- i) Microempresas: valor de producción inferior a 0.16 millones de pesos anuales.
- ii) Pymes, entre 0.16 y 7.5 millones de pesos.
- iii) Mediano-Grandes, entre 7.5 y 18 millones de pesos.
- iv) Grandes, entre 18 y 50 millones de pesos anuales.
- v) Super Grandes, ventas superiores a 50 millones de pesos anuales.

d) Tipología de ramas por forma de inserción externa

Se emplea la taxonomía utilizada en investigaciones previas (Kosacoff y Fuchs 1992; Rodríguez Gigena 1991) la que al partir del flujo de importaciones y exportaciones de cada rama permite diferenciar en función del valor alcanzado en la siguiente fórmula: $(X-M)/(X+M)$

Las actividades en las que el resultado está comprendido entre 0 y 0.5 se denominan exportadoras netas; aquellas con valores comprendidos entre 0.5 y 1.5 son consideradas de comercio intraindustrial; las que alcanzan valores entre 1.5 y 2 se denominan importadoras netas. Finalmente, las actividades en las que el agregado de expor-

23 Esta taxonomía se basa en Blanco et al 1998.

24 Se entiende por agente IED a las empresas en las que la inversión extranjera directa da cuenta de más del 25% de los activos de la firma.

taciones e importaciones es inferior al 2.5% del total del comercio se clasifican como de escaso comercio.

- i) exportadoras netas.
- ii) comercio intraindustrial (discriminadas según balance comercial positivo o negativo).
- iii) importadoras netas.
- iv) de escaso comercio.

f) Tipología de ramas por calificación de la mano de obra

En ese sentido, se distinguieron 3 grupos²⁵.

- 0 Elevada calificación.
- 1 Mediana calificación.
- 3 Reducida calificación.

Apéndice Estadístico

CUADRO 1. Participación de firmas de distinto tamaño en el valor de producción en el período 1992-1996 y tasas de variación de las ventas y del empleo.

TAMAÑO ECONÓMICO	AÑO 1992 (%)	AÑO 1996 (%)	ÍNDICE DE VARIACIONES DE LAS VENTAS A PRECIOS CONSTANTES (%)	VARIACIÓN DEL EMPLEO (%)
Micro y Pymes. b/	27.8	26.1	76.3	-0.9
Mediano-Gdes.c/	15.6	14.9	84.1	-7.7
Gdes. y Super-Gdes. d/	56.6	58.9	115.8	-7.6
Total	100.0	100.0	100.0	-6.7

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ Las variaciones se expresan con relación al incremento promedio de la industria manufacturera en el período; b/ firmas con ventas inferiores a 7.5 millones de pesos; c/ ventas entre 7.5 y 18 millones de pesos; d/ entre 18 y 50 millones (Grandes) y más de 50 millones (Supergrandes).

25 A partir de los datos del CNE'93 y de la utilización de encuestas especiales se delimitaron los criterios para diferenciar los niveles elevado, medio y reducido de requerimientos de empleo y de calificación de los recursos humanos. Se consideran de reducidos requerimientos de empleo a las actividades que ocupan hasta 10.3 personas por millón de pesos producido, medios entre 10.31 y 19.8 y elevado los superiores a 19.8. Con relación a la calificación de los recursos humanos, se consideran reducidos cuando la participación de profesionales y técnicos en la ocupación es inferior al 7.4%, medios entre ese nivel y 19% y elevados los que tienen una proporción superior al 19%.

CUADRO 2. Participación de los agentes Grandes y Mediano-Grandes en el valor de producción de cada rama y tasas de variación de las ventas entre 1992 y 1996.

PARTICIPACIÓN DE FIRMAS GRANDES Y MEDIANO-GRANDES	AÑO 1992	AÑO 1996	VARIACIÓN DE LAS VENTAS A PRECIOS CONSTANTES (%) A/
Mayor al 50%	73.94	75.3	108.3
Entre el 31 y el 50%	15.20	14.59	84.4
Menos del 30%	10.85	9.86	64.5
Total	100.00	100.00	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ Las variaciones se expresan con relación al promedio de la industria.

CUADRO 3. Participación de los agentes IED en el valor de producción de cada rama y tasas de variación de las ventas entre 1992 y 1996.

PARTICIPACIÓN DE AGENTES IED EN EL VALOR DE PRODUCCIÓN DE LAS DISTINTAS RAMAS.	AÑO 1992 (%)	AÑO 1996 (%)	VARIACIÓN DE LAS VENTAS A PRECIOS CONSTANTES (%) A/	VARIACIÓN DEL EMPLEO (%)
Menor al 10%	37.21	33.62	62.6	-9.59
Mayor al 10%	62.79	66.38	122.2	-4.42
Total	100.00	100.00	100.0	-6.65

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ Las variaciones se expresan con relación al promedio de la industria.

CUADRO 4. Participación en el valor de producción de las ramas con desigual calificación de la mano de obra y tasas de variación de las ventas entre 1992 y 1996.

CALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA A/	AÑO 1992 (%)	AÑO 1996 (%)	VARIACIÓN DE LAS VENTAS A PRECIOS CONSTANTES (%) B/	VARIACIÓN DEL EMPLEO (%)
Alta	31.27	29.77	81.3	-10.66
Media	41.55	45.35	135.5	-3.27
Baja	27.18	24.88	67.2	-7.21
Total	100.00	100.00	100.0	-6.65

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ Las actividades con reducida calificación se definen como aquellas en las que la participación de profesionales y técnicos en la ocupación es inferior al 7.4%, media cuando se encuentran entre ese nivel y 19% y elevada los que tienen una proporción superior al 19%; b/ Las variaciones se expresan con relación al promedio de la industria.

CUADRO 5. Participación en el valor de producción de las ramas con desigual inserción externa y tasas de variación de las ventas entre 1992 y 1996.

INSERCIÓN EXTERNA	AÑO 1992 (%)	AÑO 1996 (%)	VARIACIÓN DE LAS VENTAS RELATIVAS A PRECIOS CONSTANTES (%) A/	VARIACIÓN DELEM- PLEO (%)
Exportadoras netas	22.71	24.44	129.4	-8.77
Comercio intraindustrial	42.03	42.22	101.8	-6.10
Importadoras netas	35.26	33.34	78.9	-5.90
Total	100.00	100.00	100.0	-6.65

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.
Notas a/ Las variaciones se expresan con relación al promedio de la industria.

CUADRO 6. Distribución de firmas por evolución de las ventas de los sectores a los que pertenecen durante los noventa según evolución productiva desde los setenta.

DINÁMICA SECTORIAL 70-90				
DINÁMICA SECTORIAL 92-96	POSITIVA	ESTANCADA	NEGATIVA	TOTAL
Positiva	62.4	6.9	30.7	100
Estancada	56.8	16.1	27.1	100
Negativa	29.3	14.9	55.8	100
Total	46.1	12.6	41.3	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 7. Distribución de firmas por dinámica de los sectores a los que pertenecen según evolución de sus ventas en los noventa.

DINÁMICA DE LOS AGENTES				
DINÁMICA SECTORIAL 90	POSITIVA	ESTANCADA	NEGATIVA	TOTAL
Positiva	45.9	41.9	23.4	32.8
Estancada	23.8	22.2	19.8	21.5
Negativa	30.3	35.9	56.8	45.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 8. Distribución de firmas por evolución de sus ventas en los noventa según dinámica de los sectores a los que pertenecen.

DINÁMICA DE LOS AGENTES				
DINÁMICA SECTORIAL	POSITIVA	ESTANCADA	NEGATIVA	TOTAL
Positiva	52.3	6.7	41.0	100
Estancada	41.3	5.5	53.2	100
Negativa	24.7	4.1	71.2	100
Total	37.3	5.3	57.4	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 9. Distribución de las firmas del panel por tamaño según capacidad tecnológica.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	TAMAÑO DE LOS AGENTES				TOTAL
	PYMES A/ GRANDES B/	MEDIANO- GRANDES B/	GRANDES C/	SUPER- GRANDES D/	
Elevada e/	0.4	1.7	3.2	6.0	1.9
Media-Alta f/	4.2	13.9	18.6	34.5	12.6
Media g/	13.0	19.1	25.4	29.0	18.5
Baja h/	17.2	26.2	25.4	20.5	20.8
Muy baja i/	65.2	39.1	27.4	10.0	46.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta sobre Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ ventas anuales inferiores a 7.5 millones de pesos, b/ entre 7.5 y 18 millones, c/ entre 18 y 50 millones, d/ superiores a 50 millones; e/ nivel 5 del indicador, f/ nivel 4, g/ nivel 3, h/ nivel 2, i/ nivel 1.

CUADRO 10. Distribución de las firmas del panel por capacidad tecnológica según tamaño.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	TAMAÑO DE LOS AGENTES				TOTAL
	PYMES	MEDIANO- GRANDES	GRANDES	SUPER- GRANDES	
Elevada	10.7	17.8	28.6	42.8	100.0
Media-Alta	16.6	22.2	25.4	35.8	100.0
Media	34.9	20.9	23.7	20.5	100.0
Baja	41.0	25.3	20.9	12.8	100.0
Muy baja	70.0	17.1	10.1	2.8	100.0
Total	49.7	20.1	17.2	13.0	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta sobre Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 11. Distribución de las firmas del panel por capacidad tecnológica según dinamismo de los agentes desde la apertura.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	TAMAÑO DE LOS AGENTES			TOTAL
	POSITIVO	ESTANCADO	NEGATIVO	
Elevada	60.6	10.7	28.7	100.0
Media-Alta	44.0	6.2	49.8	100.0
Media	43.9	6.4	49.7	100.0
Baja	40.9	5.3	53.8	100.0
Muy baja	30.3	4.4	65.3	100.0
Total	37.2	5.3	57.5	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta sobre Conducta Tecnológica de las firmas

Notas: a/ aumentaron su peso en la estructura industrial, b/ mantuvieron su peso relativamente constante, c/ disminuyeron su peso en la estructura industrial.

CUADRO 12. Distribución de las firmas de la muestra por capacidad tecnológica según tipo de comercio predominante.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	TIPO DE COMERCIO PREDOMINANTE			TOTAL
	EXPORTADORES NETOS	COMERCIO INTRAINDUSTRIAL	IMPORTADORES NETOS	
Elevada	14.3	42.8	42.8	100.0
Media-alta	17.1	35.2	47.7	100.0
Media	20.1	37.1	42.8	100.0
Baja	22.2	32.8	45.0	100.0
Muy baja	18.5	54.5	27.0	100.0
Total	19.3	44.1	36.6	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 13. Distribución de las firmas de la muestra por capacidad tecnológica según grado de calificación de la mano de obra predominante en la rama a la que pertenecen los agentes.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	CALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA PREDOMINANTE			TOTAL
	ELEVADA	MEDIA	REDUCIDA	
Elevada	50.0	42.8	7.2	100.0
Media-alta	42.5	40.4	17.1	100.0
Media	37.1	43.1	19.8	100.0
Baja	25.6	43.8	30.6	100.0
Muy baja	16.5	44.9	38.6	100.0
Total	26.1	43.7	30.2	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 14. Distribución de las firmas de la muestra por capacidad tecnológica según peso de la inversión extranjera directa predominante en la rama a la que pertenecen los agentes.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA		TOTAL
	MENOR AL 10%	SUPERIOR AL 10%	
Elevada	21.4	78.6	100.0
Media-alta	42.0	58.0	100.0
Media	48.4	51.6	100.0
Baja	54.4	45.6	100.0
Muy baja	67.3	32.7	100.0
Total	57.1	42.9	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 15. Distribución de las firmas de la muestra por capacidad tecnológica según característica de los productos elaborados.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	TIPO DE PRODUCTO ELABORADO				TOTAL
	COMMODITIES	TRADICIONALES	DIF. DE PROGRESO TÉCNICO	DURABLES COMPLEJO AUTOMOTOR	
Elevada	17.8	53.6	10.7	17.9	100.0
Media-alta	22.8	51.8	11.5	13.9	100.0
Media	17.7	54.4	16.6	11.3	100.0
Baja	21.6	59.4	11.9	7.2	100.0
Muy baja	25.7	58.3	9.3	6.8	100.0
Total	22.8	56.9	11.4	8.8	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 16. Distribución de las firmas del panel por tamaño económico en 1996 según tamaño económico en 1992.

TAMAÑO	PYME 96	MEDIANO-GRANDE 96	GRANDE 96	SUPER GRANDE 96
Pyme 92	92.0	34.1	3.8	0.0
Med. Gde 92	8.0	58.2	39.6	3.0
Grande 92	0.0	7.7	52.4	28.5
Super Grande 92	0.0	0.0	4.2	68.5
Total 92	100.0	100.0	100.0	100.0

CAPÍTULO III

¿Cómo medir la innovación tecnológica? Incertidumbres que plantea el caso argentino

Guillermo Anlló (*)
Laura Goldberg (*)
Gustavo Lugones (*)

1. El problema

En países de diverso grado de desarrollo es evidente el interés por captar, procesar y analizar información confiable que dé cuenta de la evolución y características que asumen los procesos de innovación tecnológica. Para los equipos de gobierno, que habitualmente –de manera directa o por delegación– son quienes llevan adelante el seguimiento de los procesos innovativos, esta inquietud tiene como propósito inicial disponer de una base fundamental para el *diseño de políticas* destinadas a fortalecer los Sistemas de Innovación (SI), y a apoyar las acciones de las firmas orientadas al mejoramiento de su acervo tecnológico. Al mismo tiempo, este seguimiento puede ser de gran utilidad para la *definición de estrategias* por parte de las empresas privadas, una vez aceptada la premisa de que la innovación tecnológica, es crecientemente, un elemento clave para el éxito de las firmas industriales.

Por otra parte, de la mano del reordenamiento macroeconómico y las reformas de mercado (apertura comercial, desregulación de los mercados y privatización de activos públicos), las actividades productivas y de servicios en América latina han experimentado fuertes transformaciones en el curso de las últimas dos décadas, provocando una mutación estructural hacia la conformación en el área de una nueva especie de “animal económico” que difiere tanto de la especie anterior, como de la correspondiente a los países del primer mundo. Sería deseable que el estudio de esta nueva “especie latinoamericana” y, en particular, el de su conducta tecnológica, contara con herramientas idóneas para detectar y describir con precisión ambas diferencias.

En otras palabras, la medición de los procesos innovativos es de creciente interés tanto en la esfera privada como en la pública. Al nivel agregado, contar con firmas innovativas supone no sólo una mayor *competitividad* de la economía en su conjunto, sino

* REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de la Asociación Civil Grupo REDES.

también la generación de *spillovers* tecnológicos hacia los restantes agentes económicos, lo que puede tener una significativa incidencia en el *sendero de desarrollo* adoptado—de manera tácita o explícita— por un país. En efecto, la innovación tecnológica está llamada a ser la fuente principal de adquisición de mejoras competitivas “genuinas”, “sustentables” y “acumulativas”.

Por ventajas *genuinas* nos referimos al logro de ventajas competitivas a partir de la acumulación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el aprovechamiento de capacidades (naturales o adquiridas) que permiten a una firma destacarse sobre la competencia; a diferencia de las basadas en bajos salarios, depreciación de la moneda, otorgamiento de subsidios u otras variantes que (con propiedad) han sido llamadas “espurias” (F. Fajnzylber, 1988). Por *sustentables* entendemos, principalmente, aquellas ventajas que, aún dependiendo de la explotación de recursos naturales, no implican la degradación de los mismos ni el deterioro del medio ambiente, ya sea por la utilización de tecnologías “limpias” o por una gestión ambiental atenta a la preservación de los recursos (R. Sutcliffe, 1995). El término *acumulativas*, por último, alude al papel condicionante de la trayectoria futura (*path dependency*) que encierra la conducta tecnológica de las firmas y a la generación de externalidades vinculada a los procesos de aprendizaje y mejoramiento tecnológico (Ocampo, J. A., 1991).

Un seguimiento de los procesos innovativos que apunte a conocer no sólo las magnitudes (los aspectos cuantitativos), sino también las características (los aspectos cualitativos), de esos procesos podrá, entonces, proporcionar evidencias respecto del sendero de desarrollo por el que transita una economía, lo cual tiene un enorme valor estratégico en la formulación de políticas.

Se trata, por ejemplo, de saber si en las acciones de las firmas tendientes a aumentar la competitividad prevalecen las de carácter *defensivo* (J. Katz, 1998), tales como reorganización administrativa, racionalización del personal, reducción de la producción y complemento de la oferta con importaciones, en donde están ausentes los intentos por incorporar mejoras tecnológicas en productos y/o procesos y en los niveles de calidad, por fortalecer la estructura de comercialización y los vínculos con los mercados externos (acciones de carácter *ofensivo*). Además de las implicancias desfavorables en el empleo, en los niveles de actividad y en la balanza comercial, las estrategias defensivas han mostrado ser un recurso sin capacidad de proyección en el mediano plazo y que sólo ofrece a las firmas la posibilidad de ganar tiempo frente a una coyuntura desfavorable, mientras se organizan acciones de mayor profundidad.

La innovación tecnológica es también el recurso adecuado para eludir la competencia por precio, característica de los mercados de *commodities*, en los cuales las posiciones de las firmas son más vulnerables, ya que están siempre expuestas a fuertes oscilaciones y desequilibrios entre oferta y demanda, a la permanente incorporación de nuevos competidores con ventajas salariales o de escala o que recurren a prácticas desleales de comercio. *Los mercados de bienes diferenciados, donde es cada vez más rápida la obsolescencia de procesos y productos, exigen una conducta tecnológica activa por parte de las firmas y una permanente disposición y aptitud para el cambio. En contrapartida, ofrecen la posibilidad de sostener relaciones de comercio más estables, de apro-*

vechar el mayor dinamismo que caracteriza a estos mercados, de eludir eventuales desventajas en materia de costo salarial y de hacer prevalecer ventajas de carácter endógeno (capacidades propias de las firmas), cuya ampliación a futuro no enfrenta, en principio, limitaciones ni barreras ajenas a la empresa, si los factores exógenos (contexto macroeconómico, infraestructura, regulaciones) inciden favorablemente (R. French-Davis, 1990).

En el nivel agregado, la innovación tecnológica y la diferenciación de productos es el camino para que una economía pueda sostener un incremento sistemático de los salarios, sin afectar negativamente sus niveles de competitividad. Es, también, la fórmula más prometedora en relación con la posibilidad de evitar el deterioro de los términos de intercambio y los desequilibrios del sector externo que caracterizan a las economías latinoamericanas. Puede, asimismo, incidir en un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, favoreciendo su transformación interna en bienes de mayor contenido tecnológico.

Partimos, entonces, de una premisa: la conducta tecnológica de las firmas tiene importantes consecuencias en sus competencias individuales y, a la vez, fuertes implicancias en la elección tácita del sendero de desarrollo adoptado por el país.

Por eso, los ejercicios orientados a analizar la conducta tecnológica de las firmas, medir sus esfuerzos innovativos y evaluar los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para guiar las acciones públicas y privadas tendientes a mejorar el desempeño de las firmas en los mercados y a impulsar el desarrollo económico y social, lo que encierra fuertes implicancias en cuanto al carácter de los estudios requeridos. En efecto, una herramienta que sea útil en el sentido propuesto lleva a la necesidad de construir indicadores que acerquen precisiones respecto de la conducta tecnológica de las firmas, que den cuenta de la magnitud y características de los procesos innovativos y que permitan obtener evidencias acerca de los senderos de desarrollo que estos inducen.

Como vemos, los indicadores a construir deberán cumplir con múltiples exigencias. Por un lado, es necesario captar las *especificidades* que asumen los procesos innovativos en cada país de la región, lo que se relaciona con las características del Sistema Nacional de Innovación, la conformación de los mercados, el tipo de firma predominante, el grado y carácter de la inserción internacional de la economía entre otros aspectos. Simultáneamente, es imprescindible asegurar que los resultados de los esfuerzos a realizar en cada país sean *comparables* con otros que se efectúen tanto en el nivel regional como internacional¹.

1 La intención de realizar estudios que brinden información específica y, a la vez, ampliamente comparable regional e internacionalmente, remite a la necesidad de llevar a cabo en la región una intensa tarea de cooperación y coordinación, lo que ha inspirado la iniciativa nacida en el seno de la RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología) tendiente a desarrollar un *Manual latinoamericano de indicadores de innovación tecnológica* que apunte a sistematizar criterios y procedimientos y disponer de una metodología común de medición y análisis, que facilite la comparabilidad con los ejercicios de medición basados estrictamente en los procedimientos presentados en el *Manual de Oslo* permitiendo, al mismo tiempo, detectar las especificidades propias de las distintas idiosincrasias nacionales (R. Chica, H. Jaramillo, G. Lugones y M. Salazar, 1998).

Esta compleja combinación de propósitos reserva considerables retos, considerando las particularidades que presentan hoy las economías latinoamericanas y las especiales características de sus empresas, que las diferencian tanto de su pasado reciente, como de sus pares del primer mundo. Esto lleva a reflexionar acerca de cuáles son las formas más adecuadas que deben asumir los ejercicios de medición y de la pertinencia del empleo de procedimientos y criterios (como los sugeridos en el *Manual de Oslo*) diseñados sobre la base de experiencias surgidas de realidades no totalmente asimilables a las de nuestra región.

2. Algunos resultados

Las evidencias disponibles para el caso argentino (R. Bisang y G. Lugones, 1998) que, con los debidos recaudos, podrían generalizarse en toda la región (J. Sutz, 1998), sugieren que la conducta tecnológica actual de las firmas difiere significativamente de la prevaleciente a comienzos de esta década. En particular, se observa un acentuado interés por obtener información, desarrollar capacidades e incrementar sus acervos en el campo del dominio tecnológico.

Los cambios que surgen con más claridad de los datos de la Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas publicada en 1998 y que contiene los resultados del procesamiento de información referida al período 1992-1996, son los siguientes:

- » En el marco de una preferencia generalizada por apoyarse en estructuras organizativas informales para la realización de actividades de innovación, se aprecia cierta tendencia hacia su consolidación e incluso formalización.
- » Existe una preponderancia hacia la provisión de tecnología de fuentes exógenas a las firmas, respecto del esfuerzo endógeno; en otros términos, las empresas tienden a abastecerse de conocimiento vía adquisición de bienes de capital, informática, consultorías y/o licencias y patentes, etc. más que a procurar su generación interna.
- » El abastecimiento exógeno tiende a ser, además, internacional; tal es el caso de la provisión de bienes de capital donde la importación tiende a convertirse en el factor más dinámico, particularmente cuando se trata de bienes de capital que incorporan nuevas tecnologías de producto y/o proceso; lo mismo ocurre con la provisión de tecnología desincorporada vía patentes, licencias, etc., o en la actividad de las consultoras.

Al mismo tiempo, las firmas argentinas han aumentado significativamente tanto sus exportaciones como sus importaciones en lo que va de la década y han adoptado una función de producción más abierta, con creciente provisión internacional de insumos, partes y componentes. También ha aumentado de manera significativa la presencia de compañías internacionales que invierten y operan localmente.

Esta mayor inserción internacional de la economía argentina y la mayor preocupación por lograr mejoras tecnológicas, marcan profundas diferencias con la realidad pre-

valeciente hasta hace pocos años, pese a lo cual, las empresas locales continúan siendo muy distintas de sus pares del primer mundo, particularmente en lo que se refiere a sus esfuerzos endógenos en el campo de la innovación, no sólo en cuanto a la intensidad (aspecto antes mencionado) sino, también, al carácter de los mismos. Al respecto, se aprecia:

- » Una mayor tendencia hacia las actividades exclusivas de innovación –adaptación, cambio organizacional, etc.– respecto de aquellas relacionadas con investigación y desarrollo; por sobre todas ellas el gasto en capacitación aparece como el destino de fondos de mayor relevancia.
- » El menor dinamismo se verifica en el rubro investigación básica, siendo la investigación aplicada la que más ha crecido dentro de los rubros de I+D.
- » A su vez, en lo referido a las actividades de innovación –excluidas las de I+D– existe una marcada tendencia a enfatizar esfuerzos en las áreas de comercialización de nuevos productos, organización general y reorganización administrativa, mientras que es menor la intensidad en las actividades de adaptación de productos, asistencia técnica a la producción e ingeniería de proyectos.

Las preferencias por el abastecimiento internacional de conocimiento tecnológico podrían estar relacionadas con cierta urgencia de las firmas por lograr mejoras competitivas inmediatas (sin tener que esperar a la maduración de esfuerzos endógenos), que permitan un mejor posicionamiento en los mercados locales y, eventualmente, en los externos. El predominio de las innovaciones vinculadas a aspectos administrativos y comerciales, por su parte, puede estar indicando la preponderancia de estrategias de carácter “defensivo”. Ambos aspectos, así como la debilidad de las acciones referidas a I+D, pueden tener que ver con un tamaño medio de las firmas locales inferior a los estándares internacionales, lo que dificulta la absorción de los costos fijos vinculados a estos esfuerzos, en los que ni las filiales locales de compañías transnacionales se destacan. En efecto, la conducta generalizada de las ET radicadas en la Argentina es la de seguir las pautas externas (proporcionadas por la matriz o por otras filiales), tanto en materia de productos como de procesos, introduciendo localmente escasas adaptaciones o modificaciones.

Los cambios y características señalados sugieren que nuestras empresas muestran hoy comportamientos muy distintos de los vigentes hace pocos años, pero que éstos, a su vez, pueden ser muy diferentes de los patrones internacionales (trátase tanto de firmas pequeñas como grandes, o de capital nacional como extranjero). Cabe, entonces, preguntarse si disponemos de los instrumentos y procedimientos adecuados para el análisis de su conducta tecnológica y si estamos construyendo indicadores capaces de interpretar los cambios y las diferencias señaladas, es decir, tanto con respecto al propio pasado, como al presente de los principales países de la OCDE, a cuyas estructuras y comportamientos se ajusta el *Manual de Oslo*.

3. Los límites de las encuestas de innovación

Es indudable que son muchas más las posibilidades de obtener información precisa y completa –en la medida y con las características requeridas por estudios de la complejidad planteada– a partir de la realización de trabajos de campo específicos aplicados a un subconjunto acotado de la realidad. En esos casos, la combinación de temas de análisis en una misma encuesta, abordando a la vez la conducta tecnológica y el desempeño comercial y productivo de las firmas, se ve facilitado por la naturaleza del ejercicio que permite abordar los temas de manera más exhaustiva, con entrevistas que suelen tener un carácter personalizado. Todo ello favorece la captación y exploración de los aspectos cualitativos así como la contextualización y ampliación de la información cuantitativa.

No obstante, la representatividad de los resultados no superará, en el mejor de los casos, el nivel del subconjunto analizado y no será posible obtener datos expandibles al universo completo; aspecto éste donde las encuestas de cobertura general cuentan con ventajas.

Por eso, no se trata de optar entre uno y otro tipo de ejercicio; lo ideal es procurar complementarlos, en los casos en que existen la voluntad y las posibilidades para asignar recursos a ambos tipos de estudios. No es frecuente, sino más bien excepcional, que en nuestra región se intenten poner en práctica ejercicios de cobertura nacional destinados al seguimiento de las actividades de innovación y, simultáneamente, estudios sobre bases homogéneas y comparables, acerca de la evolución de los niveles de competitividad y de las causas que los determinan.

En primer término, es necesario extremar los recaudos en procura de que las encuestas de innovación logren captar en la medida deseada la información pretendida, al menos en lo que se refiere a su campo específico. Asegurado esto, ¿hasta qué punto pueden las encuestas de innovación realizar aportes significativos en áreas no específicas de su campo de exploración cubriendo, de alguna manera, eventuales carencias informativas? En sentido inverso, ¿qué es lo que puede esperarse de los estudios de desempeño productivo y comercial en cuanto a aportes de información y elementos de juicio en relación con los procesos innovativos?

Como un primer paso para discutir los interrogantes planteados, y obtener elementos de juicio que puedan favorecer la ampliación del abordaje de esta cuestión al ámbito regional, presentamos a continuación los resultados de un paralelo trazado entre los conocimientos obtenidos a partir de diversos estudios de corte sectorial –realizados en la Argentina–, referidos a la conducta tecnológica y al desempeño productivo en un conjunto de actividades industriales seleccionadas (el complejo del cuero, la industria de autopartes, la industria láctea y la fabricación de máquinas-herramienta)², y a los datos y

2 Los trabajos sectoriales consultados son los siguientes: Lugones G. y Porta F., “*La industrialización del cuero y sus manufacturas en argentina. ¿Un cluster en desarticulación o un complejo desarticulado?*”. Informe elaborado para IDRC/CEPAL en el marco del Proyecto “Estrategia de desarrollo de *clusters* en torno a recursos naturales: su crecimiento e implicancias distributivas y medio ambientales”. 1999. Chudnovsky D, y Erber F, “La producción y el co-

elementos de juicio aportados por la Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica realizada por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación.

Si bien consideramos que la encuesta ha sido prolífica en el aporte de conocimientos y proporciona sólidas bases para la formulación de políticas públicas y el diseño de estrategias privadas, nos concentraremos aquí en las omisiones y debilidades detectadas en la información a partir de la comparación efectuada.

De las reseñas sectoriales mencionadas surgen numerosas consideraciones que no están basadas o no se deducen de la información proporcionada por la Encuesta Tecnológica. En principio, esto puede originarse en la ausencia de preguntas concretas referidas a esos temas, lo que es lógico y esperable en todas aquellas cuestiones que se alejan de la esfera o del campo de interés propio de la encuesta. En cambio, cuando la información faltante forma parte de los aspectos que pretenden ser cubiertos por medio del relevamiento, será necesario corregir las causas que han originado esas omisiones. Para tal fin un primer paso es distinguir entre los aspectos no indagados, aquellos en que, pese a haberse formulado interrogantes, las respuestas no han resultado satisfactorias.

Aspectos no abordados por la encuesta sobre conducta tecnológica:

- » No se pide información sobre capacidades tecnológicas acumuladas por las firmas o sobre su trayectoria tecnológica.
- » Si bien se indaga sobre cambios en las técnicas de organización, no se demanda información sobre éxitos o dificultades en el proceso.
- » Tampoco es posible medir en términos de resultados y modificaciones del ambiente, el impacto de las mejoras tecnológicas introducidas, (*spill-overs*).
- » Parece insuficiente la búsqueda de información sobre redes de capacitación informal y otros procesos informales en los espacios productivos, así como sobre mejoras de calidad, los que pueden ser temas claves en algunos sectores como el lácteo y el de autopartes.
- » No se indaga acerca de las características específicas (complejidad, contenido tecnológico) de los bienes vendidos por la empresa (salvo si se trata de productos propios o de terceros); tampoco sobre los principales destinos de las exportaciones; la combinación de información sobre ambos aspectos puede contribuir a la evaluación de los requisitos tecnológicos mínimos en cada mercado.
- » La encuesta clasifica con criterios no comparables las exportaciones e importaciones que realizan las empresas con la consecuente imposibilidad de hacer estimaciones sobre comercio intraindustrial.
- » No se pide información sobre cambios en el entorno competitivo de la firma o sobre nuevas exigencias de competitividad.

mercio de máquinas-herramienta en el Mercosur”, en: Devlin R. y Garay L. J. (eds.) *Impactos del Mercosur en la reestructuración de la industria regional*, BID-INTAL, Buenos Aires, Río de Janeiro y Washington (en prensa); Nofal, M. B. y Wilkinson J., “La producción y el comercio de productos lácteos en el Mercosur”, en Devlin R. y Garay L. J. (op. cit.) y CEPAL, “Hacia un mejor entorno competitivo de la producción automotriz en Argentina”, mimeo, Buenos Aires. Enero de 1999.

- » Las fortalezas y debilidades de cada empresa y las ventajas competitivas (adquiridas y naturales) en el nivel sectorial no son captadas por este instrumento, lo que impide efectuar análisis de mediano y largo plazo sin otras fuentes de información complementaria.
- » La información solicitada respecto de reestructuraciones en las redes de proveedores, tanto locales como internacionales, parece insuficiente habida cuenta de los escasos aportes de la encuesta en esta materia.

Respuestas omitidas ante preguntas planteadas

- » La principal deficiencia en este aspecto consiste en el débil registro, por parte de la encuesta, de los profundos cambios ocurridos en el perfil patrimonial de las empresas argentinas en los años noventa. El notable aumento de la inversión extranjera directa y el papel vital que están desempeñando actualmente las filiales de compañías internacionales que operan en el país, no aparece reflejado en la información obtenida. En un escenario mundial tendiente a la globalización del cambio tecnológico, el análisis del carácter que asumen los procesos innovativos de las ETs locales y de sus relaciones con las casas matrices y con filiales en otros países a propósito de estas cuestiones, es de la mayor relevancia pero se ve dificultado por la deficiencia antes mencionada.
- » La mayor parte de las empresas encuestadas no respondió (o lo hizo incorrectamente) las preguntas sobre capacidad instalada. Esto se evidencia por ejemplo en el sector de la industria láctea donde se sabe que hubo una importante ampliación de las plantas y construcción de otras nuevas, mientras que los datos agregados de la encuesta muestran una disminución relativa entre 1992 y 1996.

Respuestas insatisfactorias

Respuestas poco confiables a preguntas cualitativas

- » Muchas de las preguntas de tipo cualitativo presentan respuestas que resultan poco confiables, a juzgar por la información obtenida en las entrevistas. Tal es el caso del importante papel asignado –por gran cantidad de las firmas– a la asistencia a ferias internacionales (particularmente en el sector de máquinas-herramienta), o a los vínculos con sus proveedores de insumos o de bienes de capital (el complejo del cuero) como aspecto estratégico de sus proyectos innovativos. Sin embargo, a partir de la encuesta no es posible efectuar una valoración semejante.

Datos concordantes pero de magnitud diferente

- » En varios aspectos, los datos que provee la encuesta sólo concuerdan parcialmente con los obtenidos a partir de los estudios sectoriales y, si bien no los contradicen, tampoco alcanzan una magnitud similar. Es el caso, por ejemplo, de los procesos de automatización llevados a cabo por algunas firmas (en los sectores lácteo y de cue-

ros), que son efectivamente registrados por la encuesta pero no adquieren una envergadura semejante a la que surge de los estudios específicos.

- » Algo similar sucede con las respuestas acerca de la adquisición de tecnología desincorporada de origen externo, en especial en los sectores de máquinas-herramienta y de cuero. De las entrevistas sectoriales surge el enorme peso que ha alcanzado esta forma de encarar el mejoramiento tecnológico, lo que no queda reflejado en la encuesta sino sólo parcialmente, con la modalidad de una tendencia que lleva a que prevalezca esta estrategia empresaria sobre otras alternativas.
- » Del mismo modo, pese a que es sabido que en el marco de las reformas estructurales y la mayor inserción internacional de la economía se ha producido una gran cantidad de acuerdos empresariales con firmas multinacionales (desde asistencia técnica a compras y fusiones), lo que se confirma en las entrevistas sectoriales; las respuestas captadas por la encuesta no alcanzan esta significación. Por ejemplo, en el sector lácteo en el caso de pactos de cooperación de I+D, sólo tres empresas informan haber realizado alguno (entre las que está una de las dos más grandes) aunque con instituciones de origen local y por poco monto –no aparecen las referencias obtenidas en las entrevistas–, respecto de los acuerdos con Brasil realizados en el marco de la estrategia regional que están llevando a cabo las firmas del sector.

Datos contradictorios

- » Lo contrario ocurre con el aumento de la inversión, donde la participación de los bienes de capital de origen local aparece notoriamente sobredimensionada en la encuesta, principalmente en lo que respecta a bienes de capital vinculados a nuevos procesos y/o productos; la información sectorial contradice netamente la captada por la encuesta en este punto.
- » La evolución de los costos medios de productos significativos registrada por la encuesta, genera no pocos interrogantes: en todos los sectores analizados la encuesta arroja un aumento de los mismos, pese a la profunda reestructuración puesta en práctica por las firmas, uno de cuyos propósitos fue, precisamente, la reducción de costos. Esta paradoja puede tener explicación en cambios introducidos en el tipo de producto, calidad, especificaciones, etc., o bien en que los productos “significativos” viraron entre 1992 y 1996 hacia un mayor contenido tecnológico, pero la información proporcionada por la encuesta no permite avanzar hacia mayores precisiones.

Datos confusos

- » Existe cierta dificultad para reflejar los aumentos de productividad, ya que los indicadores escogidos por las empresas con este fin son confusos. Asimismo, los cambios de escala directamente no pueden extraerse como un aporte de la encuesta.

Información insuficiente

- » En términos generales, es muy débil la captación de información relevante sobre el peso de los factores sistémicos en el comportamiento tecnológico de las firmas, lo

que se traduce en una importante merma de las posibilidades analíticas que ofrece el ejercicio.

- » Si bien en la encuesta se pregunta sobre la obtención de certificaciones de calidad con base en normas técnicas estandarizadas internacionalmente (por ej. normas ISO), la respuesta afirmativa, en algunos sectores, no garantiza el cumplimiento de requisitos de calidad específicos del entorno en el que se desempeñan las empresas. Este es el caso de las autopartes donde la encuesta no arrojó evidencias sobre la existencia de parámetros de calidad impuestos por las terminales, de cuya existencia dan cuenta las entrevistas sectoriales y son esenciales en las decisiones del sector.
- » Algunas empresas –nuevamente las de autopartes sirven de ejemplo– tienen problemas con los estándares de productividad requeridos por sus usuarios; esto no siempre se evidencia en los resultados de la encuesta a pesar de que hay preguntas al respecto.

Omisiones y deficiencias en la información captada por la encuesta

¿Cuáles deben ser los alcances de la medición de las actividades innovativas? ¿Cuáles son los límites a partir de los que los requerimientos de información exceden los propósitos de estos ejercicios? En el caso de la encuesta argentina, las escasas posibilidades de obtener información complementaria a partir de las bases de datos del sistema estadístico nacional –o de otras fuentes que pudieran ofrecer información homogénea–, sugirieron la conveniencia de acompañar las preguntas referidas específicamente a los procesos de innovación y cambio tecnológico de otras que, en rigor, pertenecen al campo de los estudios de competitividad.

Esta opción metodológica podría, incluso, profundizarse ampliando la recolección de data referida al desempeño de las firmas en el mercado y a las prácticas comerciales y productivas que lo explican y determinan; ello redundaría en mayores posibilidades de realizar estudios e investigaciones de las características requeridas para vincular los procesos de innovación con la evolución de los niveles de competitividad de las firmas –o de la economía en su conjunto– y con las características del sendero de desarrollo del país.

Un enfoque de esta naturaleza no implicaría la negación de las especificidades propias de los estudios de innovación, sino tan sólo el reconocimiento de las debilidades existentes en materia de información comparable a nivel micro y mesoeconómico y un recurso para potenciar la utilidad de los instrumentos de medición de la conducta tecnológica de las firmas. El empleo de secciones separadas según el tipo de información solicitada permitiría, en cualquier caso, mantener la posibilidad de independizar los ejes temáticos de la encuesta.

El análisis de las omisiones de información relevante en que incurrió la encuesta argentina de 1997 revela que, en su gran mayoría, dichas omisiones pertenecen a un campo que está más allá de los alcances esperables de un ejercicio específico de medición de las actividades innovativas. No obstante, en general están en directa relación con aspectos adicionales que fueron abordados en el relevamiento con el ánimo de favorecer los

análisis posteriores y la obtención de elementos de juicio para la formulación de políticas. En estos casos y también en los que sí corresponden al campo específico de los estudios de innovación, la ausencia de información puede haber obedecido tanto a la falta de preguntas específicas como a la no obtención de respuestas a las mismas.

En otros casos, aunque se han formulado las preguntas y se han conseguido respuestas, las mismas han resultado, por diferentes motivos, marcadamente insatisfactorias.

De manera esquemática puede decirse que la ausencia de preguntas que deberían haber sido incluidas en el relevamiento puede estar indicando problemas de carácter conceptual en el diseño del ejercicio, o en la confección del formulario. Por su parte, la ausencia total de respuestas a preguntas planteadas explícitamente parece aludir a aspectos culturales o institucionales que llevan a la reticencia —o eventualmente la resistencia— del encuestado en relación con cuestiones puntuales. Los aspectos culturales pueden incidir también en la tergiversación de datos por parte del encuestado, o en la falta de rigor en las respuestas, todo lo cual incurre en la degradación de la información captada, aunque esto último puede deberse, también, a deficiencias formales en la ejecución del ejercicio (preguntas mal realizadas, confusas o que no abordan satisfactoriamente la cuestión) e, incluso, a errores en el procesamiento de los datos obtenidos.

4. Las fallas de medición

Aspectos conceptuales o metodológicos

Un primer interrogante a formular es si para diseñar el ejercicio de medición se partió de una definición clara de los propósitos perseguidos y de la información requerida con el objetivo de permitir la realización de los estudios y análisis posteriores. En este sentido, cuando el equipo que diseña y ejecuta la encuesta es el mismo que procesa y analiza la información obtenida, o cuando son equipos diferentes pero que actúan con la debida coordinación, se reducen los riesgos de que —por causas de carácter *conceptual o metodológico*— el analista no cuente con información suficiente o que la misma resulte sesgada en demasía en un sentido diferente al solicitado para la realización de los estudios y análisis pretendidos.

En la encuesta argentina, más allá de mutuas concesiones que debieron realizar los distintos equipos conformados para llevar a cabo las tareas, la búsqueda de coherencia entre medios y fines llevó a que los encargados del diseño del cuestionario fueran, también, los responsables del análisis de la información; quedó a cargo del INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) la ejecución del trabajo de campo y la sistematización de los datos obtenidos.

Sin embargo, a la luz de los resultados arrojados por la comparación entre la información proporcionada por la encuesta y la obtenida por los estudios de corte sectorial, existe al menos un aspecto de carácter conceptual que debería ser revisado: nos referimos a la necesidad de asignar un mayor peso relativo en la encuesta a la búsqueda de eviden-

cias, respecto de las vinculaciones de carácter sistémico, que mantienen las firmas en procura de mejoras tecnológicas.

Captación de la información

Otro gran interrogante, que da lugar a consideraciones de diverso tenor, es el referido a los recursos y procedimientos adoptados para captar la información y de qué manera inciden en la calidad y en las posibilidades de aprovechamiento de la misma. En la encuesta argentina han tenido gran peso algunos aspectos operativos, tales como las propiedades del formulario empleado y de la muestra seleccionada, y aspectos cualitativos como las calificaciones de los encuestadores e, incluso, las características de los agentes encuestados.

Recursos disponibles

El trabajo de campo para la captación de información se vio seriamente condicionado por restricciones presupuestarias que repercutieron tanto en las características de los encuestadores que tuvieron a su cargo la solicitud de información a las empresas como en el método del que se valieron, consistente en la entrega de un formulario al encuestado, con quien se pactaba la fecha –dentro de márgenes preestablecidos– para su retiro con las correspondientes respuestas. En otras palabras, las empresas no respondieron el cuestionario con la presencia y el apoyo directo de los encuestadores, lo que hubiera exigido el reclutamiento de personal con un nivel de capacitación y de dedicación mayor, con el consecuente incremento en los costos del ejercicio.

Pese a que el formulario se acompañaba de un Instructivo muy detallado y también a que se puso en práctica un servicio de consulta telefónica (atendido por quienes habían confeccionado los formularios), el nivel de asistencia y orientación al encuestado distó de ser el ideal; esto parece reflejarse en el carácter insatisfactorio de muchas de las respuestas obtenidas, sea por su ausencia o por el bajo grado de confiabilidad de las mismas.

La estrechez de recursos no permitió, tampoco, incluir en el operativo un número muy grande de firmas, optándose por la selección de una muestra representativa, a lo que nos referiremos en el siguiente punto

Procedimientos adoptados para captar la información

La muestra seleccionada fue suficientemente representativa en términos agregados, ya que representó alrededor del 53% del valor de producción industrial, el 50% del empleo industrial y el 61% de las exportaciones de manufacturas.

Asimismo, por tratarse del mismo conjunto de firmas consultado por el INDEC para su encuesta mensual industrial, la muestra utilizada ofreció la ventaja –no menor– de permitir el empleo de los factores de expansión calculados por este instituto (y, por ende, de carácter oficial) para proyectar los resultados al universo industrial.

En contrapartida, el empleo de esa muestra determinó que la información fuera captada en el nivel de firma y no de establecimiento, lo que impidió su utilización para rea-

lizar ejercicios analíticos de corte espacial o regional, ya que en numerosos casos el domicilio indicado en las encuestas correspondió a oficinas administrativas de las firmas, ubicadas en Buenos Aires, independientemente de que la información hubiera sido recabada en establecimientos localizados en el interior del país.

Otra grave deficiencia del ejercicio estuvo relacionada con las dificultades para ofrecer elementos de juicio que ayudaran a interpretar los numerosos y profundos cambios producidos en los años noventa en la economía argentina en general y en la conducta tecnológica de las firmas en particular, de la mano del cierre de establecimientos junto con la aparición de nuevos emprendimientos³. La muestra era modificada por el INDEC a medida que se producían las transformaciones mencionadas, lo que no impidió que se detectaran numerosas lagunas en la información que afectaron el análisis de la evolución 92-96.

La muestra dejó también zonas opacas en cuanto a sus capacidades de representatividad sectorial. El relativamente alto número de formularios no recuperados (un 34%) tuvo indudable eco en este problema, ya que estas pérdidas se dieron en algunos sectores más que en otros, lo cual no hace sino resaltar la necesidad de revisar la selección – en número y composición – de las firmas a encuestar, de modo de procurar un mínimo de representatividad para cada sector de actividad.

La extensión y complejidad del formulario no contribuyó, por cierto, a alentar el compromiso de los encuestados con el ejercicio. Las graves carencias de información disponible en el sistema nacional de estadísticas obligaron a incluir en la encuesta una serie de preguntas no estrictamente referidas a los esfuerzos innovativos de las firmas, pero imprescindibles para obtener los datos requeridos para efectuar análisis y comparaciones que permitan vincular y relacionar los cambios en la conducta tecnológica de las empresas con su desempeño en los mercados.

La solicitud de información referida a ejercicios anteriores fue, asimismo, motivo de quejas por parte de las firmas; consecuentemente, ello complicó la ejecución del ejercicio y comprometió la calidad del conjunto de la información obtenida. Como hemos dicho, este era un riesgo inevitable que debía ser asumido si se deseaba obtener información imposible de captar por otros medios, pero necesaria para cumplir con los propósitos planteados, que incluían, de manera destacada, el análisis de la dinámica de la conducta tecnológica de las firmas en los años noventa.

Como ha sido planteado anteriormente, es probable que una de las principales falencias del ejercicio consista en las dificultades encontradas para captar información referida a las vinculaciones de carácter sistémico en que las firmas se apoyan para la búsqueda de mejoras tecnológicas. Más allá de los aspectos conceptuales involucrados en esta cuestión, esto puede tener que ver también con el mayor o menor acierto alcanzado en la *formulación* de las preguntas correspondientes. A juzgar por las respuestas obtenidas, los interrogantes planteados en el formulario no parecen contar con las cualidades

3 Los mencionados cambios hablan, por otra parte, del acierto de haberse decidido analizar el período 92/96 pese a las dificultades que esto implicó en términos de requerimientos de información compleja a firmas en general poco habituadas a llevar registros pormenorizados.

necesarias para captar la trama de relaciones en que las firmas se apoyan para sus esfuerzos innovativos, la que sí puede apreciarse mucho más claramente en estudios de corte sectorial como los reseñados más arriba.

Confiabilidad de las respuestas

Una cuestión que merece ser considerada especialmente es la de ciertas discrepancias observadas entre las respuestas captadas por la encuesta en relación con aspectos específicos, y los datos que se obtuvieron, respecto de los mismos temas, mediante los estudios sectoriales luego de consultar a las mismas fuentes empresarias o a sus pares. Particularmente llamativas son las discrepancias en relación con la importancia asignada por las firmas al papel que ha jugado, en el cambio tecnológico, la adquisición *en el exterior del país*, de tecnología incorporada y desincorporada.

En este sentido, parecen estar pesando fuertemente ciertos rasgos culturales de nuestra sociedad, que no deben soslayarse a la hora de confeccionar los formularios de encuesta y de procesar la información captada. La autocensura del encuestado o su tendencia a tergiversar la información en tributo a ciertos prejuicios vinculados a la nacionalidad, afectan por igual a las preguntas acerca de los eventuales porcentajes de participación de firmas extranjeras en el capital accionario, a los acuerdos y convenios (de naturaleza comercial, productiva o tecnológica) celebrados con empresas internacionales, a la adquisición de bienes de capital importados y a la contratación en el exterior de licencias, consultorías, patentes, etc.

También en vinculación con rasgos culturales, los ejercicios de medición deben superar, asimismo, las dificultades presentadas por el escaso rigor con que –en numerosos casos– se encaran las respuestas al cuestionario, a lo que se agregan los problemas por ausencia de registros adecuados que se acentúan cuanto menor es el tamaño de la firma.

5. Reflexiones finales

Es indudable que las particulares condiciones en que deben desenvolverse las firmas en cada mercado específico, tienen marcada influencia sobre la conducta tecnológica de las mismas. De hecho, las capacidades de las empresas para interpretar y responder a los requerimientos puntuales en materia de dominio tecnológico que les exige el mercado que pretenden explotar, son determinantes cada vez más decisivos en el logro de mejoras competitivas. En este sentido, la capacidad de cobertura, representatividad y profundización de esos requerimientos y de las respuestas de las firmas, es mucho mayor en los estudios de campo sectoriales que la que es posible alcanzar con encuestas genéricas como la que nos ocupa.

Independientemente de las posibilidades –que indudablemente existen– de mejorar la captación de información (en cantidad y calidad) a partir de la Encuesta Tecnológica, no es razonable plantearse la posibilidad de que ésta sustituya el papel habitualmente

asignado a los estudios de campo referidos específicamente a sectores (o a otros subconjuntos de análisis). Antes bien, la comparación efectuada alienta a sostener la necesidad de prestar mayor atención y soporte financiero que el asignado hasta ahora a esos estudios, por quienes formulan políticas económicas en la Argentina. Al mismo tiempo, parece factible profundizar aún más plenamente en las posibilidades que ofrecen las encuestas de innovación para acceder a conocimientos clave para la formulación de políticas públicas y estrategias privadas.

De hecho, en su mayor parte, las deficiencias identificadas en este trabajo podrían seguramente ser subsanadas sin dificultades mayores. Un aspecto, sin embargo, que reclama especial atención y sobre el cual se han logrado avances marcadamente insuficientes hasta ahora, es el referido a la cobertura de los vínculos de carácter sistémico entre las firmas y otros agentes del sistema. Los procedimientos empleados para medir la frecuencia y calidad de los vínculos, relaciones y contactos que mantienen los componentes de un sistema entre sí y para estimar la incidencia de los mismos en la conducta tecnológica de las firmas, dejan aún mucho que desear en cuanto a sus resultados y a la posibilidad de efectuar comparaciones confiables. Es probable que aquí radique el principal déficit en materia de indicadores de innovación.

Bibliografía

- BASTOS TIGRE, P.; M. Laplane; G. Lugones y F. Porta (1999) “El impacto del Mercosur en la trayectoria de la industria automotriz”, en: R. Devlin y L. J. Garay (comps.) *Impactos del Mercosur en la reestructuración de la industria regional*. BID-INTAL, Buenos Aires, Río de Janeiro y Washington (en prensa).
- BISANG, R. y G. Lugones (1998) “Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas”. SECYT/INDEC.
- CEPAL: (1999) “*Hacia un mejor entorno competitivo de la producción automotriz en Argentina*”, mimeo, enero, Buenos Aires.
- CHICA, R.; H. Jaramillo; G. Lugones y M. Salazar (1998) “Criterios para la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América latina: Hacia un manual regional”, Ponencia presentada al II Taller Iberoamericano de Indicadores de Innovación, CYTED-RICYT-OEA, Caracas, 21 al 23 de Octubre.
- CHUDNOVSKY, D. y F. Erber (1999) “La producción y el comercio de máquinas-herramienta en el Mercosur”, en: R. Devlin y L. J. Garay (comps.) *Impactos del Mercosur en la reestructuración de la industria regional*. BID-INTAL, Buenos Aires, Río de Janeiro y Washington (en prensa).
- FAJNZYLBER, F. (1988) “Competitividad internacional, evolución y lecciones”, en: *Revista de la CEPAL*, N° 36, diciembre, Santiago de Chile.

- FRENCH-DAVIS, R. (1990) “Ventajas comparativas dinámicas; un planteamiento neoestructuralista”, en: *Cuadernos de la CEPAL*. N° 63.
- KATZ, J. (1998) “Crecimiento, cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la industria manufacturera latinoamericana en el período 1970-1996”, Santiago de Chile, CEPAL, mimeo.
- LUGONES, G. y F. Porta (1999) “La industrialización del cuero y sus manufacturas en argentina. ¿Un Cluster en desarticulación o un complejo desarticulado?” Informe elaborado para IDRC/CEPAL en el marco del Proyecto “Estrategia de desarrollo de *clusters* en torno a recursos naturales: su crecimiento e implicancias distributivas y medio ambientales”.
- NOFAL, M. B. y J. Wilkinson (1999) “La producción y el comercio de productos lácteos en el Mercosur”, en: R. Devlin y L. J. Garay (comps.) *Impactos del Mercosur en la reestructuración de la industria regional*. BID-INTAL, Buenos Aires, Río de Janeiro y Washington (en prensa).
- OCAMPO, J. A. (1991) “Las nuevas teorías del comercio internacional y los países en vías de desarrollo”, en: *Pensamiento Iberoamericano*, jul-dic.
- OECD (1993) “Manual Frascati”, en: *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental de la OECD*.
- (1997) “Manual Oslo”, en: *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Eurostat.
- SUTCLIFFE, R. (1995) “Development after ecology”, en: V. Bhaskar y A. Glyn, *The North, The South and the Environment*. Earthscan.
- SUTZ, J. (1998) “La innovación realmente existente en América Latina: medidas y lecturas” Ponencia presentada al II Seminario del Proyecto Globalización e Innovación Localizada: Experiencias de Sistemas Locales en el ámbito del Mercosur y Propositiones de Políticas de C&T. OEA/MCT de Brasil, Río de Janeiro, diciembre.

SEGUNDA PARTE



CAPÍTULO IV

La incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina en los '90: los factores determinantes

Gabriel Yoguel ()*
Rodrigo Rabetino ()*

Introducción

A partir de la puesta en marcha del Plan de Convertibilidad en 1991, se producen importantes modificaciones en el escenario macroeconómico que influyen en forma diferenciada en las conductas microeconómicas de los agentes. Ello significa que, desde principios de los noventa, se acentúan y profundizan las políticas de privatización, desregulación y apertura de la economía, las que en conjunto aumentaron las presiones competitivas de los agentes, en especial los de menor tamaño relativo y los que no tenían acceso a la inversión extranjera directa. En este nuevo marco, las mayores presiones competitivas recaen en forma diferencial en ellos y actúan sobre el sendero evolutivo previo. En el nuevo escenario que se inaugura con la apertura y la estabilidad macroeconómica, los agentes de inversión extranjera directa emergen como los más dinámicos, mientras que algunos agentes económicos que habían tenido una exitosa *performance* en los ochenta, las firmas grandes independientes y las Pymes son los más afectados. Es necesario resaltar, sin embargo, que a partir del Plan de Convertibilidad – en especial en la primera etapa– se genera un importante crecimiento de la producción industrial que contrabalancea en parte estas tendencias. Diversos trabajos han señalado que los cambios de especialización y de inserción externa de Argentina han traído aparejado también un nuevo patrón tecnológico. Quedaría éste manifestado en que el modelo de incorporación, difusión y generación de conocimiento tecnológico en las plantas industriales era muy distinto de aquel que había prevalecido en la economía semi-cerrada previa al proceso de apertura en su comienzo a mediados de los ochenta, con incentivos que llegarían en los noventa a partir del Plan de Convertibilidad y las reformas estructurales. (Bisang y Lugones 1998, Kosacoff y Porta 1997, Kosacoff et al 1998, Yoguel y Rabetino 1999).

Este nuevo fenómeno tecnológico se conformaría por un conjunto de elementos contrapuestos. Por un lado la mayor parte de las firmas han incorporado en su función de

* LITTEC, Instituto De Industrias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

producción, máquinas y equipos de última generación importados y se ha difundido, mucho más que en el pasado, un conjunto de cambios organizacionales (gestión de calidad, disminución de inventarios, etc.) que aumentaron la productividad de las firmas.

Asimismo, asociado a la facilidad de aprovisionamiento externo de partes, piezas, subconjuntos y materias primas se avanzó notablemente en la tecnología de producto aunque a costa de una disminución de la demanda local. Por otro lado, como consecuencia de estos fenómenos, los requerimientos de tecnología de proceso son menores que en el pasado y, por lo tanto, los esfuerzos internos de ingeniería y el desarrollo de proveedores han ido con el tiempo decreciendo en importancia. Como consecuencia, es una creencia generalizada que se redujeron los equipos de ingeniería de planta y de investigación y desarrollo formal. Como así también, las ganancias de eficiencia estarían centradas en mayor medida en las cadenas de comercialización y distribución que en el proceso de fabricación. Además como contrapartida de la disminución de la producción local de bienes de capital, los encadenamientos con proveedores y subcontratistas propios tendieron a debilitarse significativamente. En suma, las evidencias existentes permitirían sostener que la mayor parte de las firmas llevan a cabo procesos innovativos aislados, fundamentalmente de naturaleza incremental, y que los procesos de cooperación tecnológica y el sistema local de innovación jugarían un papel secundario para estimular el desarrollo de las “competencias” de las firmas.

En los últimos años se han realizado diversas investigaciones centradas en las conductas tecnológicas de los agentes –Bisang y Lugones 1998– y en el grado de desarrollo de las actividades innovativas incrementales –Yoguel y Boscherini 1996, López et al 1998, Rearte et al 1999, Moori-Koenig y Yoguel 1998– que permiten efectuar un abordaje a las cuestiones planteadas. En ese marco, el objetivo de este capítulo *es construir un indicador de conducta tecnológica a nivel microeconómico que permita agrupar empresas con comportamientos similares, evaluar las variables que determinan el desarrollo de sus “competencias” y testear distintas hipótesis de investigación frecuentes en la literatura.*

En este trabajo la conducta tecnológica de los agentes se conceptualiza como la potencialidad para transformar conocimientos generales en específicos a partir de procesos de aprendizaje formales e informales que les permita aumentar sus competencias y que se manifiesta en la capacidad alcanzada para desarrollar y mejorar productos y procesos, implementar cambios organizacionales y desarrollar nuevas formas de vinculación con el mercado. En esa dirección, esa potencialidad que pueden desarrollar las firmas va mucho más allá de los esfuerzos diferenciales efectuados en laboratorios formales de investigación y desarrollo; se desenvuelve a lo largo de la organización de las que se suelen denominar actividades innovativas difundidas. Estas respuestas de los agentes se producen en un marco de racionalidad acotada, imperfecta información y de incertidumbres estratégicas no modelables en el entorno competitivo en el que actúan. En ese sentido, si bien se considera que el desarrollo de actividades innovativas disminuye para las firmas el riesgo de ser desplazadas del mercado, los rasgos mencionados determinan que sola-

mente ex post puedan comprobar si los desarrollos efectuados fueron en la dirección correcta.

Este capítulo está guiado por un conjunto de cuestiones interrelacionadas que se puede resumir en la siguiente pregunta compuesta: La conducta tecnológica de los agentes ¿depende del sector al que pertenecen, de su nivel de ventas (tamaño) y del dinamismo de las mismas, del grado de inserción externa, del dinamismo de la rama a la que pertenecen, de la importancia alcanzada por el personal de elevada calificación?

En la primera sección se presenta un indicador de conducta tecnológica construido a partir de un conjunto de factores cualitativos y cuantitativos que se adecuan de mejor manera a la medición de las dimensiones formales e informales del proceso innovativo, se plantean las principales hipótesis y se discuten los resultados del testeo empírico.

En la segunda sección, se reagrupan los datos a partir de la construcción de una taxonomía que diferencia la conducta tecnológica de los agentes y que permite responder algunas de las preguntas planteadas. Finalmente, se presenta un apéndice metodológico en el que se especifica la construcción del indicador de capacidad tecnológica utilizado.

Hacia un indicador de las competencias tecnológicas de las firmas

A efectos de conocer el grado de desarrollo de la conducta tecnológica de los agentes, en esta sección se presenta un conjunto de hipótesis planteadas por la literatura y se estima un indicador que pondera diversos elementos claves para el desarrollo de las competencias de las firmas, a partir de los que se las evalúa.

En la construcción de ese indicador se utiliza un conjunto de factores cuantitativos y cualitativos, ya presentados en el capítulo 2, para estimar el desarrollo tecnológico y la acumulación de competencias codificadas y tácitas por parte de las firmas. Entre los factores cuantitativos se destacan la participación diferencial de los ingenieros en la ocupación de las plantas, la importancia de los recursos humanos asignados a investigación y desarrollo, el peso de los gastos efectuados en desarrollos en el total de ventas, los gastos en consultoría de las empresas orientadas a desarrollos, las licencias, las compras de bienes de capital y de *software* en el total de ventas.

A su vez, los factores cualitativos incluyen la utilización de técnicas de organización de la producción, el grado de certificación de calidad, la utilización de Internet y de correo electrónico con los proveedores, las actividades de capacitación de recursos humanos, el alcance de las actividades de desarrollo y la importancia de las actividades de innovación informal y de las fuentes tácitas de desarrollo tecnológico. Este conjunto de factores se utiliza para estimar un índice de capacidad tecnológica de las firmas y para testear un conjunto de hipótesis de trabajo que usualmente considera la literatura.

A partir de lo expuesto, la organización del capítulo es la siguiente: i) se estima el indicador de conducta tecnológica y se muestra su carácter sólido ii) se plantean las principales hipótesis y el análisis de las mismas.

Se evalúa en qué medida las especificidades sectoriales, el peso diferencial de los agentes Grandes y de IED, el grado de calificación de la mano de obra empleada, la complejidad tecnológica de los bienes elaborados y la dinámica productiva desde los setenta han tenido una influencia decisiva sobre la conducta tecnológica reciente de los agentes. En forma complementaria se evalúa si las diferencias tecnológicas existentes entre las firmas se pueden explicar por factores tales como la incorporación de máquinas y equipos, el alcance de los procesos de capacitación, la existencia de equipos formales e informales de investigación y desarrollo y el grado de complejidad de las fuentes de información para la innovación. Asimismo se discute: i) si las modificaciones en el escenario macroeconómico desde principios de los noventa generaron respuestas homogéneas en las firmas o si por el contrario existen fuertes heterogeneidades en la conducta tecnológica de los agentes y ii) si las respuestas de las distintas firmas estuvieron condicionadas por la dinámica de la rama a la que pertenecen o si por el contrario, existen reacciones independientes derivadas del *path dependence* de los agentes.

La construcción de un indicador invariable frente a cambios en la ponderación de los factores

Para la estimación del indicador se seleccionaron 11 factores a los que les fueron asignadas diversas ponderaciones a los efectos de poder estimar un índice agregado. Estos factores son de tipo cuantitativo, cualitativo y cuali-cuantitativos. Los factores cuantitativos considerados son: i) el porcentaje de personal ocupado en R&D y un conjunto de *ratios* estimadas con relación a las ventas de las firmas: ii) los gastos en consultoría, iii) los gastos en actividades de desarrollo, iv) la adquisición de licencias y v) los gastos en bienes de capital utilizados en innovación de productos y procesos. Entre los factores cualitativos, que son transformados en variables cuantitativas (Apéndice Metodológico 1), se consideró: i) el grado de formalidad de las actividades de desarrollo, ii) las técnicas de organización industrial utilizadas, iii) el grado de importancia de las mejoras en productos y procesos, iv) la utilización de tecnología informática con relación a proveedores y clientes y v) la importancia de las fuentes tácitas y codificadas de la información. Por último, como factor cuali-cuantitativo se estimó un índice de capacitación¹.

A cada uno de los factores se le asignó un valor comprendido entre 1 (mínimo nivel) y 5 (máximo nivel), que se detalla en el Apéndice Metodológico 1. Estos factores reciben una ponderación que es la consecuencia de combinar pesos fijos al interior del grupo al que pertenece y cambios en los pesos de cada uno de los agregados (cualitativos, cuantitativos y cuali-cuantitativos). Para evaluar el efecto del cambio en las ponderaciones sobre el ordenamiento de las firmas por capacidad tecnológica, se estimaron 5 indicadores que van desde aquellos con mayor peso relativo de variables cualitativas a otros en los que predominan las variables cuantitativas. Como se aprecia en el Apéndice Metodológico 1, la correlación existente entre los diversos indicadores es muy elevada, lo

1 La importancia de cada uno de esos factores en la muestra se desarrolla en el capítulo 2.

que pone de manifiesto que el ordenamiento de la “capacidad tecnológica” de los agentes no depende de las ponderaciones asignadas a cada uno de los factores que componen el indicador². Por tanto, el indicador construido es “robusto” y puede ser sometido a diferentes testeos empíricos. El índice de capacidad tecnológica estimado, constituido por los 11 factores mencionados, adopta los valores comprendidos entre 5 (máximo nivel) y 1 (mínimo nivel)³. Debe señalarse que en general, el grado de correlación existente entre los 11 factores utilizados es reducido (Cuadro 1).

CUADRO 1: Coeficientes de correlación existente entre los factores que componen el índice de capacidad tecnológica.

FACTORES QUE COMPONEN EL INDICADOR DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA											
	1 a/	2 b/	3 c/	4 d/	5 e/	6 f/	7 g/	8 h/	9 i/	10 j/	11 k/
1	100	3	31	2	3	47	8	12	11	8	12
2	3	100	3	2	1	5	3	3	4	3	7
3	31	3	100	3	5	49	8	14	9	15	16
4	2	2	3	100	1	6	6	3	7	3	8
5	3	1	5	1	100	7	2	13	5	7	6
6	47	5	49	6	7	100	11	25	15	16	22
7	8	3	8	6	2	11	100	12	8	8	15
8	12	3	14	3	13	25	12	100	13	22	20
9	11	4	9	7	5	15	8	13	100	7	15
10	8	3	15	3	7	16	8	22	7	100	11
11	12	7	16	8	6	22	15	20	15	11	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: a/ porcentaje de ocupación en RyD, b/ %de gastos en consultoría, c/ % de gastos en R y D, d/ % licencias, e/ compras de bienes de capital, f/ grado de formalidad del equipo de desarrollo, g/ complejidad de las técnicas de organización, h/ alcance de las actividades de desarrollo reducido, i/ uso de tecnología informática, j/ fuentes de información tácitas y codificadas, k/ grado de capacitación.

- En el Apéndice Metodológico 1, se muestra como los 5 Indicadores considerados van cambiando el peso agregado de los elementos cualitativos (cuantitativos) manteniendo fijos los pesos de los factores que pertenecen a cada uno de ellos. Así, por ejemplo mientras en el Indicador II los elementos cualitativos (cuantitativos) tienen un peso agregado del 70% (20%), en el indicador I5 explican el 20% (60%). Sin embargo a modo de ejemplo, el factor “peso de las actividades formales e informales” que forma parte de los elementos cualitativos considerados tiene una ponderación fija de 0.35 entre los elementos cualitativos. Por lo tanto, en el Indicador agregado tendrá una ponderación de 0.245 en el II y de 0.07 en el I5. Por el contrario, el peso de los ocupados en R y D que tiene una ponderación fija de 0.30 en el agregado cuantitativo, pasará de una ponderación global de 0.06 en el II a otra de 0.18 en el I5. Como se aprecia, ambos factores invierten las ponderaciones globales en las alternativas extremas consideradas.
- Para la determinación de los intervalos de clase de cada grupo se consideró la diferencia entre el nivel máximo y el mínimo del índice dividido por cinco. En ese sentido, la asignación de los agentes a cada grupo está influido por la forma de la distribución del indicador de capacidad innovativa.

Las excepciones están constituidas por los factores en los que es dable esperar un elevado grado de asociación: i) gastos en R&D, porcentaje de ocupados en R & D y grado de formalidad de actividades de R&D, ii) grado de formalidad de actividades de R&D, alcance de las actividades de desarrollo y grado de importancia de las fuentes tácitas de información y iii) capacitación con la formalidad del proceso de innovación y el alcance de las actividades de desarrollo. La consecuencia de la elevada correlación entre estos factores es el aumento implícito de la ponderación agregada de los mismos.

A pesar de que el conjunto de factores seleccionados está correlacionado con las diversas alternativas de índice de capacidad tecnológica estimado, algunos resultan más significativos que otros en la determinación del nivel absoluto, incluso al margen de la ponderación considerada. Así, considerando por ejemplo el índice que otorga más peso a las variables cualitativas (I1), los factores más asociados son –en orden de importancia– el grado de formalidad de las actividades de desarrollo, el grado de alcance de estas actividades, los gastos en actividades de desarrollo, el peso de los ocupados en R&D y la importancia de los procesos de capacitación (Cuadro 2).

Los resultados no se alteran significativamente al considerar el índice que otorga mayor peso a las variables cuantitativas. Así, los factores más asociados son el grado de formalidad de las actividades de desarrollo, los gastos en investigación y desarrollo, la capacitación, el porcentaje de ocupados en R&D y el alcance de las actividades de desarrollo.

CUADRO 2: Coeficiente de correlación entre las alternativas de Índice de capacidad tecnológica y los factores que lo determinan.

ÍNDICE DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA			
	I1	I2	I5
% ocupados en R y D	42	44	47
Gastos en consultoría/ventas	9	11	12
Gastos en actividades innovativas/ventas	48	53	58
Adquisición de licencias/ventas	9	10	10
Gastos en bienes de capital/ventas	18	23	29
Grado de formalidad de actividades R y D	75	70	65
Complejidad de técnicas de organización	23	22	20
Alcance de las actividades de desarrollo	64	53	43
Uso de tecnología informática	26	26	24
Importancia de fuentes tácitas p/información	36	31	27
Capacitación	43	57	56

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

La evaluación de las hipótesis de trabajo

A continuación se plantean las diferentes hipótesis de trabajo que se desprenden de las preguntas formuladas en la introducción de este documento y de la literatura existente sobre desarrollo de la conducta tecnológica de los agentes explicitada en el capítulo 2: en general éstas aluden a que el desarrollo diferencial de la conducta tecnológica de los agentes depende positivamente del tamaño de las firmas y del grado de desarrollo de sus competencias endógenas (importancia de recursos humanos calificados, equipos formales e informales de R&D) y de ciertos atributos de la rama a la que pertenecen (calificación media, dinamismo, gastos en R&D, etc.). A su vez, por la importancia alcanzada por el desarrollo tecnológico en la competitividad de los agentes, se destaca la asociación positiva entre la conducta tecnológica, el dinamismo en el mercado interno y el grado de internacionalización. En esa dirección, las hipótesis ensayadas en este trabajo son las siguientes:

- H1) TAMAÑO DE LOS AGENTES: A pesar de que la literatura arroja fuertes controversias, *se supone que la capacidad tecnológica de los agentes está positivamente asociada al tamaño de las firmas. En especial, se considera que el sendero evolutivo de construcción de competencias está influido positivamente por el tamaño de los agentes*, a pesar de la fuerte heterogeneidad existente al interior de cada uno de los estratos (Gatto y Ferraro 1998, Kosacoff 1997, Yoguel 1998).
- H2) PARTICIPACIÓN DE LOS INGENIEROS EN LA OCUPACIÓN DE LA FIRMA: Un elemento clave para el desarrollo de capacidades tecnológicas es la presencia de umbrales mínimos de competencias disponibles por las firmas, lo que deriva indirectamente del grado de calificación de los recursos humanos involucrados. En esa dirección, *se supone que la participación diferencial del quantum de ingenieros en la ocupación influye decisivamente en la capacidad tecnológica de los agentes*⁴.
- H3) DINAMISMO DE LOS AGENTES DESDE EL COMIENZO DE LA APERTURA: Se parte del supuesto de que los agentes desarrollan su capacidad tecnológica para poder enfrentar mejor el aumento de la presión competitiva derivada del escenario de apertura y desarrollo del Mercosur. En tal sentido, *se hipotetiza que el dinamismo diferencial de las firmas desde el comienzo de la apertura esta influido por el desarrollo alcanzado por su capacidad tecnológica*.
- H4) PESO DE IED EN LA RAMA A LA QUE PERTENECEN: Una consecuencia del proceso de apertura y de las reformas estructurales ha sido el aumento del peso de los agentes de inversión extranjera directa en la industria argentina (Kosacoff y Porta 1998, Blanco et al 1998). Por su naturaleza, estos agentes pueden disponer de competencias desarrolladas por sus casas matrices, lo que le da ventajas respecto al resto de los agentes. Como una variable *proxy* de la presencia de agentes IED, se considera la

4 Este factor constituye un elemento relevante para diferenciar las capacidades innovativas de una muestra representativa de Pymes argentinas (Moori-Koenig y Yoguel 1997).

pertenencia de los agentes a ramas con desigual peso de la inversión extranjera directa. En esa dirección, *se supondrá que el desarrollo diferencial de las capacidades tecnológicas de los agentes depende del peso de la IED en la rama a la que pertenecen.*

- H5) CALIFICACIÓN MEDIA DE LA RAMA A LA QUE PERTENECEN: Dado que un elemento clave para la generación de capacidades tecnológicas es el desarrollo de competencias y de procesos de aprendizaje al interior de las firmas (Lall 1995, Lundvall 1994), *se supondrá –como variable proxy– que en el desarrollo de ese proceso es clave el grado de calificación media de la rama a la que pertenece el agente.*
- H6) INSERCIÓN EXTERNA DE LAS FIRMAS: Los estudios sobre los rasgos de los agentes exportadores remarcan que en el marco de un aumento de la cantidad de agentes involucrados y de una mayor heterogeneidad de situaciones (Bisang y Kosacoff 1993, Gatto, Moori-Koenig y Yoguel 1994) existe una fuerte primarización del comercio exterior. En tal sentido, *se supondrá que los agentes exportadores netos no tienen mayor capacidad tecnológica que los agentes importadores netos.*
- H7) DINAMISMO DE LA RAMA A LA QUE PERTENECEN DESDE 1992: Como ha sido mostrado en la primera sección, el dinamismo de los agentes y el de la rama a la que pertenecen no están asociados, lo que significa que los fenómenos de heterogeneidad intrarrama son muy fuertes en la industria manufacturera argentina. Tal como se desprendería de una visión evolutiva, en una primera etapa del ajuste estructural en el marco de mayores incertidumbres estratégicas de los agentes aumenta la heterogeneidad de las alternativas que las firmas visualizan como posibles (Nelson 1991). En tal sentido, *se supondrá que el desarrollo de las capacidades tecnológicas de los agentes no está asociada al dinamismo de la rama a la que pertenecen.*
- H8) GRADO DE PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN: Si bien en las actividades innovativas incrementales la literatura sostiene la existencia de procesos difundidos a lo largo de la organización (Lassini 1992), la planificación previa de las mismas puede constituir un elemento diferenciador en la construcción de las capacidades tecnológicas de los agentes. En tal sentido, *se supondrá que las firmas con mayor capacidad previa de planificación alcanzan un mayor nivel en el índice de capacidad tecnológica utilizada.*

Como se aprecia en el Box 1, en el conjunto de las hipótesis planteadas el indicador de capacidad tecnológica⁵ puede ser explicado en parte por las variables independientes elegidas. Por lo tanto, se puede confirmar la asociación positiva entre el nivel de capacidad tecnológica y:

- i) el tamaño de los agentes (H1);

5 Dado que el ordenamiento de los agentes no varía significativamente en los distintos indicadores de capacidad tecnológica estimados, para evaluar el grado de cumplimiento de las hipótesis planteadas se eligió un indicador (I2) en el que los factores cualitativos y cuantitativos tienen un peso relativamente similar.

- ii) el peso de ingenieros en la ocupación (H2);
- iii) el peso de IED en la rama a la que pertenece (H4);
- iv) el grado de calificación de la rama a la que pertenecen (H5);
- v) el grado de planificación previo de actividades tecnológicas (H8).

Sin embargo, con la excepción de la H8, el grado de correlación que tienen con el índice de capacidad tecnológica es en general reducido. Por otro lado, contra lo que se había planteado entre las hipótesis, el análisis econométrico efectuado no permite confirmar la ausencia de asociación entre la conducta tecnológica de los agentes con i) la inserción externa (H6) y ii) el dinamismo de la rama a la que pertenecen (H7).

Box 1: Estimación de modelos para la verificación de hipótesis

H1	$I2 = 1.036 + 0.292 \text{ Tam}$ (23.86) (21.35)	R2=0.226
H2	$I2 = 1.81 + 0.047 \text{ Ingenieros}$ (80) (11)	R2=0.07
H3	$I2 = 2.23 + 0.132 \text{ Cortea}$ (41) (-6)	R2=0.025
H4	$I2 = 1.51 + 0.16 \text{ IED}$ (33) (10)	R2=0.06
H5	$I2 = 2.47 + 0.27 \text{ Calif}$ (43) (-10)	R2=0.07
H6a	$I2 = 2.038 - 0.274 \text{ Come}$ (-75) (-6.7)	R2=0.0284
H6b	$I2 = 1.91 - 0.000381 \text{ Expo}$ (83) (-0.0072)	R2=0.0000
H6c	$I2 = 1.81 + 0.292 \text{ Impo}$ (71) (6.91)	R2=0.0303
H7	$I2 = 2.08 - 0.071 \text{ Corter}$ (37) (-3)	R2=0.06
H8	$I2 = 1.13 + 0.36 \text{ Estrateg}$ (40) (32)	R2=0.39

Donde:

Tam: es el quantum de ventas de la firma *j* en 1996 (en 7 categorías).

Ingenieros: es el porcentaje de ingenieros en la ocupación.

Cortea: es el grado de dinamismo del agente j desde la apertura.

IED: es el peso de la inver. extranjera directa de la rama a la que pertenece el agente j.

Calif: es el grado de calificación de la mano de obra de la rama del agente j.

Come: si el agente j pertenece a los de comercio interindustrial.

Expo: si el agente j es exportador neto.

Impo: si el agente j es importador neto.

Corter: es el grado de dinamismo de la rama a la que pertenece el agente j.

Estrateg: es el grado de planificación de la innovación del agente j.

En suma, el índice de capacidad tecnológica depende positivamente del tamaño de los agentes (variable de mayor influencia), del grado de calificación media de la mano de obra, del peso de la IED de la rama a la que pertenecen y del peso de los ingenieros en la ocupación y el grado de la planificación previa de las actividades de desarrollo, variables que parecen claves para explicar las diferencias microeconómicas que tienen las firmas en la construcción de su sendero tecnológico.

Rasgos de los agentes con desigual capacidad tecnológica: una tipología

A partir de la construcción del indicador de capacidad tecnológica presentado anteriormente, en esta sección se reagrupan los agentes de la muestra en función de su pertenencia a 5 grupos caracterizados por niveles internos relativamente similares al indicador. Adicionalmente se estilizan los principales rasgos que caracterizan a los agentes que pertenecen a cada uno de los grupos (Cuadro 3).

En el extremo superior se destaca el grupo de agentes de *elevada capacidad tecnológica*, que constituye el conjunto más reducido de agentes e involucra solo al 1.9% del total. Existe un predominio significativo de las firmas de mayor tamaño relativo (Grandes y Supergrandes), las que tienen un peso en el grupo (71.4%) significativamente superior a su participación en la muestra (30.2%)⁶. Otro rasgo de este grupo es el predominio de agentes que han tenido una *performance* positiva desde el comienzo de la apertura de los noventa (60% del total), proporción que es significativamente superior al promedio del panel. Por el contrario, las firmas que tuvieron una *performance* negativa ascienden a sólo el 28.7%, porcentaje significativamente más reducido al del promedio del panel (57.5%). Se trata del grupo que tiene la menor proporción de exportadores netos; se pone de manifiesto que, vistos los rasgos salientes de las exportaciones argentinas, el desarrollo de las capacidades tecnológicas no parece ser un signo destacado. Con

6 A pesar de esto sólo el 3.2% de los agentes grandes y el 6% de los Supergrandes pertenecen a este grupo, proporción que resulta elevada frente al 0.4% de las Pymes industriales.

relación al promedio industrial, las firmas de este grupo pertenecen a ramas caracterizadas por una mayor proporción de personal calificado⁷. Por el contrario, sólo el 7% de las firmas fabrica productos correspondientes a ramas con predominio de personal de escasa calificación, aspecto que contrasta con el promedio de la muestra donde casi un tercio de los agentes se encuentra en esa situación. La mayor parte de los agentes (78%) pertenecen a ramas en las que la IED da cuenta de más del 10% del valor de producción, situación que contrasta con el promedio de la muestra, donde solo el 43% pertenecen a este tipo de ramas. Con relación al promedio industrial, predominan las firmas productoras de bienes durables y los del complejo automotor.

En segundo lugar, el grupo de *capacidad tecnológica medio-alta* involucra el 12.6% de las firmas, con una sobrerrepresentación de los agentes de mayor tamaño relativo, Grandes y Supergrandes. En el marco de una mayor heterogeneidad en el dinamismo que en el grupo anterior, existe un mayor peso relativo de conductas negativas. Predominan las firmas pertenecientes a ramas de elevada calificación y con peso de IED superior al 10% de la producción. En este caso se observa un leve predominio de firmas que elaboran bienes durables o correspondientes al complejo automotor cuando se lo compara con los niveles medios de la industria.

Algo menos de un quinto de las firmas puede ser caracterizado como de *capacidad tecnológica media*. En este grupo, el peso de las Pymes es inferior al promedio de la industria. Como en el caso anterior, existen fuertes heterogeneidades en el dinamismo, destacando el mayor peso relativo de las conductas negativas. Predominan firmas pertenecientes a ramas de elevada calificación que pertenecen a sectores con desigual peso de IED.

Los agentes de *capacidad tecnológica reducida* constituyen alrededor de un quinto de las firmas de la muestra, con participación de los diversos tamaños y calificaciones de la mano de obra ocupada en proporciones similares a la del total de la muestra y con un leve predominio de firmas de reducida IED. Se observa una marcada heterogeneidad en el dinamismo con un mayor peso relativo de las conductas negativas.

Finalmente, algo menos de la mitad de los agentes de la muestra puede ser caracterizado como de *capacidad tecnológica muy reducida*. Este grupo y el anterior dan cuenta en forma conjunta de algo más de dos tercios de las empresas industriales formales⁸, con un peso muy significativo del total de las Pymes (82% del total del estrato) y Mediano-Grandes (65%) que contrasta con la menor proporción de firmas grandes (52.8%) y Supergrandes (30%). En especial en el grupo de capacidad tecnológica muy reducida destacan las firmas de menor tamaño relativo (70% del total) que tienen un peso significativamente mayor que el que tienen en la muestra (49.7%). Dos tercios de las firmas de este grupo han tenido una *performance* negativa desde comienzos de los noventa lo que se manifestó en caídas de sus ventas en el marco de una situación global caracterizada por el aumento de la producción. Predominan las firmas pertenecientes a ramas con niveles reducidos de calificación y con reducido peso de IED.

7 La mitad de las firmas pertenecen a actividades con calificación elevada contra el 26% del promedio industrial.

8 La muestra utilizada es representativa de las firmas que ocupan más de 10 asalariados.

CUADRO 3: Rasgos estilizados de los diversos grupos de conducta tecnológica

CAPACIDAD TECNOLÓGICA	TAMAÑO	PERFORMANCE	IED	CALIFICACIÓN RECURSOS HUMANOS	% DE FIRMAS
Elevada	G a/y SG b/	Positiva	Alta	Alta	1.9
Medio-alta	G y SG	Heterogénea/ negativa	Alta	Alta	12.6
Media	M c/ y G	Heterogénea/ Negativa	Heterogénea	Alta	18.5
Reducida	Heterogéneo	Heterogénea/ negativa	Reducida	Heterogénea	20.8
Muy reducida	Pymes d/	Negativa	Reducida	Reducida	46.2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ firmas con ventas entre 18 y 50 millones de pesos anuales; b/ firmas con ventas superiores a 50 millones de pesos anuales; c/ firmas entre 7.5 y 18 millones de pesos anuales; d/ firmas con ventas inferiores a los 7.5 millones de pesos anuales.

La conducta tecnológica de los agentes: la influencia del tamaño de los agentes, de la inversión extranjera directa, de la calificación de la mano de obra y de la complejidad de los productos elaborados

En forma complementaria se presentan los niveles alcanzados por el indicador de capacidad tecnológica en cada uno de los segmentos pertenecientes a las distintas taxonomías utilizadas y en las distintas actividades industriales. Como se apreciará se concluye que en general la pertenencia a una determinada rama no constituye un elemento determinante del nivel de capacidad tecnológica alcanzada por los agentes. Así se observa, por ejemplo, una elevada asociación entre el indicador (I2) y el tamaño de las firmas⁹ y en menor medida con el peso de la IED, la calificación media de los recursos humanos y la inserción externa de los agentes (Cuadros 1 a 4 del Apéndice Estadístico, en adelante AE).

En la misma dirección, al evaluar el nivel alcanzado por el indicador en cada una de las ramas ordenadas según la clasificación CIU Rev 3, a dos dígitos, los sectores que se destacan con los indicadores más elevados son los vinculados con actividades productoras de sustancias y productos químicos, el complejo automotor, el sector de máquinas y equipos, los fabricantes de aparatos electrónicos y de comunicaciones, entre

9 En especial, el tamaño constituye una variable de corte aún más relevante cuando las categorías utilizadas se subdividen en estratos más pequeños. Así, por ejemplo, si bien las Pymes presentan un indicador 41% inferior a las de mayor tamaño relativo, una apertura a su interior muestra que para las más pequeñas las brechas son mucho más significativas. El estrato Pyme fue subdividido en tres grupos. Las más pequeñas (con ventas inferiores a 1 millón de pesos), las intermedias (entre 1 y 3.5 millones) y las de mayor tamaño relativo (hasta 7.5 millones). Con relación al indicador promedio de las Pymes, las más pequeñas presentan un nivel 18% inferior, mientras que las de mayor tamaño relativo presentan un indicador 14% superior. Debe señalarse además que en cada uno de los grupos existe una marcada heterogeneidad, lo que se manifiesta en un coeficiente de variación equivalente al 40% en cada uno de los grupos.

otros. En el extremo opuesto, el menor nivel en el indicador corresponde a las industrias pertenecientes a las ramas vinculadas a productos de madera, textiles y equipos de transporte no pertenecientes al complejo automotor (Cuadro 5 del AE). En casi todos los sectores el coeficiente de variación del índice de capacidad tecnológica es muy elevado (alrededor del 40%), no presentando diferencias significativas entre ellos. Esto evidenciaría que las diferencias intrarrama de conducta tecnológica son muy marcadas y que, a pesar de que la pertenencia a los distintos sectores tiene relevancia como variable explicativa¹⁰ (Cuadro 4), no es la de mayor importancia¹¹.

CUADRO 4: Nivel del índice de capacidad tecnológica de las firmas del panel por rama según tamaño relativo al promedio industrial.

ACTIVIDAD	TOTAL	PYMES A/	MED-GDE. B/	GRANDE C/	SUPER-GDE. D/
Alimentos, bebidas y tabaco	95.8	74.9	91.6	103.1	131.9
Productos textiles	84.8	74.9	85.9	113.6	130.4
Prendas de vestir	80.6	71.2	95.3	*	*
Curtido y terminación de cueros	92.7	77.5	*	110.5	117.8
Madera y productos de madera	68.6	63.9	*	*	**
Papel y productos de papel	102.1	79.1	94.2	119.9	132.5
Actividades de edición e impresión	90.1	78.5	88.0	105.2	112.0
Coque, petróleo y combustibles	114.1	67.5	*	113.1	142.4
Sustancias y productos químicos	130.9	99.5	130.4	136.1	148.7
Productos de caucho y plástico	104.2	89.0	110.5	129.3	141.4
Productos minerales no metálicos	103.1	79.1	107.3	134.6	141.4
Metales comunes	99.0	77.0	113.1	112.0	138.7
Productos metálicos	95.3	84.3	114.7	122.5	*
Maquinaria y equipo nep	104.7	93.7	114.1	119.9	162.3
Maq. de oficina y aparatos eléctricos	110.5	98.4	119.4	140.8	*
Equipos de radio, TV. y comunicación	117.3	88.5	*	*	146.6

continúa >

10 De esta forma, en el marco de un ordenamiento creciente de la capacidad tecnológica en función del tamaño de los agentes, las diferencias sectoriales se repiten al interior de cada uno de los estratos considerados. Así, por ejemplo, al interior de las Pymes los mayores niveles corresponden a las firmas productoras de productos químicos, caucho y plástico, productos metálicos, maquinaria y equipo no especificada, equipos de informática, y máquinas de oficina, radio, equipos medicina, complejo automotor). Esta conducta se repite en el resto de los estratos con algunas variantes tales como minerales no metálicos entre las Mediano-Grandes, papel en las Grandes y coque y petróleo entre las de mayor tamaño relativo (Cuadro 5 AE).

11 Así por ejemplo en alimentos y bebidas, cuyo índice de capacidad tecnológico es de sólo 1.83, existen subsectores que presentan niveles significativamente superiores: Elaboración de glucosa, aceite de maíz y gluten (2.86), Elaboración de pastas frescas industriales (2.80), Elaboración de cerveza y malta (2.40) y elaboración de golosinas (2.60).

Equipo de medicina y de precisión	99.5	93.7	*	*	**
Complejo automotriz	126.7	98.4	139.3	175.9	152.4
Equipos de transporte	78.0	70.7	*	*	**
Muebles y otras industrias	81.2	74.9	*	*	**
Total	100.0	82.7	104.7	117.3	139.8

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: * Existen pocas observaciones, ** No existen observaciones, a/ firmas con ventas inferiores a 7.5 millones, b/ ventas entre 7.5 y 18 millones de pesos, c/ ventas entre 18 y 50 millones de pesos y d/ ventas de mas de 50 millones de pesos.

La antigüedad promedio de las firmas constituye otro elemento que influye sobre la conducta tecnológica de los agentes. Con la excepción de las firmas fundadas antes de los setenta (61.7% del total) que tienen una mayor participación relativa en los grupos de elevada y media-alta capacidad tecnológica, el resto del panel se encuentra relativamente más sobrerrepresentado en el grupo de peor *performance* tecnológica. Así, por ejemplo, mientras el 45% de las firmas pertenecientes al grupo de capacidad tecnológica muy reducida fueron creadas con posterioridad a 1970, sólo un 25% de las creadas a partir de los setenta integra los grupos de mayor capacidad tecnológica (Cuadro 6 AE). Si bien estos resultados no permiten afirmar que las firmas más innovadoras son las que tienen más posibilidades de subsistencia, refuerzan la idea de que la edad y la experiencia acumulada –la “trayectoria”– puede influir en el stock de capacidades de las firmas.

CUADRO 5: Distribución de firmas por década de fundación según grado de capacidad tecnológica.

EDAD	% DE FIRMAS	% DE FIRMAS	% DE FIRMAS	TOTAL
	PERTENECIENTES AL PEOR NIVEL	CON UN NIVEL INTERMEDIO	PERTENECIENTES A LOS DOS MEJORES NIVELES	
Posteriores a 1990.	56.8	36.4	6.8	100.00
Fundadas en los 80's.	53.6	37.4	9.0	100.00
Fundadas en los 70's	57.6	32.2	10.2	100.00
Anteriores a 1970.	40.5	42.0	17.5	100.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

A su vez, la proporción de firmas que presentan los mejores niveles de capacidad tecnológica aumenta significativamente al pasar de las firmas de reciente creación a las de mayor antigüedad. Así, cuando se analiza la conformación de los grupos extremos de acuerdo al tamaño de los agentes, se observa la elevada proporción de Pymes que in-

tegran el grupo de muy reducido nivel de capacidad tecnológica (70%), y el mayor peso de las Grandes y Super-Grandes (62%) en los grupos en los que el indicador alcanza los valores más elevados; aspecto que pone en relevancia las fuertes diferencias competitivas entre ambos tipos de agentes. Debe destacarse, sin embargo, que mientras el 15.8% de las firmas de mejor nivel del indicador son Pymes, alrededor del 13% de las firmas del grupo de menor nivel son Grandes y Super-Grandes. (Cuadro 6).

CUADRO 6: Distribución de las firmas de distinto nivel de capacidad tecnológica según tamaño de los agentes.

TAMAÑO ECONÓMICO	% DE FIRMAS PERTENECIENTES AL PEOR NIVEL	% DE FIRMAS PERTENECIENTES A LOS DOS MEJORES NIVELES
Pymes a/	70.0	15.8
Mediano-Grandes b/	17.1	21.8
Grandes c/	10.1	25.8
Super-Grandes d/	2.8	36.6
Total.	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: a/ firmas con ventas anuales inferiores a 7.5 millones de pesos, b/ entre 7.5 y 18; c/ entre 18 y 50; d/ más de 50 millones de pesos anuales.

Es interesante señalar también la existencia de asociación positiva entre la conducta tecnológica y la evolución de las ventas de las firmas desde la apertura. Así, mientras el 77% de las firmas que pertenecen a los mejores grupos de conducta tecnológica tuvieron durante el período un aumento de sus ventas, la situación no se repite en el grupo de más bajo nivel: la distribución de las firmas con evolución positiva es levemente superior a las que mostraron una evolución negativa. (Cuadro 7).

CUADRO 7: Distribución de las firmas por conducta tecnológica, según evolución de sus ventas entre 1992 y 1996.

EVOLUCIÓN DE LAS VENTAS	% DE FIRMAS PERTENECIENTES AL PEOR NIVEL	% DE FIRMAS PERTENECIENTES A LOS DOS MEJORES NIVELES
Positiva a/	55.72	77.83
Negativa b/	44.28	22.17
Total	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Notas: a/ En el grupo de evolución positiva se incluyen los agentes en los que las ventas aumentaron entre 1992 y 1996, b/ en el grupo de evolución negativa se incluyen los agentes en los que las ventas disminuyeron en el período. Debe resaltarse que esta variable es menos exigente que el indicador de performance utilizado anteriormente.

Es interesante destacar además que mientras entre las firmas de mayor nivel tecnológico prevalecen aquellas caracterizadas como importadoras netas, entre las de peor nivel se destacan las de comercio intraindustrial. Por el contrario, los exportadores netos tienen una participación similar en ambos grupos (Cuadro 8).

CUADRO 8: Distribución de las firmas por conducta tecnológica, según inserción externa.

INSERCIÓN EXTERNA	% DE FIRMAS PERTENECIENTES AL PEOR NIVEL	% DE FIRMAS PERTENECIENTES A LOS DOS MEJORES NIVELES
Exportadores Netos a/	18.47	16.74
Comercio Interindustrial b/	54.58	35.74
Importadores Netos c/	26.93	47.51
Total	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: a/ ramas en las que $1 - (X-M)/(X+M)$ esta comprendido entre 0 y 0.5; b/ entre 0.5 y 1.5; c/ entre 1.5 y 2. Las actividades en las que el agregado de exportaciones e importaciones es inferior al 2.5% del total del comercio se clasifican como de escaso comercio.

El porcentaje de firmas con elevada o baja calificación guarda una relación inversa en los grupos de mayor y menor nivel tecnológico: Así, mientras las firmas que pertenecen a ramas de elevada calificación de la mano de obra representan el 16.5% del grupo de menor nivel de capacidad tecnológica, aquellas de baja calificación alcanzan el 16% de los grupos de mayor nivel. (Cuadro 9).

CUADRO 9: Distribución de las firmas por conducta tecnológica, según calificación media de la mano de obra predominante en la rama.

CALIFICACIÓN	% DE FIRMAS PERTENECIENTES AL PEOR NIVEL	% DE FIRMAS PERTENECIENTES A LOS DOS MEJORES NIVELES
Elevada	16.50	43.43
Media	44.85	40.72
Baja	38.64	15.83
Total	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: Las actividades con reducida calificación se definen como aquellas en las que la participación de profesionales y técnicos en la ocupación es inferior al 7.4%, media cuando se encuentran entre ese nivel y 19% y elevada las que tienen una proporción superior al 19%.

Conclusiones

En el presente trabajo se analiza un conjunto de hipótesis frecuentes en la literatura para lo que se estimó un indicador de conducta tecnológica elaborado a partir de factores cuantitativos y cualitativos. Una primera conclusión es que el carácter robusto del indicador que se presenta en el texto se manifiesta en el hecho de que el ordenamiento de las firmas es relativamente invariante a cambios en las ponderaciones utilizadas para agregar los distintos factores utilizados. Esto estaría reflejando que las actividades innovativas informales, más asociadas a los indicadores cualitativos, están fuertemente vinculadas a las actividades innovativas formales. De hecho, los resultados de la encuesta revelan que la informalidad es también muy importante en las firmas de mayor tamaño del panel, aunque éstas presenten grupos formales de investigación y desarrollo.

A la vez, el trabajo revela que en la mayor parte de los agentes el indicador de conducta tecnológica es muy reducido; por cuanto, dos tercios de las firmas —entre las que predominan las de menor tamaño, las de escaso peso de la IED, las de baja calificación y las que tuvieron un dinamismo negativo desde la apertura— pueden ser caracterizadas por un nivel bajo o muy bajo del indicador. Por el contrario, el grupo que alcanza el mayor nivel, constituido sólo por el 2% de las firmas, se caracteriza por el predominio decisivo de los agentes de mayor tamaño relativo, la *performance* positiva desde la apertura, la menor proporción de exportadores netos y el peso decisivo de IED y de personal calificado.

En el presente trabajo se prueba que la capacidad tecnológica alcanzada por los agentes está positivamente asociada a un conjunto de variables exógenas tales como el tamaño de las firmas (variable de mayor importancia), el peso de la inversión extranjera directa, el grado de dinamismo desde la apertura y el grado de calificación media de la rama a la que pertenecen.

Otra posibilidad es que, como el tamaño de las firmas juega un papel significativo en la determinación de la capacidad tecnológica de los agentes, en el futuro aumente aún más la brecha tecnológica producida en el momento de la apertura entre las firmas.

Debe señalarse además que los agentes exportadores netos registran niveles relativamente reducidos en casi todos los factores que determinan el índice de conducta tecnológica, poniendo de relieve la escasa complejidad y la relativa primarización de las exportaciones industriales argentinas. La excepción a esta conducta está constituida por nuevas iniciativas orientadas a la exportación de alimentos instalada en los noventa. Por el contrario, las firmas “importadoras netas” registran los mayores niveles de capacidad tecnológica, reflejando que en una economía abierta la competitividad no necesariamente depende de la inserción externa.

A pesar de los comentarios anteriores, que destacan el papel clave del tamaño en las diferencias tecnológicas de las firmas, el sector también constituye una variable con algún grado de significación. Así, en el extremo positivo se destaca la producción de sustancias y productos químicos, el complejo automotor, equipos electrónicos y de comunicación, combustibles, productos de caucho y plástico, papel y tabaco. En el extremo opuesto, las actividades de menor nivel de capacidad tecnológica son productos de ma-

dera, textiles y confecciones. El resto de las actividades se encuentran en un nivel intermedio. Sin embargo, debe destacarse que más allá de las diferencias mencionadas existe una elevada dispersión de niveles al interior de cada una de las ramas industriales, que reflejan las heterogeneidades de las respuestas de los agentes ya mencionadas anteriormente. Es decir, las diferencias de capacidad tecnológica de los agentes pueden ser explicadas, en mayor medida por diversos factores que escapan a las determinaciones sectoriales.

Apéndice Metodológico: Construcción del indicador de capacidad tecnológica

A. Ponderaciones utilizadas de los factores cuantitativos y cualitativos de cada alternativa estimada

INDICE DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA					
Factor	I1	I2	I3	I4	I5
Cualitativo	70	40	30	60	20
Cuantitativo	20	40	50	30	60
Cuali-cuanti	10	20	20	10	20

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

B. Ponderaciones usadas de las variables componentes de cada uno de los factores

VARIABLE	FACTORES CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS		
	CUALITATIVO	CUANTITATIVO	CUALI-CUANTI
% R y D	-	30	-
Formal-Informal	35	-	-
Técnicas organización	10	-	-
Capacitación	-	-	100
Importancia mejoras	35	-	-
Gastos en consultoría	-	15	-
TI con clientes y proveedores	5	-	-
Fuentes tácitas y codificadas	15	-	-
Gastos en actividades innovativas	-	25	-
Licencias	-	5	-
Compras de bienes de capital	-	25	-
Total	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

C. Factores cuantitativos

FACTORES CUANTITATIVOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Porcentaje de personal ocupado en R&D	ningún ocupado	hasta el 4%	entre el 4 y el 7.8%	entre 7.8 y el 11.9%	más de 11.9%
Gastos en consultoría sobre ventas	inexistente	hasta 0.5%	hasta 1%	hasta 5%	mayor a 5%
Gastos en actividades innovativas respecto a las ventas	inexistente	hasta 0.1%	hasta 0.3%	hasta 1%	mayor o igual a 1%
Adquisición de licencias respecto a las ventas	inexistente	hasta 0.3%	hasta 0.4%	hasta 0.5%	mayor a 0.5%
Gastos en bienes de capital utilizados en innovación de productos y procesos con relación a las ventas	inexistente	hasta 1%	hasta 2.5%	hasta 5%	mayor a 5%

D. Factores cualitativos

FACTORES CUALITATIVOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Grado de formalidad de las actividades de desarrollo	ni formal ni informal	informal	formal	***	formal e informal
Técnicas de organización industrial utilizadas	ninguna	una o dos técnicas no incluidas en las combinaciones siguientes	MRP y JIT o ambas alternativas y una de las incluidas en 4	células y/o líneas de U y trabajo en equipo	MRP, JIT, células y/o líneas en U y trabajo en equipo
Grado de importancia de las mejoras en productos y procesos	hasta 1	2 y 3	4 y 5	6 y 7	8 y 9
Utilización de tecnología informática con relación a proveedores y clientes	inexistente		internet	internet y conexión con proveedores o clientes	internet, conexión con proveedores y con clientes
Importancia de las fuentes tácitas y codificadas de la información a/	0	hasta 0.2	hasta 0.4	hasta 0.7	mayor o igual a 0.7

Nota: a/ $I = ((\text{tácito} * 0.70) + (\text{codificado} * 0.30)) / ((6.0.70) + (9 * 0.30))$

E. Factor Cualí-Cuanti

FACTORES CUALI-CUANTI	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Índice de capacitación	ninguna actividad	actividad sin gasto	actividad y gasto menos del 0.5%	actividad y gasto menor al 5%	actividad y gasto mayor al 5%

CUADRO 1: Distribución de las firmas del panel por grado de capacidad tecnológica según ponderación de los factores cualitativos y cuantitativos.

NIVEL DEL INDICADOR	I1	I2	I3	I4	I5
1	43.90	46.25	47.81	45.66	49.25
2	21.27	20.87	19.05	19.63	20.03
3	18.53	18.46	19.63	18.46	18.00
4	12.92	12.59	11.87	13.11	10.76
5	3.39	1.83	1.63	3.13	1.96
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Como se aprecia en el cuadro 1, la participación de las firmas en cada grupo es relativamente independiente de las ponderaciones asignadas a los distintos factores cualitativos y cuantitativos. Esto se refuerza aún más al advertir que el coeficiente de variación del grupo al que pertenece cada firma en función del Índice utilizado es muy reducido. Esto significa, que no se producen variaciones muy significativas en la inclusión de las firmas en cada uno de los grupos al variar las ponderaciones. En promedio, considerando los 1533 casos, el coeficiente de variación es de sólo el 7%.

CUADRO 2. Coeficiente de correlación entre los tres indicadores considerados

INDICADOR	I1	I2	I5
I1	100	95	88
I2	95	100	97
I5	88	97	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Apéndice Estadístico

CUADRO 1: Indicador de capacidad tecnológica de las firmas según su tamaño económico.

TAMAÑO ECONÓMICO	INDICADOR DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA
Pymes	1.68
Mediano-Grandes	2.00
Grandes	2.24
Super-Grandes	2.67
Total	1.91

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: a/ firmas con ventas entre 0.16 y 7.5 millones de pesos anuales; b/ entre 7.5 y 18 millones de pesos; c/ entre 18 y 50 millones de pesos; d/ mas de 50 millones de pesos.

CUADRO 2: Indicador de capacidad tecnológica según el peso de la IED en la rama.

IED	INDICADOR DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA
Inexistente	1.73
Hasta 10%	1.78
11-30%	1.97
31-50%	2.30
Mayor 51%	2.25
Total	1.91

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 3: Indicador de capacidad tecnológica según calificación media de la rama.

CALIFICACIÓN	INDICADOR DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA
Elevada	2.23
Media	1.89
Baja	1.68
Total	1.91

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: Las actividades con reducida calificación se definen como aquellas en las que la participación de profesionales y técnicos en la ocupación es inferior al 7.4%, media cuando se encuentran entre ese nivel y 19% y elevada los que tienen una proporción superior al 19%.

CUADRO 4: Indicador de capacidad tecnológica según la inserción externa de los agentes.

INSERCIÓN	INDICADOR DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA
Exportadores Netos	1.92
Comercio Interindustrial	1.76
Importadores Netos	2.10
Total	1.91

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Nota: a/ ramas en las que $1 - (X-M)/(X+M)$ esta comprendido entre 0 y 0.5; b/ entre 0.5 y 1.5; c/ entre 1.5 y 2. Las actividades en las que el agregado de exportaciones e importaciones es inferior al 2.5% del total del comercio se clasifican como de escaso comercio.

CUADRO 5: Indicador de capacidad tecnológica según rama (CIIU a dos dígitos).

SECTOR	ÍNDICE DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA		
	MEDIANA	MEDIA	COEF. DE VARIACIÓN
Alimentos, bebidas y tabaco	1.68	1.83	0.41
Productos textiles	1.34	1.62	0.43
Prendas de vestir	1.32	1.54	0.38
Curtido y terminación de cueros	1.56	1.77	0.35
Madera y productos de madera	1.00	1.31	0.43
Papel y productos de papel	1.76	1.95	0.37
Actividades de edición e impresión	1.62	1.72	0.38
Coque, petróleo y combustibles	2.06	2.18	0.37
Sustancias y productos químicos	2.66	2.50	0.32
Productos de caucho y plástico	2.02	1.99	0.41
Productos minerales no metálicos	1.70	1.97	0.43
Metales comunes	1.70	1.89	0.45
Productos metálicos	1.72	1.82	0.42
Maquinaria y equipo nep	1.88	2.00	0.40
Máq. de oficina y aparatos eléctricos	1.99	2.11	0.39
Equipos de radio, TV. y comunicaciones	2.32	2.24	0.39
Equipo de medicina y de precisión	1.70	1.90	0.40
Complejo automotriz	2.64	2.42	0.37
Equipos de transporte	1.22	1.49	0.42
Muebles y otras industrias	1.33	1.55	0.35
Total	1.74	1.91	0.42

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

CUADRO 6: Distribución de firmas de la muestra por capacidad tecnológica según año de fundación.

EDAD	% DE FIRMAS PERTENECIENTES AL PEOR NIVEL	% DE FIRMAS PERTENECIENTES A LOS DOS MEJORES NIVELES	TOTAL
Posteriores a 1990	3.5	1.3	2.8
Fundadas en los ochenta	21.0	11.3	18.1
Fundadas en los setenta	21.4	12.3	17.2
Anteriores a 1970	54.0	75.1	61.7
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Encuesta de Conducta Tecnológica de las firmas.

Bibliografía

- BISANG, R. y G. Lugones (1998) *La conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas en el período 1992-1996*. INDEC-SECYT.
- BLANCO, G.; M. Dinelzon; V. Misrahi; N. Ramondo; M. Wirny y G. Yoguel (1997) “El espacio de la inversión extranjera directa en la industria manufacturera en los 90’s: un avance metodológico”. Mimeo. Secretaría de Política Económica, Buenos Aires.
- BOSCHERINI, F.; M. López y G. Yoguel (1997) *Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela*. Universidad Nacional de General Sarmiento, Documento de Trabajo N°10.
- GATTO, F. y C. Ferraro (1998) *Consecuencias iniciales de los comportamientos empresariales Pymes ante la transformación del escenario de negocios en Argentina*. CEPAL, Documento de trabajo N°79.
- GATTO, F. y G. Yoguel (1993) “Las Pymes argentinas en una etapa de transición productiva y tecnológica”, en: Kosacoff (comp.) *El desafío de la competitividad*, Ed. Alianza.
- KOSACOFF, B. (1993) “La industria argentina: un proceso de reestructuración desarticulada”, en: Kosacoff (comp.) *El desafío de la competitividad*. Ed. Alianza.
- KOSACOFF, B. (1997) *Estrategias empresariales en tiempos de cambio: desempeño industrial frente a nuevas incertidumbres*. CEPAL, Universidad de Quilmes.
- KOSACOFF, B.; G. Yoguel; C. Bonvechi y A. Ramos (2000) *El desempeño industrial argentino. Más allá de la sustitución de importaciones*. CEPAL, marzo.
- KOSACOFF, B. y F. Porta (1997) *La inversión extranjera directa en la industria manufacturera*, Documento CEP N° 3, CEPAL, diciembre.
- LUNDVALL, B. A. y B. Johnson (1994) “Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional”, en: *Comercio Exterior*, N° 8, Agosto.

- MOORI-KOENIG, V. y G. Yoguel (1995) *Perfil de la inserción externa y conducta exportadora de las pequeñas y medianas empresas industriales argentinas*. CEPAL, Documento de Trabajo N° 65, Julio
- MOORI-KOENIG, V. y G. Yoguel (1998) “Capacidades innovadoras en un medio de escaso desarrollo del sistema local de innovación”, en: *Revista Comercio Exterior*, Vol. XLVIII N° 8, México; y en: *Documento de Trabajo N° 9*, Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, San Miguel; y en: Cassiolato y Lastres (comps.) *Globalicacao & Innovacao Localizada; experiencias de sistemas locais no Mercosul*. Ministerio de Ciencia y Tecnología, OEA, CNPQ, Brasilia.
- NELSON, R. (1991) *Why do firms differ and how does it matter?* CCC, Working Paper Nro 91-7, University of California at Berkeley, Center in Research managment.
- REARTE, A.; E. Lanari y Alegre (1999) “Sistemas de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: el caso de Mar del Plata”, en: Cassiolato y Lastres (comps.) *Globalicacao & Innovacao Localizada; experiencias de sistemas locais no Mercosul*; Ministerio de Ciencia y Tecnología, OEA, CNPQ, Brasilia.
- YOGUEL, G. y F. Boscherini (1996) *La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las Pymes exportadoras argentinas*. CEPAL, Documento de Trabajo N°71.

CAPÍTULO V

Innovación y esfuerzos innovativos en los noventa en la industria argentina: empresas innovadoras y potencialmente inovadoras

Gustavo Lugones (coord.) ()*

Guillermo Anlló ()*

Carlos Bianco ()*

Julio Raffo ()*

Introducción

Este artículo presenta los resultados del análisis de la conducta tecnológica de tres grupos de empresas, conformados a partir de la información sobre 1484 firmas industriales argentinas, contenida en la Base de Datos de la “Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas” (SECYT/INDEC, 1998). Esta información permite trazar un panorama de los principales cambios introducidos y de los esfuerzos en procura de mejoras tecnológicas realizados por las firmas industriales en el período 1992/1996.

La encuesta mencionada fue realizada por el INDEC y las Universidades de Gral. Sarmiento y el Grupo REDES, en el marco de un convenio específico con la ex-Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT). La encuesta fue remitida a un padrón de 2333 empresas representativas del universo industrial argentino. Este padrón es un consolidado de más de 3.200 locales industriales seleccionados por el INDEC para la realización de las encuestas industriales mensuales y anuales efectuadas rutinariamente por esta Institución, caracterizado por su posibilidad de ser expandido al universo del sector industrial. El operativo de campo comenzó a mediados de julio de 1997 y finalizó en noviembre del mismo año. Se obtuvieron respuestas de 1639 firmas, las que representan, para el año 1996, aproximadamente el 54% de la facturación, el 50% del empleo y el 61% de las exportaciones de la industria argentina (ver Bisang R. y Lugones G. capítulo 1 en este mismo libro).

Para la realización del presente informe se descartaron 155 de los 1639 casos, bien porque carecían de información correspondiente al año 1992 o bien porque habían desaparecido empresas dentro de ese período, por lo que se trabajó con una muestra total de 1484 firmas.

* REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de la Asociación Civil Grupo REDES.

Principales resultados

Para procesar la información se clasificó a las empresas en tres grupos, de acuerdo a su comportamiento innovador y a los resultados obtenidos (si alcanzaron a introducir alguna innovación en el período analizado o no), *Innovadoras*, *Potencialmente Innovadoras* y *No Innovadoras*.

El grupo de las *innovadoras* incluye a las firmas que han introducido novedades o mejoras “significativas” en tecnología de producto y de proceso durante el período analizado, con lo que el concepto de innovación adoptado responde plenamente a las recomendaciones del Manual de Oslo.

Las *potencialmente innovadoras* son empresas que han llevado a cabo actividades de innovación en el período (tales como adquisición de tecnología incorporada y desincorporada, I+D y otras actividades in house) aunque no lograron concretar innovaciones o los cambios no han sido significativos. Este grupo es probablemente el de mayor interés analítico en relación con la formulación de políticas, ya que se muestra activo y decidido a procurar mejoras en sus capacidades y conocimientos, no obstante enfrentar dificultades o limitaciones que les impiden la concreción de innovaciones.

De acuerdo a las respuestas de las firmas *potencialmente innovadoras*, los principales factores que obstaculizan o traban el proceso de innovación son: *la falta de financiamiento adecuado* y *la escala insuficiente*. Esto colocaría a la evolución del nivel de actividad y a las posibilidades de crecimiento de las exportaciones en el centro del debate en relación con las perspectivas de la innovación en la Argentina.

Un último grupo es el de las *no innovadoras*, las cuales, no sólo no han introducido innovaciones sino que tampoco han desarrollado actividades tendientes a esos fines.

Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

- » Tanto entre las empresas grandes como en las pequeñas y medianas, *e incluso entre las innovadoras*, se aprecia un bajo grado de consolidación de la trama de vinculaciones e interacciones entre la firma y su “entorno” y una preferencia por el abastecimiento externo (internacional) de conocimiento.
- » Pese a un mayor dinamismo empresarial en el campo del cambio tecnológico y organizacional en los noventa, la comparación del gasto en I+D de Argentina con el de otros países de América latina y del mundo desarrollado revela que Argentina sólo supera a México por escasa diferencia, con lugar debajo del resto de los países, a una distancia del doble en los casos de Chile y España, y de casi tres veces con Brasil.
- » La descomposición del gasto en I+D entre sus componentes público y privado permite apreciar que el sector empresarial argentino es el que menos esfuerzo realiza entre todos los países comparados.
- » Puede considerarse bajo el porcentaje de *innovadoras* sobre el total (28%), ya que el período analizado es lo suficientemente largo –cinco años– como para que sea esperable que un número mayor de firmas hubiera llevado a la práctica los cambios requeridos para integrar este grupo.

- » Entre las *innovadoras* predominan las empresas transnacionales, sobre todo las que fabrican bienes intensivos en conocimiento y, en menor medida, intensivos en escala y en recursos agrícolas.
- » Algo menos de la mitad de las ET y de las Grandes independientes califican como innovadoras (44% en ambos casos), pero sólo el 21% de las Pymes alcanzan esa condición.
- » Las innovadoras muestran una mayor tendencia relativa (respecto de los demás grupos) a la adquisición de tecnología incorporada, aunque también sus gastos en I+D y en tecnología desincorporada (como porcentaje de las ventas) muestran proporciones mayores al promedio. Al interior del grupo, quienes realizan un mayor esfuerzo interno son las Pymes independientes.
- » En el período analizado, las firmas innovadoras presentan una caída en el empleo menor que la de los restantes agrupamientos e indicadores de desempeño, mejores que el promedio y muy superiores a los de las no innovadoras.
- » Las *potencialmente innovadoras* (36%) se dividen entre quienes sólo han realizado esfuerzos exógenos de innovación tecnológica, otras que sólo realizaron esfuerzos endógenos y un subconjunto más equilibrado que realizó simultáneamente esfuerzos endógenos y exógenos de innovación.
- » El de las *potencialmente innovadoras (PI)* es, de los tres grupos, el que presenta los mejores indicadores de desempeño (crecimiento de las ventas, coeficiente de exportaciones y balanza comercial), principalmente explicados por el subgrupo de firmas que realizaron sólo esfuerzos exógenos.
- » En cuanto a la conducta tecnológica las *PI* muestran los porcentajes más altos de empleo en I+D sobre el empleo total, y sus gastos en I+D y otras actividades de innovación –como proporción de las ventas– crecieron, durante el período, mucho más rápidamente que los del resto de las firmas, al igual que la adquisición de tecnología desincorporada.
- » En los subgrupos “Exo” (sólo esfuerzos exógenos) y “Endo” (sólo esfuerzos endógenos) tiende a prevalecer la presencia de firmas de menor tamaño y de capital nacional. Entre las “E&E” (esfuerzos endógenos y exógenos) se observa una tendencia hacia un tamaño de firma más grande y una mayor presencia de ET.
- » A diferencia de las “Endo” y las “Exo”, en donde prevalecen las firmas que operan en sectores de actividad intensivos en recursos agrícolas o mineros, las “E&E” se concentran en industrias de mayor complejidad tecnológica, esto es, industrias intensivas en economías de escala, proveedores especializados e intensivas en conocimiento.
- » El porcentaje de empresas *no innovadoras* parece muy elevado si se considera que son las que no han hecho ningún esfuerzo de tipo innovativo y, pese a ello, se han mantenido en actividad durante el período analizado. En este grupo predominan las empresas de menor porte (casi la mitad de las firmas pequeñas pertenecen a este grupo), en su mayoría Pymes independientes.

- » Los esfuerzos de las empresas *no innovadoras* se han circunscripto a la adquisición de bienes de capital sin incorporación de progreso técnico, a la reestructuración “defensiva”, a la contratación de consultorías para reorganización administrativa y mejoras de gestión, a la adquisición de software (ligado al cambio administrativo), racionalización de personal y a la sustitución parcial de oferta de productos propios por productos de terceros.

Nuestro lugar en el mundo

Como primera observación, de carácter general, debe señalarse que el análisis de los datos sugiere que: *tanto entre las empresas grandes como en las pequeñas y medianas, existe un bajo grado de consolidación de la trama de vinculaciones e interacciones entre la firma y su “entorno”. Esta comprobación es coincidente con las evidencias obtenidas en otros estudios referidos específicamente a esta cuestión realizados en el país y en el exterior (Sutz J. 1998, Yoguel G. y Boscherini F. 1999), lo que permite afirmar que la debilidad y la desarticulación de los sistemas nacionales y locales de innovación en América latina, es quizás una de las principales diferencias en la conducta y el desempeño de las firmas de la región, con respecto a los países de mayor desarrollo relativo.*

Asimismo, la información muestra que en la Argentina este fenómeno se manifiesta de manera simultánea con el desarrollo, desde comienzos de los años noventa, de un proceso caracterizado por un mayor dinamismo empresario en el campo del cambio tecnológico y organizacional. Este proceso se revela fuertemente basado en el abastecimiento externo a la firma el que, con mucha frecuencia, es de fuentes internacionales.

Pese a esta mayor dinámica, la comparación internacional del gasto en Ciencia y Tecnología (inversión en I+D) no deja bien parada a la Argentina, como veremos a continuación.

PANORAMA INTERNACIONAL

PAIS	GASTO EN CyT (EN MILLONES DE \$)	GASTO EN CyT CON RELACIÓN AL PBI (%)	PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO EN EL GASTO EN CyT (%)
	INDICADOR 1	INDICADOR 2	INDICADOR 3
Argentina	1.136,00	0,38 %	17 %
Brasil	9.540,00	1,16 %	31 %
Canadá	10.210,00	1,60 %	47 %
Colombia	318,00	0,39 %	—
Chile	429,00	0,64 %	20 %

continúa >

España	4.722,00	0,87 %	45,5 %
EEUU	170.142,00	2,66 %	62,7 %
México	886,00	0,31 %	19,4 %
UK	21.759,00	1,95 %	47,1 %
Japón	82.057,40	2,83 %	73,4 %
Alemania	38.497,50	2,30 %	60,8 %
Francia	27.052,20	2,32 %	48,5 %

Nuestro país gasta en valores absolutos el 10% de lo que gasta Canadá, el 0,5 % del gasto de EEUU, alrededor del 3,5 % del gasto de las potencias europeas y el 1,5% del de Japón. Comparado con los demás países de América latina, gasta un 20% más que México, más del doble que Chile, el triple de Colombia, pero cerca de un quinto de lo que gasta Brasil.

Como es obvio, las diferencias en los tamaños de los países provocan sesgos en este indicador. Si en cambio utilizamos un indicador del gasto que atienda estas proporciones, como por ejemplo el gasto en relación con el PBI, podemos ver que EEUU gasta prácticamente el mismo porcentaje que los países europeos, y que Japón es quien invierte mayor proporción de su PBI en CyT, esto es, ocho veces más que Argentina (seis veces más, EEUU y Europa).

La situación Argentina en la región, medida con este nuevo indicador, empeora ya que sólo supera a México por escasa diferencia, y queda por debajo del resto de los países a una distancia del doble en los casos de Chile y España, y de casi tres veces con Brasil.

Si además, descomponemos el gasto para observar la participación del sector privado en la financiación de la I+D, nos encontramos con que el sector empresarial argentino es el que menos esfuerzo realiza entre todos los países aquí comparados. En efecto, en este aspecto Argentina no sólo se encuentra en peor posición respecto a los países desarrollados, sino también respecto de los vecinos de la región.

Hasta aquí hemos descrito la ubicación de Argentina, en función de su inversión en C&T, respecto al resto del mundo en general y a sus vecinos en particular. A continuación describiremos el comportamiento tecnológico del sector industrial referido al interior del país, lo que nos puede dar alguna pauta sobre la posibilidad y las políticas que deberían instrumentarse en el sector privado, para que Argentina revirtiera su posición relativa tan desfavorable de cara al futuro.

Una clasificación de las conductas tecnológicas de las firmas industriales argentinas

Con el fin de lograr una clasificación de las firmas relevadas por la encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, hemos dividido a las

mismas de acuerdo con los resultados obtenidos en materia de *innovación tecnológica* (cambios o mejoras significativas de productos y procesos) y según su “actitud hacia la innovación” (*esfuerzos innovativos* realizados), dando por resultado tres grupos: *Innovadoras*, *Potencialmente Innovadoras* y *No Innovadoras*. Se realizó un análisis de indicadores generales y específicos para cada grupo, así como para los distintos subgrupos en los que fueron reunidas las firmas según actividad, tamaño y estructura empresarial.

A efectos de este trabajo, se entiende como *esfuerzos innovativos* a las actividades destinadas a la innovación tecnológica desarrolladas por las firmas tanto in-house como por fuera de su estructura, *independientemente de que dichas actividades arrojen o no resultados concretos en términos de cambios o mejoras significativas de procesos o productos*.

En este sentido, un primer conjunto de actividades que denominamos *esfuerzos endógenos de innovación* comprende el gasto “in house” realizado por las firmas en I+D, así como en otras actividades innovativas (cambios en el diseño de procesos o productos, ingeniería industrial, capacitación, mejoras en la producción, en la organización, en la comercialización y en la gestión).

Los *esfuerzos exógenos de innovación* están vinculados a la adquisición de conocimiento tecnológico, tanto en forma incorporada como desincorporada, esto es:

- » Compra de bienes de capital nacionales o importados relacionados con nuevos productos y/o procesos.
- » Gasto en automatización y control, computación e informática, incluyendo la compra de programas estandarizados.
- » Gastos ocasionados por los servicios de consultoría para diseños ad-hoc de software, la instalación de los mismos y los cursos de capacitación tomados para tal efecto.
- » Contratación de consultorías relacionadas con soluciones técnicas y con aspectos organizacionales.
- » Gastos ocasionados por la obtención de licencias (sobre patentes y marcas) y transferencias de tecnologías (de producto, de proceso o asistencia técnica).
- » Gastos surgidos por acuerdos con entidades con o sin fines de lucro relacionados a la generación, modificación y/o transferencias de tecnologías; así como los surgidos a partir de la vinculación con entidades públicas de ciencia y tecnología.

La distinción entre esfuerzos y resultados en el campo de la innovación puede ofrecer muy interesantes elementos de juicio al análisis de la conducta tecnológica de las firmas, ya que muchas veces no se obtienen los logros concretos u objetivos que exigen las recomendaciones del Manual de Oslo (MO) para que una empresa pueda ser considerada innovadora (OECD, 1997); pese a que la actitud y la vocación de la firma están mucho más emparentadas con esa categoría —y con las estrategias ofensivas de cambio tecnológico— que con las puramente defensivas, desafortunadamente mayoritarias en nuestro país y en América latina.

En efecto, el concepto estricto de Innovación adoptado en el MO, así como la exclusión del cambio organizacional (o incluirlo sólo si genera cambios “medibles” en la producción o las ventas) es una limitación metodológica severa para el análisis de la con-

ducta tecnológica de las firmas, puesto que conduce a que *no se atienda adecuadamente al proceso de acumulación de capacidades para crear y usar conocimiento por parte de las firmas; aspecto clave para el desarrollo de los procesos de innovación* (Lall S. 1992).

Es cierto que al concentrar el esfuerzo de medición en la innovación “TPP” (Innovación Tecnológica en Productos y Procesos) el MO toma la vía más manejable cuantitativamente, mientras que al introducir el complejo de “actividades de innovación” (o de esfuerzos innovativos) los procedimientos se tornan más complicados.

Sin embargo, en las condiciones de cambio técnico difusivo/adaptativo/incremental que caracterizan a los PED, la aplicación del criterio estricto resulta poco adecuada para identificar a las firmas que se muestran activas en materia de cambio tecnológico, así como para detectar las principales trabas u obstáculos que presentan los procesos innovativos (Jaramillo H., Lugones G. y Salazar M., (2000).

En este sentido, debe tenerse en cuenta que la conducta tecnológica de las firmas no sólo tiene importantes consecuencias en sus desempeños individuales sino, también, fuertes implicancias en la elección tácita del sendero de desarrollo adoptado por el país¹, lo que informa sobre la alta prioridad que debería asignarse a la formulación de políticas y el diseño de instrumentos de apoyo.

Para esos fines, identificar a las firmas potencialmente innovadoras y conocer las características y limitaciones de los Sistemas Nacionales de innovación constituye una materia prima clave.

Por ello, hemos denominado *Potencialmente innovadoras* a las firmas que han realizado *esfuerzos innovativos*, tanto endógenos como exógenos o de ambas clases durante el período analizado, con independencia de los resultados concretos u objetivos alcanzados a partir de dichos esfuerzos. A la vez que definimos como *Innovadoras* a las firmas que han introducido innovaciones en tecnología de producto y de proceso durante el período analizado, esto es, desarrollo de nuevos productos y nuevos procesos o realización de mejoras “significativas” en ambos aspectos. Esta definición se atiene de manera estricta a la adoptada en el *Manual de Oslo*, lo que sin duda es importante a la hora de efectuar comparaciones internacionales.

El resto de las firmas conforma el grupo de las *No innovadoras*, es decir, las empresas que no introdujeron mejoras en sus productos y/o procesos y que tampoco realizaron esfuerzos innovativos en procura de las mismas.

La conducta tecnológica de cada agrupamiento

Puede considerarse bajo el porcentaje sobre el total de las firmas que, según los criterios establecidos, califican como *innovadoras* (28%). Esto podría parecer consecuen-

1 Las posibilidades nacionales en materia de tendencias de especialización productiva y comercial (una mayor participación relativa en mercados de bienes diferenciados, por ejemplo), dependen fuertemente de las conductas innovativas de las firmas y de sus procesos de actualización y acumulación de conocimientos.

cia del exigente criterio de selección aplicado, según el cual las firmas para ser consideradas como innovadoras debían haber introducido no sólo cambios significativos en el producto, sino también en el proceso productivo. Sin embargo, el grado de exigencia de este criterio se diluye si se observa que se trata de un período lo suficientemente largo (cinco años) como para que la firma haya podido llevar a la práctica alguno de los mencionados cambios, desarrollos e innovaciones que la calificarían como innovadora.

CLASIFICACIÓN DE LAS FIRMAS POR CONDUCTA TECNOLÓGICA

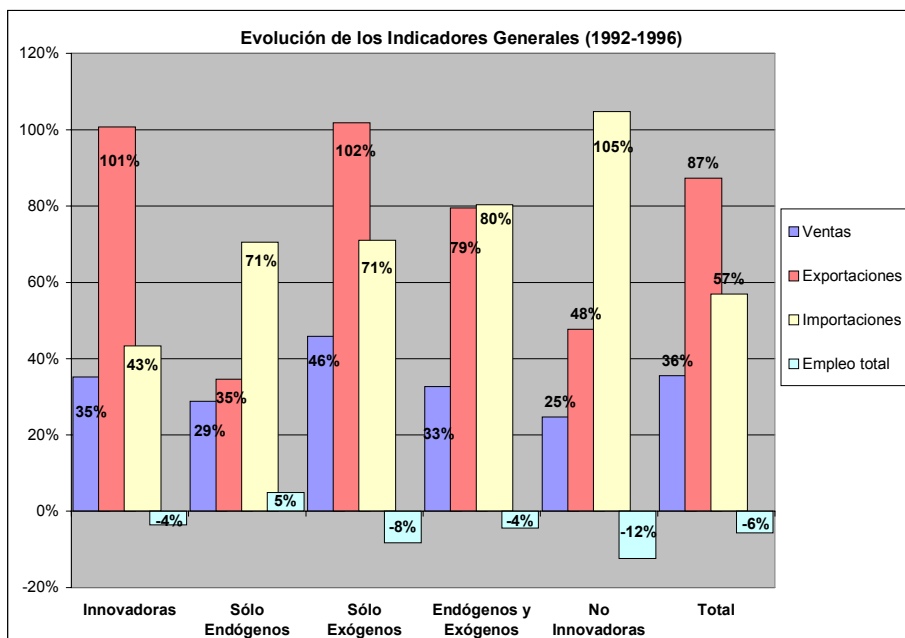
Firmas	Número	% Total
Innovadoras	409	28%
Potencialmente innovadoras	539	36%
Solo esfuerzos endógenos	86	6%
Solo esfuerzos exógenos	269	18%
Esfuerzos endógenos y exógenos	184	12%
No innovadoras	536	36%
Total	1484	100%

En cuanto a las *potencialmente innovadoras*, cerca de la mitad de las mismas declara haber realizado sólo esfuerzos exógenos de innovación tecnológica. Un subconjunto de éstas, que aparece como más equilibrado, realizó simultáneamente esfuerzos endógenos y exógenos de innovación. Por último, una porción menor de este grupo realizó sólo esfuerzos de innovación al interior de la firma, esto es, esfuerzos endógenos de innovación.

El porcentaje de empresas *no innovadoras* parece muy elevado si se considera que son las que no han hecho ningún esfuerzo de tipo innovativo y, pese a ello, se han mantenido en actividad durante el período analizado.

El análisis de la muestra en su totalidad (1484 firmas) permite apreciar algunos aspectos interesantes que surgen de la comparación de los datos de los dos extremos del período analizado (años 1992 y 1996), tales como:

- » Aumento de los coeficientes de importaciones (16%) y exportaciones (38%) en tiempos en donde la economía en su conjunto sufrió un fuerte proceso de apertura comercial.
- » Importante aumento de la facturación (36%) en conjunción con el crecimiento de la economía.
- » Caída en el empleo (-6%), en parte explicada por la sustitución de mano de obra por bienes de capital a partir de la apertura y la posibilidad de importar los mismos con arancel cero.
- » Gran aumento de las inversiones (67%) explicado en gran parte por la incorporación de bienes de capital de origen local y –sobre todo– externo (38% y 98% respectivamente), equipos de informática y software.



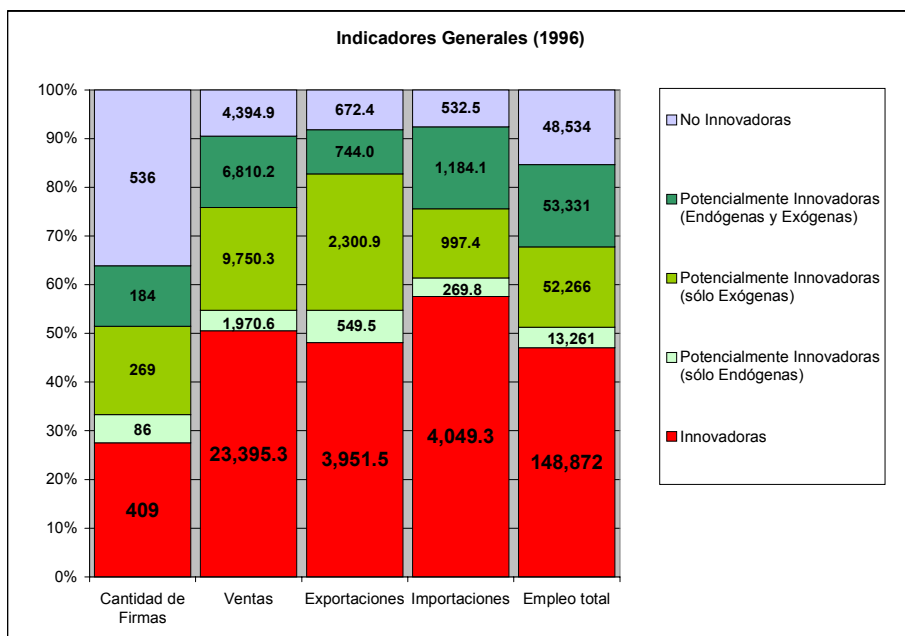
En lo que sigue, se realizará un análisis de los rasgos más salientes de los tres grupos identificados, procurando caracterizar la conducta tecnológica de las firmas. Para cada grupo se presenta su evolución general y una distinción de su comportamiento tecnológico según el tipo de actividad que ejercen, el sector en que desempeñan su actividad, el tipo de estructura empresarial que presenta la firma y, por último, el tamaño de las mismas.

Firmas innovadoras

Evolución General

Al final del período los indicadores más favorables correspondieron a las *Innovadoras*. Pese a representar menos de la tercera parte de la muestra analizada, las firmas de este grupo absorben el 50% de las ventas y las exportaciones y el 47% del empleo total.

En la evolución 92/96 muestran un menor crecimiento de las importaciones, un mayor incremento de las exportaciones y un crecimiento en las ventas semejante al promedio general y muy superior al de las no innovadoras. Un hecho que merece destacarse especialmente es que estas firmas presentan *una caída en el empleo menor a la de los restantes agrupamientos*.



Muy probablemente, si se contara con información relativa a los siguientes años (1997/2000), el desempeño de la muestra arrojaría mayores diferencias a favor de este grupo de firmas como resultado del impacto positivo que puede esperarse de las innovaciones introducidas en la primera mitad de los años noventa.

También es probable que el número de firmas innovadoras se incremente en los próximos años a partir de la maduración de los esfuerzos realizados hasta el presente por las firmas *potencialmente innovadoras*, de las que cabe esperar que comiencen a lograr resultados efectivos en el campo de la innovación.

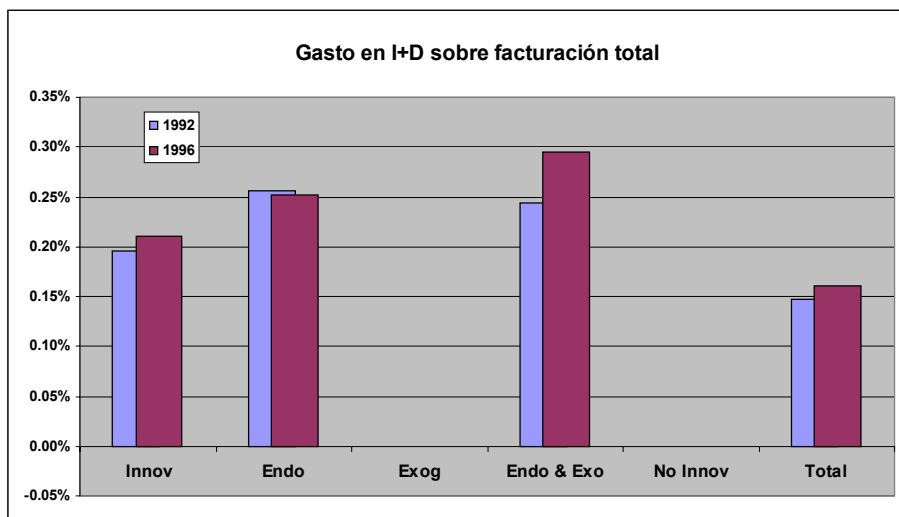
Conducta Tecnológica

En cuanto a la conducta tecnológica adoptada por este subconjunto de firmas, puede observarse que sus inversiones incluyen incorporación de cambio tecnológico en proporción muy superior a las del resto de las firmas (36% vs. 25%) y muestran una clara preferencia por los equipos de origen externo sobre los de fabricación local. En tal sentido esta tendencia se acentúa hacia el año 1996, hecho mostrado por la mucho mayor evolución en las importaciones de tecnología incorporada (102%) en relación con la evolución de las compras de dicha tecnología en el mercado local (13%).

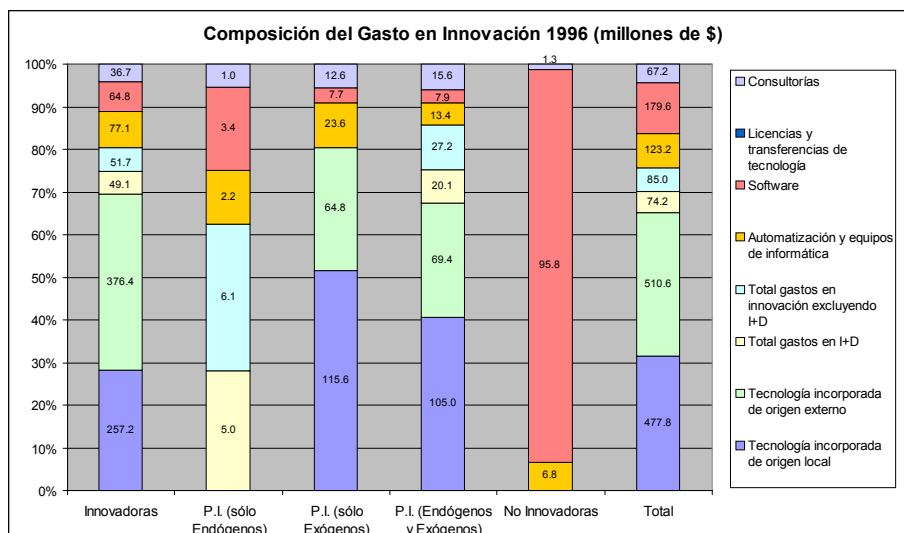
En gran cantidad de casos, las preferencias por el abastecimiento internacional de conocimiento tecnológico –fenómeno observable no sólo en nuestro país sino en el conjunto de América latina– se relacionan con cierta urgencia de las firmas locales por lo-

grar mejoras competitivas inmediatas (sin tener que esperar a la maduración de esfuerzos endógenos) que permitan un mejor posicionamiento en los mercados internos y, eventualmente, en los externos; *tendencia de la que no escapan ni aun las filiales locales de compañías transnacionales.*

En efecto, la conducta prevaleciente en las ET radicadas en la región, tanto en materia de productos como de procesos, es la de seguir las pautas proporcionadas por la matriz o por otras filiales localizadas en países de mayor desarrollo relativo, introduciendo localmente escasas adaptaciones o modificaciones. *Esta opción por el abastecimiento externo de conocimiento está frecuentemente determinada por la estrategia “global” de la matriz– en materia de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica–, la que, en general, sólo reserva para sus filiales regionales tareas de adaptación de tecnologías, desarrolladas para otras condiciones, a la disponibilidad local de materias primas e insumos energéticos (Brisolla S. y Quadros R., 2000).*



De todos modos, los gastos en I+D de las firmas innovadoras, como proporción de las ventas, son muy superiores a los del resto (0,21% vs 0,14%), aunque han mostrado un crecimiento menor en el período. También es superior la proporción sobre sus ventas (0,51% vs. 0,29%) de los gastos en adquisición de tecnología desincorporada (licencias y transferencias de tecnología).



Sectores

Entre las innovadoras, los *sectores* que se destacan por su gasto en innovación son los intensivos en economías de escala (electrodomésticos, equipos de radio y TV, maquinaria y equipo eléctrico, metalmecánica) seguidos por algunos intensivos en recursos naturales (cemento, calzado, bebidas alcohólicas, tabaco) y la industria farmoquímica (única rama de producción local que entra en la definición de productos intensivos en conocimiento).

SECTOR	REALIZÓ GASTO EN INNOVACIÓN	
	INNOVADORAS	
	CANTIDAD	% SECTOR
Abonos, fertilizantes y plaguicidas	1	100%
Equipos de radio y TV	6	100%
Pescado	1	100%
Pinturas	1	100%
Tabaco	1	100%
Otros	9	90%
Papel, cartón y celulosa	6	86%
Químicos y plásticos	10	83%
Productos de caucho	9	82%
Curtiembre y talabartería	4	80%

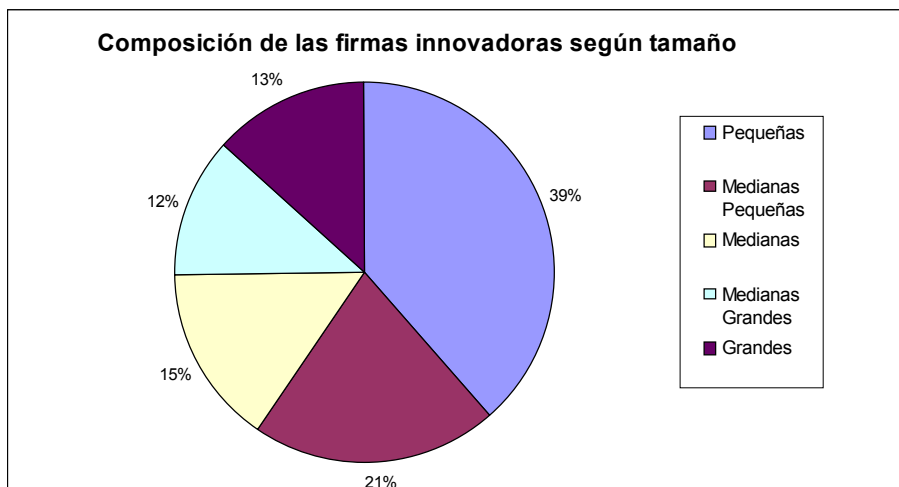
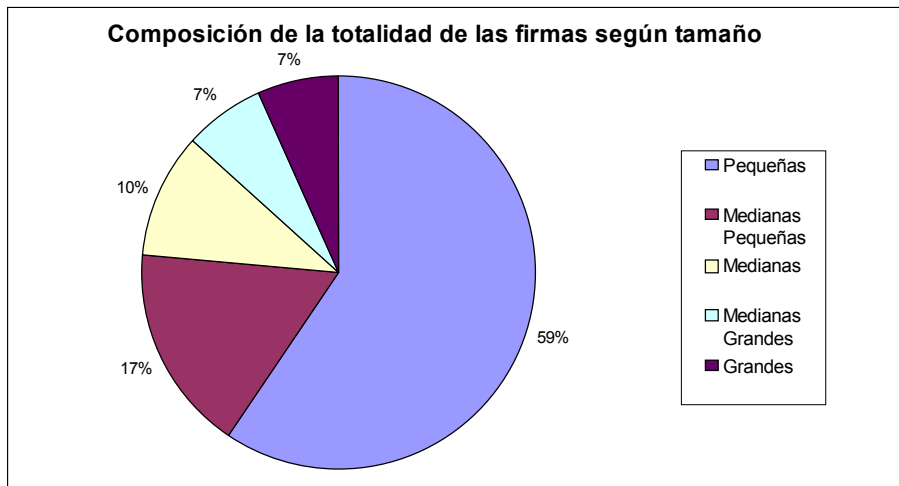
continúa >

Automotriz	22	79%
Cerámicas, vidrio y envases de vidrio	11	79%
Siderurgia, fundición y aluminio	10	77%
Carnes	6	75%
Jabones y detergentes	9	75%
Molinería y aceites vegetales	6	75%

SECTOR	GASTO EN INNOVACIÓN 96	
	INNOVADORAS	
	MILLONES \$	% GASTO/VENTAS
Cerámicas, vidrio y envases de vidrio	7.053,2	2,08%
Maquinaria y equipo eléctrico	9.872,5	1,29%
Equipos de radio y TV	5.080,8	1,17%
Metalmecánica	2.229,0	1,02%
Electrodomésticos	3.765,9	0,99%
Calzado	420,0	0,89%
Cemento, cal y yeso	2.171,0	0,89%
Químicas medicinales	12.000,9	0,77%
Tabaco	2.874,8	0,75%
Bebidas alcohólicas	5.828,6	0,67%
Productos de caucho	2.048,3	0,58%
Editoriales	1.797,8	0,54%
Textiles y confecciones	5.860,0	0,52%
Jabones y detergentes	5.182,8	0,40%
Automotriz	9.902,1	0,39%

Sobre las actividades específicas de innovación que están llevando a cabo las firmas innovadoras, se destaca la incorporación de tecnologías bajo la forma de bienes de capital (48%); la obtención de licencias de producto y proceso (17%), el contrato de servicios de consultoría (15%); y la certificación de los procesos productivos (14%); quedando relegado al último lugar como actividad de innovación menos desarrollada la certificación de calidad del producto (sólo un 7%).

TAMAÑO



En términos generales, entre las firmas innovadoras prevalecen, en cuanto a cantidad, las firmas pequeñas y medianas pequeñas, que en conjunto suman el 60% de las mismas. De todas formas, en el interior de la categoría se encuentra la mayor proporción de firmas grandes, con un 55% del total de firmas de tamaño “grande”. Este subgrupo, compuesto por sólo 54 firmas (13% del total de las innovadoras) de las cuales casi el 70% son

ET, absorbía en 1996 el 66% de la facturación y el 48% del empleo de todas las empresas innovadoras, así como el 57% de la facturación de las firmas grandes y el 63% del empleo.

Al analizar la conducta tecnológica de las firmas innovadoras por tamaño vemos que el coeficiente de gasto en innovación se mueve en forma descendente a medida que aumenta el tamaño de la firma, partiendo desde un elevado 0,83% en el caso de las firmas pequeñas y medianas pequeñas (más de dos veces el promedio de la muestra y algo menos del doble del coeficiente para las firmas innovadoras en su conjunto), hasta un modesto 0,30% para las firmas grandes, algo menos que el promedio de la muestra.

Sin embargo, si observamos la cantidad de firmas que realizaron gasto en innovación en relación con la cantidad de firmas que componen cada tamaño de firma, el patrón de comportamiento se ve totalmente alterado. Representan siempre una porción menor al 70% las firmas que realizaron gasto en innovación para las empresas de menor porte, aumentando a medida que aumenta el tamaño de la firma (61% para las pequeñas, 67% para las medianas pequeñas y 68% para las medianas), y mostrando una proporción algo mayor (78% para las firmas medianas grandes y 76% para las grandes) para las firmas de mayor tamaño.

Las firmas innovadoras grandes explican más de un tercio del empleo destinado a I+D por las firmas de este grupo, a la vez que muestran el menor coeficiente de empleo en I+D en relación con el empleo total (1,3%), siendo las medianas las que presentan el mayor coeficiente (2,2%) en este caso.

Contenido Tecnológico

Dentro del grupo de firmas innovadoras son preponderantes las intensivas en recursos agrícolas (27%), en economías de escala (26%) y en trabajo (23%). En conjunto, explican la mayor parte del empleo (80%) y la facturación (72%) del grupo, situación que se repite en el resto de los agrupamientos efectuados.

Las de proveedores especializados (0,75%), las intensivas en trabajo (0,72%) y las intensivas en conocimiento (0,63%) son las firmas que se destacan entre las innovadoras por el gasto en innovación con respecto a las ventas. También quienes presentan un comportamiento diferencial en cuanto a la cantidad de empleo destinado a I+D en relación con el empleo total son las de proveedores especializados y las intensivas en conocimiento (3,1% y 3,5% respectivamente).

De todas formas, se trata de cifras que no sorprenden dado que, en el caso de los proveedores especializados y las industrias intensivas en conocimiento, la generación de nuevos conocimientos e innovaciones son su principal capacidad competitiva, mientras que en el caso de las industrias intensivas en trabajo, por definición, se caracterizan por la incorporación de innovaciones a través de la compra de materiales y equipamiento producidos por otros sectores, lo que impulsa a los tres tipos de firma a realizar grandes gastos en innovación.

Sin embargo, podría esperarse que el porcentaje de las intensivas en conocimiento que responde a la definición de “innovadora” (40%) fuera mayor, considerando las características de la competencia en este tipo de productos. Sobre un total de 119 empresas intensivas en conocimiento, 48 innovadoras absorbían en 1996 el 60% de la facturación total y el 50% del empleo del grupo.

Dentro del grupo, aparecen dos categorías con presencia de firmas innovadoras por encima del promedio del universo y una tercera con representación apenas inferior. Se trata de las firmas que operan en industrias Intensivas en conocimiento (40%), donde prevalecen las firmas de las industrias farmoquímicas y, en menor medida, de química y plásticos; las que se encuentran al interior de industrias Intensivas en economías de escala (29%) con fuerte peso de las automotrices y autopartistas, las cuales introdujeron numerosas mejoras en tecnología de productos y procesos durante el período, donde encontramos que sobre un total de 360 empresas, 106 firmas son innovadoras (29%) que absorben, en 1996, el 57% de la facturación total y el 51% del empleo del grupo; y las firmas Intensivas en recursos agrícolas (27%), fundamentalmente firmas de la industria alimenticia.

Por otra parte, las firmas innovadoras pertenecientes a Grupos Empresarios Nacionales se concentran en industrias intensivas en recursos agrícolas y en equipos de radio y TV y siderurgia (productos intensivos en economías de escala), mientras que las ET innovadoras tienen una fuerte presencia en aquellos sectores relacionados con productos intensivos en conocimiento. Además, las ET significan también el mayor porcentaje de empresas innovadoras en los sectores: automotriz; cerámica, vidrio y envases de vidrio; papel, cartón y celulosa; y pinturas, pese a que su participación en el universo es menor.

SECTOR	EMPRESAS TRANSNACIONALES				% INNOV./ UNIVERSO
	INNOVADORAS		UNIVERSO		
	CANT.	%	CANT.	%	
Tabaco	1	100%	2	100%	50%
Abonos, fert. y plaguicidas	1	100%	4	80%	25%
Jabones y detergentes	6	50%	12	52%	50%
Cemento, cal y yeso	2	100%	6	50%	33%
Químicos y plásticos	6	50%	22	47%	27%
Refinación de petróleo	1	50%	6	46%	17%
Químicas medicinales	12	46%	22	43%	55%
Fibras sintéticas	3	100%	4	40%	75%
Pinturas	1	100%	3	38%	33%
Automotriz	14	50%	24	34%	58%

SECTOR	GRUPO EMPRESARIO				% INNOV./ UNIVERSO
	INNOVADORAS		UNIVERSO		
	CANT.	%	CANT.	%	
Electrodomésticos	3	23%	11	35%	27%
Curtiembre y talabartería	1	20%	5	29%	20%
Equipos de radio y TV	3	50%	5	26%	60%
Papel, cartón y celulosa	2	29%	8	24%	25%
Bebidas gaseosas	3	23%	4	22%	75%
Químicos y plásticos	0	0%	10	21%	0%
Galletitas y panadería	4	36%	7	21%	57%
Frutas, hortalizas y legumbres	3	23%	7	21%	43%
Abonos, fert. y plaguicidas	0	0%	1	20%	0%
Envases de plásticos	2	13%	10	19%	20%
Lácteos	2	33%	3	19%	67%

En el cuadro siguiente se detallan los sectores en los que la presencia de innovadoras es mayor al promedio de la muestra (28%). Nueve de los dieciséis corresponden a sectores intensivos en recursos naturales (agrícolas y mineros), cuatro a intensivos en economías de escala y tres a intensivos en conocimiento, fundamentalmente asociados a procesos químicos.

PRESENCIA DE FIRMAS INNOVADORAS POR SECTOR DE ACTIVIDAD

SECTORES	INNOVADORAS		TOTAL	
	CANT.	%	CANT.	%
Bebidas gaseosas	13	72%	18	100%
Jabones y detergentes	12	52%	23	100%
Químicas medicinales	26	51%	51	100%
Tabaco	1	50%	2	100%
Electrodomésticos	13	42%	31	100%
Fiambres y embutidos	9	41%	22	100%
Automotriz	28	39%	71	100%
Productos de caucho	11	39%	28	100%
Frutas, hortalizas y legumbres	13	38%	34	100%
Lácteos	6	38%	16	100%
Café y golosinas	13	37%	35	100%

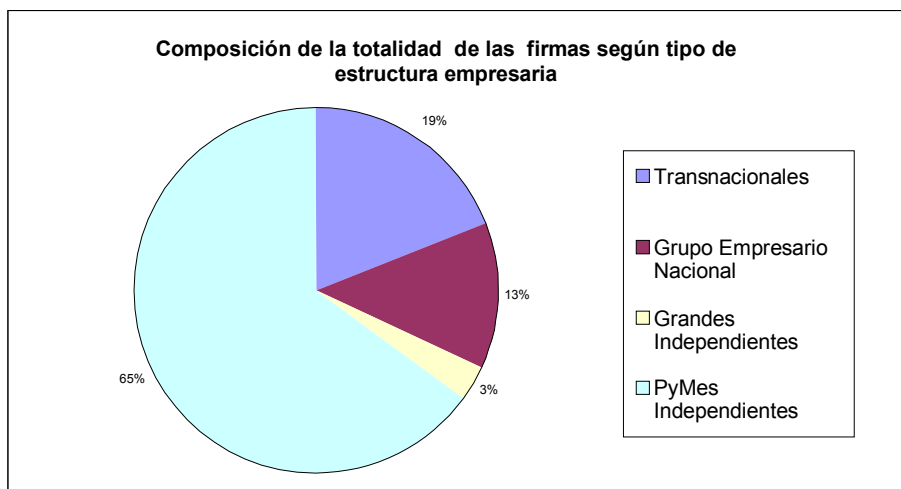
continúa >

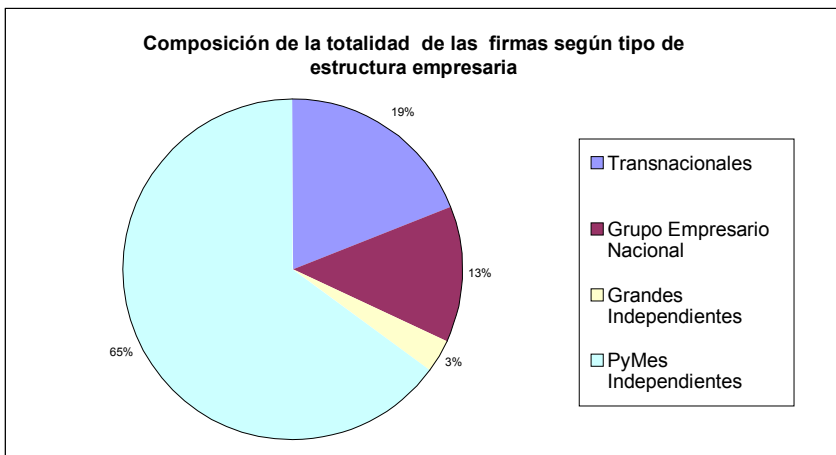
Galletitas y panadería	11	33%	33	100%
Maquinaria y equipo eléctrico	21	33%	63	100%
Equipos de radio y TV	6	32%	19	100%
Calzado	3	30%	10	100%
Fibras sintéticas	3	30%	10	100%

Estructura Empresaria

La mitad de las firmas innovadoras son Pymes independientes, una porción menor a la correspondiente al total de la muestra (65%). En cambio, las ET representan cerca de un tercio de las firmas innovadoras, proporción mucho mayor a la del universo de firmas analizadas (19%). Algo menos de la mitad de las ET de la muestra califican como innovadoras, lo que también se verifica entre las firmas Grandes independientes (44% en ambos casos). Por otra parte, sólo el 21% de las Pymes alcanzan esa condición (vs. 28% del total). Este bajo porcentaje de Pymes se explica por las mayores dificultades relativas de las firmas de menor tamaño para alcanzar las capacidades mínimas requeridas (tanto tecnológicas como financieras) para encarar procesos innovativos y para lograr resultados.

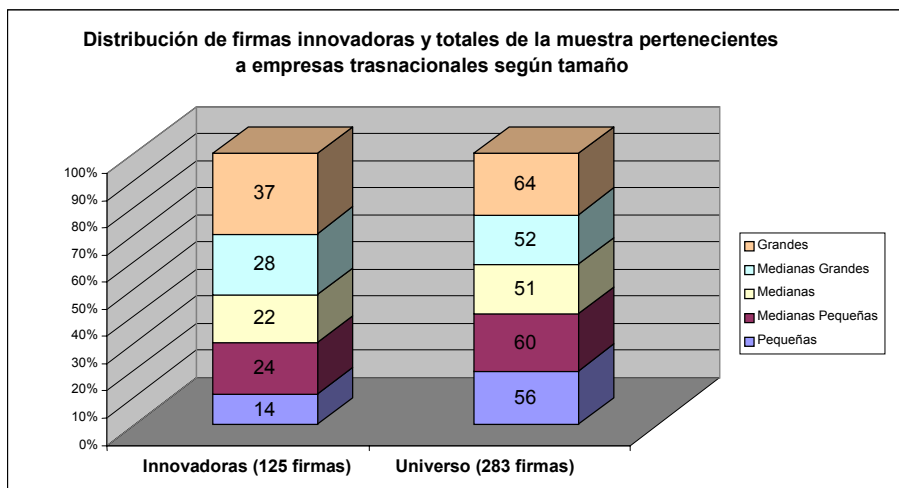
En cuanto a la facturación y el empleo, son las ET las que presentan los mayores porcentajes, abonando un 48% del empleo total de las innovadoras y un 60% de su facturación. Entre las ET innovadoras prevalecen las firmas de tamaño grande (30%). En cambio, entre las innovadoras pertenecientes a grupos económicos la mayor parte son Pymes. De todas formas hay que tener en cuenta que en la muestra, las Pymes tienen una fuerte presencia relativa en las firmas pertenecientes a grupos. Por otro lado, el 77% de las Grandes pertenecientes a grupos son innovadoras.





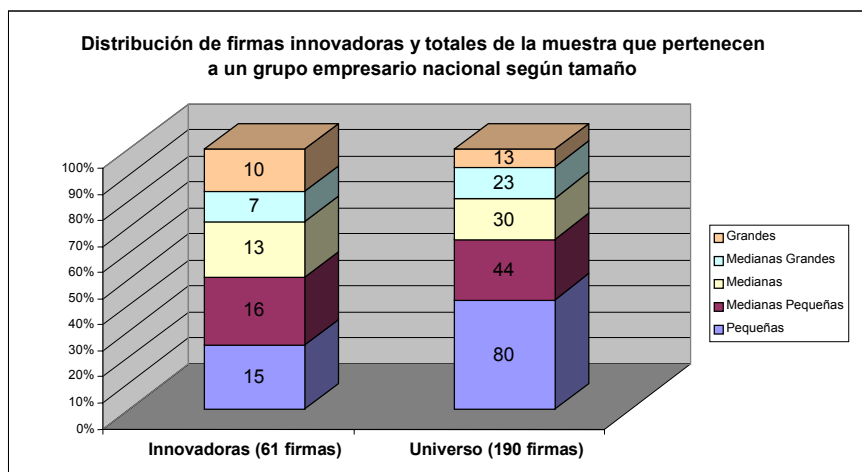
Distinto es el patrón de comportamiento de las mismas en cuanto a las actividades de innovación llevadas a cabo, en donde, si tomamos como indicador tanto el gasto en innovación sobre las ventas totales como el empleo en I+D sobre el empleo total, las transnacionales ya no figuran con la mayor proporción (0,43% y 1.7% respectivamente), sino que son las Pymes independientes las que presentan los mayores coeficientes (0,75% y 2,2% respectivamente), lo que muestra que las mismas están realizando los mayores esfuerzos endógenos de innovación.

Por detrás de esta cuestión subyace el hecho de que, como dijimos anteriormente, las transnacionales generalmente son abastecidas con tecnologías desde sus respectivas casas matrices, mientras que las Pymes se vuelcan preferentemente a la realización de esfuerzos *in-house* por sus menores vínculos externos (tanto locales como internacionales).



Sin embargo, la mayoría de las ET innovadoras (75%) declaran haber realizado gasto en innovación, principalmente a través de la compra de tecnología incorporada a bienes de capital, adquisición u obtención de licencias de fabricación y certificación de procesos.

Parecido es el caso de las firmas grandes independientes, las cuales también declaran en su gran mayoría (las 3/4 parte de las mismas) haber llevado adelante gastos en innovación, pero principalmente a través de la compra de tecnología incorporada.



A modo de síntesis, podemos decir que al interior del grupo de firmas innovadoras predominan, en cuanto a facturación y empleo se refiere, las empresas transnacionales que fabrican bienes intensivos en conocimiento y, en menor medida, intensivos en escala y en recursos agrícolas. Las innovadoras muestran una mayor tendencia relativa (respecto de los demás grupos) a la adquisición de tecnología incorporada, aunque también sus gastos en I+D y en tecnología desincorporada (como porcentaje de las ventas) muestran proporciones mayores al promedio. Al interior del grupo, quienes realizan un mayor esfuerzo interno son las Pymes independientes, medido en términos de gasto y empleo en I+D y otras actividades endógenas de innovación. En el período analizado, las firmas innovadoras presentan una caída en el empleo menor a la de los restantes agrupamientos e indicadores de desempeño mejores que el promedio y muy superiores a los de las no innovadoras.

Firmas potencialmente innovadoras

Evolución General

El grupo de empresas denominado *potencialmente innovadoras*, constituye el 36% de la muestra, en cuanto a cantidad de firmas, contribuyendo con el 40% de la facturación total y el 38% del empleo total.

En la comparación entre los tres grupos es el que presenta un mayor índice de crecimiento de las ventas en el período. De la misma forma, muestra el mayor coeficiente de exportaciones mientras que su coeficiente de importaciones se encuentra por debajo del promedio de la muestra, lo que le permite al grupo obtener una balanza comercial superavitaria de alrededor del 6% de su facturación total.

A efectos de realizar un análisis más detallado de este conjunto de firmas identificadas como Potencialmente Innovadoras, las mismas han sido divididas en tres subgrupos:

- » En el primero se ubican las firmas que han realizado sólo esfuerzos innovativos endógenos, o sea, al interior de la firma, en adelante “Endo”. Este subgrupo está compuesto de 86 firmas, esto es, el 16% de las que integran el grupo.
- » El segundo subgrupo está compuesto por firmas que realizaron sólo esfuerzos de innovación exógenos, en tanto y en cuanto esos esfuerzos se limitaron a adquirir u obtener tecnologías tanto de forma incorporada o desincorporada. A este subgrupo lo denominaremos “Exo”, y tal comportamiento fue verificado en 269 casos (50% de las potencialmente innovadoras).
- » Por último, el tercer subgrupo al interior del segmento de firmas potencialmente innovadoras consta de 184 empresas (34% del grupo) que realizaron esfuerzos innovativos tanto de manera exógena como de manera endógena. A este subgrupo lo identificaremos como “E&E”.

En cuanto a la evolución de los indicadores de desempeño general observada a partir de la discriminación de las firmas en subgrupos, los cambios más destacados vienen dados por un fuerte incremento en las ventas y las exportaciones de las firmas que realizaron exclusivamente esfuerzos exógenos y un incremento en el empleo de las que realizaron exclusivamente esfuerzos endógenos, en contra de la tendencia prevaleciente en todos los demás grupos y subgrupos.

El superávit de balanza comercial que presenta el grupo es más que explicado por el desempeño de las empresas “Exo”, en tanto y en cuanto dicho subgrupo representa un superávit comercial del 13% de sus ventas y del 7% de las ventas del grupo, contrapesado por las empresas “E&E” las que registran un fuerte déficit comercial de alrededor del 6% de su facturación y del 2,4% de las ventas totales del grupo.

Conducta Tecnológica

Las firmas potencialmente innovadoras presentan los porcentajes más altos de empleo en I+D sobre el empleo total (1,75%), aunque han registrado una variación menor que las innovadoras en este indicador (13% vs 25%).

Al interior del grupo quienes destacan son las “E&E” y las “Endo” (2,68% y 2,20% respectivamente), mientras que las “Exo” presentan un pobre desempeño (con un 0,68%), sólo superior al promedio de las firmas no innovadoras (0,39%). En cuanto a la variación del indicador, sólo las “E&E” muestran un desempeño positivo entre los años 92 y 96 (23%), al tiempo que tanto las “Endo” como las “Exo” aparecen con una involución (-14% y -2% respectivamente).

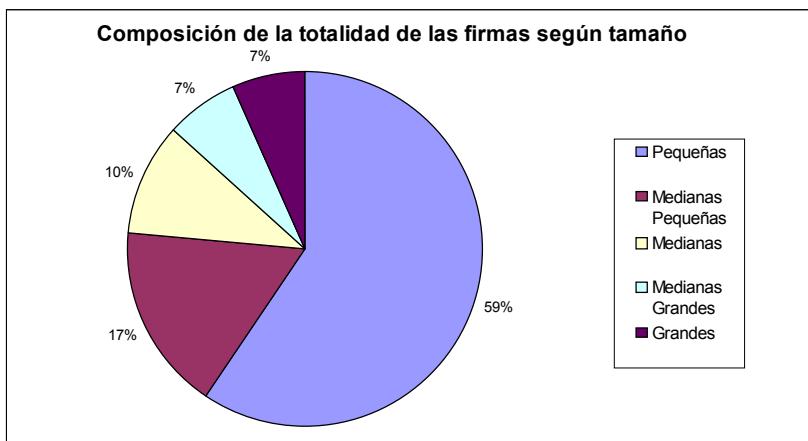
Del análisis del gasto en innovación e I+D realizado por las firmas que integran el grupo, se desprende que el mayor esfuerzo en relación con las ventas fue el realizado por las “E&E” (0,69% y 0,29% respectivamente), al momento que las “Endo” muestran un desempeño algo menor (0,56% y 0,25%) y, obviamente, las “Exo”, dada su condición intrínseca, no realizan gasto alguno ni en innovación ni en I+D. En ambos casos, los coeficientes mostrados por las “E&E” y por las “Endo”, son superiores a los presentados por las firmas innovadoras, al momento que el promedio ponderado para las firmas potencialmente innovadoras es menor al de estas últimas. Por otra parte, sus gastos en I+D y otras actividades de innovación como proporción de las ventas crecieron, durante el período, mucho más rápidamente que los del resto de las firmas (16% vs 5%) empujados por el único subgrupo que tuvo una variación positiva, las firmas catalogadas como “E&E”, con un 29%.

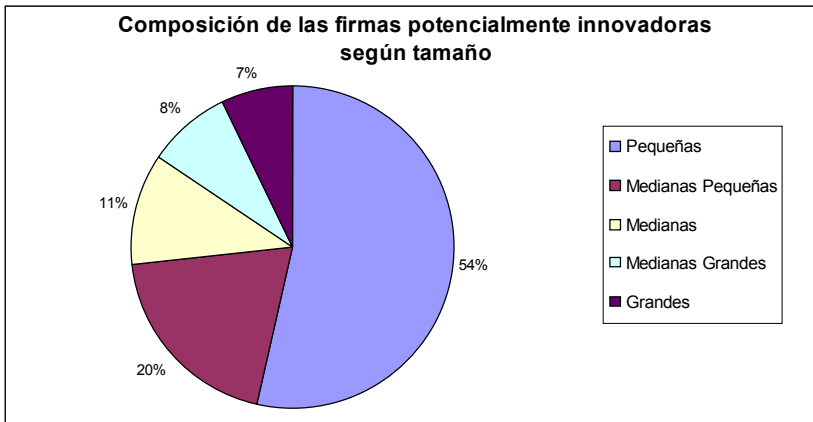
En la adquisición de tecnología incorporada, tanto las firmas “E&E” como las “Exo” muestran una clara preferencia por los equipos de fabricación local. En este sentido, los subgrupos que adquirieron tecnología de forma incorporada, las firmas “Exo” y “E&E”, lo hicieron en el mercado local en una relación de 1,8 y 1,5 a 1 respectivamente en comparación con las compras de bienes de capital en mercados externos.

Por último, cabe decir que el incremento de los gastos en adquisición de tecnología desincorporada también ha sido mayor que en el resto de las firmas.

Tamaño

En los subgrupos “Endo” y “Exo” tiende a prevalecer la presencia de firmas de menor tamaño. En tal sentido, y en el caso de las “Endo”, el 64% del subgrupo pertenece a firmas pequeñas, y sólo el 12% a firmas grandes y medianas grandes. Sin embargo ese pequeño porcentaje en firmas de mayor porte representa en términos de facturación el 62% y en términos de empleo un 34% del subgrupo. De acuerdo a estos datos, aparece el hecho de que las firmas grandes presentan una productividad mucho mayor por empleado que las firmas pequeñas (\$227.900 vs \$56.700 anuales por empleado).





Siguiendo el análisis de las “Endo”, son las firmas de menor porte las que presentan los mejores indicadores en cuanto a gasto en innovación sobre ventas (1,12%, casi 3 veces el promedio de las firmas innovadoras y casi cuatro el promedio del grupo) y empleo destinado a I+D sobre empleo total se refiere (1,7%, algo mayor al promedio de las innovadoras y apenas menor al promedio del grupo).

Entre las Endo prevalecen las Pequeñas independientes (66% de las mismas). Por otra parte, tanto las ET, como las GE, son fundamentalmente firmas de tamaño mediano. En este sentido, el 77% de las ET y el 67% de las GE que realizaron sólo esfuerzo de innovación de manera endógena se trata de firmas medianas pequeñas, medianas y medianas grandes.

En cuanto a las “Exo”, la presencia en el subgrupo de las firmas de menor porte se acentúa; representa la sumatoria de firmas pequeñas y medianas pequeñas el 78% del subgrupo, mientras que las grandes y medianas grandes, al igual que en el caso de las “Endo”, representan sólo el 12% del total, concentrando ahora un mayor porcentaje de la facturación (73%) y el empleo (44%) del subgrupo.

A diferencia de las “Endo”, al interior de este subgrupo son las firmas grandes las que presentan el mayor coeficiente de empleo destinado a I+D sobre empleo total (1,6%).

Las firmas pertenecientes a GE entre las “Exo” son fundamentalmente pequeñas empresas (68%). Por el lado de las ET, la distribución entre los distintos tamaños de firma no se inclina hacia alguno en especial.

Entre las “E&E” se observa una tendencia hacia un tamaño de firma mayor, en tanto y en cuanto las grandes y medianas grandes representan un 23% del subgrupo, un 11% por encima de las “Endo”, y las “Exo” con un 72% de la facturación y un 57% del empleo. En este sentido, las “E&E”, según su tamaño y al igual que las firmas innovadoras, presentan una menor concentración en pequeñas que el universo (41% vs. 60%).

Las ET tienen una mayor presencia dentro del grupo de las pequeñas y las GE dentro de las medianas grandes, lo que se nota cuando uno observa los montos de facturación de este grupo.

Sobre la conducta tecnológica de las “E&E”, vemos que el gasto realizado en innovación sobre ventas es llevado a cabo principalmente por las firmas de menor porte, descendiendo dicho indicador a medida que aumenta el tamaño de la firma. En cuanto al empleo destinado a I+D, no se observa ninguna correlación con el tamaño dentro del subgrupo, siendo las medianas grandes las que muestran el mayor índice y las grandes el menor.

Contenido Tecnológico

Dentro de un cuadro general de mayor equilibrio, entre las firmas del subgrupo “E&E” se observa una distribución más homogénea entre actividades.

Las “Endo” presentan en promedio una mayor facturación que el universo en torno a las industrias de menor contenido tecnológico. En tal sentido, la sumatoria de la facturación de las firmas intensivas en recursos agrícolas, recursos mineros y energéticos y trabajo representa el 72% del subgrupo. Sin embargo, los esfuerzos tecnológicos se concentran en torno a las industrias de mayores contenidos tecnológicos, mostrando las firmas intensivas en escala, proveedores especializados e intensivas en conocimiento los mayores niveles en cuanto a la ratio entre gasto en innovación y ventas (1,13%, 0,59% y 2,01% respectivamente) y entre empleo en I+D y empleo total (3,5%, 4,2% y 7,1% respectivamente).

Las “Endo” se concentran en proveedores especializados, en industrias intensivas en recursos mineros y energéticos y en conocimiento. Respecto a esto, las mismas representan un 11% para los dos primeros casos y un 8% para el último del universo de firmas clasificadas según contenido tecnológico. Las ET, dentro de este grupo, se concentran en industrias intensivas en recursos mineros y energéticos, en proveedores especializados, en conocimiento y en economías de escala, todas mostrando un 23%. Las GE también se agrupan en torno a recursos mineros y energéticos (25% de la totalidad de firmas intensivas en tales recursos), pero además lo hacen en industrias intensivas en trabajo y proveedores especializados (7% y 22% de la totalidad de firmas intensivas en tales recursos y 33% y 17% del subgrupo respectivamente).

Por el lado de las “Exo”, tanto el número de firmas (31%), como la facturación (47%), como el empleo (44%) se concentra en las industrias intensivas en recursos agrícolas. Sin embargo, el mayor esfuerzo innovativo es realizado por las firmas que operan en industrias intensivas en recursos mineros y energéticos, de una forma más que abrumadora sobre las demás firmas, si lo medimos en términos de empleo destinado a I+D sobre empleo total (7,4% vs menos del 0,5% de las demás firmas clasificadas según contenido tecnológico).

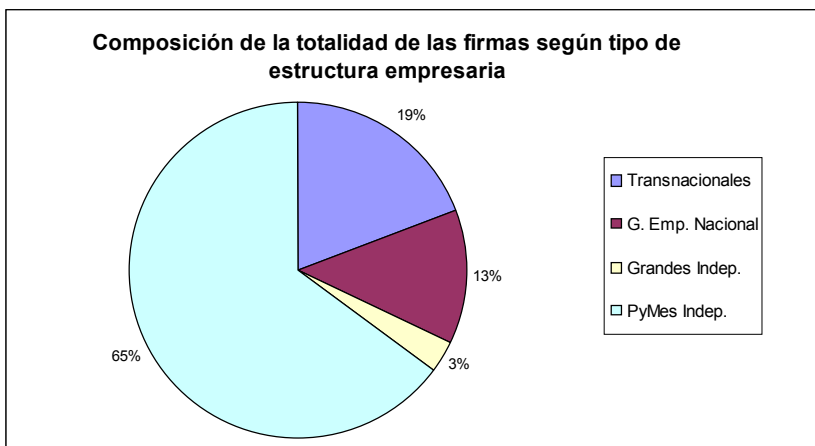
Al interior de este subgrupo (las “Exo”), las ET se concentran en recursos agrícolas, mineros y energéticos (23% y 19% de la totalidad de firmas intensivas en tales recursos) esto es, industrias que operan con una baja complejidad tecnológica, mientras que las GE lo hacen en las industrias intensivas en trabajo y en economías de escala (32% y 34% de las GE “Exo” respectivamente).

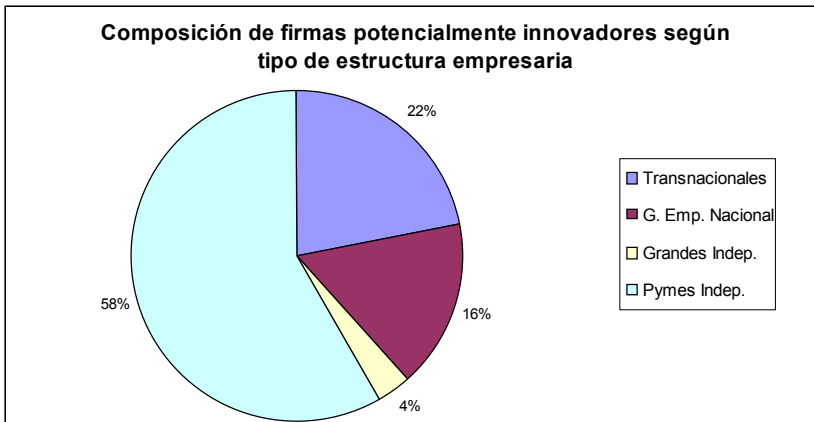
A diferencia de las “Endo” y las “Exo”, en donde prevalecen las firmas que operan en sectores de actividad intensivos en recursos agrícolas o en escala, las firmas caracterizadas como “E&E” se concentran en las industrias de mayor complejidad tecnológica, esto es, industrias intensivas en economías de escala, proveedores especializados e intensivas en conocimiento (31%, 11% y 14% del subgrupo y 16%, 16% y 21% del universo de firmas clasificadas dichos contenidos tecnológicos, respectivamente).

En cuanto a la conducta tecnológica que presentan las firmas del subgrupo clasificadas según contenido tecnológico, son las industrias intensivas en trabajo y en conocimiento las que muestran un mayor gasto en innovación como porcentaje de sus ventas (1,09% y 1,05% respectivamente); y son las intensivas en recursos mineros y energéticos e intensivas en economías de escala las que destinan una mayor cantidad de empleados hacia actividades de I+D en relación con su plantilla laboral (5,8% y 4,8% respectivamente).

Estructura Empresarial

Entre las firmas del subgrupo “E&E” se observa una mayor presencia de ET (34% vs 15% para las “Endo” y 16% para las “Exo”), de modo que entre las “Endo” y las “Exo” prevalecen las firmas de capital nacional, principalmente las Pymes independientes (66% y 65% respectivamente), las que mantienen una estructura muy similar a la del universo. Sin embargo, en todos los casos, las ET concentran más de la mitad de la facturación y más del 40% del empleo.





En cuanto al comportamiento tecnológico, si lo medimos en términos de gasto en innovación sobre ventas, vemos que tanto en las “Endo” como en las “E&E” son las Pymes independientes las que muestran la mejor performance (0,77% y 1,02% respectivamente). En cambio, si los esfuerzos innovativos se miden a través del nivel de empleo destinado a I+D, vemos que, como cociente del empleo total, tanto al interior de las “Endo” como de las “Exo”, son las ET las que presentan el mayor porcentaje (5,3% y 1,4% respectivamente), mientras que dentro de las “E&E” son, en cambio, las Pymes independientes las que realizan el mayor esfuerzo innovativo (3,1% vs 2,8% de las ET).

Obstáculos a la innovación

De acuerdo a las respuestas de las firmas *Potencialmente Innovadoras*², los principales factores que obstaculizan o traban el proceso de innovación son de carácter económico; en orden de importancia:

1. Falta de financiamiento adecuado (costos, plazos y exigencia de garantías).
2. Existencia de riesgo económico excesivo.
3. Tamaño insuficiente del mercado interno que no permite una escala mínima rentable para la realización de esfuerzos innovativos.
4. Período de recupero de la inversión demasiado extenso, que no coincide con los plazos habituales de operación de las instituciones financieras, lo que remite a la importancia de conseguir capitales de riesgo cuyo funcionamiento se rige bajo distintas pautas.

2 Dado que la encuesta solicitaba jerarquizar los tres principales obstáculos a la innovación para las empresas, asignando el número 1 a la de mayor importancia y el número tres a la de menor importancia, se construyó un indicador ponderando las respuestas asignándole el valor 1 a las respuestas jerarquizada con un 1; el valor 0,5 a las respuestas valoradas con un 2 y el valor 0,25 a las razones u obstáculos a los que se le asignó una menor importancia relativa, esto es, las razones respondidas con un tres.

5. Período de recupero de la inversión demasiado extenso que no coincide con los plazos habituales de operación de las instituciones financieras, lo que remite a la importancia de conseguir capitales de riesgo cuyo financiamiento se rige bajo distintas pautas.

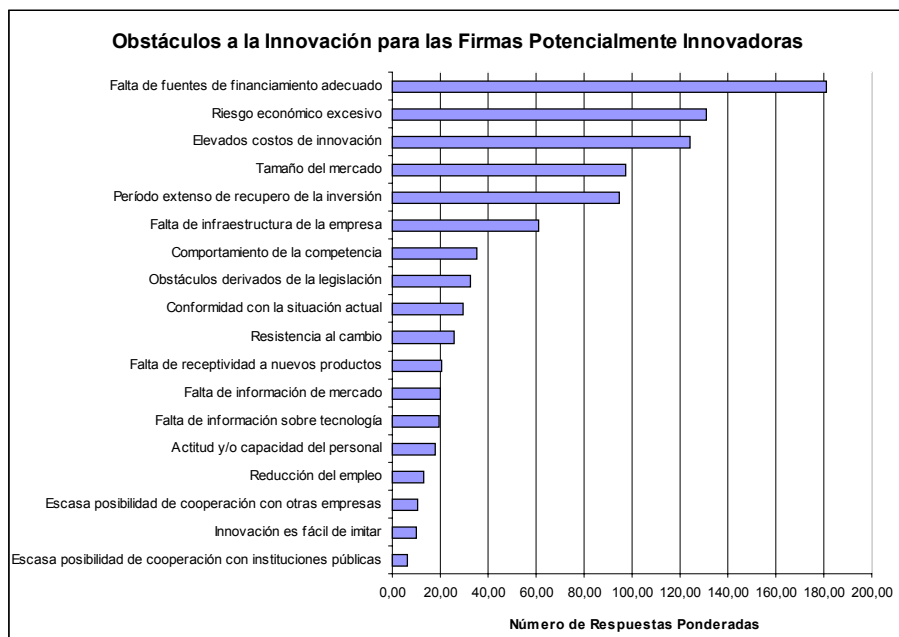
Los cinco factores de la lista podrían ser reducidos a dos si se considera que, salvo el primero, los restantes están estrechamente asociados al N° 4: *escala insuficiente*. En efecto, riesgos, costos y plazo de recupero, se reducirían significativamente si el mercado ofreciera la posibilidad de operar en mayores escalas. Si se admite este razonamiento, *la escala insuficiente se convertiría en el problema principal que afecta al proceso de innovación en nuestro país*. Esto colocaría a la evolución del nivel de actividad y a las posibilidades de crecimiento de las exportaciones, en el centro del debate en relación con las perspectivas de la innovación en la Argentina.

De todos modos, la información reseñada es una nueva comprobación de las limitaciones que las dificultades de financiamiento adecuado implican para el desenvolvimiento de la industria local.

En cambio, las *posibilidades de cooperación* de las firmas con otros agentes o instituciones de la trama (empresas o instituciones públicas), no aparecen como obstáculos de importancia para el proceso de innovación, *pese a la escasa frecuencia de estas vinculaciones*.

Tampoco aparecen como factores de peso:

- » La resistencia al cambio (10ª posición en el *ranking*), tanto por parte del personal de la firma como por parte de los clientes o consumidores.
- » La falta de receptividad de nuevos productos en los consumidores (11ª).
- » La falta de información en el mercado (12ª) y sobre tecnología (13ª).
- » La actitud hacia la innovación o la capacidad del personal para poner en práctica procesos innovativos (14ª).
- » La facilidad con que cuentan las demás firmas para imitar o copiar las innovaciones propias (17ª).

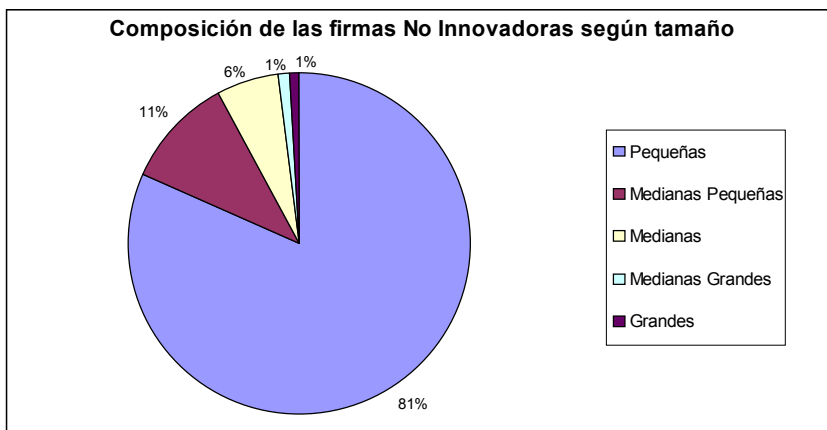
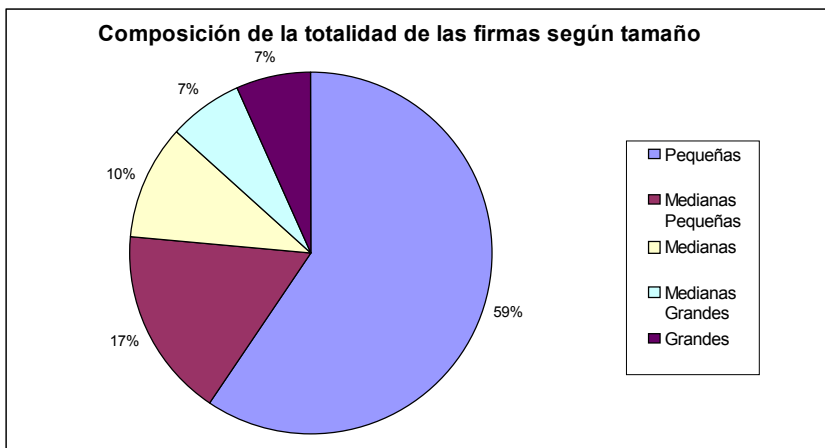


Firmas no innovadoras

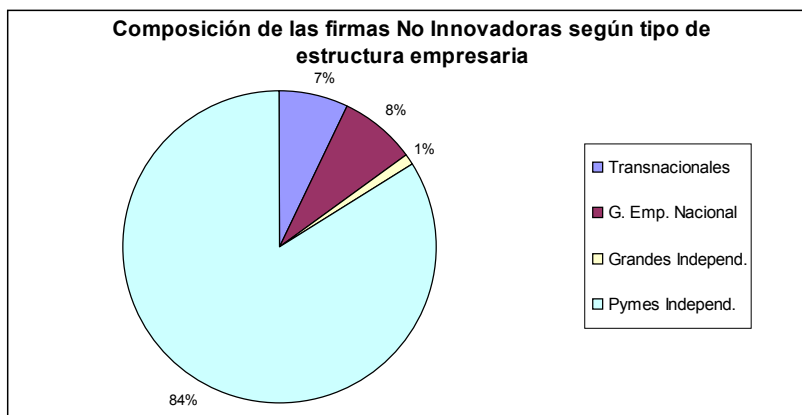
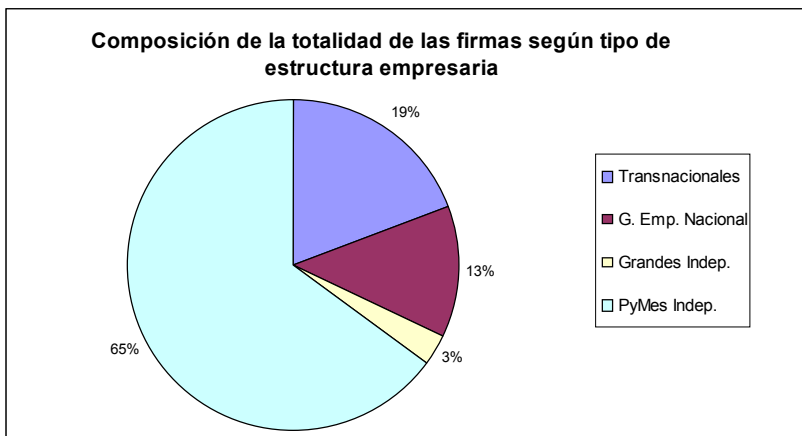
Evolución General

Si analizamos específicamente las firmas no innovadoras, las mismas constituyen el 36% de la muestra. Las características principales del desempeño de las 536 empresas definidas de tal forma están dadas principalmente por una muy baja contribución a la facturación de la muestra (menos del 10%) cuyo incremento ha sido, en el período analizado, el menor en comparación con los demás grupos y subgrupos (25%); una severa caída en el empleo (12%), mayor a la de los otros grupos y subgrupos; un fuerte incremento en las importaciones (105%), también el mayor dentro de la muestra, y un escaso aumento de las exportaciones (48%), menor al de los demás grupos, a pesar de lo cual su balanza comercial presenta un superávit de más del 3% de las ventas del grupo.

Según su tamaño, al interior de las empresas clasificadas como no innovadoras, predominan las empresas de menor porte. En este sentido, el 98% de las firmas que no han realizado ningún esfuerzo innovativo pertenecen a los segmentos menores en cuanto a tamaño se refiere (empresas pequeñas, medianas pequeñas y medianas). Por otra parte, sólo el 5% de las firmas grandes pertenecen a este grupo mientras que casi la mitad – 49%– de las firmas pequeñas se trata de empresas no innovadoras.



Al distinguir a las firmas según el tipo de estructura empresarial que presentan, vemos que existe una fuerte correlación entre las firmas de tamaño pequeño y las Pymes independientes. Al interior del grupo encontramos que el 84% de las empresas no innovadoras se trata de Pymes independientes, representando las mismas el 46% del total de las firmas que no poseen una actitud innovativa.



Conducta Tecnológica

Sus esfuerzos se han circunscripto a la adquisición de bienes de capital sin incorporación de progreso técnico, a la reestructuración “defensiva”, a la contratación de consultorías para reorganización administrativa y mejoras de gestión, a la adquisición de software (ligado al cambio administrativo), racionalización de personal y a la sustitución parcial de oferta de productos propios por productos de terceros.

Glosario

Firmas según tipo de estructura empresarial

- *Empresas Transnacionales (ET)*: Todas aquellas que hayan declarado en la encuesta poseer alguna participación de capitales extranjeros.
- *Grupo Empresarial Nacional*: Todas aquellas que –no perteneciendo a una ET– hayan declarado en la encuesta estar relacionadas con un Grupo.
- *Grandes Independientes*: Todas aquellas que –no perteneciendo a ninguna de las dos anteriores definiciones– tuvieran una facturación superior a los 100 millones de dólares anuales.
- *Pymes Independientes*: Todas aquellas que no se ajustaban a los anteriores criterios.

Firmas según Contenido Tecnológico

- *Industrias Intensivas en Recursos Agrícolas*: Agroalimentos, otras industrias agrícolas.
- *Industrias Intensivas en Recursos Mineros y Energéticos*: Semimanufacturas de origen minero, semimanufacturas de origen energético.
- *Industrias Intensivas en Trabajo*: Caracterizadas por la incorporación de innovaciones a través de la compra de materiales y equipamiento producidos por otros sectores. Textiles, vestuario, cuero, calzado, cerámicas.
- *Industrias Intensivas en Economías de Escala*: Caracterizadas por la existencia de estructuras oligopólicas fuertemente intensivas en capital, con elevadas economías de escala y diversa complejidad técnica y empresarial. Automotriz, siderurgia, petroquímica, electrodomésticos.
- *Industrias Intensivas en Proveedores Especializados*: Caracterizadas por una alta diversificación de la oferta y una fuerte capacidad innovativa. Bienes de capital.
- *Industrias Intensivas en Conocimiento*: Caracterizadas por un alto gasto relativo en I+D y por el desarrollo de tecnologías que se difunden al resto de los sectores. Química fina, componentes electrónicos, telecomunicaciones, aeroespacial.

Estas dos últimas categorías, son frecuentemente consideradas como “difusoras de progreso técnico”.

Firmas según Tamaño

- *Pequeñas*: Facturación anual inferior a los 12 millones de pesos.
- *Medianas Pequeñas*: Facturación anual entre 12 y 25 millones de pesos.
- *Medianas*: Facturación anual entre 25 y 50 millones de pesos.
- *Medianas Grandes*: Facturación anual entre 50 y 100 millones de pesos.
- *Grandes*: Facturación anual superior a los 100 millones de pesos.

Bibliografía

- BRISOLLA, S. y R. Quadros (2000) “Innovaciones en los Indicadores de Innovación. Un estudio de las metodologías adoptadas en los países en vías de desarrollo”. Trabajo preparado para el Proyecto *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina*. OEA. Junio.
- JARAMILLO, H.; G. Lugones y M. Salazar (2000) *Normalización de Indicadores de Innovación en América Latina*. Manual de Bogotá. OEA.
- LALL, S. (1992) “Technological Capabilities and Industrialization”, en: *World Development*, Vol. XX, Nº 2.
- OECD (1997) “Manual de Oslo”, *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Eurostat.
- SECYT/INDEC (1998) “Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas”.
- SUTZ, J. (1998) “La innovación realmente existente en América Latina: medidas y lecturas” Ponencia presentada en el II Seminario del Proyecto Globalización e Innovación Localizada: *Experiencias de Sistemas Locales en el ámbito del Mercosur y Proposiciones de Políticas de C&T*. OEA/MCT de Brasil, Río de Janeiro, diciembre.
- YOGUEL, G. y F. Boscherini (1999) “El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del ambiente: el caso de firmas industriales argentinas pertenecientes a distintos sistemas locales”, en Referato, en: *Revista Desarrollo Económico*, Buenos Aires; y en: *DRUID*, Dinamarca.

TERCERA PARTE



CAPÍTULO VI¹

Del ajuste macro a la competitividad micro: el caso de las pequeñas y medianas empresas industriales²

Darío Milesi ()*

Introducción

Este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto que han tenido los cambios macroeconómicos de la última década sobre las conductas de las Pymes industriales argentinas. En particular, se intenta obtener elementos para reflexionar acerca de la capacidad que poseen estas firmas para modificar conductas ante cambios importantes de contexto.

En tal sentido, el estudio se enmarca históricamente en el proceso de transformación que ha experimentado la economía argentina en los últimos diez años, período en el cual se ha consolidado un nuevo esquema macroeconómico cuyos rasgos centrales son el plan de convertibilidad, la apertura externa y la integración con los países vecinos en el Mercosur. La influencia de estos procesos sobre la dinámica de los mercados en los que se desenvuelven las empresas locales ha implicado el surgimiento de un nuevo escenario de negocios con pautas notoriamente alejadas de las que regían históricamente. En este sentido, la apertura ha resultado en un incremento de la competencia, al menos en aquellos bienes de mayor transabilidad, al igual que la conformación del Mercosur, que además de implicar un potencial incremento del tamaño del mercado, ha estimulado y favorecido el comercio y la competencia regional. Paralelamente, el programa de estabiliza-

1 El presente trabajo se basa en la Tesis de Graduación de la Maestría en Economía y Desarrollo Industrial con mención en Pymes del mismo autor. Versiones anteriores fueron presentadas en el Seminario “*Pymes, mercado de trabajo y distribución del ingreso en América Latina*”, Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES), Buenos Aires, agosto de 1998 y en la IV Reunión Anual Argentina de la RED PYMES MERCOSUR, Mar del Plata, noviembre de 1999. Parte de la Investigación se desarrolló en el Centre for International Studies (CIS) de la Universidad de Toronto, Canadá, en los meses junio y julio de 1998.

2 Se agradecen los comentarios realizados a versiones previas de este trabajo por Gabriel Yoguel, Ana Rearte, Sonia Roitter, Hugo Kantis, Francisco Gatto, Albert Berry, Jorge Motta, Roberto Bisang, José Borello y Gustavo Burachik.

* LITTEC, Instituto De Industrias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

ción ha significado que las ineficiencias de las firmas ya no puedan trasladarse tan fácilmente a los precios como en las décadas anteriores (Gatto, 1992).

El nuevo escenario de negocios resultante de la conjunción de estos procesos ha impuesto presiones competitivas inéditas a la industria argentina y la ha obligado a operar en un mercado cuyos parámetros responden a patrones globales, por contraposición a los casi exclusivamente internos de décadas anteriores. En este marco, la mayoría de las conductas y rutinas desarrolladas y arraigadas en las empresas de menor tamaño durante el período sustitutivo y las décadas de los setenta y ochenta han sido fuertemente desafiadas por las nuevas reglas de funcionamiento de los mercados. Entre las características idiosincrásicas de las Pymes locales en el período previo a la emergencia del nuevo escenario, Yoguel (1998) destaca: la gestión centralizada, una escasa interacción con el entorno, una baja inserción externa de carácter contracíclico, estrategias defensivas mercado-internistas, escaso desarrollo de actividades innovativas, reducido nivel de inversión y fuerte desactualización tecnológica. De acuerdo a Gatto (1996), además de éstas, algunas otras características típicas de las Pymes industriales argentinas –hasta inicios de los noventa– eran su carácter familiar y dueño-intensivo, la estructura patrimonial cerrada, la ausencia de procedimientos formales escritos de aspectos operativos, la orientación al corto plazo en la gestión y el aprendizaje tácito informal basado en la necesidad de resolver problemas concretos (*learning by doing, by using*). Además de ello, al igual que el resto de la industria, estas firmas mostraban un alto grado de integración vertical resultante de la intención de reducir la dependencia y de los altos costos transaccionales, una consiguiente baja especialización productiva con bajos volúmenes unitarios (poco aprovechamiento de la flexibilidad y de las economías de *scope*), *stop and go* en inversión, esfuerzos de innovación en “adaptación a la escala” para reducir el punto de equilibrio (búsqueda de una menor escala mínima eficiente), técnicas sencillas de gestión y calidad, capacitación escasa y limitado acceso a fuentes externas de financiamiento³. A su vez, hasta ese momento, la principal capacidad empresarial desarrollada por los agentes era la de gestionarse estratégicamente para compensar la incertidumbre y la turbulencia macroeconómica (Yoguel, 1998; Gatto y Ferraro, 1997).

En los inicios de los noventa, en un contexto más competitivo y de creciente internacionalización y con un escenario macroeconómico más estable, las firmas se enfrentaron a la necesidad de revisar esas conductas y aún aquellas empresas que habían sido más exitosas encontraron necesario emprender acciones para profundizar sus capacidades endógenas (Yoguel, 1998, Gatto y Ferraro, 1994).

Sin embargo, existen evidencias de que el desempeño agregado de las Pymes en los primeros años posteriores al inicio del ajuste estructural de la economía ha mostrado algunas debilidades (Gatto y Ferraro, 1997; Yoguel, 1998; Bisang et al, 1996), lo cual plantea algunos interrogantes acerca de las características de la inserción PyME en la activi-

3 Aun cuando estas características generales resultan adecuadas para ilustrar al conjunto de las Pymes, es necesario destacar que sólo se trata de una estilización. También corresponde resaltar que muchas de estas características son comunes al total de la industria.

dad industrial, por una parte, y de la capacidad que han tenido estas empresas para redireccionar estrategias y conductas de manera de hacer frente a las nuevas necesidades, por la otra. Dado que existen evidencias acerca de la insuficiencia de un análisis centrado en la composición sectorial de la producción de las Pymes –ya que estas firmas no constituyen un fenómeno especial dentro de la actividad industrial, sino que se hallan integradas a ella, sin una concentración notoria en ciertas actividades particulares u orientadas exclusivamente hacia segmentos de mercado de bajos recursos o marginales Gatto y Ferraro (1997)–, el foco de este trabajo está puesto en el análisis de las conductas microeconómicas que caracterizan a las Pymes industriales argentinas en los noventa comparativamente con aquellas que presentaban hasta inicios de la década. En tal sentido, la hipótesis general del trabajo es que los fenómenos agregados más visibles, en términos de las “debilidades” que han mostrado las Pymes ante el nuevo contexto, son el reflejo de su tendencia a mantener conductas que fueron funcionales a otras condiciones de entorno. Esta hipótesis general incluye implícitamente otra hipótesis: que las conductas de las firmas inciden en sus *performances* y que esta incidencia está condicionada por las características del contexto.

Para el estudio de las conductas de las Pymes en los noventa se utiliza una muestra de 629 Pymes industriales manufactureras⁴. El trabajo está organizado de la siguiente manera: En la primera sección se presenta el marco teórico a utilizar para el abordaje de la problemática planteada, la segunda sección está destinada al análisis de la base de datos, mientras que la última sección se reserva para las principales conclusiones de la investigación.

I. Antecedentes e hipótesis de trabajo

Las Pymes ocupan un espacio muy importante en la estructura industrial argentina. De acuerdo a datos del Censo Nacional Económico de 1994, en 1993 había 24.911 locales con entre 6 y 100 ocupados⁵ que generaban 448.930 puestos de trabajo y 32.126 millones de pesos de producción, los cuales representaban el 27.4, 44.6 y 35.9 por ciento de los locales, ocupados y producción industrial respectivamente (Cuadro I Anexo Estadístico).

Si bien su distribución no es uniforme, se pueden encontrar Pymes en todas las ramas industriales a dos dígitos. En tal sentido, las Pymes proveen entre el 30 y el 60%

4 En este estudio se consideran Pymes a las empresas independientes que en 1992 ocuparon entre 6 y 100 personas y realizaron ventas por entre 0,16 y 7,5 millones de dólares. La definición de independientes hace referencia a que las firmas incluidas en el análisis no son propiedad de otras empresas de mayor tamaño, nacionales o extranjeras. La base de datos incluye a otras 1000 empresas de mayor y menor tamaño y es estadísticamente representativa de la industria argentina, tanto sectorial como geográficamente.

5 Si bien esta definición no se corresponde exactamente con la más exigente que se toma para el resto del trabajo, el grado de coincidencia es elevado.

6 La rama 16 (Elaboración de productos de tabaco) es la única excepción (7,2%).

del empleo y entre el 15 y el 65% de la producción en casi todas las ramas⁶. Los extremos se encuentran en Equipo Científico, donde las Pymes aportan casi el total de la producción y en Elaboración de Productos del Tabaco, donde su participación es casi nula (Cuadro II Anexo Estadístico).

Por su parte, al analizar la composición de la estructura industrial PyME (Cuadro III Anexo Estadístico), se observa que las cinco primeras ramas aportan más del 50% del empleo y del VBP y el conjunto de las diez primeras abarca casi el 80% de los locales, ocupados y VBP PyME. Por el contrario, las restantes 12 ramas industriales sólo explican un 20% de estas variables, a pesar de que algunas de ellas tienen una participación mayoritaria de firmas Pymes. Con relación a esto último, si se realiza un análisis a dos dígitos CIUU3, un 38% de la producción PyME está compuesta por ramas en las que su presencia en el VBP es mayoritaria, mientras que a cinco dígitos este porcentaje se eleva a cerca del 60 % (Gatto y Ferraro, 1997).

Cuando se compara la composición de la producción PyME con la del total de la industria manufacturera (incluidas las Pymes), los casos de diferencias significativas en el aporte de las diferentes ramas son minoritarios, tal como puede apreciarse en el Cuadro IV del Anexo⁷. En este sentido, Gatto y Ferraro (1997) señalan que las Pymes no constituyen un fenómeno especial dentro de la actividad industrial en su conjunto, “sino que se encuentran integradas a ella, no forzosamente concentradas en ciertas actividades particulares y orientadas exclusivamente hacia segmentos de mercado de bajos recursos o marginales”. De esto podría desprenderse que para el análisis de la evolución reciente de las Pymes, la perspectiva sectorial (rama de actividad) resulta limitada por cuanto no configura un elemento de diferenciación importante entre este tramo de firmas y los restantes tamaños. Sin embargo, mientras que en algunas ramas su presencia es dominante, en otras comparten el espacio con firmas de mayor tamaño y en otras ocupan un lugar secundario.

Yoguel (1998) utiliza el concepto de “espacio productivo PyME”⁸ para aproximarse a una visión agregada de la evolución de las Pymes industriales en el período intercensal y encuentra que, en el marco de una apertura que como resultado general muestra un sesgo importador⁹, una importante porción de las actividades en las que las Pymes tenían una presencia significativa fueron afectadas profundamente. En este sentido, entre 1984 y 1993 la tipología de inserción externa de los espacios productivos Pymes evolucionó hacia un perfil más importador, las ramas que tenían un comercio exterior ba-

7 Gatto y Ferraro (1997) analizan la evolución de aquellas ramas que mayor aporte realizan a la producción PyME y encuentran que a cinco dígitos CIUU3, las primeras 15 actividades Pymes industriales coinciden con ramas que se ubican entre las más importantes en la estructura industrial general y varias de ellas también se cuentan entre las actividades líderes de exportación de manufacturas.

8 Yoguel (1998) considera Pymes a aquellas firmas independientes que tienen una facturación anual comprendida entre 0,16 y 7,5 millones de dólares y espacios productivos Pymes a las ramas en las que estos agentes explican más del 70% de la producción (dominadas por Pymes), entre el 50% y 70% (comparten con predominio) o entre 30% y 50% (comparten con menor peso).

9 La relación de importaciones y exportaciones con respecto al valor de la producción pasa de 7,4% y 7,4% en 1984 a 10,8% y 17,9% respectivamente en 1993.

lanceado evolucionaron en una proporción importante hacia la importación (11 de 25), las que ya eran importadoras permanecieron casi en su totalidad en esa situación (36 de 40) y las ramas exportadoras pasaron a situaciones de comercio intraindustrial o a la importación (8 y 6 de 16 respectivamente).

CUADRO I.1: Actividades con predominio de Pymes y/o espacios compartidos con firmas grandes. Cambios en las tipologías de inserción externa entre 1984 y 1993.

1984	1993			TOTAL
	COMERCIO INTRAINDUSTRIAL	IMPORTADORAS NETAS	EXPORTADORAS NETAS	
Comercio intraindustrial	13	11*	1	25
Importadoras netas	4	36	0	40
Exportadoras netas	8*	6*	2	16
Total 25	53	3	81	

Fuente: Yoguel 1998

* Actividades que empeoraron su tipología de inserción externa

Además de esto, los cambios en el patrón tecnológico derivados del nuevo perfil de especialización e inserción externa también han tenido un efecto negativo sobre las Pymes en especial las proveedoras de piezas y partes y equipos de capital. En los últimos años una proporción considerable de firmas industriales incorporó maquinaria y equipo importado y otro número importante realizó cambios adaptativos menores concentrando sus esfuerzos en el fortalecimiento de los aspectos comerciales. Esto, sumado a los menores requerimientos en tecnología de proceso asociados a los aprovisionamientos externos de partes y subensambles implicó que fueran disminuyendo los esfuerzos de ingeniería doméstica y el desarrollo de proveedores, entre los cuales las Pymes tenían un rol destacado previo a la apertura (Yoguel, 1998).

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la composición industrial PyME, similar a la estructura industrial en su conjunto, no habilita a pensar que las debilidades mostradas por el desempeño agregado PyME en los primeros años de los noventa pueda atribuirse al tipo de inserción de estas firmas en la industria, sino que obliga a profundizar en otros aspectos tales como las conductas desarrolladas por estos agentes más allá de la rama de actividad en la que se encuentren. Si bien desde inicios de los noventa han tomado fuerza los argumentos que señalan las bondades de los cambios macroeconómicos estructurales en términos de los incentivos que generan para el incremento de la eficiencia empresarial, el comportamiento de las Pymes parecería no

seguir el camino que deriva de tales planteos. Gran parte del sustento de estas argumentaciones se encuentra en la teoría neoclásica en cuyo marco, supuestos tales como la racionalidad ilimitada de los agentes y la perfecta información dan lugar a que el problema económico consista básicamente en establecer los incentivos adecuados, ya que las firmas están en condiciones de identificar sin problemas las mejores acciones a seguir a partir de ellos (Nelson, 1991). Aun cuando el interés neoclásico se centra en el funcionamiento de los mercados, más que en el comportamiento de los agentes individuales, el esquema está suponiendo implícitamente que los desvíos de la realidad con respecto a los supuestos comportamentales de la teoría sólo llevan a errores menores que no invalidan sus conclusiones normativas y de política. Sin embargo, la realidad parece contradecir esta presunción. En tal sentido, otros esquemas teóricos, que parten de un conjunto de microfundamentos bien diferenciados de los planteados en el pensamiento neoclásico parecen ajustarse mejor al análisis de lo que ha sido la conducta de las Pymes argentinas durante la última década. Tal es el caso de la teoría evolutiva de la firma, presentada en el capítulo I.

En el marco de esta teoría, el cambio de escenario macroeconómico y regulatorio tendría como consecuencia modificar los mecanismos de selección, lo cual podría inducir a una búsqueda de nuevas rutinas por parte de aquellas firmas que enfrenten problemas para desempeñarse competitivamente en el mercado. Sin embargo, la racionalidad limitada de los agentes Pymes –que por razones que hacen a las características de su gestión es mayor que en otros agentes– debería traducirse también en una cierta tendencia a mantener conductas que fueron satisfactorias en los senderos evolutivos previos (inercia), a pesar de las dificultades que las firmas pudieran enfrentar al no modificar sus rutinas. Por lo tanto, sería de esperar que el cambio de contexto provocara limitados cambios de conducta y en el marco de una alta heterogeneidad derivada de las diferentes percepciones que los agentes tienen de su entorno. Al mismo tiempo, la incidencia de los mecanismos de selección, aún cuando fuera imperfecta, debería reflejarse en la posibilidad de identificar conductas que se hallen más asociadas a las mejores *performances* de mercado, presumiblemente aquellas que impliquen cambios importantes con relación a las que resultaban más funcionales al escenario de negocios de los ochenta.

En la próxima sección se analizan estas cuestiones a partir del conjunto de Pymes incluidas en las ECT, para las cuales fue posible definir un grupo de indicadores que reflejan la evolución en sus conductas y *performances* durante los noventa.

II. Abordaje metodológico: características de la muestra

La base de datos está compuesta por 629 firmas industriales independientes que tenían entre 6 y 100 ocupados en 1992 y que realizaron ventas en ese año por un monto total comprendido entre 0,16 y 7,5 millones de pesos. Se toma la definición para el año 1992 porque el interés del trabajo está puesto en analizar la evolución de las firmas que eran

Pymes en el momento en el cual se estaban produciendo las reformas macroeconómicas más relevantes. Para estas firmas se cuenta con datos referentes a diferentes aspectos de su actividad correspondientes a 1992 y 1996 y, en algunos casos, a cada uno de los años comprendidos entre ambos extremos. Sobre la base de esta información se ha definido un conjunto de indicadores que reflejan la situación y evolución de las rutinas de las firmas durante el período considerado. También se han definido indicadores relativos a su *performance* en ventas y a las ramas de actividad a las que las firmas pertenecen. Los indicadores relativos a las rutinas de las firmas se han agrupado genéricamente bajo el rótulo de “conductas” porque los datos disponibles se adecuan más a esta definición (Cuadro III.1), ya que no se conocen los procedimientos habituales sino que se evalúa un número limitado de acciones específicas.

La intención que se persigue a través de estos indicadores es poder determinar si, en el agregado, el conjunto de empresas de la base ha desarrollado conductas diferentes a las que caracterizaron a las Pymes en décadas previas o si, por el contrario, siguen predominando las prácticas históricas a pesar de las modificaciones que se operaron en el contexto macro-regulador. Si bien no se cuenta con indicadores específicos para evaluar las estrategias o las capacidades centrales de las firmas, se puede considerar que varias de las conductas analizadas son un buen reflejo de ambos, ya que la conducta estratégica de las Pymes da prioridad a la acción por sobre la planificación (Kantis, 1996) por lo cual, en general, la mejor explicación de la estrategia son las conductas desarrolladas.

CUADRO II.1: Indicadores*

INDICADOR		VALORES			
RELATIVOS AL DESEMPEÑO DE LAS FIRMAS					
Dinamismo en Ventas	Alto	Medio-alto	Medio-bajo	Bajo	
Margen sobre Costos	Aumentó	Se mantuvo	Cayó		
RELATIVOS A LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS FIRMAS					
Tamaño Ocupacional	Entre 6 y 20 ocupados	Entre 21 y 50 ocupados	Entre 51 y 100 ocupados		
Volumen de Ventas	Entre 0,16 y 1,00 millones	Entre 1,00 y 3,5 millones	Entre 3,5 y 7,5 millones		
Antigüedad	Hasta 6 años	Entre 7 y 15 años	Mayor a 15 años		

continúa >

RELATIVOS A LAS CONDUCTAS DE LAS FIRMAS

Evolución del Empleo	Aumentó	No varió	Disminuyó		
Inversiones	Alta	Media	Baja		
Capacitación	Capacitó	No capacitó			
Fuentes de Financiamiento	Mayormente recursos de terceros	Mayormente recursos de propios	Sólo recursos propios		
Exportaciones	Inició	Incrementó	Disminuyó	Discontinúo	No realizó
Importaciones de Insumos	Inició	Incrementó	Disminuyó	Discontinúo	No realizó
Importaciones de Prod. Finales	Inició	Incrementó	Disminuyó	Discontinúo	No realizó
Productividad	Aumentó	Se mantuvo	Cayó		
Especialización Productiva	Aumentó	No varió	Disminuyó		
Calificación de la mano de obra	Aumentó	No varió	Disminuyó		
Acciones de Coop. y Comp.	Con acuerdos	Sin acuerdos			
Innovación en Productos	Decisiva	Signific.	Poco signific.	Nula	
Innovación en Procesos	Decisiva	Signific.	Poco signific.	Nula	
Renovación de Equipos	Decisiva	Signific.	Poco signific.	Nula	

RELATIVOS A LAS RAMAS DE ACTIVIDAD

Tipo de Inserción Externa	Mejóro	No varió	Empeoró		
Grado de Concentración	Alta	Media-alta	Media-Baja	Baja	

Fuente: elaboración propia

Nota: * Las definiciones de cada indicador, así como el significado de cada uno de los valores que pueden asumir se encuentran detallados en el anexo metodológico.

Características generales de la muestra

La mayor parte de las firmas se encuentra en ramas que mantuvieron la dirección predominante de su comercio exterior entre 1984 y 1993 (Cuadro II.2). Sólo un 9% de las empresas se encuentra en ramas que mejoraron sensiblemente su saldo comercial, pasando de importadoras netas en 1984 a exportadoras netas, o una situación equilibrada en 1993; o que estando equilibradas en 1984 pasaron a ser exportadoras netas en 1993, y otro 30% se encuentra en actividades en las que la evolución entre 1984 y 1993 fue inversa, es decir hacia un mayor peso de las importaciones.

CUADRO II.2: Características de las Ramas de Actividad

INDICADOR	VALORES			
	Mejóro	No varió	Empeoró	
EVOLUCIÓN DEL SALDO COMERCIAL	9	61	30	
GRADO DE	Alta	Media-alta	Media-baja	Baja
	5	10	35	50

Fuente: elaboración propia según ECT.

En lo referente a la estructura de los mercados en los que desarrollan sus actividades, el 85% de las firmas se encuentra en sectores donde las 5 primeras empresas explican menos del 50% del valor bruto de producción de la rama (VBP), es decir, ramas de concentración baja y media-baja.

Los tamaños ocupacionales y por volumen de ventas son variados (Cuadro II.3.). Las firmas se distribuyen casi uniformemente entre los tres estratos definidos para cada uno de estos indicadores, aunque en el caso de las ventas puede observarse que casi el 80% de ellas facturó menos de 3,5 millones de pesos en 1992.

CUADRO II.3: Características Estructurales de las Firmas

INDICADOR	VALORES			
	Entre 6 y 20 ocupados	Entre 21 y 50 ocupados	Entre 51 y 100 ocupados	
PERSONAL OCUPADO	33%	37%	30%	
MONTO DE VENTAS	Entre 0,16 y 1,00 millones	Entre 1,00 y 3,5 millones	Entre 3,5 y 7,5 millones	
	33%	45%	22%	
ANTIGÜEDAD	Hasta 6 años	Entre 7 y 15 años	Mayor a 15 años	Sin Datos
	14%	27%	58%	1%

Fuente: elaboración propia según ECT.

En lo que hace a la antigüedad¹⁰ de las empresas, la mayor parte corresponde a casos de más de 15 años, aunque los dos estratos restantes presentan números no marginales de firmas.

III. Análisis de la base de datos: principales resultados

III.1 Las conductas

Observando el Cuadro III.1 resaltan especialmente dos hechos: en primer lugar, que en casi el 80% de las empresas la inversión ha sido baja¹¹ (en muchas de ellas nula) y, por el otro, que alrededor del 75% de las firmas no realizó actividades de capacitación al personal.

CUADRO III.1: Conductas de las Firmas

INDICADOR	ESTRATOS				TOTALES
Evolución del empleo	Aumentó	No varió	Disminuyó		
Porcentajes de Firmas	46	8	46		100
Inversiones	Alta	Media	Baja		
Porcentajes de Firmas	8	14	78		100
Capacitación	Capacitó	No capacitó			
Porcentajes de Firmas	26	74			100
Productividad	Aumentó	Se mantuvo	Cayó	Sin datos	
Porcentajes de Firmas	20	20	21	39	100
Especialización productiva	Aumentó	No varió	Disminuyó	Sin datos	
Porcentajes de Firmas	4	44	16	36	100
Calif. de la mano de obra	Aumentó	No varió	Disminuyó		
Porcentajes de Firmas	45	23	32		100
Fuentes de financ.	Mayormente terceros	Mayormente propias	Sólo propias	Sin datos	
Porcentajes de Firmas	17	14	23	46	100

continúa >

10 Se toma la última transferencia de propiedad (ver Anexo Metodológico).

11 La inversión se toma como porcentaje de las ventas anuales: hasta 2% es baja, entre 2% y 6% es media y por encima del 6% es alta (ver Anexo Metodológico).

Acciones de coop. y compl.	Realizó acuerdos	No realizó acuerdos				
Porcentajes de Firmas	14	86				100
Exportaciones	Inició	Incrementó	Disminuyó	Discontinúo	No realizó	
Porcentajes de Firmas	16	12	5	1	66	100
Importaciones de insumos	Inició	Incrementó	Disminuyó	Discontinúo	No realizó	
Porcentajes de Firmas	9	14	7	2	69	100
Import. de productos finales	Inició	Incrementó	Disminuyó	Discontinúo	No realizó	
Porcentajes de Firmas	4	4	2	1	89	100
Innovación de productos	Decisiva	Signific.	Poco signific.	Nula		
Porcentajes de Firmas	10	23	15	52		100
Innovación de procesos	Decisiva	Signific.	Poco signific.	Nula		
Porcentajes de Firmas	7	21	16	55		100
Renovación de equipos	Decisiva	Signific.	Poco signific.	Nula		
Porcentajes de Firmas	10	21	19	50		100

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS.

En conjunto, ambas cuestiones implican que la inversión en tecnologías blandas y duras y en recursos humanos ha sido muy baja. Sin embargo, también puede observarse que la variación de la productividad ha tomado casi uniformemente los tres valores previstos en el indicador respectivo, con lo cual en principio la baja inversión no se reflejó en una caída generalizada de la productividad.

Otro dato destacable es que, al contrario de lo que podría suponerse a partir del cambio de entorno en el marco del cual se analizan las conductas de las firmas, la especialización productiva disminuyó en una cantidad de empresas que cuadruplica a las que la incrementaron y que estas últimas configuran apenas un 4% del total de los casos.

En lo que hace a los recursos humanos, como ya se mencionó, han sido minoritarias las empresas que realizaron algún tipo de capacitación, sin embargo hay una alta proporción de firmas, cercana al 50%, que incrementaron la participación de los empleados calificados en el plantel de personal. Esto podría estar indicando que las empresas han buscado calificaciones generales y formales que se encuentran en el mercado, en lugar de destinar fondos a la capacitación interna de sus recursos humanos. En materia de total de personal, hay proporciones similares de empresas que incrementaron y disminuyeron sus planteles.

En lo relativo a financiamiento hay un alto número de empresas para las cuales no se cuenta con datos, pero observando aquellas para las que existe información, se puede apreciar que más de dos tercios de las firmas se basan en los recursos propios, ya sea que representen la totalidad o la mayor parte de las fuentes para financiar sus inversio-

nes¹². También se observa una baja difusión de acuerdos de cooperación y complementación formales. En este sentido, sólo el 14% de las firmas ha establecido algún acuerdo productivo, comercial o de transferencia tecnológica con otras firmas o instituciones¹³. Tampoco son muy destacables los esfuerzos de innovación, las firmas en los que estos fueron nulos representan al menos el 50% de los casos en todos los rubros; mientras que la suma de las innovaciones decisivas y significativas están en el entorno del 30% de los casos.

En lo que refiere a comercio exterior, se identifican acciones tendientes a cambiar el perfil netamente doméstico de décadas anteriores. En los cinco años que van de 1992 a 1996 se puede apreciar que mientras un 16% de las firmas inició exportaciones, sólo un 1% las discontinuó. Una tendencia similar, aunque menos marcada, puede observarse en los casos de las importaciones de insumos y productos finales¹⁴.

Esto se refleja en el aumento, de 1992 a 1996, en el porcentaje de firmas que realizaron exportaciones y/o importaciones, aunque de manera especial en el caso de las primeras. En 1992 menos de un quinto de las empresas realizó exportaciones, mientras que en 1996 un tercio de ellas lo hizo, lo cual implicó un incremento superior al 75% en la proporción de firmas exportadoras entre ambas puntas del período (Cuadro III.2).

Si se consideran todos los rubros en conjunto, en 1992 un 61% de las empresas no exportaba ni realizaba importaciones, en tanto que para 1996 este porcentaje se redujo al 52%, lo cual implica que el total de firmas intervinientes en el comercio exterior, a través de ambos o alguno de estos rubros, se incrementó en un 25%.

12 Cabe mencionar que la literatura sobre las dificultades que enfrentan las Pymes para acceder a financiamiento de terceros, principalmente bancos, reconoce determinantes tanto del lado de la oferta como de la demanda (teoría del gap de financiamiento). Entre los más vastamente aceptados relativos a la oferta se destacan la discriminación de los bancos en contra de las firmas pequeñas por los elevados costos de transacción relativos que les genera trabajar con clientes desconocidos, la baja rentabilidad de las operaciones pequeñas y la incapacidad de estas instituciones para evaluar riesgos que las obliga a pedir elevadas garantías a los solicitantes de créditos (proporcionalmente más altas para las Pymes). En el lado de la demanda, la teoría del *pecking order* (orden de preferencia) señala que las firmas pequeñas, en particular las de carácter familiar, tienen a los fondos propios como la fuente de financiamiento preferida ya que la perciben como la menos riesgosa. Desde otros enfoques también centrados en la demanda, se destaca además que, aún cuando las firmas pequeñas estuvieran dispuestas a endeudarse con un banco para invertir, en general adolecen de los medios y las capacidades necesarias para formular y presentar un proyecto de inversión adecuado.

13 Podemos señalar que esto no necesariamente significa que las firmas se encuentran por completo aisladas, ya que existen mecanismos de cooperación informales que generan efectos similares a los formales y que no son captados a través del indicador definido (ver Anexo Metodológico).

14 Sin embargo, el caso de la importación de productos finales merece un comentario especial ya que si bien la tendencia es similar a la de los otros dos rubros, casi un 90% de las firmas no realizó operaciones de este tipo en el período analizado, lo cual estaría indicando que la propensión a reemplazar producción por comercialización de productos importados que se ha verificado en amplios sectores de la industria (Kossacoff, 1996) no es tan marcada entre las Pymes.

CUADRO III.2: Empresas Exportadoras e Importadoras en 1992 y 1996

RUBRO	AÑO 1996 (EMPRESAS)	AÑO 1992 (EMPRESAS)	VARIACIÓN PORCENTUAL
Exportaciones	19%	33 %	76 %
Importaciones de insumos	23%	31%	34%
Importaciones de prod. finales	6%	10%	55%

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS

III.2. Las performances

Las empresas analizadas presentan diferentes performances de mercado en el período 92-96. En la matriz de dinamismo de la figura III.1 se definen cuatro situaciones que surgen de considerar la evolución de las ventas de las firmas con relación a la evolución de las ventas de las ramas a las que pertenecen¹⁵.

FIGURA III.1: Matriz de Dinamismo

		DINAMISMO RAMA	
		Bajo	Alto
DINAMISMO EMPRESA	Alto	Dinamismo Medio-Alto	Alto dinamismo
	Bajo	Bajo Dinamismo	Dinamismo Medio-Bajo

Fuente: elaboración propia

Las firmas que incrementaron sus ventas por encima del promedio de su rama, es decir aquellas que ganaron participación de mercado, se consideran firmas de dinamismo alto o medio-alto, mientras que las que se encuentran en la situación inversa ingresan en dinamismo medio-bajo o bajo. Luego se considera que el incrementar la participación en ramas dinámicas implica una mejor performance que hacerlo en ramas no dinámicas (distinción entre alto y medio-alto) y que perder participación en mercados en retroceso refleja una peor performance que igual situación en mercados dinámicos (distinción entre bajo y medio-bajo).

15 Esta clasificación es una adaptación de la Matriz de Competitividad del software CAN (Competitive Analysis of Nations) de CEPAL.

Siguiendo esta clasificación, se puede apreciar que más de la mitad de las empresas ha mostrado un dinamismo entre bajo y medio-bajo, es decir ha incrementado sus ventas en una proporción menor que la rama a la que pertenecen, o incluso en algunos casos, han experimentado una disminución de su facturación en términos absolutos (Cuadro III.3).

CUADRO III.3: Dinamismo y Evolución del Margen sobre Costos

INDICADOR	ESTRATOS				TOTALES
	Alto	Medio-Alto	Medio-Bajo	Bajo	
Dinamismo en ventas					
Porcentaje de Firmas	14	27	25	34	100
Evolución del margen sobre costos	Aumentó	Se mantuvo	Cayó	Sin datos	
Porcentaje de Firmas	27	7	59	7	100

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS.

Del total de la muestra, el 38,7% de las empresas se encuentran en ramas dinámicas y las restantes en ramas no dinámicas. Del total de empresas, el 61,4% incrementó las ventas y, entre éstas, dos tercios (el 40,7% del total) lo hicieron por encima del incremento del total de ventas de la rama a la que pertenecen (dinamismo alto y medio-alto). Dentro de estas últimas, dos tercios se encuentran en ramas no dinámicas, (dinamismo medio-alto). Entre las empresas que disminuyeron sus ventas en el período considerado (38,6%), más de dos tercios se encuentran en ramas no dinámicas. Por su parte, analizando la evolución de los márgenes totales sobre costos, se puede apreciar que la mayor parte de las empresas los vio reducirse entre 1992 y 1996.

Tomando ambos indicadores simultáneamente (Cuadro III.4), se observa que un 22% de las empresas muestran bajo dinamismo y han sufrido caídas en sus márgenes al mismo tiempo, lo que configura casos de claro retroceso competitivo. En todos los estratos de dinamismo los casos de disminuciones de márgenes son predominantes, pero esa situación es más marcada en los dos estratos inferiores.

CUADRO III.4: Performance Global

DINAMISMO	MARGEN				TOTALES
	AUMENTÓ	No VARIÓ	CAYÓ	SIN DATOS	
Alto	4,9%	1,1%	6,8%	0,8%	13,7%
Medio-Alto	10,0%	1,3%	13,7%	2,1%	27,0%
Medio-Bajo	4,3%	2,5%	15,9%	2,2%	25,0%
Bajo	7,9%	1,9%	22,4%	2,1%	34,3%
Totales	27,2%	6,8%	58,8%	7,2%	100,0%

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS

De los datos analizados se pueden extraer algunas conclusiones relevantes, en especial que hay empresas en todas las modalidades de los indicadores definidos, pero también que, aun dentro de esa heterogeneidad, existen conductas que son más generalizadas que otras.

En este sentido, se pudo observar que la mayoría de las empresas se ha manejado con bajos niveles de inversión, la capacitación a la mano de obra no es generalizada, la mayoría de las firmas se basa en sus propios recursos para financiar los proyectos de inversión, no se observan modificaciones importantes de la productividad ni existe tendencia alguna hacia la especialización productiva o el relacionamiento formal con otros agentes de su entorno, como tampoco, una importante actividad innovativa. En tal sentido, la mayoría de las características mencionadas en la introducción de este trabajo como típicas de décadas anteriores siguen estando presentes en la primera mitad de los noventa.

Sólo en lo relativo a la participación de las firmas en el comercio exterior, se puede observar una evolución importante en el período considerado, tanto a través de la incorporación de un número significativo de firmas a la exportación y la importación, como del incremento de los montos comercializados por las que ya operaban en esos mercados (hay un 12% de casos de incremento de exportaciones y un 14% que muestra incrementos en sus importaciones de insumos). También pareciera existir una tendencia hacia una mayor participación de la mano de obra calificada en el total de ocupados, aunque en este caso el fenómeno es menos evidente.

En síntesis, en el marco de una elevada heterogeneidad, en la primera mitad de los noventa, las Pymes han mostrado:

- » Una mayoría de desempeños de mercado por debajo del promedio de la rama de actividad a la que pertenecen y una mayoría de casos de caídas en los márgenes.
- » Baja inversión.
- » Escasas actividades de capacitación.

- » Escasa modificación de la productividad.
- » Escasa modificación de la especialización productiva, con tendencia a incrementar la diversificación.
- » Incremento de la participación de la mano de obra formalmente calificada en la ocupación total.
- » Escasa utilización de fuentes externas de financiamiento.
- » Bajo relacionamiento formal con el entorno.
- » Incremento de la inserción externa, tanto a través de las exportaciones como de las importaciones.
- » Escasa innovación en productos y procesos.

III.3. Análisis de las relaciones conducta-performance

Dentro del marco conceptual planteado resulta relevante determinar si existe alguna asociación significativa entre las conductas que desarrollan los agentes y las performances que alcanzan en el mercado. Como se mencionó en la primera sección, dentro del esquema evolucionista, los resultados de mercado dependen de las conductas (o rutinas) que las firmas desarrollan y a su vez, cuando esos resultados no son satisfactorios, son causa de modificaciones en aquéllas. Todo ello en presencia de diferentes grados de incertidumbre que no permiten asegurar a priori cuáles serán las consecuencias de las diferentes acciones.

Para este análisis se utilizan procedimientos estadísticos bivariados y multivariados. El dinamismo y el margen sobre costos poseen una alta asociación estadística, significativa al nivel del 1% (Tabla 1 del Anexo Estadístico), lo cual permite realizar el análisis de las relaciones conducta-performance utilizando sólo al dinamismo como indicador de performance. La realización de test Chi-Cuadrado demuestra que efectivamente las conductas desarrolladas por las firmas se hallan asociadas a su dinamismo en ventas (Tablas 7 a 20 del Anexo Estadístico). El Cuadro III.5 sintetiza los resultados de este análisis.

CUADRO III.5: Relaciones conducta-performance: test Chi-Cuadrado

INDICADOR	TIPO DE ASOCIACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
RAMAS DE ACTIVIDAD		
Evolución del saldo comercial	Positiva	1%
Grado de concentración	No significativa	N/C
CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES		
Personal ocupado	Positiva	5%
Monto de ventas	No significativa	N/C
Antigüedad	No significativa	N/C

continúa >

 CONDUCTAS

Evolución del empleo	Positiva	1%
Inversiones	Positiva	5%
Capacitación	Positiva	5%
Productividad	No significativa	N/C
Especialización productiva	Negativa	10%
Calificación de la mano de obra	Positiva	10%
Fuentes de financiamiento	Positiva	5%
Acciones de coop. y complement.	No significativa	N/C
Exportaciones	Positiva	1%
Importaciones de insumos	Positiva	1%
Importaciones de prod. finales	No significativa	N/C
Innovación en productos	Positiva	10%
Innovación en procesos	Positiva	10%
Renovación de equipos	Positiva	1%

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS

En el ámbito de las características sectoriales, sólo se puede confirmar la existencia de una relación estadísticamente significativa entre el dinamismo de las empresas y la evolución de la inserción externa de su rama. Tampoco aparecen como muy significativas las características estructurales de las firmas ya que sólo el tamaño ocupacional presenta una relación estadísticamente significativa con el dinamismo. Sin embargo, los indicadores de conducta muestran una mayoría de casos en los que la asociación con el dinamismo es estadísticamente significativa. De los catorce indicadores construidos, sólo tres presentan ausencia de asociación estadística con el dinamismo y en dos de los casos (productividad y acciones de cooperación y complementación), este hecho puede ser atribuido en alguna medida a limitaciones de los indicadores definidos. Para todos los indicadores el signo de la asociación coincide con lo que podría esperarse a priori, sin embargo la asociación negativa de la especialización productiva con el dinamismo puede aparecer como contraintuitiva¹⁶.

La ampliación de este análisis a través de la estadística multivariada refuerza estos resultados. La ventaja de realizar un análisis multivariado consiste en que se pueden

16 En la búsqueda de una interpretación para este resultado, se podría pensar que los casos de discontinuidad de líneas y la disminución de número de modelos se deben más a cierres forzados que a estrategias planeadas de especialización, con lo cual en definitiva la evolución de la especialización podría interpretarse alternativamente como causa o consecuencia de la *performance* en ventas según fuera su signo. En tal sentido, la disminución de la especialización (diversificación) podría ser causa de una mejor *performance* en ventas (aunque tal vez dirigidas a mercados marginales), mientras que un aumento de la especialización podría ser una consecuencia de retrocesos en los mercados de las líneas y modelos discontinuados.

identificar las vinculaciones que existen entre todas las modalidades de todas las variables simultáneamente. Mediante un análisis de Cluster se identificaron cuatro grupos de empresas, todos ellos asociados a alguna de las modalidades de dinamismo definidas. En el Cuadro III.6 se presentan estos grupos. Se puede apreciar que la mayoría de las conductas presenta modalidades asociadas a la composición de los diferentes grupos y que, por el contrario, las características de la rama aparecen poco asociadas a los grupos resultantes. Sin embargo, en términos generales, lo más destacable es que los indicadores de conducta se muestran claramente asociados al dinamismo (performance) cualquiera sea el procedimiento estadístico que se utilice para analizar la relación.

CUADRO III.6: Análisis de Cluster

INDICADOR	DINAMISMO			
	ALTO	MEDIO-ALTO	MEDIO-BAJO	BAJO
Evolución del saldo comercial de la rama	Empeoró			
Grado de concentración de la rama				
Personal ocupado	51 a 100			6 a 20
Monto de ventas (millones/año)	3,50 a 7,50	3,50 a 7,50		0,16 a 1,00
Antigüedad				
Evolución del empleo	Aumentó	Aumentó	Disminuyó	Disminuyó
Inversiones	Media	Media o Alta		Baja
Capacitación	Capacitó	Capacitó		No capacitó
Productividad	Cayó			
Especialización productiva	Disminuyó	Disminuyó		
Calificación de la mano de obra	Aumentó			No varió
Fuentes de financiamiento	Mayoría de propios	Mayoría de terceros	Sólo fondos propios	

continúa >

Acciones de coop. y complement.	Con acuerdos			Sin acuerdos
Exportaciones	Inició, incrementó o disminuyó	Inició		No realizó
Importaciones de insumos	Incrementó			No realizó
Importaciones de productos finales				No realizó
Innovación en productos	Decisiva o significativa	Decisiva	Poco significativa	Nula
Innovación en procesos	Significativa	Decisiva	Poco significativa	Nula
Renovación de equipos	Significativa	Decisiva	Poco significativa	Nula
Porcentajes de firmas	24.32	8.27	17.01	50.40

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS

En la caracterización de los grupos se aprecia que el primero y el segundo (dinamismo alto y medio-alto) presentan valores similares en la mayoría de los indicadores, los que a su vez resultan muy opuestos a los que caracterizan al cuarto grupo (bajo dinamismo). Por su parte, el tercer grupo (dinamismo medio-bajo) presenta características menos definidas pero más cercanas a las del cuarto que a las de los dos primeros. En función de esto, aunque no resulte totalmente correcto desde el punto de vista estadístico, si se considera al dinamismo alto y medio-alto como equivalentes a altas performances en ventas y al dinamismo medio-bajo y bajo como bajas performances en ventas –y a su vez se toman aquellos indicadores que aparecen asociados a la conformación de al menos dos de los cuatro grupos precedentes–, se pueden concretar más los resultados del análisis de Cluster reduciéndolos a sólo dos grupos (Cuadro III.7). Se puede apreciar claramente que las firmas más grandes han mostrado mejores performances que las más chicas y que las conductas desarrolladas por las empresas más exitosas en el mercado se diferencian notoriamente de aquellas que llevaron a cabo las de baja performance.

CUADRO III.7: Modalidades de características y conductas relacionadas a las distintas performances de mercado

INDICADOR	MODALIDADES MÁS ASOCIADAS A:	
	ALTAS PERFORMANCES EN VENTAS	BAJAS PERFORMANCES EN VENTAS
Personal ocupado	51 a 100 ocupados	6 a 20 ocupados
Monto de ventas	3,50 a 7,50 millones	0,16 a 1,00 millones
Evolución del empleo	Aumentó	Disminuyó
Inversiones	Alta o media	Baja
Capacitación	Capacitó	No capacitó
Especialización productiva	Disminuyó	
Calificación de la mano de obra	Aumentó	No varió
Fuentes de financiamiento	Mayoría de terceros o mayorías propias	Sólo fondos propios
Acciones de cooperación y complementación	Con acuerdos	Sin acuerdos
Exportaciones	Inició, incrementó o disminuyó	No realizó
Importaciones de insumos	Incrementó	No realizó
Innovación en productos	Decisiva o significativa	Poco significativa o nula
Innovación en procesos	Decisiva o significativa	Poco significativa o nula
Renovación de equipos	Decisiva o significativa	Poco significativa o nula
Porcentaje de firmas	32.59	67.41

Fuente: elaboración propia según Base de Datos de la UNGS

En tal sentido, las firmas de alta performance han realizado una inversión media o alta, han capacitado a su personal, han incrementado su ocupación total y la participación en ésta del personal calificado, se han financiado en parte con fondos de terceros y han realizado acuerdos de cooperación y complementación con otras firmas y con insti-

tuciones. Además se trata de firmas que realizaron importaciones y/o exportaciones, aun cuando algunas de ellas disminuyeran los montos de estas últimas y que han realizado innovaciones en todos los aspectos contemplados en este estudio. Adicionalmente, resalta el hecho de que estas firmas han disminuido en general su especialización a través de la incorporación de líneas y/o modelos en el período analizado.

Por su parte las empresas de baja performance presentan casi todas modalidades opuestas en la mayoría de los indicadores, esto es, baja inversión financiada sólo con fondos propios, escasa capacitación al personal, estancamiento o disminución en el empleo y escasas modificaciones en la participación de personal calificado en el empleo total. Además estas firmas en general no han realizado acuerdos de cooperación, no se encuentran internacionalizadas y tampoco han realizado innovaciones de importancia en productos, procesos o a través de la maquinaria incorporada.

Sintetizando estos resultados, se destaca que los mejores desempeños están en general asociados a conductas que son diferentes de las típicas de los ochenta y que, por el contrario, las conductas que caracterizaron a las décadas previas aparecen asociadas a bajas performances.

Conclusiones

El nuevo escenario de negocios derivado de las profundas modificaciones macroeconómicas operadas en la Argentina entre finales de los ochenta y mediados de los noventa ha impuesto presiones competitivas inéditas a la industria argentina y ha desafiado fuertemente las conductas y rutinas arraigadas por las empresas en sus senderos evolutivos previos. En particular las Pymes han mostrado, en el nivel agregado, algunas dificultades para desempeñarse competitivamente en este período de ajuste estructural de la economía.

Existen evidencias de que estas dificultades no responden a alguna particularidad del tipo de inserción Pyme en la industria sino a la escasa capacidad de reacción de este tipo de firmas ante la modificación profunda y repentina del contexto que enfrentaban. En tal sentido, los resultados de este trabajo brindan elementos que indican que, a pesar de los importantes cambios macroeconómicos señalados, no se ha verificado un cambio generalizado de conductas por parte de las Pymes industriales argentinas y que, por el contrario, las conductas más extendidas de los noventa no se diferencian sustancialmente de las típicas de la pre-apertura. Adicionalmente, la evidencia estadística está sugiriendo que el grupo de firmas que ha mostrado buenas performances de mercado desarrolla una mayoría de conductas diferentes a las que caracterizaban a las Pymes en las décadas previas y que, por el contrario, las conductas típicas de los ochenta están más relacionadas a bajas performances en el mercado.

Si bien las pautas del nuevo contexto han incidido fuertemente sobre el escenario de desenvolvimiento de las firmas a través de las señales de mercado, la evidencia empírica muestra un predominio de la inercia, es decir de la tendencia a replicar prácticas empresariales y productivas del pasado. En este marco, los mecanismos de selección

parecen haber actuado en forma limitada en un doble sentido: al no promover un cambio generalizado de conductas y al permitir la convivencia de un amplio rango de conductas no homogéneas.

El conjunto de estos resultados va en la dirección de las previsiones de la teoría evolutiva de la firma, que contempla procesos adaptativos graduales, limitados y con alta heterogeneidad discrecional como consecuencia de supuestos tales como racionalidad acotada de los agentes, desequilibrio en las transacciones y la existencia de imperfecciones en los mecanismos de selección de los mercados e instituciones. En el marco del análisis que realiza esta teoría sobre la dinámica de las firmas se podría interpretar que la mayoría de las Pymes industriales ha encontrado dificultades para redefinir sus estrategias y modificar sus estructuras y que, como consecuencia de ello, no ha logrado desarrollar core capabilities más funcionales al nuevo escenario de negocios. En la explicación de estos resultados, tanto lo limitado de la reacción como la heterogeneidad de las conductas, además de la racionalidad acotada y desigual, intervienen el aislamiento que mantienen estas firmas en sus actividades, el cual acentúa la incertidumbre, la “miopía” de las búsquedas y dificulta el acceso a los recursos necesarios para producir cambios de conducta.

Finalmente, el conjunto de estos resultados indica que existe un importante espacio para la realización de políticas dirigidas a las Pymes si se pretende que modifiquen sus conductas y logren mayores niveles de eficiencia, ya que al contrario de las previsiones de la microeconomía neoclásica, el solo incentivo de la existencia de nuevas reglas de juego no alcanza para provocar esas respuestas e incidir significativamente en sus senderos evolutivos.

Anexo Metodológico

Se definieron cuatro categorías de indicadores

1. Relativos a las ramas de actividad

» EVOLUCIÓN DEL SALDO COMERCIAL

DEFINICIÓN: El indicador señala la evolución de la inserción externa de la rama manufacturera a la que pertenece cada firma de la base entre 1984 y 1993. La especificación del índice es la siguiente: $1 - (X_i - M_i)/(X_i + M_i)$. La rama se considera exportadora neta cuando el índice es menor a 0,5; importadora neta si el índice es superior a 1,5; y que está en situación de comercio intraindustrial si el índice se ubica entre esos valores. Siguiendo una estimación de Yoguel (1998), para todas las ramas manufactureras a cuatro dígitos se le asignó un valor a cada una de las ramas presentes en la base (extendiendo a cinco dígitos los valores disponibles para la apertura a cuatro).

ESTRATOS:

1. mejoró: si entre el 84 y el 93 la rama evolucionó desde una inserción importadora hacia una de comercio intraindustrial o de exportación, o si pasó de una situación de comercio intraindustrial a ser exportadora neta
2. no varió: cuando la rama no varió su tipo de inserción externa entre 1984 y 1993
3. empeoró: cuando la rama evolucionó entre el 84 y el 93 hacia una posición de comercio intraindustrial desde una inserción exportadora neta previa o hacia una posición importadora neta desde cualquiera de las otras dos situaciones.

» GRADO DE CONCENTRACIÓN

DEFINICIÓN: Este indicador muestra el grado de concentración del valor bruto de la producción (VBP) de la rama a 5 dígitos CIIU3 a la que pertenece cada firma de acuerdo a datos del Censo '94. Una rama se considera más o menos concentrada en función del aporte al VBP de las 5 primeras empresas de la rama (C5).

ESTRATOS:

1. alta: mayor al 75%
2. media-alta: entre el 50% y el 75%
3. media-baja: entre el 25% y el 50%
4. baja: menor al 25%.

2. Relativos a las características estructurales de las firmas

» PERSONAL OCUPADO

DEFINICIÓN: Este indicador se basa en el número de ocupados que poseían las empresas en 1992, sumando todas sus áreas.

ESTRATOS:

1. entre 6 y 20 ocupados
2. entre 21 y 50 ocupados
3. entre 51 y 100 ocupados.

» MONTO DE VENTAS

DEFINICIÓN: Se toma el monto de las ventas totales realizadas por cada firma en 1992. Es complementario a la definición de tamaño basada en el número de ocupados.

ESTRATOS¹⁷:

1. entre 0,16 y 1,00 millones de dólares
2. entre 1,00 a 3,50 millones de dólares
3. entre 3,50 a 7,50 millones de dólares.

» ANTIGÜEDAD

DEFINICIÓN: Para el cálculo del indicador se toma la antigüedad a partir del año de adquisición de las empresas por parte de los actuales propietarios o accionistas mayoritarios. La razón para hacer esto es que una cantidad importante de las empresas de la base han cambiado de dueños desde su fundación, e incluso algunas de ellas durante el período bajo análisis y se considera que esta situación es asimilable a una refundación. Otros acontecimientos, como los recambios generacionales, también podrían ser tenidos en cuenta, pero no se dispone de información al respecto.

ESTRATOS:

1. hasta 6 años
2. entre 7 y 15 años
3. mayor a 15 años.

3. *Relativos a las conductas de las firmas*

» EVOLUCIÓN DEL EMPLEO

DEFINICIÓN: Este indicador capta la variación en el número total de ocupados en términos absolutos entre 1992 y 1996.

ESTRATOS:

1. aumentó: la cantidad de ocupados de 1996 es mayor a la de 1992.
2. no varió: la cantidad de ocupados de 1996 es igual a la de 1992.
3. disminuyó: la cantidad de ocupados de 1996 es menor a la de 1992.

» INVERSIONES

DEFINICIÓN: Es el cociente entre las inversiones anuales promedio en edificios, maquinaria, consultoría e informática y las ventas anuales promedio para el período 1992-1996.

ESTRATOS¹⁸:

1. alta: inversión promedio anual superior al 6%
2. media: inversión promedio anual comprendida entre el 2% y el 6%
3. baja: inversión promedio anual inferior al 2%.

17 Basado en Yoguel y Rabetino (1999).

18 Para definir los cortes entre las diferentes modalidades de inversión se tuvo en cuenta el promedio de inversión de las Pymes en los ochenta y se consideró que una conducta similar a la histórica significaba una baja inversión, una que hasta triplicara la baja inversión histórica se podía considerar media y finalmente que una conducta inversora que más que triplicara ese promedio era calificable

» CAPACITACIÓN

DEFINICIÓN: El indicador mide los esfuerzos de las empresas en orden a lograr incrementar las capacidades y habilidades de su personal a través de mecanismos formales de capacitación.

ESTRATOS:

1. capacitó: realizó al menos una actividad de capacitación formal, interna o externa, en el período analizado
2. no capacitó: no realizó actividades de capacitación entre 1992 y 1996.

» PRODUCTIVIDAD

DEFINICIÓN: La información con respecto a la evolución de la productividad sólo se encuentra disponible para 452 firmas. El indicador se refiere a la productividad física (por ejemplo, en horas hombre por unidad de producto, kw por unidad producida, etc.) para algún producto o línea de producción representativa y fue brindada en forma directa por las empresas de acuerdo al criterio que estimaron más adecuado.

ESTRATOS:

1. aumentó: la productividad física se incrementó a una tasa superior al 1% anual
2. se mantuvo: la tasa anual de variación estuvo comprendida entre -1% y 1%
3. cayó: decreció a una tasa mayor al 1% anual.

» ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA

DEFINICIÓN: Este indicador capta las acciones referidas a la evolución de la especialización en productos, es decir modificación en la cantidad de líneas o modelos producidos. Los datos sobre subcontratación (especialización en proceso) que se disponen resultan insuficientes para incluirlos en la definición.

ESTRATOS:

1. aumentó: el número de líneas de producción o modelos producidos en 1996 es menor al de 1992
2. no varió: el número de líneas de producción o modelos producidos en 1996 es igual al de 1992
3. disminuyó: el número de líneas de producción o modelos producidos en 1996 es mayor al de 1992.

» CALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

DEFINICIÓN: Este indicador mide la variación de la participación del personal con algún tipo de calificación formal (profesionales, técnicos

y operarios calificados y especializados) en el total de ocupados entre 1992 y 1996.

ESTRATOS:

1. aumentó: la participación de personal calificado es mayor en 1996 que en 1992
2. no varió: la participación de personal calificado de 1996 es igual a la de 1992
3. disminuyó: la participación de personal calificado es menor en 1996 que en 1992.

» FUENTES DE FINANCIAMIENTO

DEFINICIÓN: Este indicador identifica las fuentes de financiamiento con que las empresas han contado durante el período para proyectos de inversión.

ESTRATOS:

1. mayormente recursos de terceros: más del 50% de los fondos para inversión provinieron de bancos públicos o privados, financiamiento internacional, programas públicos, clientes o proveedores
2. mayormente recursos propios: los recursos propios representaron más del 50% de los fondos para inversión
3. sólo recursos propios: el 100% de los fondos utilizados fueron propios.

» ACCIONES DE COOPERACIÓN Y COMPLEMENTARIEDAD

DEFINICIÓN: Se releva la existencia o no de acuerdos formales (productivos, comerciales, etc.) para cooperación o complementariedad con otras firmas e instituciones en 1992 y 1996. El indicador definido no contempla las acciones informales de cooperación y complementariedad debido a que la base de datos no incluye información al respecto¹⁹.

ESTRATOS:

1. realizó acuerdos: realizó al menos un acuerdo para producción, comercialización, innovación o transferencia de tecnología con otras firmas o instituciones en el período 92-96
2. no realizó acuerdos: no realizó ningún acuerdo para esos fines en el período 92-96.

» EXPORTACIONES

DEFINICIÓN: Este indicador puede ser considerado en el doble sentido conducta-performance, aunque en este caso se lo toma como repre-

19 Esto puede limitar el alcance del indicador ya que en las Pymes muchas de las actividades en este sentido tienen un carácter informal.

sentativo de una conducta de internacionalización del “espacio de mercado”. Para su definición se tomaron las exportaciones totales realizadas en 1992 y 1996, las cuales pueden incluir bienes, servicios, tecnología y asistencia técnica.

ESTRATOS:

1. inició: exporta en 1996 y no exportaba en 1992
2. incrementó: el monto de exportaciones es mayor en 1996 que en 1992
3. disminuyó: el monto de exportaciones es menor en 1996 que en 1992
4. discontinuó: exportaba en 1992 y no exporta en 1996
5. no realizó: no exportaba en 1992 y no exporta en 1996.

» IMPORTACIONES DE INSUMOS Y PARTES

DEFINICIÓN: Este es un indicador de la internacionalización del “espacio de funcionamiento” de las firmas, determinado por el origen geográfico de los distintos recursos necesarios para asegurar la producción (Julien et al, 1996). Para su definición se tomaron las importaciones de insumos y partes y piezas realizadas por las firmas en 1992 y 1996.

ESTRATOS:

1. inició: no realizó importaciones en 1992 y sí lo hizo en 1996
2. incrementó: las importaciones de 1996 son mayores que las de 1992
3. disminuyó: las importaciones de 1996 son menores que las de 1992
4. discontinuó: realizó importaciones en 1992 y no lo hizo en 1996
5. no realizó: no realizó importaciones en 1992 y tampoco lo hizo en 1996.

» IMPORTACIONES DE PRODUCTOS FINALES

DEFINICIÓN: Este indicador apunta tanto a captar circunstancias que tienen que ver tanto con la internacionalización de las empresas como con la evolución de su perfil productivo. Para definir sus estratos se toman en cuenta las importaciones de productos finales realizadas en 1992 y 1996.

ESTRATOS:

1. inició: no realizó importaciones en 1992 y sí lo hizo en 1996
2. incrementó: las importaciones de 1996 son mayores que las de 1992
3. disminuyó: las importaciones de 1996 son menores que las de 1992
4. discontinuó: realizó importaciones en 1992 y no lo hizo en 1996
5. no realizó: no realizó importaciones en 1992 y tampoco lo hizo en 1996.

» INNOVACIÓN EN PRODUCTOS

DEFINICIÓN: El indicador se refiere a aquellas actividades que las empresas hayan realizado con relación a nuevos diseños y normalización de componentes. Los estratos que se definen están basados en la calificación que las mismas empresas les dieron a la relevancia de sus estrategias y actividades en estos rubros.

ESTRATOS:

1. decisiva
2. significativa
3. poco significativa
4. nula.

» INNOVACIÓN EN PROCESOS

DEFINICIÓN: En este concepto se incluyen aquellas acciones relacionadas con el diseño y desarrollo de procesos, como así también las relativas a automatización y control de la producción. Los estratos que se definen están basados en la calificación que las mismas empresas les dieron a la relevancia de sus estrategias y actividades en estos rubros.

ESTRATOS:

1. decisiva
2. significativa
3. poco significativa
4. nula.

» RENOVACIÓN DE EQUIPOS

DEFINICIÓN: Este indicador pretende captar la relevancia tecnológica que han tenido los equipamientos incorporados por las empresas en el período analizado, de acuerdo a la calificación de las propias empresas.

ESTRATOS:

1. decisiva
2. significativa
3. poco significativa
4. nula.

4. *Relativos a la performance*

» DINAMISMO EN VENTAS

DEFINICIÓN: El indicador toma en consideración la evolución de las ventas corrientes de las empresas con relación a la evolución de las ventas corrientes de la rama (a cinco dígitos CIIU3) en la que cada una de ellas se encuentra.

ESTRATOS:

1. alto: las ventas de la empresa crecieron más que las ventas de la rama y las ventas de la rama crecieron más que las ventas totales de la industria (empresas dinámicas en ramas dinámicas)
2. medio-alto: las ventas de la empresa crecieron más que las ventas de la rama y las ventas de la rama crecieron menos que las ventas totales de la industria (empresas dinámicas en ramas no dinámicas)
3. medio-bajo: las ventas de la empresa crecieron menos que las ventas de la rama y las ventas de la rama crecieron más que las ventas totales de la industria (empresas no dinámicas en ramas dinámicas)
4. bajo: las ventas de la empresa crecieron menos que las ventas de la rama y las ventas de la rama crecieron menos que las ventas totales de la industria (empresas no dinámicas en ramas no dinámicas).

» MARGEN SOBRE COSTOS

DEFINICIÓN: Para su cálculo se utiliza la variación en el porcentaje de margen sobre costos entre 1992 y 1996. El porcentaje de margen sobre costos responde a la siguiente fórmula: $\text{margen} = (\text{ventas} - \text{costos totales}) / \text{costos totales} \times 100$.

ESTRATOS:

1. aumentó: se incrementó en más de un 2% entre 1992 y 1996
2. se mantuvo: entre 1992 y 1996 varió entre -2% y 2%
3. cayó: disminuyó más del 2% entre 1992 y 1996.

Anexo Estadístico

CUADRO 1: Ocupación y producción según tamaño de planta industrial. Año 1993

	LOCALES	OCUPADOS	PRODUCCIÓN*
Microempresas	64.355 70,9%	139.657 13,9%	4.617 5,1%
Pymes	24.911 27,4%	448.930 44,6%	32.126 35,9%
Grandes plantas	1.490 1,7%	417.889 41,5%	52.857 59,0%
Totales	90.756 100,0%	1.006.476 100,0%	89.601 100,0%

Fuente: Gatto y Ferraro (1997); * millones de pesos

CUADRO 2: Participación de las Pymes en el total de ocupados, locales y VBP por rama a dos dígitos CIIU3

	RAMA	LOCALES	OCUPADOS	VBP
CIIU3	DENOMINACIÓN	(%)	(%)	(%)
33	Equipo científico	15,64	54,42	98,41
30	Máquinas de oficina	26,94	59,55	63,97
36	Muebles y otros	21,16	55,06	59,13
25	Caucho y plástico	44,85	61,15	56,81
18	Prendas de vestir	25,61	57,34	56,51
28	Productos de metal	19,00	52,58	56,35
29	Maquinaria y equipo	28,21	55,99	54,63
35	Otros equipos de transporte	35,01	59,92	54,21
20	Madera	20,61	53,16	54,09
17	Productos textiles	44,09	49,99	51,37
31	Aparatos eléctricos	24,63	52,09	48,28
19	Cuero	42,53	41,28	40,53
21	Industria del papel	54,67	47,71	39,99
22	Imprenta y edición	19,14	44,26	37,98
15	Alimentos y bebidas	26,74	38,63	37,42
24	Industria química	49,83	41,95	36,01
26	Minerales no metálicos	24,20	40,29	35,43
32	Aparatos de comunicación	36,04	38,49	24,42
27	Metales básicos	54,64	30,45	24,32
34	Vehículos y partes	44,43	33,88	16,34
23	Petróleo	52,82	27,10	15,02
16	Tabaco	48,08	7,18	1,23
	Totales	27,45	44,60	35,86

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Censo Económico 1994 y Gatto y Ferraro (1997)

CUADRO 3: Participación de las ramas a dos dígitos CIIU3 en el total de locales, ocupados y VBP Pymes

	RAMA	LOCALES	OCUPADOS	VBP
CIIU3	DENOMINACIÓN	(%)	(%)	(%)
15	Alimentos y bebidas	23,13	23,24	27,86
28	Productos de metal	10,33	8,28	6,18

continúa >

29	Maquinaria y equipo	7,88	8,00	7,19
25	Caucho y plástico	5,79	5,92	5,19
36	Muebles y otros	5,75	4,22	2,78
18	Prendas de vestir	5,39	5,47	3,51
34	Vehículos y partes	5,06	5,18	4,23
17	Productos textiles	5,05	6,54	5,83
22	Imprenta y edición	4,86	4,43	4,12
24	Industria química	4,66	6,00	10,28
varios	Resto	22,10	22,72	22,83
	Total	100,00	100,00	100,00

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del Censo Económico 1994 y a Gatto y Ferraro (1997)

CUADRO 4: Comparación de la composición por rama Pymes y total de la industria

CIU3	RAMA DENOMINACIÓN	LOCALES		OCUPADOS		VBP	
		PYMES (%)	INDUSTRIA (%)	PYMES (%)	INDUSTRIA (%)	PYMES (%)	INDUSTRIA (%)
15	Alimentos y bebidas	23,1	23,7	23,2	26,9	27,9	26,9
16	Tabaco	0,0	0,0	0,1	0,6	0,1	2,6
17	Productos textiles	5,0	3,1	6,5	5,9	5,8	4,1
18	Prendas de vestir	5,4	5,8	5,5	4,3	3,5	2,2
19	Cuero	3,8	2,4	3,8	4,1	2,7	2,4
20	Madera	4,4	5,8	3,1	2,6	1,5	1,0
21	Industria del papel	1,9	1,0	2,7	2,5	2,8	2,5
22	Imprenta y edición	4,9	7,0	4,4	4,5	4,1	3,9
23	Petróleo	0,2	0,1	0,4	0,7	3,6	8,5
24	Industria química	4,7	2,6	6,0	6,4	10,3	10,3
25	Caucho y plástico	5,8	3,5	5,9	4,3	5,2	3,3
26	Minerales no metálicos	3,9	4,4	4,1	4,6	2,9	2,9
27	Metales básicos	2,2	1,1	2,4	3,6	2,9	4,3
28	Productos de metal	10,3	14,9	8,3	7,0	6,2	4,0
29	Maquinaria y equipo	7,9	7,7	8,0	6,4	7,2	4,8
30	Máquinas de oficina	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
31	Aparatos eléctricos	3,0	3,4	3,2	2,7	2,7	2,0
32	Aparatos de comunicación	0,8	0,6	0,9	1,1	1,3	1,9
33	Equipo científico	0,8	1,3	0,9	0,7	1,3	0,5
34	Vehículos y partes	5,1	3,1	5,2	6,8	4,2	9,3
35	Otros equipos de transporte	1,0	0,8	1,0	0,7	0,9	0,6

continúa >

36	Muebles y otros	5,7	7,5	4,2	3,4	2,8	1,7
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia sobre la base del Censo Económico 1994.

Bibliografía

- BISANG, R. et. al. (1996) “La transformación industrial en los noventa: un proceso con final abierto”, en: *Documento de Trabajo* N° 68, CEPAL.
- CEPAL (1995) “Análisis de Competitividad de los Países (CAN)”, en: *Manual de Uso*, Santiago, Chile.
- GATTO, F. (1992) “Pequeñas y medianas empresas industriales, apertura económica y Mercosur: un desafío de competitividad y gestión empresarial”, Mimeo, CEPAL.
- GATTO, F. (1996) “Las Pymes argentinas y el desafío de la internacionalización”, en: *Documento de Trabajo*, CEPAL.
- GATTO, F. y C. Ferraro (1994) “Internacionalización de las Pequeñas y Medianas Empresas en el Mercosur. Exportaciones y Modalidades de Cooperación Empresarial”, en: *Documento de Trabajo*, CEPAL.
- GATTO, F. y C. Ferraro (1997) “Consecuencias iniciales de los comportamientos Pymes en el nuevo escenario de negocios en Argentina”, en: *Documento de Trabajo* N°79, CEPAL.
- KANTIS, H. (1996) “Inercia e innovación en las conductas estratégicas de las Pymes argentinas: elementos conceptuales y evidencias empíricas”, en: *Documento de Trabajo* N° 73, CEPAL.
- KOSACOFF, B. (1996) “Estrategias empresariales en la transformación industrial argentina”, en: *Documento de Trabajo* N°67, CEPAL.
- NELSON, R. (1991) “Why do firms differ and how does it matter?”, en: *Strategic Management Journal*, Vol. XII.
- YOGUEL, G. (1998) “El ajuste empresarial frente a la apertura: la heterogeneidad de las respuestas de las Pymes”, en: *Desarrollo Económico*, número especial, Vol. XXXVIII (otoño 1998).
- YOGUEL, G. y F. Boscherini (1996) “La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las Pymes exportadoras argentinas”, CEPAL.
- YOGUEL, G. y R. Rabetino (1998) “Algunas consideraciones sobre la incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina en la década del noventa: las evidencias recientes”, en: *Documento de Trabajo* N°15, Universidad Nacional de General Sarmiento.

CAPÍTULO VII

Innovación y cambio tecnológico en las industrias de la alimentación en Argentina¹

Graciela E. Gutman ()*

*Verónica Cesa (**)*

Introducción

Las industrias de la alimentación (IAA) y, más en general, los sistemas agroalimentarios, están atravesando en el país un período de profundas transformaciones y reconfiguraciones productivas, tecnológicas y organizacionales, impulsadas por el contexto macroeconómico imperante desde los noventa (apertura comercial, desregulación, privatizaciones), el avance de los procesos de globalización y regionalización, y el acelerado cambio tecnológico registrado en estas producciones.

Estas industrias enfrentan un nuevo entorno competitivo caracterizado por:

- » La expansión en los mercados nacionales y regionales de grandes empresas internacionales de la alimentación.
- » El creciente poder económico de la gran distribución concentrada minorista de alimentos, con capacidad para imponer a sus proveedores condicionamientos productivos, logísticos, tecnológicos y comerciales.
- » El nuevo ámbito competitivo conformado por el mercado ampliado del Mercosur.
- » La creciente globalización de la oferta de tecnología, tanto para el sector agropecuario, como en el procesamiento industrial y en la distribución y comercialización de alimentos.
- » El carácter sistémico de las modalidades de acumulación y coordinación presentes en estas producciones.

1 Este documento se basa en la investigación desarrollada conjuntamente con el Instituto de Industrias de la Universidad Nacional de General Sarmiento: Gutman G: “La conducta tecnológica de las industrias de la alimentación en Argentina. Evidencias empíricas recientes”, mimeo, Buenos Aires. Noviembre de 2000.

* Economista, investigadora del Conicet y docente de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad Torcuato Di Tella. e-mail: gutman@vianetworks.net.ar

** Licenciada en Economía, UBA.

- » La importancia de cambios tecnológicos (tecnologías de proceso, tecnologías de producto) no sólo en las IAA sino a lo largo de toda la cadena alimentaria.

El nuevo contexto competitivo impulsa en las industrias de la alimentación procesos de innovación tecnológica y organizativa, los que se desarrollan en una permanente tensión entre las especificidades de los fenómenos registrados en la producción de alimentos –estrechamente asociadas a las bases biológicas de este sistema productivo y al destino de su producción para consumo humano–, y las tendencias generales que se imponen en el proceso general de producción y de expansión de los capitales.

El presente estudio se ha organizado a partir de los siguientes interrogantes:

- » ¿En qué medida las especificidades de las IAA imprimen características y condicionantes particulares a los procesos innovativos que tienen lugar en este sector?
- » ¿Cuál es la dinámica del cambio tecnológico en las IAA? ¿Cuáles son las diversas aproximaciones teóricas que explican estos procesos?
- » ¿Cómo se expresan en estas industrias los recientes cambios en los paradigmas tecnológicos?
- » ¿Cuáles son los rasgos salientes de los esfuerzos innovativos en los años recientes?
- » ¿Qué importancia tienen las innovaciones incrementales de producto, orientadas por el mercado, con relación a las innovaciones radicales en productos y procesos?

Para avanzar en las respuestas a estos interrogantes se revisan, en primer lugar, aportes recientes de la literatura económica con relación a las características y especificidades del proceso de innovación en las industrias de la alimentación, con el propósito de contribuir al planteamiento de un marco conceptual y analítico para el abordaje de estos temas en el caso argentino.

El análisis de los procesos de innovación de las empresas alimentarias en Argentina se basa en las evidencias proporcionadas por una reciente encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales en el país. El estudio de los procesos innovativos y de las capacidades innovativas de las firmas alimentarias es un tema complejo y con múltiples determinaciones. Los elementos de diagnóstico y análisis presentados en este documento constituyen una primera aproximación al tema, que debe ser desarrollado y profundizado con investigaciones adicionales, a partir de otras fuentes de información y de estudios de casos particulares.

El documento se organiza en dos partes. En la Parte I se presentan diversas propuestas teóricas con las que se propone identificar las especificidades de la innovación tecnológica y organizativa en las IAA. En la Parte II, luego de resumir los elementos más sobresalientes de la dinámica reciente de las IAA en Argentina, se analizan las evidencias aportadas por una encuesta del INDEC sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales. Finalmente, las conclusiones retoman las principales evidencias del estudio y se proponen algunas reflexiones finales.

Parte I: Cambio tecnológico e innovación en las industrias de la alimentación

La innovación tecnológica en las industrias de la alimentación y la bebida y –más generalmente, los procesos de producción y circulación de bienes en este sector– están sujetas a restricciones específicas, asociadas a la base natural de su producción, al carácter biológico de los procesos productivos y de consumo, y al carácter social del consumo de alimentos. Las tecnologías alimentarias se organizan alrededor de la Naturaleza y del consumo humano, los que condicionan el proceso innovativo de varias formas:

- i. Limitan el proceso de industrialización de la agricultura, esto es, el control de las condiciones de producción por el capital: a) en las producciones agroalimentarias, el proceso de producción es más prolongado que el proceso de trabajo, lo que se traduce en una mayor inmovilización de los capitales invertidos, y por lo tanto en una menor velocidad de rotación de los capitales; b) las restricciones impuestas por la Naturaleza (suelos, climas, riesgos de catástrofes naturales), condicionan las técnicas y el ritmo de cambio técnico, y aumentan el riesgo económico.
- ii. Por igual condicionan el procesamiento industrial –fuertemente dependiente, en cantidad y calidad, de sus materias primas–, a los “aleas” naturales de estas producciones.
- iii. Los productos alimenticios están sometidos a controles y regulaciones específicos para garantizar la inocuidad de los alimentos y su carácter nutritivo.
- iv. El corto ciclo de vida de los bienes, derivado tanto de su carácter perecedero como de las estrategias propias de diversificación de la producción de esta industria, es otro condicionante de la producción y la innovación.
- v. En el caso de los productos frescos, la necesaria conservación de los mismos vuelve, en muchos casos, más importantes a las tecnologías de la distribución y la logística (transporte, frío, embalaje, acondicionamiento) que las propiamente productivas.
- vi. La producción de alimentos conserva y rescata saberes artesanales, tradiciones y hábitos alimentarios históricos y culturales, los que constituyen marcos que influyen significativamente el sendero tecnológico de estas producciones.

En otras palabras, las tecnologías agroalimentarias comparten, a pesar de considerables diferencias y de la heterogeneidad de técnicas que caracterizan a estas producciones, una base (la Naturaleza) y una finalidad (producción de alimentos) comunes. Los sistemas agroalimentarios (SAA) son heterogéneos; están compuestos por diversas cadenas verticales que se diferencian por sus productos y por los productores y empresas participantes. Dos finalidades centrales orientan su dinámica: por un lado, controlar la productividad natural de los recursos sobre los que se asienta, la calidad de la materia prima, y su transformación en alimentos aptos para el consumo humano; por el otro, conservar, transportar, y distribuir tales alimentos de los lugares de producción a los lugares de consumo. (Byé, 1998).

Las especificidades señaladas condicionan el sendero y el ritmo de los cambios tecnológicos e innovativos en las IAA. Contribuciones recientes sobre la interpretación de

estos procesos desarrollan distintas perspectivas y enfatizan diversos aspectos de las dinámicas innovativas que resultan en propuestas conceptuales más complementarias que contradictorias.

Las interpretaciones del proceso de cambio en las IAA

Varios autores subrayan, desde una visión restringida de las IAA —esto es, desde una perspectiva sectorial, no sistémica— la paradoja que surge de evidencias empíricas relativas a la innovación en estas producciones. En efecto, estas industrias se caracterizan por bajos niveles de intensidad en I+D, por lo que se las considera industrias maduras y de bajo contenido tecnológico. Pero al mismo tiempo, muestran un importante flujo de nuevos productos y se basan en estrategias de competencia no-precio, lo que estaría indicando que las actividades innovativas juegan un papel central.

Estas paradojas de las IAA han sido interpretadas de diversa forma por la literatura reciente sobre el tema.

Ha sido frecuente caracterizar a las industrias de la alimentación como un sector de escasa generación endógena de tecnología y, en consecuencia, fuertemente dependiente de las transferencias tecnológicas realizadas desde otros sectores industriales, especialmente desde las industrias químicas y metalmecánicas, a través de la oferta de insumos y bienes de capital.

Para estas interpretaciones, la fuente principal de innovación tecnológica es la tecnología incorporada en los medios de producción. Siguiendo la tradicional clasificación de Pavitt (1998), estas industrias entrarían dentro de la categoría de “dominadas por proveedores”, que engloba a sectores tradicionales, los que acceden al cambio tecnológico a través de la compra de materiales e insumos y de bienes de capital producidos en otras industrias. El aprendizaje innovativo en estos casos se relacionaría principalmente con el desarrollo de habilidades y capacidades para adoptar y adaptar tecnologías y para producir. El indicador frecuentemente utilizado para apoyar esta tesis es el bajo nivel de los gastos en I+D de las empresas, en comparación con otros sectores industriales. Estas tesis no toman en consideración —en su explicación sobre el cambio tecnológico en las IAA— la innovación en productos característica de las formas contemporáneas de competencia en estas industrias.

Otras interpretaciones de los procesos de innovación en el sector han puesto el acento en uno u otro término de aparentes dicotomías: la demanda o la oferta como impulsores de las innovaciones; el predominio de tecnologías de producto en contraposición a tecnologías de proceso; la importancia de innovaciones incrementales versus las innovaciones radicales; innovaciones tecnológicas versus innovaciones organizacionales. Discutiremos brevemente estas propuestas.

En los últimos años ha habido una polarización en la literatura en torno a la predominancia de los procesos tecnológicos impulsados desde la oferta (típicos del paradigma fordista) y los procesos tecnológicos impulsados desde la demanda (propios del paradigma post fordista, las tecnologías de la información y la comunicación). De acuer-

do a la primera tesis, la innovación es vista como idéntica al “cambio tecnológico”, y los gastos en I+D son considerados el factor central en el desarrollo tecnológico. Las patentes son asimismo uno de los principales indicadores utilizados para medir el cambio tecnológico de acuerdo a estas tesis. Desde esta perspectiva, las industrias de la alimentación han sido consideradas como industrias de baja tecnología ya que presentan una de las tasas más bajas de I+D de cualquier sector industrial (de acuerdo al informe de la OCDE de 1992, en el conjunto de la industria de la CEE los gastos en I+D como proporción del valor agregado era del 0.5% para las IAA, frente al 12% para productos farmacéuticos; y el 8% en la industria electrónica).

Por el contrario, otros autores caracterizan la evolución de las IAA en la década de los noventa como un caso típico de sendero evolutivo dinamizado por la demanda, con estrategias empresariales de segmentación de mercados y diferenciación de productos, en contraste con el sistema conformado a partir de la II Guerra Mundial impulsado por la oferta de alimentos básicos estandarizados. La saturación de los mercados de alimentos en los países industrializados, y la fuerte concentración del comercio minorista en manos de grandes empresas transnacionales de hiper y supermercados (gran distribución minorista) han sido los procesos contemporáneos que están en la base de estas interpretaciones. (Ver los estudios de caso presentados en Traill and Grunert, eds. 1997).

La discusión en torno al carácter radical o incremental de las innovaciones en las IAA retoma estas diferencias. Varios autores subrayan la importancia de las innovaciones de carácter incremental (en productos) en las industrias de la alimentación, en contraposición a las innovaciones radicales (en procesos y productos). Partiendo principalmente de la literatura sobre *marketing*, estas tesis consideran la innovación como un proceso orientado a la detección y la satisfacción de necesidades y deseos potenciales de los consumidores, destacando, por lo tanto, la orientación hacia el mercado del proceso innovativo de las firmas. Se argumenta que las inversiones en I+D, las licencias, o los *joint ventures* no garantizan el éxito innovativo, ya que se requiere la interacción con las necesidades del mercado (Traill and Grunert, eds. 1997).

Galizzi y Venturini (1996) proponen que la paradoja innovativa presente en las IAA, con la que hemos abierto esta discusión, se resuelve tomando en cuenta la naturaleza de la innovación en productos, caracterizada a partir de los conceptos de “inercia del consumo” y de “redundancia tecnológica”. Para estos autores, si bien los patrones de consumo tienden a diversificarse hacia nuevos alimentos de conveniencia, saludables y seguros, el espacio para innovaciones radicales en estos mercados es limitado. Ello es consecuencia de una suerte de aversión al riesgo que revelan los consumidores en la elección de sus alimentos: demandan nuevos productos, pero al mismo tiempo no quieren que sean muy distintos a los que consumen habitualmente. Este fenómeno se expresa en el concepto de “inercia del consumidor”. Frente a él, las firmas responden con innovaciones marginales o incrementales. Este rasgo en el consumo de alimentos pareciera, según estos autores, tener mucha más influencia en los senderos innovativos de la IAA que el patrón de tecnologías disponible, las que ofrecen en todo momento oportunidades relevantes para modificar las características de los alimentos (tecnología redundante).

En otras palabras, de acuerdo a estas tesis, la introducción de nuevos productos no está limitada por la tecnología disponible sino por las particulares condiciones de la demanda. El proceso innovativo es parte de un proceso de *marketing* más amplio en donde las marcas, el envase y la publicidad están fuertemente involucrados. Estas visiones proveen una adecuada interpretación de los bajos niveles de I+D registrados en las IAA y de la baja propensión presente, en estas industrias, a patentar, ya que, sostienen, descansan más en el secreto y en las ventajas de los primeros en moverse que en la protección de las patentes. La *performance* innovativa de las empresas de la alimentación se mide, entonces, por el número de innovaciones en producto, y desde esta perspectiva, las IAA revelan una elevada actividad innovativa. Estas tesis, por lo demás, reconocen la importancia de la transferencia intersectorial de tecnologías incorporadas en equipos, insumos y envases que adquieren las IAA.

Los argumentos anteriores son reforzados por las tesis de Byé (1998), quien llama la atención sobre la persistencia de rasgos artesanales en las modernas industrias de la alimentación. El autor retoma el concepto de *inercia* —desde la producción de alimentos— que se manifiesta en la permanencia de tradiciones y conocimientos, la persistencia de firmas de escala reducida, la importancia de la discontinuidad en los procesos, y la abundancia en el sector de instituciones y regulaciones profesionales. La industria alimentaria —el autor basa su análisis en el caso europeo— conserva las marcas del “locus” y de las tradiciones de la cual surgió, preservando la reversibilidad de los procesos y un fuerte componente artesanal. Estas características —que se basan en el control racional de la herencia de conocimiento, que imponen su propio ritmo al cambio técnico— otorgan a las IAA una gran flexibilidad, y la capacidad para adaptarse a diferentes contextos tecnológicos y económicos. Byé califica a este ritmo particular de cambio técnico como inercia técnica o productiva, señalando que se manifiesta más por la continuidad que por las rupturas, marcando profundamente las estrategias y las políticas de I+D. Lo más destacable del desarrollo tecnológico de las IAA, sostiene Byé, no se debe tanto a los cambios fuertes y abruptos, como a la permanencia y coexistencia de procesos y técnicas.

Aportando una interpretación diferente, la OECD (tesis resumidas en Wilkinson, 1998), señala el creciente carácter radical de las innovaciones de proceso y de producto en las IAA, enfatizando la capacidad de las grandes firmas para acumular conocimientos y capacidad tecnológica *in house*, controlar la adopción de tecnología y dirigir el proceso de innovación. Oponiéndose a las visiones de innovaciones incrementales orientadas por el mercado, la OECD pone el acento en la emergencia de innovaciones radicales en productos como consecuencia de transformaciones radicales en las tecnologías de proceso (técnicas de fraccionamiento de las materias primas en sus elementos componentes: carbohidratos, proteínas, grasas), basadas en transferencias inter-industriales y, sobre todo, en las interacciones con las industrias químicas; dentro de una trayectoria acumulativa sostenida por la dinámica de la preservación de los alimentos. Estas tesis, además, señalan la necesaria complementariedad entre tecnologías de proceso y tecnologías de producto.

La importancia de las innovaciones radicales es retomada por Rama (1996b) quien plantea que, a pesar de los bajos niveles promedio de I+D verificables en las IAA, el desarrollo de las grandes firmas líderes del sector descansa de manera importante y creciente en la investigación científica y tecnológica. A partir de un estudio de 64 multinacionales líderes de la alimentación, y usando las patentes indicador *proxy* de actividad innovativa, la autora muestra una correlación positiva entre las firmas más dinámicas y su liderazgo en subsidiarias especializadas en tecnología. Firmas como Nestlé, General Foods, Unilever, y Procter and Gamber tienen una significativa tasa de patentes². Dos evidencias adicionales se desprenden de esta investigación y aluden a las diferentes fuentes de acceso a la tecnología –presentes en las industrias de la alimentación– y a la conformación de redes innovativas. Las industrias productoras de *commodities* descansan más en la transferencia intersectorial de tecnologías, mientras que las orientadas a productos de alto valor agregado dependen crecientemente de tecnologías específicas desarrolladas internamente, a pesar de que las nuevas maquinarias, envases o aditivos químicos signifiquen un porcentaje importante de la tecnología disponible en las mismas. La investigación destaca, por otra parte, la importancia de las nuevas bases interdisciplinarias del conocimiento para el desarrollo de capacidades innovativas y la importancia de las estrategias asociativas (*joint ventures*).

Superando las aparentes contradicciones que presentan las tesis desarrolladas, recientes aportes de carácter teórico metodológico y de diagnóstico han permitido avanzar en estos temas, proponiendo enfoques más integradores del proceso innovativo en las IAA.

Basado en una perspectiva sistémica, superadora de los enfoques sectoriales aislados, Wilkinson (2000) presenta una tipología de innovaciones en las IAA donde destaca las tensiones que se expresan en las estrategias innovativas de las empresas, derivadas de la simultaneidad de diversos tipos de tecnologías. Este enfoque permite avanzar en la comprensión del carácter endógeno o exógeno de las tecnologías agroalimentarias, y en sus articulaciones y complementariedades. Siguiendo a este autor, coexisten en las IAA tecnologías “específicas” para cada cadena productiva; tecnologías “genéricas”, aplicables a una misma etapa de varias cadenas y tecnologías “polivalentes” que inciden ampliamente en la economía y la sociedad.

Las primeras tecnologías industriales fueron *específicas* para determinadas producciones y estuvieron en la base de la conformación de cadenas alimentarias (por ejemplo, molienda de granos, técnicas de elaboración de quesos). Estas tecnologías están en la base de estrategias de coordinación vertical. Posteriormente surgen en otros sectores industriales *tecnologías genéricas*, de aplicabilidad más amplia, que involucran a más de una cadena. Son los casos, por ejemplo, de la automatización de las tecnologías de frío, las de envases y –de importancia creciente en las estrategias de diferenciación de productos–, las tecnologías asociadas a la elaboración de ingredientes, colorantes y adi-

2 Es importante señalar que la tasa de patentamiento de las firmas (y en consecuencia su uso como indicador *proxy* de la actividad innovativa), está fuertemente influenciado por las condiciones legales y regulatorias locales.

tivos. Estos desarrollos tecnológicos posibilitan la conformación de redes y articulaciones horizontales con empresas fuera de la cadena productiva.

Las tecnologías *genéricas* surgen en las interfases de la cadena alimentaria, permitiendo la armonización de sistemas técnicos diferentes, sin sustituir las técnicas específicas. Por el contrario, a medida que estas últimas se difunden, requieren de nuevas técnicas genéricas para asegurar el funcionamiento global del subsistema (Byé, 1998). Así por ejemplo, las técnicas de fraccionamiento o de recombinación de materias primas de origen agrícola requieren, a medida que se generalizan hacia sectores más delicados, de otras técnicas genéricas capaces de garantizar, hacia atrás, la fabricación de materias primas aptas para satisfacer sus exigencias (transporte, comercialización, descongelamiento, cocido). Es en este contexto que el funcionamiento en *networks* muestra sus potencialidades innovativas frente a sistemas de relaciones exclusivamente competitivas.

Los lugares de aplicación de las técnicas genéricas evolucionan, en el tiempo, en función de esas exigencias. Son el soporte o el vector de nuevos paradigmas aplicados a la producción agroalimentaria. La diferenciación de productos impulsada por la distribución, o la multiplicación de especialidades alimentarias promovidas por los servicios de la alimentación, conforma interfases nuevas donde se localizan aglomerados de innovaciones: innovaciones de acondicionamiento o de conservación que permiten circular a los productos tradicionales fuera de los espacios en los que fueron concebidos; innovaciones de identificación (etiquetaje, acondicionamiento) permitiendo que productos fabricados en unidades centralizadas se repartan en múltiples redes de comercialización (Byé, 1998).

Con el desarrollo del proceso de acumulación surgen tecnologías de aplicación más generalizada, tecnologías *polivalentes*, que están en el origen de cambios en los paradigmas tecnológicos. Es el caso de la “informática” y la “biotecnología”. Ambas tecnologías están en las bases de cambios radicales en producciones alimentarias. Las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación influyen particularmente en las formas de coordinación entre productores y empresas presentes en las distintas etapas de las cadenas alimentarias, en la logística y en la distribución. La biotecnología está llamada a revolucionar las bases productivas y organizativas de las IAA y, en general, de los sistemas agroalimentarios. La importancia de un enfoque sistémico de la innovación en las IAA, y de la visión histórico-temporal de estos procesos, es nuevamente señalada en Wilkinson (1998). Una visión sistémica de la producción de alimentos desde las industrias productoras de insumos y maquinaria para el agro, hasta las etapas de distribución, comercialización y consumo, permite ampliar las tesis discutidas con relación a las fuentes de la innovación en las IAA y resaltar las interdependencias entre investigación científica y aplicada, entre tecnologías de producto y de proceso, entre innovaciones tecnológicas y organizativas, y entre desarrollos tecnológicos compartidos por empresas ubicadas en diferentes cadenas alimentarias. Wilkinson (op.cit), subraya las especificidades tecnológicas de cada etapa de la cadena, siguiendo la clasificación de Pavitt:

- » En las industrias de insumos para el agro (biotecnologías) y las industrias elaboradoras de ingredientes alimentarios, predominan las actividades basadas en las ciencias (I+D), donde la oferta tecnológica surge muchas veces de estrategias competitivas que predeterminan la demanda para otras firmas de la cadena.
- » Por el contrario, la producción primaria y las industrias de transformación, son casos de actividades dependientes de proveedores externos de tecnología y, en el caso de la primera transformación industrial, actividades dominadas por economías de escala.

Por lo demás, y desde una perspectiva temporal, Wilkinson (op.cit.) remarca que, en el corto plazo, las innovaciones incrementales son las más frecuentes. Pero en el largo plazo, por el contrario, las innovaciones radicales son estratégicas para garantizar las capacidades competitivas y de liderazgo de las grandes firmas.

El proceso innovativo de las firmas puede ser, asimismo, analizado a partir de las estrategias globales de las empresas (nivel supra-empresa), y al nivel de la firma. (Klaus G. et al, 1997). En las estrategias globales de la empresa, el proceso de innovación está altamente influenciado por su pertenencia a redes, Clusters, y cadenas alimentarias. La cooperación vertical y horizontal impulsa la innovatividad de la empresa a través de diversas formas de cooperación que le permiten adquirir inteligencia de mercado, y mejorar la capacidad de respuesta frente a los cambios en las condiciones de contexto.

Diversas tesis han asociado el grado de innovatividad de la empresa al tamaño y origen del capital, postulando la presencia de mayores tasas de innovación en las empresas más grandes, más transnacionalizadas o globalizadas. Estas tesis no han sido totalmente corroboradas por la investigación empírica realizada en países industrializados, y las opiniones divergen. Algunos autores señalan que el tamaño de la empresa no es importante con relación a las actividades innovativas de las mismas, pudiendo verificarse importantes tasas de innovatividad en Pymes. (Ver estudios de caso en Klaus G. et al, 1997). Otros autores, por el contrario, recalcan las grandes ventajas competitivas en el área de la investigación y la innovación que muestran las grandes firmas multinacionales (Rama, 1996).

El enfoque sistémico permite superar la antinomia entre las visiones de la innovación orientadas desde la oferta o desde la demanda. Autores como Wilkinson (1998), Grunert (1997) y Byé (1998) proponen que el análisis de los procesos innovativos en las IAA deben articular ambos enfoques. En este sentido, la coordinación entre las inversiones y los desarrollos de habilidades y competencias en las áreas de I+D con las de marketing es crucial para el éxito del proceso innovativo y el logro de ventajas competitivas duraderas. Las interacciones entre proveedores y clientes, en las diversas interfases de las cadenas alimentarias, constituyen un lugar privilegiado para la integración de ambos enfoques.

Las tendencias presentes actualmente en los SAA, y las estrategias empresariales en estas actividades, sustentan, por lo demás, estas propuestas metodológicas. En efecto, los SAA engloban, a la vez, sistemas de producción de *commodities*, basados en economías de escala y en la búsqueda de eficiencia y bajos costos –apoyadas principalmente

en tecnologías de proceso— junto con sistemas productivos basados en economías de gama y diversificación con estrategias de segmentación de los mercados y de diferenciación de productos, y desarrollo de competencia no precio.

Un importante aspecto del proceso innovativo asociado al carácter sistémico de las producciones agroalimentarias se refiere a la conformación y sustentabilidad de “sistemas de innovación”, que engloban a empresas, agentes, instituciones y organizaciones públicas y privadas. La importancia de las sinergias locales en el desarrollo de los conocimientos tácitos y explícitos que están en la base de los nuevos paradigmas tecnológicos ha sido señalada por varios autores, entre otros, Ernst y Lundvall (1997), Lundvall (1992), Boscherini, F.; López, M. y Yoguel, G. (1998). Estos autores destacan la importancia de las bases territoriales y del medio innovador para la creación y difusión de nuevas tecnologías (*Clusters*, sistemas nacionales de innovación, sistemas locales).

Se ha postulado que la conformación de sistemas locales de innovación es particularmente estratégica en las IAA, debido a la importancia que en estas industrias tiene la transmisión de conocimientos y el acceso a la información para el desarrollo de nuevos productos, posibilitados por las relaciones con proveedores, el contacto con clientes y consumidores y el seguimiento de sus demandas y preferencias. Las sinergias y potencialidades del funcionamiento en sistemas locales de innovación estimularían las respuestas de las firmas y su flexibilidad de adaptación frente a los cambios en los patrones de consumo y en el contexto competitivo, Rama (1998). Varios casos de exitosos distritos industriales agroalimentarios en Europa se presentan como ejemplos que apoyan estas tesis. Sin embargo, las evidencias no son concluyentes frente al creciente proceso de globalización de las estrategias tecnológicas de las grandes empresas alimentarias. Recientes estudios de caso en América latina proporcionan elementos de diagnóstico en este sentido, (ver Bisang, Gutman, et al, 2000).

Resumiendo la discusión presentada, el proceso de innovación en las IAA, en el actual contexto de recrudescimiento de la competencia, engloba las tendencias generales de los nuevos paradigmas innovativos y organizacionales en una dinámica en la que se reconocen especificidades sectoriales. Los rasgos más destacables de este proceso son:

- » Dinámicas condicionadas por las bases biológicas de los procesos de producción y consumo.
- » Carácter sistémico del proceso innovativo, estrechamente asociado a innovaciones organizativas; conformación de redes o *networks*.
- » Alta dependencia de innovaciones provenientes de otras industrias (química, biotecnología, metalmecánica).
- » Baja intensidad relativa de gastos en I+D en la firma.
- » Articulación creciente entre tecnología de procesos, de productos y logísticas.
- » Estrecha y creciente asociación entre las estrategias orientadas a aumentar la productividad y las dirigidas a preservar y acrecentar la calidad de los alimentos.
- » Fuerte innovación en productos de carácter incremental como estrategia innovativa central en la competencia no-precio; creciente importancia en estas innovaciones de

las industrias proveedoras de insumos estratégicos (colorantes, ingredientes) como *drivers* del cambio tecnológico y articuladores de redes.

- » Integración de las inversiones en *marketing* en el desarrollo de los procesos innovativos (tests de mercado, publicidad introductoria).
- » Importancia de los hábitos e inercia del consumidor/desconfianza en o resistencia a las innovaciones radicales.
- » Persistencia de rasgos artesanales en la industria; retorno a los productos naturales.
- » Distintas tipologías/trayectorias innovativas según las diferentes industrias:
 - › Industrias de la preservación vs. Industrias de la transformación.
 - › *Commodities* vs. Bienes diferenciados.
- » En el largo plazo, carácter estratégico de las inversiones en I+D (genética, biotecnologías).

El estudio de estos procesos en países en vías de desarrollo, como Argentina, plantea varios interrogantes; entre otros: Las tendencias verificadas en los países industrializados ¿se desarrollan plenamente en países en vías de desarrollo sujetos a fuertes restricciones externas o, por el contrario, sólo se expresan parcialmente?, ¿cuáles son las potencialidades y las limitaciones que el proceso de globalización impone a estos países?, ¿cuál es la importancia de las actividades innovativas en las empresas de las IAA en el nuevo contexto competitivo?, ¿han modificado sus estrategias económicas las empresas de las IAA localizadas en Argentina frente a los cambios en el contexto económico local, regional e internacional de estos últimos años?

El resto de este documento se propone avanzar en las respuestas a estos interrogantes a través del análisis de algunas evidencias empíricas sobre los procesos innovativos verificados en las IAA de Argentina. Para ello se presenta, en primer lugar, un breve análisis acerca de las características de estas industrias en Argentina y su evolución económica reciente para discutir, luego, algunas evidencias empíricas sobre el desarrollo de las actividades innovativas de las firmas alimentarias en años recientes, a partir de una encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC.

Parte II: Conducta tecnológica de las empresas de la alimentación y la bebida en Argentina

La evolución reciente de las IAA en Argentina

Las industrias de la alimentación³ en Argentina se han caracterizado históricamente por una elevada heterogeneidad productiva y empresarial, con la presencia de grandes y medianas empresas multiproducto y multiplantas, responsables del grueso de la producción y de las ventas –junto con numerosas pequeñas firmas con escaso peso econó-

3 Nos referimos en esta parte a las industrias de la alimentación y bebida en sentido estricto, es decir, al correspondiente sector industrial.

mico—, buena parte de las cuales conservan un carácter semiartesanal. Entre las características centrales del sector en el pasado reciente, se destacan: importantes niveles de concentración económica; elevada presencia de inversiones de capitales multinacionales; una marcada orientación de la producción hacia el mercado interno; una fragmentaria articulación al interior de subsistemas agroalimentarios y con el resto de los sectores económicos y la persistencia de capacidades de expansión asociadas a la apropiación de rentas naturales y monopólicas. (Gutman G., 1993).

En la década de los ochenta, en un contexto económico recesivo y con una reducida tasa de crecimiento global de las IAA —el producto bruto del sector creció a una tasa del 0,5% anual acumulativa— un conjunto de industrias creció a tasas importantes. Se trató de subsectores cuyo desarrollo estuvo asociado a las exportaciones (aceites y harinas vegetales, conservas de pescado, conservas de frutas y hortalizas) y de modernas empresas orientadas a mercados internos protegidos con estrategias de diferenciación de productos y segmentación de mercados (productos lácteos, galletitas y bizcochos, conservas de frutas y hortalizas). El resto de las IAA mostraron producciones estancadas o en disminución.

La dinámica económica de los años noventa modifica profundamente el panorama sectorial. Los cambios en las condiciones competitivas y en los marcos regulatorios internos e internacionales en los que se desenvuelven estas producciones, impulsaron y aceleraron un proceso, aún en marcha, de profundas reestructuraciones empresariales, nuevas modalidades de coordinación intra e intersectorial, y redefinición de las estrategias de las firmas, varias de las cuales se colocaron a la cabeza de los *rankings* productivos y comerciales del país. Esos procesos se tradujeron en:

- » Mayores niveles de producción, productividad y modernización tecnológica, en particular en el tramo empresarial que lidera las transformaciones del sector.
- » Mayores inversiones en plantas y equipos, acompañadas por aumentos en las escalas técnicas; inversiones en infraestructura comercial y logística.
- » Innovaciones tecnológicas y organizacionales.
- » Mayor orientación exportadora.

A mediados de los años noventa, las IAA continuaban ocupando un lugar de importancia dentro de la estructura económica del país: con cerca de 21.450 establecimientos y 270.000 empleados, alcanzaron al 25% de la producción y el empleo industrial; al 24% del PB industrial; al 60% de las exportaciones agroalimentarias y al 29% de las exportaciones totales del país (Censo Nacional Económico, 1995. INDEC, 1999).

La evolución del sector en los noventa reconoce tres períodos: una primera etapa, impulsada por el crecimiento de la demanda interna como consecuencia de la estabilización y el crecimiento inicial de la economía en el nuevo contexto macroeconómico; una segunda etapa, a partir de 1994, en la que el crecimiento de estas industrias estuvo motorizado por el dinamismo de las exportaciones —en particular las dirigidas al Mercosur— y un tercer período, iniciado a fines de la década, de estancamiento y crisis en los mercados internos, junto con restricciones en el mercado regional Mercosur. Las siguientes evidencias empíricas ilustran esta evolución:

- » Entre 1993 y 1999, la producción de las IAA creció un 24,5%, aunque la dinámica se desaceleró a partir de 1998. Las actividades más dinámicas fueron aceites (aumento del 105%) y lácteos (68%), seguidas por azúcar, carnes blancas, harinas, cerveza y conservas de frutas y hortalizas. Dentro de estas producciones se destacaron segmentos emergentes de gran dinamismo productivo, entre otros, galletitas y bizcochos, alimentos en base de cereales (*snaks*, alimentos para el desayuno), yogures, y postres lácteos.
- » Las exportaciones registraron elevadas tasas de crecimiento bajo el impulso, principalmente, del Mercosur. Entre 1992 y 1998 las exportaciones totales de alimentos y bebidas crecieron a una tasa anual acumulativa del 7,9%, y las dirigidas al Mercosur aumentaron a una tasa anual del 26%; Brasil se constituyó en el principal y mayoritario mercado de destino (INDEC). Como resultado de esta evolución, el coeficiente promedio de exportaciones, de acuerdo a estimaciones de COPAL⁴, pasó del 16% en 1990 a un 22% en 1998; en algunos casos fue mucho más elevado (en aceites, por ejemplo, osciló entre 80-85%).
- » A partir de 1998 esta dinámica se desacelera: las exportaciones de manufacturas de origen agropecuario disminuyen en 1999 un 6% con relación al año anterior, en buena parte como consecuencia de la disminución del nivel de actividad en Brasil y a la devaluación de su moneda, que se tradujo en una importante caída de sus importaciones.

A lo largo de la década de los noventa se observa en estos mercados y en el de las industrias sistémicamente relacionadas, un recrudecimiento de la competencia interempresarial que promueve fuertes reestructuraciones empresariales. Los principales rasgos de estos procesos son:

- a. Una profundización del proceso de concentración, centralización y transnacionalización del sector, junto con el desplazamiento de numerosas pequeñas y medianas firmas y el debilitamiento de las formas cooperativas de organización empresarial.
- b. La intensificación del traspaso de propiedad de empresas, a través de fusiones y adquisiciones, y el desarrollo de alianzas estratégicas.
- c. Una creciente transnacionalización de la oferta tecnológica dirigida al sector.
- d. La irrupción de la Gran Distribución Minorista (GD) como núcleo de poder económico y de comando en las cadenas alimentarias, con el consiguiente debilitamiento relativo de las IAA.

La apertura a la competencia internacional y la ampliación del mercado interno, a partir del Mercosur, enfrentaron a las empresas a nuevos e importantes desafíos, entre otros, el de alcanzar escalas (productivas y comerciales) adecuadas a la nueva dimensión del mercado. Sin disponer, muchas veces, del capital necesario para enfrentar estos retos, muchas firmas tuvieron que abandonar la producción. Ello, sumado a las estrategias de redespliegue global de las grandes transnacionales de la alimentación, explica la ola de ventas y fusiones de empresas que ha caracterizado esta etapa. En efec-

4 Cámara de las industrias de la alimentación.

to, las IAA han sido uno de los sectores productivos que más traspasos de propiedad registró en estos años: del total de cambios de propiedad en el sector, el 70% fue compra de empresas argentinas por firmas extranjeras; en un 12% de los casos fueron traspasos de propiedad entre empresas de capital nacional, y el resto consistió en la formación de *joint-ventures* (estimaciones de COPAL).

Como resultado, las IAA se transformaron en la década de los noventa en uno de los sectores industriales de mayor atracción de las inversiones extranjeras. Entre 1990 y 1998 estas inversiones sobrepasaron los 6.040 millones de dólares. Fueron impulsadas, en primer lugar, por el dinamismo del mercado interno; posteriormente, por las potencialidades del mercado subregional. En un cincuenta por ciento consistieron en compras de empresas locales –líderes nacionales con marcas reconocidas y desarrollados sistemas de distribución– y medianas empresas en sectores emergentes; el resto fueron inversiones en nuevas plantas e infraestructuras logísticas (IICA; 1998). Se dirigieron principalmente a las producciones de aceites, lácteos, galletitas y bizcochos, cerveza, gaseosas, cacao, golosinas y vino, y fueron realizadas en su mayoría por grandes empresas transnacionales, cuya experiencia en el desarrollo de productos diferenciados y en inversiones en infraestructuras logísticas y redes comerciales les otorgaron indudables ventajas competitivas en el nuevo contexto subregional. Empresas de capitales latinoamericanos (chilenos, brasileños y mejicanos) también invirtieron en el sector.

Entre las operaciones de firmas transnacionales más significativas de estos años se destacan⁵:

- » Las inversiones de la firma francesa DANONE: Compra en 1994 de Bagley, empresa nacional líder en fabricación de galletitas; *joint-venture* con la empresa líder láctea Mastellone para el desarrollo de productos lácteos frescos (1995) y posteriormente compra a Mastellone su participación en el negocio de yogures y postres. Inversiones en agua mineral: compra a la empresa vitivinícola Peñaflor el 50% de Villa del Sur y a Cartellone, la empresa Villavicencio.
- » Las inversiones de RJR NABISCO (EEUU) en el sector de galletitas: compra en 1994 la empresa líder nacional Terrabusi; Mayco-Capri (1996) y Canale (1999).
- » Inversiones de empresas extranjeras en el sector lácteo: Parmalat (italiana); Nestlé, Bongrain (francesa).
- » La compra de la empresa de golosinas Stani por Cadbury Schweppes (Reino Unido).
- » Cargill compra el 65% del negocio harinero a Molinos Río de la Plata, luego de la reestructuración de esta empresa, que vendió el 60% de sus acciones al Grupo Económico argentino Pérez Companc.
- » El grupo Exxel compra Fargo (panificación) Havanna (alfajores) y Freddo (helados), para posteriormente desprenderse de algunas de sus adquisiciones.

Estas operaciones y otros traspasos de propiedad entre capitales nacionales, se trajeron en una elevación de los altos niveles de concentración económica que registra-

5 Información de IICA, 1998; FLACSO, Área de Economía y Tecnología, Base de Datos; información periodística, Gutman, 2000; Gutman, 1997.

ban muchas actividades a comienzos de los años noventa. En efecto, ya en 1993 en quince ramas de las industrias de la alimentación y la bebida (sobre un total de 29 ramas), las cuatro mayores empresas –en términos de valor de producción– representaban más del 50% del valor de producción de las respectivas ramas; porcentaje que se eleva a más del 70% en varios casos (cerveza, azúcar, almidones y derivados, galletitas y bizcochos, cacao y chocolate, entre otros). Para 1999, en varios de estos mercados, este índice de concentración aumentó. Tal es el caso, por ejemplo, de la producción de galletitas y bizcochos, en el que tres empresas –dos de las cuales son, para la época, extranjeras– alcanzan al 80% del valor de producción.

Como resultado de estos procesos de concentración, centralización y transnacionalización, en 1999 treinta y cinco empresas de la alimentación y la bebida formaban parte de la cúpula empresarial del país, entre las cuales el 59% eran empresas transnacionales (FLACSO, Área de Economía y Tecnología)⁶.

Un indicador adicional de la dinámica descripta lo proporciona el relevamiento sobre grandes empresas del INDEC⁷. En 1993, sobre un total de 110 empresas de la alimentación incluidas en esta categoría, 36 eran firmas extranjeras o con participación de capitales extranjeros; en 1997, este número asciende a 56 sobre 110. La participación de las transnacionales en el valor agregado del total de grandes empresas alimentarias pasa, en esos años, del 45% al 55%, y registran un aumento del valor de producción del 77%, frente a un aumento del 16% de las empresas nacionales.

Las IAA debieron asimismo enfrentar en estos años importantes cambios en el contexto competitivo interno, relacionados con la consolidación del negocio minorista en torno a las grandes cadenas de supermercados e hipermercados (gran distribución). Esta concentración económica revirtió la hasta entonces débil posición del comercio minorista, en cuanto a la relación con sus proveedores, y desafió el poder de grandes empresas industriales. Las IAA se vieron enfrentadas a nuevos y fuertes agentes cuya elevada capacidad de compra les otorga poder para imponer condiciones de negociación y de acceso a sus locales, exigencias logísticas y de manejo de inventarios, obligando de este modo a las empresas a redefinir sus estrategias productivas, tecnológicas y comerciales (Gutman G., 1998).

En resumen, las transformaciones señaladas junto con cambios en los patrones de consumo, y el desarrollo de nuevas tecnologías generales (tecnologías de la información y la comunicación, biotecnologías) y específicas (en los diferentes tipos de producciones), enfrentaron a las empresas más agresivas y dinámicas del sector a la necesidad de desplegar nuevas estrategias.

El desarrollo de capacidades competitivas que les permitirían enfrentar las nuevas reglas de juego imperantes en los mercados internos e internacionales, llevó a las em-

6 La cúpula empresarial agrupa a las 200 empresas más grandes del país (excluyendo a las agropecuarias y las financieras). Basualdo, (2000); FLACSO, Área de Economía y Tecnología. Base de datos.

7 Encuesta de Grandes Empresas, INDEC, 1999. Las grandes empresas son aquellas que registran más de 40 millones de pesos de ventas anuales.

presas de la alimentación y la bebida en Argentina a una profundización de sus actividades innovativas. Evidencias proporcionadas por recientes estudios de caso de cadenas alimentarias en Argentina y el Mercosur señalan la importancia estratégica del cambio tecnológico e innovativo en años recientes. Estos estudios revelan, al mismo tiempo, la creciente globalización del cambio tecnológico y de los proveedores de tecnología (Ver, entre otros, Gutman, 1997, 2000a; Wilkinson, 2000; Bisang et al 2000).

En este escenario, el logro de mayores niveles de competitividad y el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas se refuerzan mutuamente: la innovación tecnológica y organizativa y la articulación en redes o *networks* empresariales para aumentar sus potencialidades innovativas y competitivas, constituyen rasgos centrales de las estrategias empresariales dirigidas a mantener, consolidar y aumentar su presencia en los mercados.

Tomando en cuenta el lugar central que ocupa la innovación en las estrategias de las empresas, la siguiente sección de este documento está dedicada al análisis de los resultados de una reciente encuesta que presenta información sobre las mejoras en las capacidades innovativas de las empresas industriales en el período 1992-1996, años de fuerte expansión de la actividad industrial en las IAA. Esta encuesta arroja luces sobre algunos aspectos significativos del proceso innovativo de las empresas alimentarias, y permite avanzar en la comprensión de estos complejos procesos.

La encuesta de conducta tecnológica

La encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales en Argentina desarrollada por el INDEC (ver Bisang y Lugones, capítulo 1 en este libro), que recoge información para los años 1992-1996, permite avanzar en el conocimiento de la dinámica tecnológica de las empresas. Si bien éste es un proceso complejo, que debe abordarse a la vez desde perspectivas sectoriales y sistémicas, y de estudios de caso, la encuesta proporciona una visión global del proceso de innovación tecnológica en la industria, que tuvo lugar en años de profundos cambios y reestructuraciones empresariales, en los que los impactos de la apertura comercial y de la conformación del Mercosur fueron particularmente importantes.

En el resto de esta sección analizaremos las principales evidencias de la encuesta para el caso de las empresas de la alimentación y la bebida, a partir de los resultados de una investigación realizada conjuntamente con el Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento⁸. Sus resultados permiten corroborar varias de las hipótesis presentadas en la Sección I acerca de las especificidades del proceso innovativo en estas industrias. Las principales evidencias que se desprenden de este relevamiento se presentan a continuación.

8 En esta investigación fue reprocesada la información contenida en la encuesta, diferenciando a las empresas según su tamaño, tipo, y origen del capital y rama de actividad. Ver Gutman G (2000b) "La conducta tecnológica de las industrias de la alimentación en Argentina. Evidencias empíricas recientes", UNGS, mimeo, Buenos Aires.

Las empresas innovadoras y los gastos en innovación

Aunque los criterios para atribuirle a una empresa el carácter de innovadora pueden ser diversos, en este trabajo se ha considerado la definición propuesta en la Encuesta de Conducta Tecnológica para calificar a las empresas como “innovadoras”. En este sentido, se reconoce como tales a aquellas empresas que declaran haber realizado gastos en personal dedicado –temporal o permanentemente– a actividades de innovación⁹ y/u otros gastos originados por las actividades de innovación¹⁰, gastos en tecnología incorporada y en tecnología no incorporada nacional e importada (licencias y transferencias, *software* y consultorías).

A partir de esta definición el análisis gira en torno a la evolución de la conducta tecnológica de las empresas agroalimentarias entre 1992 y 1996, estudia la importancia del subconjunto de las empresas que realizan estas actividades dentro del total de empresas relevadas por la encuesta, por rama de actividad y según la organización de sus capitales.

CUADRO n° 1: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Empresas innovadoras*. Años 1992 - 1996 (en unidades y porcentajes)

RAMA	DESCRIPCIÓN	TOTAL EMPRESAS	EMPRESAS INNOVADORAS			
			AÑO 1992		AÑO 1996	
			CANT.	% SOBRE TOTAL	CANT.	% SOBRE TOTAL
1511	Carne	70	39	55.7	53	75.7
1513	Frutas y hortalizas	34	17	50.0	25	73.5
1514	Aceites y grasas	11	9	81.8	9	81.8
1520	Lácteos	18	13	72.2	13	72.2
1531	Productos de molinería	23	12	52.2	16	69.6
1541	Productos de panadería	28	14	50.0	19	67.9
1543	Productos de confitería	9	6	66.7	8	88.9
1549	Otros productos alimenticios	28	19	67.9	23	82.1
1552	Vinos	30	16	53.3	25	83.3
	Resto	82	47	57.3	65	79.3
	Total	338	196	58.0	261	77.2

(*) Empresas que realizan gastos en innovación, tecnología incorporada y no incorporada.

Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

9 Incluye gastos en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo de productos o procesos, adaptación de productos o procesos, asistencia técnica a la producción e ingeniería de proyecto, reorganización administrativa, organización general y comercialización de nuevos productos.

10 Estos gastos se refieren a compra de equipos relacionados con las actividades innovativas, materiales reactivos, bibliografía y otros gastos asociados a estas actividades.

La Encuesta pone en evidencia la importancia creciente de las actividades innovativas en el período analizado. En efecto, se registra un aumento del 33% en el número de empresas innovadoras en el año 1996 respecto del año 1992; éstas pasan de 196 a 261. Puede observarse que de las 338 empresas de la encuesta, en 1996 alrededor del 77% correspondían a la categoría de empresas innovadoras, mientras que en 1992 dicho valor no supera en 58%. A su vez, el número de empresas innovadoras aumenta en todos los sectores. Los dos únicos casos en los que el número de empresas innovadoras permanece constante en estos años corresponden a las producciones de Aceites y Grasas y Lácteos, sectores en los que se verificaron importantes procesos innovativos desde años anteriores.

La tendencia a otorgarle mayor importancia a las actividades de innovación en el período relevado presenta heterogeneidades entre las empresas. Aún así, si se analizan los datos según el tamaño y tipología de capital de las firmas se constata invariablemente un incremento en el número de empresas innovadoras en 1996 respecto del año 1992.

CUADRO n° 2: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Empresas innovadoras* por tipología de capital (en unidades y porcentajes)

TIPOLOGÍA DE CAPITAL	TOTAL EMPRESAS	EMPRESAS INNOVADORAS			
		AÑO 1992		AÑO 1996	
		CANT.	% SOBRE TOTAL	CANT.	% SOBRE TOTAL
Grupos Nacionales ¹	22	17	77.3	22	100.0
Transnacionales ²	53	43	81.1	47	88.7
Nacional Grande ³	24	20	83.3	21	87.5
Nacional Mediana ⁴	48	33	68.8	40	83.3
Nacional Chica ⁵	170	71	41.8	116	68.2
Cooperativa	21	12	57.1	15	71.4
Total	338	196	58.0	261	77.2

(*) Empresas que realizan gastos en innovación, tecnología incorporada y no incorporada.

(1) Empresas pertenecientes a grupos económicos con base en el país.

(2) Empresas con 50% o más de participación de capital extranjero.

(3) Empresa nacional con ventas anuales superiores a 40 millones de pesos en 1996.

(4) Empresa nacional con ventas anuales entre 18 y 40 millones de pesos en 1996.

(5) Empresa nacional con ventas anuales inferiores a 18 millones de pesos en 1996.

Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

Junto con el aumento del número de empresas innovadoras se registra en el período un significativo incremento de los gastos de las firmas destinados a mejoras en su capacidad tecnológica, en respuesta a las mayores presiones competitivas resultantes de la apertura comercial, la globalización de estas producciones, y el nuevo contexto regulatorio interno e internacional.

Estructura y evolución de los gastos en mejoras de la capacidad tecnológica de las empresas

La información que proporciona la encuesta confirma dos importantes hipótesis relacionadas a la conducta tecnológica de las empresas de la alimentación en Argentina:

- » La importancia de las transferencias intersectoriales de tecnología: las tecnologías incorporadas en bienes de capital constituyen la fuente principal y altamente mayoritaria de mejoras tecnológicas de estas empresas.
- » La globalización creciente de la oferta tecnológica, el origen mayoritariamente importado de los bienes de capital asociados a nuevos procesos y/o productos.

Como puede apreciarse en el Cuadro 3, la compra de maquinarias y equipos ha constituido la fuente principal del cambio tecnológico en todas las industrias de la alimentación. En 1996 superaron el 80% del total de gastos realizados en el sector en concepto de mejoras de la capacidad tecnológica. Más de la mitad de estos bienes de capital fue importado.

CUADRO n° 3: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Mejoras en la capacidad tecnológica de las empresas por rama de actividad. Año 1996. Estructura porcentual por rama de actividad (en porcentajes)

	TECNOLOGÍA INCORPORADA ¹		TECNOLOGÍA NO INCORPORADA ²	GASTOS EN INNOVACIÓN ³	TOTAL
	% IMPORTADO ⁴	% DEL TOTAL			
1511 Carne	(15)	85.3	10.2	4.5	100.0
1513 Frutas y hortalizas	(91)	71.6	24.5	3.9	100.0
1514 Aceites y grasas	(95)	97.2	1.6	1.2	100.0
1520 Lácteos	(58)	96.2	1.1	2.7	100.0
1531 Productos de molinería	(11)	54.5	34.8	10.7	100.0
1541 Productos de panadería	(30)	84.3	12.3	3.4	100.0
1543 Productos de confitería	(35)	42.4	43.6	14.0	100.0
1549 Otros productos alimenticios	(32)	44.3	45.8	9.9	100.0
1552 Vinos	(67)	58.2	36.8	5.0	100.0
1553 Cerveza	(72)	91.4	3.3	5.3	100.0
Resto	-	77.3	14.6	8.2	100.0
Total	(57)	83.2	12.0	4.8	100.0

(1) Inversión en bienes de capital nacionales y extranjeros relacionados con nuevos productos o procesos.

(2) Pagos por licencias y transferencias de tecnología, Adquisición de tecnologías informáticas y Consultorías.

(3) Gasto en personal dedicado a actividades de innovación y otros gastos.

(4) Participación del componente importado en el total de tecnología incorporada.

Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

La comparación de los valores registrados para 1992 y 1996 permite observar un crecimiento en la importancia relativa de la tecnología no incorporada, principalmente a través de licencias y transferencias y de las compras de software. Las inversiones en tecnología no incorporada aumentaron un 289% en 1996 respecto de 1992. Los gastos en innovación crecieron en el período un 160%, lo que revela un mayor dinamismo en el período de las actividades innovativas endógenas a la firma.

Existen apreciables diferencias intrasectoriales en el dinamismo tecnológico de las firmas: las industrias lácteas muestran las mayores tasas de crecimiento del gasto en mejoras tecnológicas: aumentó más del 500% entre 1992 y 1996, este aumento se origina en las importantes inversiones en tecnología incorporada que tuvieron lugar en esta actividad. Dinámicas superiores a la media se verifican, asimismo, en las industrias del vino, de otros productos alimenticios (rama que engloba a empresas de elevados contenidos tecnológicos), y de elaboración de frutas y hortalizas. Como resultado de estas evoluciones, las empresas que más invirtieron en 1996 en la mejora de sus capacidades tecnológicas fueron, en este orden, las pertenecientes a las industrias de la cerveza, carnes, lácteos y aceites y grasas.

Nuevamente se manifiestan diferencias significativas en la conducta de las firmas, según su tamaño y forma de propiedad, y según la rama a la que pertenecen. En las ramas industriales con fuerte presencia de filiales de transnacionales ubicadas en el segmento de bienes diferenciados –como es el caso de las industrias “otros productos alimenticios” y “productos de confitería”– cobran importancia relativa los gastos en tecnologías no incorporadas, en particular las licencias y transferencias. Estos gastos son también importantes en productos de molinería, vinos y elaboración de frutas y hortalizas, sectores en donde se han registrado significativos procesos de innovación de productos.

La vinculación entre forma de organización del capital/tamaño y gasto, revela que las empresas transnacionales constituyen claramente el segmento de empresas más innovador. Para 1996, sus desembolsos en tecnología incorporada representaban el 73% del gasto total en ese rubro, mientras que en los gastos en tecnología no incorporada e innovación, daban cuenta del 60% y 52% respectivamente de las erogaciones de estas industrias en ambos conceptos.

La Encuesta de Grandes Empresas del INDEC (1998) presenta evidencias adicionales al respecto. De acuerdo con este relevamiento, del total de pagos por regalías y patentes realizados por las grandes empresas de la alimentación en 1997, un 98% correspondió a empresas extranjeras o con participación mayoritaria de capital extranjero.

Grado de innovatividad de las empresas de la alimentación

Diversos indicadores han sido propuestos en la literatura sobre el tema para medir el grado de innovatividad de las firmas alimentarias (y no alimentarias), entre otros:

- » La actividad de patentamiento del sector, o el número relativo de patentes, con relación a otros sectores.
- » El grado de intensidad tecnológica absoluta o relativa (importancia de los gastos en I+D en el total de las ventas o del valor agregado).

- » Importancia de los gastos de I+D en los gastos en innovación.
- » La tasa de innovación medida como el número de innovaciones en productos.

En la primera sección de este artículo hemos discutido el alcance y las limitaciones de interpretaciones parciales de los procesos innovativos. En particular, la baja tasa de patentamiento que registran las industrias de la alimentación se refiere no sólo a las especificidades sectoriales sino también al contexto legal imperante en el país.

Los indicadores construidos a partir de la información de la encuesta para medir el grado de innovatividad de las empresas de las IAA son los siguientes:

- a. Indicador de intensidad tecnológica de las firmas.
- b. Índice de capacidad tecnológica de las firmas.

Ambos tipos de indicadores muestran, como era esperable, valores relativamente bajos para las industrias de la alimentación en comparación con otros sectores industriales.

El primero mide la participación de los gastos en innovación de las empresas innovadoras, dentro de las ventas del total de las empresas de la muestra en el año 1996¹¹. Debido al carácter evolutivo de los gastos de innovación, se ha considerado para su construcción el promedio de los gastos en innovación en el período 1992/1996.

CUADRO n° 4: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Indicador de Intensidad Tecnológica 1996 (en porcentajes)

RAMA	DESCRIPCIÓN	INDICADOR DE INTENSIDAD TECNOLÓGICA	INDICE DE INTENSIDAD TECNOLÓGICA
1511	Carne	0.08	80
1513	Frutas y hortalizas	0.12	122
1514	Aceites y grasas	0.03	25
1520	Lácteos	0.05	46
1531	Productos de molinería	0.35	340
1541	Productos de panadería	0.12	114
1543	Productos de confitería	0.36	355
1549	Otros productos alimenticios	0.19	186
1552	Vinos	0.11	112
1553	Cerveza	0.17	171
	Resto	0.10	95
	Total	0.10	100

Llama la atención en este indicador la mayor intensidad relativa de los gastos de innovación de las empresas pertenecientes a las ramas de productos de confitería y pro-

11 Incluye gastos en personal dedicados a actividades en innovación y otros gastos asociados a esas actividades.

ductos de molinería –casos que ya habíamos destacado al analizar la evolución de los gastos de innovación– y de las empresas elaboradoras de cerveza.

El segundo indicador de la capacidad tecnológica de las empresas, propuesto por Yoguel y Rabetino (ver capítulo 5 en este libro), constituye una síntesis de las variables cuantitativas y cualitativas que surgen de la encuesta, referidas al tipo y características de las actividades innovativas de las firmas, las técnicas de organización industrial, el grado de utilización de tecnologías informáticas, las fuentes tácitas y codificadas de la información, y las actividades de capacitación de las empresas. Los valores de este indicador están comprendidos entre 5 (valor máximo) y 1 (valor mínimo). Este indicador ha resultado depender positivamente del tamaño de las firmas y de la planificación de las actividades de desarrollo, y está asociado en forma positiva, pero con menor fuerza, al grado de calificación media de la mano de obra, el peso de las inversiones extranjeras directas en la rama a la que pertenecen, y al peso del personal técnico calificado en la ocupación.

CUADRO n° 5: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Indicador de la capacidad tecnológica de las empresas por tipo de capital

TIPOS DE CAPITAL	INDICADOR
Grupos Nacionales ¹	2.4
Transnacionales ²	2.3
Nacional Grande ³	2.2
Nacional Mediana ⁴	1.8
Nacional Chica ⁵	1.5
Cooperativa	1.9
Total IAA	1.8

Notas (1) (2) (3) (4) (5) Ver Cuadro 2.

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta del INDEC y a Yoguel y Rabetino (1999).

El nivel medio del indicador de capacidad tecnológica en las industrias de la alimentación está por debajo del promedio industrial, que alcanza a 1.91. Varios sectores industriales muestran capacidades tecnológicas significativamente superiores a las observadas en las IAA, entre otros: el complejo automotriz, las industrias químicas, de petróleo, y de maquinarias y equipos. A su vez, la capacidad tecnológica de las empresas alimentarias supera la de varias industrias tradicionales como textiles y de prendas de vestir, productos de madera, muebles, editoriales e imprentas (Yoguel y Rabetino, ver capítulo 5 en este libro).

La dispersión de este indicador al interior de las ramas de la industria de la alimentación y de los distintos tipos de empresas es alta. Así, cerca de la mitad de las empresas transnacionales y de las pertenecientes a grupos nacionales de la muestra presentan indicadores que adoptan valores de 3, y un 20% del total de empresas de la muestra alcanza este valor; en el otro extremo, casi un 50% de las empresas registra un indicador de valor igual a 1.

Características del esfuerzo innovativo endógeno de las industrias de la alimentación

El análisis realizado puso en evidencia la importancia mayoritaria de la adquisición de tecnologías (incorporadas y no incorporadas) dentro de los gastos en mejoras tecnológicas de las empresas, y el reducido peso relativo de las actividades de innovación desarrolladas *in house*, al interior de las firmas.

En efecto, el Cuadro N° 3 muestra que los gastos en innovación alcanzan en 1996 a sólo el 5% del total de las mejoras en la capacidad tecnológica de las firmas. Estas actividades innovativas, sin embargo, son de una importancia central para el desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el consiguiente desarrollo de conocimientos tácitos y codificados esenciales en el nuevo paradigma tecnológico. Por ello, interesa analizar su estructura y evolución en estos años.

La encuesta engloba en este rubro a los gastos realizados por las empresas en investigación básica, investigación aplicada, desarrollo de productos y procesos, adaptación de productos o procesos, asistencia técnica a la producción, y otras actividades de innovación. Estas actividades, a pesar de su bajo peso, han exhibido un significativo crecimiento en el período analizado: entre 1992 y 1996 aumentaron en un 160 %.

CUADRO n° 6: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Gasto en innovación por rubros por ramas de actividad. Estructura horizontal. Acumulado Años 1992-1996 (en porcentajes)

RAMA	DESCRIPCIÓN	RUBROS				TOTAL
		GASTO EN I+D ¹	GASTO EN INNOVACIÓN ²	GASTO EN INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL ³	RESTO	
1511	Carne	42.9	52.1	2.7	2.4	100.0
1513	Frutas y hortalizas	47.2	29.8	20.7	2.3	100.0
1514	Aceites y grasas	14.8	38.3	39.4	7.5	100.0
1520	Lácteos	45.6	40.7	13.8	0.0	100.0
1531	Productos de molinería	8.7	50.3	6.9	34.1	100.0
1541	Productos de panadería	45.8	28.9	22.0	3.3	100.0
1543	Productos de confitería	44.3	41.0	14.7	0.0	100.0
1549	Otros productos alimenticios	56.6	15.9	23.5	4.0	100.0
1552	Vinos	6.6	82.3	2.5	8.6	100.0
1553	Cerveza	57.0	36.3	0.0	6.7	100.0
	Resto	53.9	38.5	7.2	0.4	100.0
	Total	42.0	40.7	11.9	5.5	100.0

(1) Incluye: Investigación básica, Investigación aplicada y Desarrollo de productos o procesos.

(2) Incluye: Adaptación de productos o procesos, Asistencia técnica a la producción e Ingeniería de proyecto.

(3) Incluye: Reorganización administrativa, Organización general y Comercialización de nuevos productos.

Fuente: Elab. propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

Algunas evidencias interesantes surgen al analizar la estructura de estos gastos en las diferentes producciones alimentarias:

- » En promedio sobre el total de gastos de innovación, los gastos en I+D y los gastos en innovación tecnológica en las industrias de la alimentación tienen el mismo peso relativo; son cuatro veces más grandes que los gastos en innovación organizacional¹².
- » Los gastos en actividades de I+D son mayoritarios en varias actividades (otros productos alimenticios, cervezas, lácteos, frutas y hortalizas), que se refuerzan, en las mismas, con la presencia de estructuras formales de investigación.
- » Los gastos en innovación tecnológica tienen una importancia relativa mayor a la media del sector en vinos, productos de confitería, productos de molinería y carnes, sectores en los que predominan estrategias de diferenciación de productos.
- » Los gastos en innovación organizacional, asociados a nuevas formas de organización productiva y gerenciamiento de las empresas y a la comercialización, tienen un peso importante en las industrias aceiteras, en las que predominan las estrategias de integración vertical “hacia adelante” de la cadena, incorporando actividades de comercialización externa y de infraestructura de puertos y transportes (Gutman, 1999a).

La información sobre los gastos en innovación, según las diferentes tipologías de capital, muestra que la mayor parte es concretada por empresas transnacionales. Los resultados de la encuesta indican asimismo que los gastos de innovación son importantes en las pequeñas y medianas empresas de la alimentación, dato éste que se verifica igualmente para el total de las empresas industriales de la encuesta. Estos resultados reabren la discusión acerca de la importancia de las escalas empresariales para abordar actividades innovativas. Algunos estudios de caso en las industrias de la alimentación han mostrado la asociación positiva entre tamaño de la firma y gastos en innovación (ver por ejemplo, en el caso de la producción de aceites, Gutman, 2000a). En otros subsectores de las industrias de la alimentación, algunas Pymes son altamente innovativas (por ejemplo, en algunas producciones industriales de frutas y hortalizas o de galletitas). Sin duda, nuevos estudios de caso son necesarios para aportar más evidencias con relación a la capacidad innovativa de las Pymes.

12 Es posible que la encuesta esté subvalorando los gastos en comercialización de nuevos productos, ya que éstos constituyen uno de los componentes centrales de los gastos de *marketing* en estas producciones.

CUADRO n° 7: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Gasto en innovación, por tipo de capital Acumulado, años 1992-1996. Estructura porcentual (en porcentajes)

TIPOLOGÍA DE CAPITAL	RUBROS				TOTAL	ESTRUCTURA
	GASTO EN I+D ⁶	GASTO EN INNOVACIÓN ⁷	GASTO EN INNOVACIÓN ORGANIZACIONAL ⁸	RESTO		
Grupos Nacionales ¹	11.9	62.5	21.4	4.2	100	6.0
Transnacionales ²	48.8	36.6	4.2	10.4	100	41.0
Nacional Grande ³	34.5	5.9	52.4	7.1	100	6.0
Nacional Mediana ⁴	57.6	26.8	15.6	0.0	100	9.7
Nacional Chica ⁵	47.5	38.2	12.3	2.0	100	26.6
Cooperativa	8.9	82.6	8.5	0.0	100	10.7
Total	42.0	40.7	11.9	5.5	100	100

Notas (1) (2) (3) (4) (5) Ver Cuadro 2.

(6) Incluye: Investigación básica, Investigación aplicada y Desarrollo de productos o procesos.

(7) Incluye: Adaptación de productos o procesos, Asistencia técnica a la producción e Ingeniería de proyecto.

(8) Incluye: Reorganización administrativa, Organización general y Comercialización de nuevos productos.

Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

Estructura organizacional de las actividades de I+D

Los datos de la encuesta ponen en evidencia el predominio del carácter no formal de las actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo por las empresas alimentarias. Ello refuerza las hipótesis que señalan que en estas industrias las actividades innovativas tienen un carácter incremental y se sustentan en buena medida en fuentes tácitas de conocimiento, mientras que los laboratorios formales de I+D son relativamente menos importantes.

Las nuevas condiciones de la economía argentina en los años noventa replantean, sin embargo, la forma microeconómica de funcionamiento de las empresas. Esto incluye la manera de organizar la innovación en las firmas. En ese sentido, si bien para el año 1996 las estructuras de I+D exclusivamente informales son preponderantes, un número importante de empresas declara poseer tanto unidades informales como formales dedicadas a las actividades de investigación y desarrollo, habiéndose conformado éstas últimas en gran cantidad de casos en los años noventa. La organización exclusivamente formal se encuentra restringida a un reducido número de empresas en ciertas ramas de actividad (lácteos, vinos y frutas y hortalizas).

El análisis de los datos muestrales en función del tamaño y origen del capital revela, por un lado, la importancia de la organización informal en el ámbito de las activida-

des de I+D; y por otro la relación positiva entre mayor tamaño y la existencia de unidades formales (departamentos de I+D, equipos de personas específicamente destinados a la actividad). En efecto, las empresas más concentradas y transnacionalizadas tienen estructuras formales de investigación más desarrolladas que el resto: en los grupos económicos nacionales y sobre todo en las filiales de transnacionales, la importancia de infraestructuras formales de I+D dentro de las empresas es significativamente mayor a la media de la muestra.

CUADRO n° 8: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas de la Encuesta. Estructura organizacional de las actividades de I+D. Año 1996 (en unidades y porcentajes)

TIPOLOGÍA DE CAPITAL	ACTIVIDAD DE I+D (%)			AMBOS
	TOTAL DE EMPRESAS	FORMAL EXCLUSIV.	INFORMAL EXCLUSIV.	
Grupos Nacionales ¹	22	4.5	36.4	18.2
Transnacionales ²	53	1.9	26.4	32.1
Nacional Grande ³	24	0.0	33.3	29.2
Nacional Mediana ⁴	48	0.0	18.8	12.5
Nacional Chica ⁵	170	0.6	19.4	4.7
Cooperativa	21	0.0	28.6	9.5
Total	338	0.9	23.1	13.0

Notas (1) (2) (3) (4) (5) Ver Cuadro 2.

Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

La performance de las empresas innovadoras

Si bien la *performance* de las firmas responde a una multiplicidad de factores y la conducta tecnológica no puede unívocamente— y por sí sola— explicar las diferencias en el desempeño de las distintas firmas, se espera que las empresas que realizan esfuerzos en innovación exhiban un dinamismo mayor que aquellas que no desarrollan este tipo de actividades.

Para verificar estas hipótesis, a partir de los datos de la encuesta se han construido tres indicadores con el fin de asociar los resultados en cuanto a ventas, exportaciones y productividad media con la conducta tecnológica de la empresa.

CUADRO n° 9: Industrias de la Alimentación y Bebida. Empresas seleccionadas de la Encuesta. Indicadores de performance de las empresas innovadoras, 1996

RAMA	DESCRIPCIÓN	VENTAS PROMEDIO ¹	EXPORTACIONES PROMEDIO ²	PRODUCTIVIDAD MEDIA ³
1511	Carne	1.19	1.17	1.34
1513	Frutas y hortalizas	1.28	1.04	1.40
1514	Aceites y grasas	1.22	1.22	1.26
1520	Lácteos	1.34	1.38	1.42
1531	Productos de molinería	1.23	1.20	1.52
1543	Productos de confitería	1.12	1.13	1.13
1549	Otros productos alimenticios	1.19	1.13	1.27
1553	Cerveza	1.00	1.00	1.00
	Resto	1.15	1.13	1.48
	Total	1.19	1.20	1.37

*Nota: Empresas que realizan gastos en innovación, tecnología incorporada y no incorporada.

1 Promedio de ventas de las empresas innovadoras sobre promedio de ventas de las empresas de la muestra.

4 Promedio de exportaciones de las empresas innovadoras sobre promedio de exportaciones de las empresas de la muestra.

3 Promedio de ventas por empleado de las empresas innovadoras sobre promedio de ventas por empleado de las empresas de la muestra.

Fuente: Elaboración propia con base en Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas, INDEC. 1998.

Los indicadores presentados revelan que el desempeño exhibido en cuanto a ventas, exportaciones y productividad media del promedio de las empresas innovadoras es significativamente mejor que el del promedio general de las empresas incluidas en las encuestas para cada rama; ello permite sustentar la hipótesis de una estrecha asociación entre innovación y competitividad.

Las heterogeneidades presentes en estas industrias se manifiestan igualmente en estos indicadores. Algunas actividades presentan indicadores de *performance* de las empresas innovadoras muy superiores al promedio, destacándose los casos de Lácteos, Frutas y Hortalizas por su desempeño en ventas y productividad media, y Productos de molinería que exhibe una productividad media muy elevada.

Conclusiones

Las industrias de la alimentación mostraron un importante dinamismo durante buena parte de la década de los noventa. La fase de expansión de estas actividades estuvo acompañada por el desarrollo de estrategias innovativas tendientes a la creación y/o consolidación de las capacidades competitivas de las empresas del sector.

El análisis realizado en la sección precedente ha proporcionado evidencias acerca de estos procesos, y ha permitido corroborar algunas hipótesis planteadas a lo largo del documento con relación a la dinámica innovativa reciente de las empresas de la alimentación en Argentina. En efecto, los resultados de la encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas ha puesto en evidencia que:

- » Las actividades innovativas ocuparon un lugar de importancia dentro de las estrategias de las empresas en los años de expansión económica que caracterizaron el período bajo estudio. Las nuevas reglas de juego imperantes en la economía llevaron a las empresas de la alimentación y la bebida a desarrollar nuevas capacidades competitivas, y a una profundización de sus actividades innovativas, en un sendero evolutivo dinamizado por la demanda con estrategias empresariales de segmentación de mercados y diferenciación de productos.
- » Junto con el aumento del número de empresas innovadoras, se registró en esos años un significativo incremento de los gastos de las firmas destinados a mejoras en su capacidad tecnológica, poniendo en evidencia la estrecha relación entre estrategias competitivas e innovativas.
- » La importancia de la actividad innovativa se reveló asimismo en el mayor grado de formalidad de las actividades innovativas. Si bien las estructuras de I+D exclusivamente informales predominan en el sector, un número importante de firmas declaró poseer unidades informales y formales dedicadas a las actividades de investigación y desarrollo, habiéndose conformado estas últimas en los años noventa en un número significativo de casos.
- » La fuente principal de cambio tecnológico en estas industrias sigue siendo la transferencia intersectorial de tecnologías a través de la oferta de insumos, bienes de capital y tecnología no incorporada. Los gastos en innovación representan una proporción menor de los gastos totales en la mejora de las capacidades tecnológicas de las firmas. Estos, sin embargo, registran importantes aumentos entre 1992 y 1996, con lo que se demuestra la importancia creciente de las actividades innovativas en la adquisición de conocimientos tácitos y codificados.
- » Las filiales de empresas transnacionales fueron las que mostraron mayores capacidades de desarrollo tecnológico. Sus inversiones en tecnología incorporada, no incorporada y en gastos de innovación son mayores a las del resto de las empresas del sector.
- » Se verifican asimismo diferencias en la conducta de las firmas según su tamaño y la rama de la producción a la que pertenecen, en parte explicadas por los diversos subsistemas de producción con diferentes senderos tecnológicos presentes en las IAA: algunos se dedican a la producción de *commodities*, buscando economías de escala, eficiencia y bajos costos (básicamente sustentadas en tecnologías de proceso); otros a la producción de bienes diferenciados, basados en economías de gama y diversificación, con estrategias de segmentación de mercados y desarrollo de competencia no precio.
- » Las Pymes relevadas en la encuesta registraron significativas inversiones en gastos de innovación, lo que permitiría sustentar la hipótesis de la existencia de un subestrato

de Pymes exitosas dentro de la estructura empresarial del sector. Esta hipótesis, sin embargo, deberá ser puesta a prueba en futuros estudios de caso, ya que las evidencias al respecto no son concluyentes.

- » Los indicadores de *performance* elaborados revelaron que el desempeño exhibido en cuanto a ventas, exportaciones y productividad promedio de las empresas innovadoras fue significativamente mejor que el del promedio general de las empresas encuestadas de la rama, se sustenta así la hipótesis de una estrecha asociación entre innovación y competitividad.

En resumen, las evidencias empíricas presentadas muestran un crecimiento en los gastos de las empresas de la alimentación en la mejora de sus capacidades tecnológicas con alcance a todos los estratos de firmas analizados, aunque no de forma homogénea. Cabe hacer algunas acotaciones a estos resultados para enmarcar tales alcances y, sobre todo, las potencialidades de estos procesos innovativos.

En primer lugar, estos procesos ocurrieron en una etapa expansiva del ciclo económico, por lo que no son necesariamente extensibles a la fase de estancamiento y crisis por la que actualmente atraviesa el sector. En otras palabras, no se puede afirmar, a partir de las evidencias analizadas, que éste sea un proceso que ha de continuar en todas las empresas. Muy probablemente, los impactos concentradores de la actual etapa sobre la estructura industrial, se traduzcan en un aumento de las heterogeneidades empresariales presentes en las IAA.

En segundo lugar, es importante subrayar nuevamente que más de un 95% de estas mejoras –tecnologías incorporadas y no incorporadas– de origen externo, tuvo lugar fuera de los límites de la empresa. Y en un porcentaje elevado se trata de tecnologías importadas cuya oferta está concentrada en manos de pocos proveedores globales.

Estas características del proceso innovativo plantean varios interrogantes con relación al desarrollo de las capacidades tecnológicas de las firmas locales. Las empresas de la alimentación en Argentina han aumentado sus gastos en innovación pero son muy pocos los casos de innovaciones originales. En su gran mayoría se trata de la aplicación de innovaciones desarrolladas por otras firmas y/o de la adquisición, vía transferencia tecnológica o *joint ventures* con grandes corporaciones transnacionales, del *know how* desarrollado por estas grandes transnacionales. Las capacidades innovativas internas de las firmas locales, los procesos de adquisición de conocimientos tácitos y codificados, se ven así debilitados y comprometen las capacidades competitivas potenciales de las empresas.

La importancia estratégica en el largo plazo de las innovaciones radicales, y la creciente concentración del desarrollo tecnológico en manos de las grandes empresas transnacionales que operan en diversas etapas de las cadenas alimentarias (biotecnológicas, productoras de insumos estratégicos, empresas industriales), abren interrogantes adicionales acerca de las capacidades innovativas potenciales de las firmas de capital nacional.

Las evidencias empíricas sobre las que se basó este trabajo, por otra parte, no permitieron avanzar en el estudio de algunos de los rasgos centrales del proceso innovativo

en las producciones agroalimentarias –en particular su carácter sistémico–, razón por la cual se ve limitado el alcance del análisis realizado.

Los procesos productivos y tecnológicos en las IAA deben enmarcarse dentro de las cadenas o subsistemas agroalimentarios a los que pertenecen y a los que es necesario remitirse para comprender su dinámica y las mutuas y complejas determinaciones entre agentes y etapas¹³. En medida creciente, las innovaciones en las IAA están condicionadas por su pertenencia a subsistemas productivos y a *networks* empresariales. Por ello es que las manifestaciones de la innovatividad de una firma no pueden limitarse al análisis de la actividad aislada de la empresa, o remitirse exclusivamente a las condiciones del mercado en el que opera.

Por otro lado, una de las características centrales de las estrategias competitivas en las industrias de la alimentación, en las que se traduce su actividad innovativa, es la permanente introducción de nuevos productos y su estrecha asociación con las estrategias comerciales. Estos procesos no han sido bien captados por la encuesta de conducta tecnológica en la que se ha basado este estudio.

Los señalamientos realizados pueden servir de punto de partida para la formulación de hipótesis de trabajo de nuevas investigaciones y estudios de caso necesarios para avanzar en el conocimiento de las estrategias innovativas de las empresas del sector; y para la formulación de propuestas de acciones de política económica concertadas, públicas y privadas, que promuevan la competitividad de las firmas. Al mismo tiempo, refuerzan la necesidad de estimular la conformación y/o consolidación de *Clusters* y sistemas locales de innovación que faciliten y promuevan la generación y difusión de innovaciones tecnológicas y organizativas en un tejido empresarial más democrático y participativo.

Bibliografía

- AZPIAZU, D. (1998) *La concentración en la industria argentina a mediados de los años noventa*. Ed. Eudeba, FLACSO, Buenos Aires.
- BASUALDO, E. (2000) *Concentración y centralización del capital en la Argentina durante la década del noventa*. UNQUI, FLACSO, IDEP, Buenos Aires.
- BISANG, R. y G. Lugones (1998) *La conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas en el período 1992-1996*. INDEC-SECYT.
- BISANG, R.; G. Gutman et al (2000) *La oferta tecnológica de las principales cadenas agroindustriales en el Mercosur ampliado*, Serie Documentos n° 12, PROCISUR, BID, Montevideo.

13 Al respecto, la encuesta sobre conducta tecnológica de las empresas industriales no proporciona información acerca de los flujos de información hacia atrás y hacia adelante de las IAA; ni sobre la conformación de *networks* con proveedores de insumos especializados y con otras empresas en relaciones verticales u horizontales; tampoco proporciona información adecuada sobre asociaciones tecnológicas con firmas transnacionales.

- BOSCHERINI, F.; M. López y G. Yoguel (1998) *Sistemas locales de Innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: un instrumento de captación aplicado al caso de Rafaela*. Documento de Trabajo n°10, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- BYÉ, Pascal (1997) "The food industry: still a craft industry in Industrial History and Technological Development", en: P. Byé P. y D. Hayton (eds.), *Europe*. European Commission, Londres
- ERNST, D. y B. A. Lundvall (1997) "Information Technology in the Learning Economy, challenges for developing countries, Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID)", *Working Paper* n° 9712.
- GARGIULO, G.; C. Lerch y R. Sautu (1999) *La investigación científica y tecnológica en Argentina. Un análisis de las áreas de vacancias desde la demanda*. SECyT.
- GALIZZI, G. y L. Venturini (1996) "Product Innovation in the Food Industry", en: Galizzi y Venturini (eds.) *The Economics of innovation: The Case of the Food Industry*. Physica-Verlag.
- GUTMAN, G. (1993) "Cambios y reestructuración en sistemas agroalimentarios en Argentina", en: B. Kosacoff (comp), *El desafío de la competitividad. La industria argentina e transformación*. Ed. Cepal/Alianza, Buenos Aires.
- (1998) "Estrategias recientes de la Gran Distribución Minorista de Alimentos en el Área Metropolitana de Buenos Aires", en: Gorenstein y Bustos Cara (comps.) *Ciudades y Regiones frente al avance de la Globalización*. Ed. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- (1999) "Desregulación, apertura comercial y reestructuración industrial. La industria láctea en Argentina en la década de los noventa", en: D. Azpiazu, G. Gutman y A. Vispo: *La desregulación de los mercados. Paradigmas e inequidades de las políticas del neoliberalismo: las industrias lácteas, farmacéuticas y automotrices*. Ed. Tesis/Norma/FLACSO.
- (2000a) *Trayectoria y demanda tecnológica de las cadenas agroindustriales en el Mercosur ampliado. Oleaginosas: soja y girasol*. Serie Documentos n° 9, PROCISUR; BID, Montevideo.
- (2000b) "La conducta tecnológica de las industrias de la alimentación en Argentina. Evidencias empíricas recientes". UNGS, mimeo, Buenos Aires.
- IICA (1997) *El sector agroalimentario argentino en los '90*, Buenos Aires.
- *Informe de Coyuntura. Sector Agroalimentario Argentino*, varios números.
- INDEC, SECyT (1998) *Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas*, Buenos Aires.
- INDEC (1999a) *Grandes Empresas en la Argentina, 1993-1997*, Buenos Aires.
- (1999b) *La producción industrial argentina en los años '90*, Buenos Aires.
- KLAUS, G. et al (1997) "A Framework for Analysing Innovation in the Food Sector", en: B. Traill y K. Grunert (eds.) *Product and Process Innovation in the Food Industry*. Blackie Academic & Professional, Londres.
- LÓPEZ, A. y G. Lugones (1997) "El proceso de innovación tecnológica en América Latina en los años noventa. Criterios para la definición de indicadores", en: *REDES. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, Vol. IV, N° 9.

- LUNDEVALL, B-A. —ed.— (1992) *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter, Londres.
- OBSCHATKO, E. y G. Estefanell (2000) *El sector agroalimentario argentino 1997-1999*. IICA, Buenos Aires.
- PAVITT, K. (1984) “Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory”, *Research Policy*, diciembre.
- RAMA, Ruth: (1996) “Les multinationales et l’innovation”, *Economie Rurale* 231, Jan/Fev.
- (1998) *Industria agroalimentaria. Innovación y globalización*. Workshop REDCAPA, Río de Janeiro.
- REVISTA Alimentos Argentinos*, varios números, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Ministerio de Economía.
- TRAILL, B. y K. Grunert —eds.— (1997) *Product and Process Innovation in the Food Industry*. Blackie Academic and Professional, London.
- WILKINSON, John (1998) “The R&D Priorities of Leading Food Firms and Long Term Innovation in the AgroFood System”, en: *International Journal of Technology Management*, Vol. 16 n° 7.
- (2000) *Demandas tecnológicas, competitividade e inovação no sistema agroalimentar de Mercosul Ampliado*, Serie Documentos n° 9, PROCISUR; BID, Montevideo.
- YOGUEL, G. y R. Rabetino (1999) *Algunas consideraciones sobre la incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina en la década del noventa: las evidencias recientes*, *Instituto de Industria*. Universidad Nacional de General Sarmiento, Documento de trabajo n° 15.

CAPÍTULO VIII

Los efectos de la innovación sobre la calidad y la cantidad del empleo industrial en Argentina: sustitución importada y una complementariedad trunca

Facundo Albornoz ()*

1. Introducción

Este trabajo analiza la relación establecida entre un conjunto amplio y diverso de innovaciones (menú tecnológico) y el mercado de trabajo en Argentina a partir de los años 90. Nuestra inquietud particular se dirige a entender cómo la dinámica del empleo, de la productividad y de la estructura de calificación, reacciona frente a una nueva coyuntura que permite y exige transformar la función de producción mediante la incorporación de nuevas tecnologías. La estabilidad de precios (resultado del plan de convertibilidad puesto en práctica en 1991), la reactivación financiera y la afluencia de la inversión extranjera directa (IED) han dinamizado la demanda durante los primeros años de la década, al mismo tiempo que la apertura implica una redefinición de las reglas de competencia. Las firmas “sobrevivientes” al primer shock de la apertura *pueden y deben* reestructurarse. Los precios relativos de las nuevas maquinarias caen al liberalizarse la importación de bienes de capital, mientras que la oferta tecnológica se amplifica (consolidación de un nuevo paradigma tecnológico basado en las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación). Así, elementos internos y externos se conjugan modificando el “menú tecnológico”. Una variedad de innovaciones se despliega; hecho que se refleja en la productividad del trabajo y en la cantidad (y calidad) del empleo demandado. Una economía más dinámica que expulsa mano de obra se instala desfavoreciendo especialmente al trabajo menos calificado. Así es posible considerar al segmento temporal en el que se concentra nuestro trabajo (1991/1996) como un período “bisagra” que redefine la relación previamente establecida entre la producción y el empleo industrial. Esta es la historia a explicar, el plan a seguir es el siguiente:

* DELTA (Departamento de Economía Teórica y Aplicada de la Escuela Normal Superior, Francia).

En la segunda sección se contextualizará la economía argentina de los años que nos interesan (1991-1996) Si bien la elección del período está determinada por la disponibilidad empírica (se trabajará sobre un panel de empresas industriales durante los años 1992-1996), la descripción de la evolución macro-económica y del sector industrial nos permitirá argumentar el por qué de la importancia singular de esta época.

Luego, en la tercera sección, desarrollaremos una discusión teórica acerca de la lógica de la relación que se establece entre la innovación y el empleo y sobre los fundamentos de un sesgo tecnológico/organizacional que favorece a la mano de obra de mayor calificación.

El trabajo empírico que justifica este capítulo se desarrolla gracias a la conformación de un panel de empresas industriales que da cuenta de sus conductas innovativas y de sus desempeños generales. En la cuarta sección, se comenzará por la descripción de los datos analizados: el origen y el significado de las variables estudiadas, el método de preparación del panel y la representatividad de la muestra.

La evidencia del trabajo econométrico será expuesta en la quinta sección y su discusión y comparación con trabajos que anteceden el nuestro será desarrollada en la sexta sección

Finalmente, en la conclusión, se reagrupará la evidencia y se la interpretará en función de nuestra historia a explicar. En particular, se pueden destacar las siguientes particularidades del caso argentino: contrariamente a los países más avanzados, la transformación productiva se realiza durante un período de “boom” económico; la incorporación de nuevas tecnologías y de nuevas formas organizacionales es el resultado de la adaptación de innovaciones que provienen de una dimensión exógena más que de la generación endógena de nuevas prácticas y nuevos productos; la complementariedad entre la innovación y el empleo es más débil que la destrucción creativa asociada a la innovación; y la naturaleza sesgada de las nuevas tecnologías se manifiesta en Argentina de manera similar que en los países generadores de las mismas: a favor de la mano de obra calificada y perjudicial para aquellos trabajadores que ocupen puestos de menor calificación.

2. Contexto macro-económico

El objetivo de esta sección es el de contextualizar, a partir del análisis de ciertos hechos macroeconómicos, el periodo, el sector y las preguntas que motivan a esta obra.

Una década caracterizada por la inflación¹ y un estado de recesión crónica (crecimiento del PIB negativos y tasa de inversión nula) durante la década del 80, gestaron las condiciones sociales que permitieron la adopción de una estrategia de estabilización y de reforma estructural que se ha conocido bajo el nombre de Plan de Convertibilidad. Este plan ha consistido en la acción combinada de (1) una política monetaria de *currency board* que garantiza por ley el cambio entre el peso y el dólar bajo la relación “uno por

1 Incluyendo incluso dos episodios de hiperinflación.

uno”, y (2) un programa de reforma estructural que incluía (2.1) la liberalización financiera y comercial, (2.2) un programa exhaustivo de privatizaciones, (2.3) una desregulación creciente de los mercados y (2.4) el intento de integración económica con los países que constituyen el Mercosur. (1) y (2) han modificado las expectativas de los agentes económicos estabilizando los precios y reactivando la demanda. A partir de un primer shock positivo, la dinámica de la economía ha sido sostenida por la entrada del capital financiero y los flujos de inversión extranjera directa (IED). A pesar de los riesgos de esta estrategia (inestabilidad potencial provocada por la dependencia creciente del mercado financiero internacional), el éxito respecto a la estabilización, el dinamismo del consumo, de la inversión y la actividad productiva en general es fácil de describir (ver cuadro 1):

Entre 1990 y 1996, la inflación anual pasó de 1343,9 en 1990 a “inflación cero” en 1996; en el mismo período, el PIB aumentó 40 %, el consumo 15%, y la inversión 61%. Al mismo tiempo, la IDE creció de 1836 millones de dólares en 1990 a 3058 en 1996 (Chudnovsky et. al. 1996), y los flujos de capital pasaron de una salida neta de alrededor de un billón de dólares en 1990 a una entrada neta de 11,9 billones de dólares en 1996.

Más allá de este desempeño, en apariencia positivo, nuevos problemas surgen: el desempleo, la regresión en la distribución de la riqueza y la expresión de ambos en el aumento de la pobreza.

- » El coeficiente de Gini (indicador usual de la distribución del ingreso) aumenta entre 1990 y 1996 un 12,5%; al mismo tiempo los ingresos del quintil y del decil más pobres han caído 31% y 22% respectivamente (ver cuadro 2).
- » En el gráfico 1 se representa cómo el desempleo ha crecido de manera elevada.
- » La pobreza ha crecido considerablemente, hecho que se manifiesta cualquiera sea la estrategia de medición utilizada: la incidencia de la pobreza pasa del 16.3 en 1991 a 19.6 en mayo de 1996; la brecha de la pobreza aumenta entre esos años del 30.5% al 40.3% y el indicador FGT² crece del 0.02 en 1991 a 0.05 en 1996 (ver M. Lusteau 1996).

La existencia de desempleo y el empobrecimiento de los sectores de más bajos ingresos se potencian de manera dinámica ya que, como es sencillo de observar, el desempleo discrimina según el tipo de calificación: en el cuadro 3 se observa que la caída (el incremento) de la tasa de empleo (tasa de desempleo) es más (menos) fuerte entre aquellos que han recibido una intensidad escolar menor (mayor). Si se admite que la intensidad escolar y el nivel de ingresos están correlacionados (al menos así parece ser el caso de la Argentina durante el período estudiado) es fácil inferir un empobrecimiento creciente de los grupos sociales menos favorecidos (menos escolarmente formados y de mayor probabilidad de no-realización de sus deseos laborales).

La responsabilidad del sector industrial en esta historia es muy importante. El cuadro 4 muestra la variación del empleo por sector durante el período 1992-1996. La evolu-

2 Indicador que introduce en la medición de la pobreza el efecto de la evolución de la distribución del ingreso

ción sectorial es heterogénea. El sector financiero, de electricidad, y de transporte absorben una parte de la caída del empleo ocurrida en los sectores de la industria, del comercio, de la construcción y del “resto”. Además, se puede calcular la responsabilidad relativa de cada sector en la evolución del empleo. Esto muestra que la industria explica el 64 % de la caída del empleo.

Esto amplifica la importancia de estudiar de manera más precisa al sector industrial. En el gráfico 2, se presenta la evolución simultánea del empleo y del producto industrial; ella aparece divergente: el producto industrial ha aumentado entre 1990 y 1996 un 34,8% mientras que el empleo en la industria disminuye alrededor del 17%. Todo esto expresa un crecimiento de la productividad del trabajo muy elevada: 63,1 % (ver cuadro 5).

Este trabajo postula que la dinámica de la productividad del sector industrial constituye una expresión numérica de un cambio estructural mucho más importante en la manera de producir de las empresas industriales argentinas. Como será desarrollado en otros capítulos, esta transformación se funda en la incorporación de nuevas máquinas, la acción combinada de un conjunto de innovaciones (de producto, de proceso y de reorganización de la producción) y la eventual reestructuración de la firma (modificación de la estructura de calificación).

Si aislamos las causas del desempleo ligadas al proceso de innovación se pueden identificar dos efectos. Un efecto interno a la firma (cambio de la demanda de trabajo individual provocado por las innovaciones) y otro externo (una firma x ligada a una firma que, al innovar, provoca una modificación en la demanda de trabajo de x). Esta influencia (*spillover*) puede ser tanto tecnológica (la innovación de y implica un derrame innovativo sobre x) como pecuniaria (la innovación de y modifica la demanda de la firma x que a su vez actúa sobre su demanda de trabajo). El estudio de los *spillovers* tecnológicos supera las posibilidades materiales de este trabajo. En primer lugar, el período que nos interesa es muy corto para englobar la totalidad de este efecto. En segundo lugar, este tipo de estudio exige un análisis muy particular de las firmas implicadas que dificulta una visión macro de la problemática que nos concierne.

Así, este trabajo identifica:

- » Un efecto directo de tipo pecuniario sobre el empleo

Por un lado, la apertura modifica los precios relativos de los bienes de capital en favor de aquellos que provienen del extranjero. Las empresas se equipan importando. Esta situación es crítica para gran parte de las empresas locales que producen bienes de capital que en quiebra o en agonía licencian mano de obra. Este efecto es simple de ser ilustrado en el gráfico 3 donde se muestra que la caída de la producción local de equipamiento y de insumos.

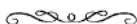
Por otro lado, la caída del precio del capital ha rendido al precio del salario relativamente más caro. Esta aumentación del precio relativo del trabajo constituye una causa extra de la reducción del empleo.

- » Un efecto interno a la firma, ambiguo sobre el empleo.

Las firmas modernas deben su modernidad a su capacidad para crear e incorporar tecnología (el caso de Argentina se limita a la adopción). El efecto total de la innovación sobre el empleo depende del resultado de dos efectos contradictorios.

Por un lado, el cambio tecnológico destruye ciertas prácticas productivas e impone, generalmente, una nueva configuración organizacional. Tanto la destrucción como el cambio organizacional pueden implicar la desaparición de empleos. El trabajo, deviene entonces sustituible respecto a las nuevas máquinas y formas organizacionales.

Por otro lado, el cambio tecnológico puede coexistir e incluso potenciar prácticas productivas preexistentes, tanto en la empresa innovadora como en aquellas firmas que están con ella relacionadas. Además, la innovación entraña la posibilidad de un crecimiento de la producción. Esta complementariedad va a favorecer la creación de empleos.



Es importante explicitar, nuevamente, que este artículo se interesa en los efectos intra-firma de las transformaciones observadas en el sector industrial argentino. Se estudiará entonces los fundamentos de las innovaciones declaradas y su influencia sobre los flujos brutos y netos del empleo sobre la estructura de calificación y la productividad.

3. Acerca de la relación entre la innovación y el empleo

Los efectos netos entre la innovación y el empleo dependen de la acción de dos efectos simultáneos. Por un lado, la innovación disminuye la cantidad de trabajo necesario para la producción de una unidad de manufactura (aumento de la productividad del trabajo). Por el otro lado, ella entraña un crecimiento potencial de la producción total que se asocia a un aumento de la cantidad absoluta de trabajo. Esta lectura simple es la unidad conceptual más elemental para comprender la relación entre la innovación y el empleo. De una manera más precisa, Aghion y Howit (1994) distinguen entre el efecto capitalización y el efecto de la destrucción creativa de empleo; efectos ambos que determinan el efecto final de la innovación sobre el empleo a largo plazo. Este efecto de capitalización da cuenta del hecho de que la capitalización de los beneficios aumenta dado que el crecimiento de la producción (producto de la innovación) implica una mayor tasa de rentabilidad de la creación de nuevas empresas. Esto constituye una fuente creativa de empleos mientras que la destrucción creativa tiende a disminuir, lógicamente, el empleo demandado.

Otra manera de interpretar el efecto de las innovaciones sobre el crecimiento y, a través de éste, sobre el empleo ha sido también formalizado por Aghion y Howit (1999). En primer lugar, estos autores demuestran que el sentido de la relación varía según sean las circunstancias (parámetros del modelo). Luego, se identifican dos efectos opuestos de *complementariedad* y de *substituabilidad* (idea asociada a la naturaleza destructiva intrínseca a la innovación). El resultado total de la innovación sobre el empleo depende así del efecto que resulte dominante.

Una innovación no neutra sobre el empleo puede ser identificada en abstracto utilizando una función de producción de tipo neoclásico que considere tan solo al capital y al trabajo como únicos factores.

$$Y=f(K, L)$$

Las innovaciones pueden actuar tanto sobre las remuneraciones relativas como sobre las dotaciones de cada factor. Así, una innovación que desplaza la frontera de producción sin modificar la relación establecida entre las productividades marginales es considerada neutra en el sentido de Hicks. Un sesgo de la innovación a favor de alguno de los dos factores aparece, desde esta perspectiva, cuando la innovación aumenta la productividad marginal de ese factor más que lo que lo hace del otro; desplazamiento desigual que actúa tanto sobre la repartición factorial (entre el capital y el trabajo) y sobre la intensidad capitalista (K/Y). Además es lógicamente posible que un cambio en la intensidad capitalista no sea acompañado por un cambio en las remuneraciones relativas (si el salario o la tasa de interés cambian en la misma proporción). En esta caso, la innovación modifica la proporción relativa de un factor a productividad marginal constante. Este sesgo de la innovación puede actuar tanto sobre el capital (Harrod 1948) como sobre el factor trabajo (Solow, 1956).

Este esquema general depende del tipo de innovación, de la rapidez y de la intensidad de la difusión de las nuevas tecnologías y de la eventual incorporación de la tecnología en las máquinas.

Si se considera de manera abstracta que la industria opera en un contexto de competencia perfecta la función de producción deviene:

$$Y=H[(AL)^{(\sigma-1)/\sigma}+(BK)^{(\sigma-1)/\sigma}]^{(\sigma-1)/\sigma}$$

Donde Y es la producción, L el empleo, K el capital, H un parámetro neutro del tipo de Hicks cuya variación no modifica la relación entre el capital y el trabajo; A es un parámetro que representa la neutralidad del tipo de Harrod (la relación entre la producción y el capital quedan idénticos); B representa la neutralidad en el sentido de Solow (relación entre la producción y el trabajo idénticos), y σ es el coeficiente de sustitución entre los factores.

Si se iguala el salario real con la productividad marginal del trabajo la condición de primer orden para el trabajo puede ser escrita:

$$\text{Log } L = \log y - \sigma \log (w/p) + (\sigma-1) \log A$$

Esto nos permite determinar la elasticidad del trabajo respecto a un cambio de la tecnología A (ahorradora de trabajo) que se escribe de la forma siguiente:

$$(\partial \log L / \partial \log A) = (\partial \log Y / \partial \log p) (\partial \log p / \partial \log A) + (\sigma-1)$$

Es decir, la elasticidad del trabajo respecto a la tecnología es igual al producto entre la variación del producto respecto al precio y la variación del precio respecto a la trans-

formación tecnológica *más* un término que da cuenta de la diferencia entre la elasticidad de sustitución de los factores respecto a la unidad de tal manera de que una elasticidad de sustitución superior a uno implique un efecto positivo de la innovación sobre el empleo. Si la elasticidad de sustitución es pequeña, el efecto final dependerá de (a) la elasticidad precio del producto y de (b) la importancia de la innovación: cuánto mayores sean (a) y (b) mayor será la probabilidad de un efecto positivo de la innovación sobre el empleo pues el efecto del crecimiento del producto será más fuerte que aquel que economiza trabajo.

Estas ecuaciones, dado su alto grado de abstracción, capturan tan sólo una parte de los efectos posibles entre la innovación y el empleo. La calidad organizacional de la firma, la estructura de aprendizaje, el efecto de la innovación sobre la competitividad internacional y, en consecuencia, sobre la demanda de exportaciones, la difusión de la innovación sobre el resto de las empresas del sector, su efecto sobre las estructuras de proveedores de bienes intermedios y de calificación de la firma, quedan sin ser medidos en esta especificación de la función de producción. Estos efectos pueden ser luego incluidos en la modelización econométrica tal cual nosotros lo haremos luego. T. Dune, J. Haltiwanger y K. Troske (1997) señalan que una interpretación amplia del cambio tecnológico o de las innovaciones se asimila al concepto de capital organizacional desarrollado por Hall (1991); concepto que representa un “mosaico” de la totalidad de los factores mensurables que caracterizan el proceso de producción de una firma individual. Bajo el nombre de “capital organizacional” puede entonces resumirse en una sola variable aquello que será estimado en nuestras subsecuentes ecuaciones.

Además, nosotros podemos utilizar la imagen de “menu tecnológico” que, además de dar cuenta de la diversidad de elementos que generan la actividad innovativa, incorpora la dimensión de la oferta tecnológica externa a la firma. Nosotros veremos en el análisis empírico que las firmas argentinas reaccionan ante un cambio del “espacio” en que se desempeñaban que incluía un “nuevo menú tecnológico” que implicaba mayores incitaciones oportunidades de carácter exógeno y una mayor necesidad de innovar.

Acerca del sesgo tecnológico a favor de la mano de obra calificada

Si se introduce la heterogeneidad del factor trabajo según sea el tipo de calificación del puesto de trabajo es posible de extender la problemática del sesgo tecnológico a los diferentes tipos del trabajo. Para la discusión teórica nosotros consideramos de manera abstracta dos tipos de trabajo: trabajo más calificado y trabajo menos calificado, mismo si en nuestro trabajo empírico consideraremos varios otros: ingenieros, profesionales, técnicos y trabajadores menos calificados con mayor y menor experiencia.

Se considera como un hecho estilizado que las nuevas tecnologías coinciden con una desigualdad salarial creciente que favorece a la mano de obra de mayor calificación (o de manera más apropiada, con una mayor intensidad escolar). Para que esta observación encuentre justificaciones teóricas es necesario que (a) los trabajos de mayor o menor calificación actúen como “factores” imperfectamente sustituibles y que (b) las nuevas máquinas entrañen una mayor complementariedad con los trabajadores más calificados

que con aquellos que lo son menos. La necesidad de (a) para la aparición de una “segregación” según el tipo de calificación es fácil de aclarar: si se considera dos tipos de trabajadores que difieren en su nivel de calificación q y $q'=nq$. Una sustitución perfecta implica que un trabajador de características q pueda ser reemplazado por trabajadores de tipo q' sin costo alguno. Es evidente que si el salario del trabajador q es n veces más elevado que aquel de q' la firma deviene indiferente entre trabajadores de calificación q o q' . Entonces, la existencia de algún tipo de segregación entre trabajadores de distinta calificación exige que (a) y (b) acontezcan.

El origen de la complementariedad entre la calificación y las nuevas tecnologías

Las razones de la complementariedad *a priori* no son demasiado claras. Se encuentran ejemplos contradictorios. Goldin y Katz (1997) muestran que la complementariedad entre el capital y la calificación ha sido siempre fuerte en las fases de transformación tecnológica, tal cual puede ser el caso contemporáneo con el avènement de las nuevas tecnologías de la información, y se atenúa en los períodos de banalización de la difusión tecnológica. En una publicación más reciente, estos autores afirman que si bien el pasaje de la producción artesanal a la producción industrial ha disminuido la complementariedad, la transición hacia los procesos simultáneos (nuevas tecnologías que permiten nuevas formas organizacionales) la ha aumentado (Goldin y Katz, 1998). Además, ellos demuestran que una disminución relativa del salario de los trabajadores calificados siempre provoca un incremento de la intensidad capitalista (K/Y), así como la proporción entre el trabajo más calificado con relación al trabajo menos calificado. Dicha disminución puede estar ligada a un incremento relativo de la oferta de trabajo calificado. Pero, ¿cómo explicar un aumento simultáneo de la oferta y de los salarios de los trabajadores más calificados? La innovación implica la aceptación de una nueva tecnología para el sistema productivo y, en consecuencia, su aceptación social. El proceso de elección tecnológica determina una práctica de producción que puede ser tanto complementaria como sustituta del trabajo calificado.

¿Cuáles son los determinantes de una complementariedad positiva entre tecnología y calificación? Amemoglu (98) formaliza una eventual explicación: si se incrementa la calificación del mercado, el mercado tecnológico producirá tecnologías cada vez más complementarias con la calificación. Según este autor, el sesgo tecnológico verificado en favor de la mano de obra calificada, resulta de un crecimiento exógeno de la oferta de trabajo calificado (o de una reducción exógena de su costo). Este shock exógeno se manifiesta, en una segunda instancia, en una respuesta del cambio tecnológico que implica nuevas máquinas de mayor complementariedad con la calificación. Luego de un primer momento, en el cual el salario de este factor disminuye (efecto sustitución), una mayor complementariedad inmanente en las nuevas tecnologías provoca que este salario aumente (“directed technologic effect”). Entonces, la creciente desigualdad salarial entre los factores “trabajo más calificado”-“trabajo menos calificado”, responderá “necesariamente” a un problema de dotación relativa entre aquellos factores de producción

que determinará, de manera endógena, la complementariedad de la nueva tecnología. Si bien este modelo predice una evolución de los salarios relativos entre dos tipos diferentes de calificación bastante correcta para los Estados Unidos, el vínculo lógico entre una oferta de trabajo calificado dinámica y la complementariedad de la tecnología creada simultáneamente no parece ser definitiva.

La complementariedad de una nueva tecnología difiere según su utilización. La adopción de nuevas tecnologías informáticas puede tanto suprimir la necesidad de trabajadores de mayor calificación como profundizar la dependencia hacia una calificación más elevada. La articulación de la adopción de una nueva tecnología, y de innovaciones organizacionales que ésta puede potencialmente conllevar, deviene entonces importante para comprender el origen de la complementariedad: es posible que la complementariedad aparente entre calificación y nuevas tecnologías sea consecuencia de una organización que exige al trabajador cierto nivel de polivalencia, mayor independencia jerárquica y una capacidad de aprendizaje más importante.

Otra explicación de la complementariedad contemporánea entre el trabajo más calificado y las nuevas tecnologías, no necesariamente contradictoria con las explicaciones basadas en el mercado de trabajo, explicita el carácter conflictivo de la relación capital-trabajo. Caballero y Hammour (1998) formalizan la sustitución entre el factor trabajo en general a partir de la apropiación de quasi-rentas que aparecen en la producción. Esta teoría muestra que ora el trabajo ora el capital se apropian de quasi-rentas; esto implica una respuesta del factor no apropiante con el fin de contrabalancear tal apropiación. En términos históricos estos autores defienden la siguiente hipótesis: las nuevas maquinarias menos intensivas en trabajo son la respuesta, a largo plazo, de la apropiación de quasi-rentas obtenidas por el trabajo gracias al éxito de numerosas revueltas sociales a fines de los años 60 (mayo francés, otoño italiano, etc.). La inversión capitalista se orienta entonces (con éxito) hacia el desarrollo de nuevas máquinas ahorradoras de trabajo.

Sin embargo, ¿cuál es el trabajo ahorrado por las nuevas tecnologías? Si consideramos que la combinación de la apropiación de quasi-rentas y la sustitución de factores es razonablemente coherente con los hechos, la introducción de dos tipos de factor trabajo (calificado y no calificado) es susceptible de explicar una complementariedad entre el capital y el trabajo calificado sustituyendo el trabajo no calificado. Una intuición posible a desarrollar y a verificar es la siguiente: para que las nuevas maquinarias logren una mayor independencia del factor trabajo y para que esto adquiera un sentido económico, es necesario que el factor trabajo implicado en la relación de producción sea relativamente más productivo. Lo que equivaldría a decir: más calificado.

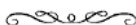
El método del estudio empírico

La relación “óptima” entre los tipos de calificación dependerá inversamente del salario relativo y, como lo hemos señalado, del signo y del nivel de la complementariedad que cada factor trabajo posee respecto a la nueva tecnología. Podemos derivar esta relación suponiendo que la firma minimiza una función de costos que, por aproximación,

podemos considerar una función translog³. Consideramos tres factores: el capital organizacional a la Hall o el menú tecnológico (KO), el trabajo más calificado y el trabajo menos calificado, expresados en la combinación óptima de calificación relativa de trabajo (M). Nos servimos del lema de Shepard y tomamos las variaciones de esta función a fin de evitar los efectos fijos correlacionados, reduciendo así los problemas ligados a una probable heterogeneidad no observada. Esto nos lleva a una de las ecuaciones del tipo de las que serán estimadas luego:

$$\Delta M^{it} = \alpha_i + \alpha_0 \Delta \ln(w_t^s/w_t^u) + \sum_j \alpha_j \Delta KO + \alpha \Delta \ln(y_t) + \varepsilon$$

Asimismo, incluimos la variación del producto logarítmico pues así capturamos la eventualidad de que el efecto no sea homotético. En el caso que nos interesa, a saber cómo el menú tecnológico actúa sobre la performance de las industrias argentinas, dejamos de lado el rol de los salarios relativos considerando que su relación resta invariable durante el período estudiado. Esto introduce la dimensión de todo aquello mensurable a propósito de la innovación o del cambio tecnológico.



Al discutir nuestros resultados, los confrontaremos a otros trabajos empíricos, lo que nos permitirá tener una visión más completa del problema de la innovación y del empleo.

4. Acerca de los datos

Las fuentes

La mayor parte de la evidencia empírica proviene de la Encuesta Nacional sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentina (ECT). Esta encuesta ha sido realizada por el INDEC, la Secretaría de Ciencia y Tecnología, el Grupo REDES y el Instituto de Industria de la Universidad Nacional General Sarmiento. La evidencia que ofrece la ECT se concentra en el período 1992-1996. Asimismo se ha utilizado cierta información de la Encuesta Industrial Anual que realiza el INDEC (cuya universo muestral es idéntico al de la ECT) y de las publicaciones regulares del Ministerio de Economía⁴.

Puesta a punto de la base de datos

3 Encontramos este método en Berman, Bound et Griliches (1994) T. Dune, J. Haltiwanger et K. Troske (1997) ; Caroli et Van Reenen (1999). Crépon et Mairesse (1992) utilizan también una translog incluyendo dos tipos de capital (investigación y físico) y una medida de la combinación óptima de trabajadores calificados, no calificados y de investigación.

4 La utilización de otras fuentes empíricas que la ECT será explicitada a su momento.

La muestra posee originalmente información acerca de 1639 firmas. En primer lugar, hemos seleccionado las firmas que respondieron para los dos primeros años del período (1992 y 1996). Esto redujo la muestra a 1533 firmas. La diferencia entre las dos muestras responde tanto a la aparición como desaparición de empresas, como a la ausencia de información para el año 1992. A continuación hemos eliminado (a) las firmas de menos de 20 empleados, (b) las firmas con valores aberrantes⁵ y (c) las firmas que no han producido nada en alguno de los dos años. La existencia de firmas sin producción pero económicamente activas muestran una reconversión de ciertas firmas hacia la comercialización de productos importados. Es por ello que éstas aparecen en la muestra original. La eliminación de (a), (b) y (c) conforma una base limpia que comprende 1285 empresas industriales.

Representatividad de la muestra

La muestra representa el 53% de las ventas totales del sector industrial mientras que el empleo lo realiza en un 50 % (Ver Bisang y Lugones, en este libro)

Las variables

El cuestionario de la ECT ofrece un abanico bastante amplio de preguntas acerca del comportamiento tecnológico y organizacional. Incluye tanto preguntas cuantitativas como cualitativas, así como preguntas de generación y de desempeño económico.

Nosotros hemos tomado las variables de desempeño comercial (ventas de bienes producidos por la firma⁶, exportaciones, importaciones) tal como están en la muestra. Hemos procedido de la misma manera en lo que concierne a las variables de incorporación de tecnologías (inversión en bienes de capital, sea de origen local o externo, adopción de tecnologías de automatización (auto) y de informática (IT)), los gastos en innovación en general (Investigación y desarrollo (I+D), salarios de empleo en I&D, entrenamiento de la mano de obra, acuerdos inter-empresas de I&D) y de empleo.

Las variables sobre la realización de innovaciones son cualitativas. Las empresas han respondido a las preguntas del tipo:

“¿Podría usted responder si la empresa a realizado una innovación de producto en el período y cuál ha sido su grado de significación?”

5 Se han eliminado las empresas cuya media de alguna de sus variables consideradas se aleja demasiado de la mediana. Es decir, hemos conservado la empresa i si y solamente si: $|X_i - q_2| < 5(q_3 - q_1)$ donde X_i es la media temporal de la variable X en la empresa i y q_1 , q_2 y q_3 son los cuantiles asociados a la variable X estimados del total de las observaciones..

6 Nuestra variable “ventas” no coincide con la variable “ventas finales” cuando la empresa además de producir comercializa bienes importados.

Este tipo de preguntas ha sido realizado para las innovaciones de proceso, de reorganización del flujo productivo (subcontratación, “*lay out*” y adopción de prácticas “justo a tiempo”) y de racionalización de costos.

Los grados de significación son los siguientes: poco significativo, significativo y decisivo.

Con esta información, hemos redefinido las estrategias innovadoras considerando como innovación solamente aquellas que hayan sido evaluadas como decisivas. Finalmente, hemos construido ciertas variables, tales como:

- » El cuestionario incluía una pregunta sobre la productividad del trabajo, pero con el fin de uniformar el criterio de medida, hemos recalculado la productividad del trabajo simplemente como la relación entre las ventas y el empleo de la firma.
- » Hemos estimado el coeficiente de apertura de la firma, como la suma de las exportaciones y las importaciones sobre las ventas totales.
- » La encuesta provee datos claros sobre la calificación. Sin embargo, hemos creado dos pares de variables con el objeto de generar dos categorías diferentes de trabajo más o menos calificado. De esta manera, hemos reagrupado los trabajadores de producción (“*blue collars*”) de un lado y los trabajadores de la administración (“*white collars*”) del otro lado. Asimismo, hemos dividido el trabajo entre trabajadores de concepción (ingenieros y otras profesiones liberales) y de ejecución (el trabajo restante).
- » Con el fin de establecer el tamaño de la empresa, hemos considerado que la variable ventas era más apropiada que la variable empleo ya que los nuevos paradigmas tecno-organizacionales permiten alcanzar un nivel muy elevado de producción empleando un número relativamente reducido de trabajadores. Esto provoca, por ejemplo, que una firma europea de tamaño pequeño o mediano pero con tecnología muy avanzada alcance niveles de producción aún más elevados que las grandes firmas argentinas⁷. Entonces, si nosotros queremos que nuestra evidencia empírica pueda ser compatible con los trabajos consagrados a las economías de la OCDE, debemos utilizar una nueva categoría del tamaño de la firma. Hemos definido el tamaño con relación a las ventas, de manera tal que las firmas pequeñas (pe) son aquellas cuyas ventas no sobrepasan los dieciocho millones de pesos, mientras que las medianas (me) son las que venden entre dieciocho y cincuenta millones, y las grandes (ge) aquellas que superan los cincuenta millones como cifra

5. Sugerencias del estudio empírico

A fin de encontrar los fundamentos de una evolución heterogénea del empleo según el tipo de calificación, de la variación de la productividad (tanto en la dimensión inter firma como intra firma) y de las innovaciones, hemos escogido un conjunto de varia-

7 Ver Gatto, F. y G. Yoguel (1989) para una discusión detallada.

bles explicativas disponibles en los datos efectuando una batería de estimaciones. De esta manera, tenemos regresiones simples y, cuando el caso lo exige, hemos aplicado el método *logistic*. A fin de evitar las características idiosincráticas, hemos utilizado como variables de control al tamaño y al sector de la firma.

Todo esto nos permitirá identificar el vínculo existente entre el “menú tecnológico” (inversión en tecnología de automatización, inversión en tecnología informática e inversión en bienes de capital⁸), las estrategias innovadoras de la empresa (innovación de producto, innovación de proceso, reorganización y racionalización de costos) y tres tipos de empresas, dos variables dummies según el origen del capital (IED o de propiedad de un conglomerado nacional)⁹ y una variable dummi para las firmas reestructuradas (aquellas que han modificado su estructura de calificación) y ciertos fenómenos a dilucidar: el comportamiento del empleo, de la productividad, la calificación y la innovación.

Ecuaciones sobre la evolución del empleo

Nuestros resultados sobre la dimensión temporal del empleo, muestran algunas correlaciones significativas. En principio, mostramos en la ecuación 1 (cuadro 6) que la automatización y la estrategia de racionalizar los costos juegan de manera positiva y significativa sobre el empleo, mientras que la innovación de producto y las actividades de reorganización lo hacen de forma negativa. Luego, en la ecuación 2, observamos que el único tipo de empresa que tiene un rol particular sobre el empleo es la filial de un conglomerado nacional: efecto positivo significativo con un nivel de significatividad del 5%. Finalmente, hemos introducido en la ecuación 3 el efecto del crecimiento de las ventas observando que su coeficiente es positivo y significativo.

En las ecuaciones 4, 5, 6, 7 y 8 del cuadro 7 mostramos las ecuaciones estimadas según la calificación del puesto de trabajo. En particular, distinguimos los ingenieros (ecuación 4), profesionales (ecuación 5) y técnicos (ecuación 6) y utilizamos dos medidas complementarias de trabajadores no calificados con experiencia (no calificados 1) en la ecuación 7 y no calificados sin experiencia (no calificados 2) en la ecuación 8.

Observamos las siguientes particularidades luego discutidas en la sección 6:

- » Salvo en el caso de los profesionales, la variable de automatización continúa jugando positivamente sobre el empleo.
- » Para los trabajadores no calificados 1 (no calificados que tienen un nivel de experiencia más elevado) la inversión en tecnología informática comienza a jugar negativamente sobre el empleo.

8 Estas tres variables se han tomado en logaritmos a fin de tener en cierta medida una estandarización de la distribución de variables y para corregir la heterocedasticidad inmanente de este tipo de regresiones.

9 Por comodidad hemos reagrupado las firmas dgx (capital mixto) y las firmas de capital extranjero (dcx). A fin de evitar una eventual co-linealidad entre las variables dge y dcx, hemos asimilado todas las firmas dgx a las dcx.

- » La incorporación de tecnología a partir de las nuevas maquinarias es negativa y débilmente significativa para el empleo de ingenieros. Una intuición que permite comprender este hecho se basa en la disminución de esfuerzo local de adaptación que las nuevas maquinarias implican: las nuevas maquinarias tienen probablemente una complementariedad más fuerte con los trabajadores calificados profesionales en general que con los ingenieros y los trabajadores de débil calificación. Una situación similar se observa analizando el efecto de la innovación de proceso.
- » Si bien el signo continúa siendo negativo, los coeficientes asociados a la innovación de producto dejan de ser significativos.
- » El efecto negativo de la reorganización sobre el empleo es específico a los trabajadores de menor calificación (técnico, no calificados 1 y no calificados 2).
- » La racionalización de costos juega exclusivamente sobre los ingenieros, los técnicos y los no calificados 1.
- » Las variables que indican el tipo de empresa tienen un nivel de significatividad más importante que en el análisis global.
- » La reestructuración posee un rol positivo y significativo para los trabajadores de un nivel de calificación superior (ingenieros y otros profesionales).
- » Un efecto similar se observa para las firmas extranjeras, si bien el nivel de significatividad es ligeramente más débil.
- » El efecto débilmente significativo y positivo de las filiales de conglomerados nacionales es exclusivo de los trabajadores menos calificados de débil experiencia (no calificados 2).

Asimismo, hemos realizado el mismo análisis separando los empleos según la naturaleza de su trabajo: concepción, ejecución, producción y administración.

Subrayamos a partir del cuadro 8:

- » La automatización mantiene su efecto positivo y significativo sobre el empleo.
- » La inversión en máquinas deviene negativo para el empleo de ejecución. Si bien esto no implica una conclusión definitiva, mantenemos la sospecha de que las nuevas maquinarias son sustituibles de la mano de obra menos calificada y que la complementariedad con los trabajadores calificados excluidos a los ingenieros y se concentra sobre los otros.
- » El coeficiente asociado a la innovación de producto es significativamente negativo en el caso de las tareas de ejecución y de producción.
- » La racionalización de costos y la reorganización tienen los mismos efectos descritos anteriormente.
- » El tipo de empresa es solamente significativo en el caso de las firmas reestructuradas con el empleo de concepción y para las firmas que forman parte de los conglomerados nacionales con el trabajo de ejecución.

Todos estos efectos modifican la estructura de calificación de la firma. La relación entre trabajadores calificados (concepción) y no calificados (ejecución) evoluciona a favor de la calificación. Asimismo, la importancia relativa de la administración aumen-

te con relación a la producción. Los efectos sobre los indicadores dependen del signo y del valor del coeficiente asociado a cada variable explicativa.

Observamos, entonces, en el cuadro 9 que:

- » La automatización favorece el trabajo de ejecución al mismo tiempo que aumenta la importancia de la administración relativamente a las actividades de producción¹⁰.
- » Las nuevas máquinas poseen un efecto sesgado a favor del trabajo de concepción.
- » La innovación de producto favorece evidentemente las actividades de producción.
- » Cuanto más firmas se reestructuran, más importante es la producción con relación a la administración.

Ecuaciones de productividad

Tal como era previsible, la inversión en maquinarias es un determinante significativo (con grado de significatividad del 5%) del crecimiento de la productividad (ver ecuaciones 15 y 16 del cuadro 10). Este efecto sobre la productividad ha sido subrayado por Salter (1966). Vemos también que la innovación (de ningún tipo) no parece jugar significativamente sobre la productividad. Esta aparente ausencia de un efecto schumpeteriano sobre la productividad esta principalmente ligado a la duración del período de análisis. Trabajamos sobre un segmento temporal de solamente 4 años y los efectos de la innovación implican períodos de tiempo más largos. No obstante, las ecuaciones 15 y 16 muestran un efecto positivo y significativo de la tecnología de automatización sobre la productividad. Lo que representa una confirmación de la importancia de la incorporación de este tipo de tecnología en el desempeño de las empresas argentinas. Podemos así también mostrar que el tipo de empresa no juega de manera significativa sobre el crecimiento de la productividad (ecuación 16). Esto no es sorprendente ya que, como lo habíamos subrayado previamente, la inversión en maquinaria y la incorporación de la tecnología de automatización no es un patrimonio exclusivo de las empresas innovadoras, reestructuradas, extranjeras o de propiedad de un conglomerado nacional.

En las ecuaciones 17 y 18 nos hemos concentrado en las diferencias entre el nivel individual de productividad relativo al nivel medio. Esto nos permitirá analizar la dimensión interfirma. La cuestión clave consiste en saber si los esfuerzos de inversión o de innovación más importantes implican un nivel de productividad más elevado. Con este fin hemos calculado la productividad del trabajo media en 1996, luego hemos construido nuestra variable de interés comparando cada nivel individual con la media. Esto apunta a tomar la diferencia entre estos dos niveles como variables a explicar, utilizando las mismas variables explicativas que hemos utilizando anteriormente: *lauto*, *lit*, *iprod*, *iprocc*, *reorg*, *raccout*, y las *dummys* de empresas.

En esta dimensión “cross section” confirmamos la importancia de la inversión en maquinarias (esta vez con un grado de significatividad del 1%) y la automatización. Incluso, observamos que:

10 Esto se corresponde con la predicción de la escuela radical americana sobre la naturaleza descalificadora de las tecnologías de automatización.

- » El coeficiente asociado a la tecnología informática deviene positivo y significativo.
- » Ciertas estrategias innovadoras comienzan a jugar.
- » La innovación de producto está asociada a las empresas de más alta productividad.
- » El coeficiente de la variable de reorganización es negativa y débilmente significativa.
- » En lo que concierne al tipo de empresa, mostramos, en la ecuación 18, que las firmas reestructuradas, extranjeras y de conglomerados implican un nivel de productividad superior a la media.

Ecuaciones de innovación

Esta sección involucra a los determinantes de la innovación de producto, de proceso y de reorganización. Por ello nos hemos valido del método *logistic* que permite identificar las variables que aumentan la probabilidad de aparición de una innovación sea de producto, sea de proceso, sea de reorganización.

En el cuadro 11 mostramos que las variables importantes son las siguientes:

- » La inversión en tecnología informática y la incorporación de nuevas maquinarias (sean locales o importadas) juegan para las tres innovaciones analizadas.
- » El trabajo (cantidad de trabajadores) consagrado a la investigación y desarrollo es determinante para las innovaciones de producto y de proceso.
- » Los ingenieros son de una importancia omnipresente en todas las estrategias de la firma: innovación de producto y de proceso, reorganización y reestructuración.
- » La dinámica de mercado (crecimiento de ventas) no parece ser muy significativo salvo en el caso de la reorganización.
- » La adopción de tecnologías de automatización favorece la innovación de proceso y de reorganización y la reestructuración de la empresa.

6. Discusión

Hemos encontrado la existencia de dos tendencias (creadora y destructora) que determinan la evolución del flujo neto de empleo. Entre los elementos del “menú tecnológico” hemos puesto en evidencia que las innovaciones que *implican* la incorporación de tecnologías de automatización y la racionalización de los costos actúan positivamente sobre el empleo. En general, estas innovaciones necesitan de un mínimo nivel de calificación. Por ejemplo, al analizar los flujos brutos hemos mostrado que la automatización juega de manera negativa sobre el empleo de los profesionales y positiva sobre los dos tipos de trabajo no calificado utilizados. Asimismo, hemos encontrado relaciones económicas significativamente negativas entre la innovación de producto y la innovación de reorganización y el empleo. Esto no es definitivo porque la naturaleza creadora de empleo de las innovaciones de producto es un proceso que implica tiempo y nosotros nos hemos concentrado en un período de corto y mediano plazo.

La estructura de calificación ha cambiado durante este período. Hemos verificado la existencia de un lazo entre un nuevo menú tecnológico, las estrategias innovadoras, las firmas y la estructura de calificación. De este modo, se delatan diversas formas de un sesgo a favor (o en contra) de la mano de obra calificada. Si analizamos los flujos brutos del empleo según la calificación del puesto, podemos desagregar el efecto que cada estrategia o adopción de tecnología tiene sobre el empleo. Así vemos, por ejemplo, que el efecto negativo sobre el empleo de la reorganización se concentra en los puestos menos calificados (técnicos, trabajadores no calificados 1 y trabajadores no calificados 2). De la misma manera, hemos verificado que la reestructuración de la firma juega positivamente solo para aquellos trabajadores de mayor calificación (ingenieros y profesionales). De todos modos, la existencia de un sesgo tecnológico se establece sobre el peso relativo de cada tipo de calificación. Esto es lo que hemos hecho al analizar dos de las relaciones posibles entre trabajadores más calificados y menos calificados: la relación entre trabajadores de concepción (proxi de los trabajadores “white collars”) y los de ejecución (proxi de los “blue collars”) y aquella que se establece entre los trabajadores consagrados a la administración (también proxi de los “white collars”) y los de producción (proxi de los “blue collars”). A partir de la relación establecida entre estos ratios y las diversas expresiones de la innovación, hemos encontrado que la automatización posee un sesgo a favor de la mano de obra menos calificada y que las nuevas máquinas, la innovación de producto y la reestructuración, se encuentran sesgados positivamente a favor de la calificación. Estos resultados son coherentes con aquellos que provee la literatura a propósito del tema del sesgo en favor de la mano de obra calificada, siendo más controvertidos en cuanto al signo del sesgo de la automatización. Efectivamente, Dunne y Schimitz (1995) y Siegel (1995) encuentran que, en los Estados Unidos, la tecnología de automatización posee un sesgo en favor de la calificación. No obstante, nuestros resultados coinciden con la interpretación de los economistas “radicales” americanos (Marglin, 1974). Es posible que una divergencia tal responda a problemas de especificación.

El sesgo tecnológico a favor de la calificación, ya había sido puesto en evidencia para las empresas francesas¹¹. Sin embargo estos estudios han utilizado como variable explicativa *al input* tecnológico medido como el capital consagrado a la investigación y desarrollo (I+D). El caso de la evidencia existente de la industria argentina muestra un escenario diferente. El cambio tecnológico en Argentina es, en general, un fenómeno exógeno expresado en una modificación del menú tecnológico. Las firmas argentinas no realizan esfuerzos generalizados en I+D (ver capítulos 2 y 3 de este libro). La innovación deviene incorporación y adaptación de tecnologías. Esto uniformiza la tecnología con el capital físico. El esfuerzo de ingeniería se concentra en la adaptación y no en la creación. La tecnología está incorporada en las nuevas maquinarias importadas. Estas maquinarias “importan” su complementariedad con la mano de obra calificada, lo que se manifiesta de manera directa en la relación entre trabajadores de concepción y trabajadores de ejecu-

11 Ver por ejemplo Dugget et Greenan (1997) y Albornoz, Bowles, Koudiraty, Ridinger y Sarfati (2000).

ción. Incluso, los bienes de capital tanto los de origen argentino como los importados son los *argumentos* de la innovación de producto y de la reestructuración que modifica, a su turno, la relación entre el trabajo de producción y de administración. Entonces, al margen de cuál sea el canal (directo o indirecto), las nuevas maquinarias reiteran la complementariedad que ellas muestran en otras estructuras industriales. J.P.Laffarge y A. Saint-Martin (1997) encuentran que en Francia el trabajo menos calificado devino, después de 20 años, sustituible al capital mientras que el trabajo más calificado lo ha sido de una manera más débil¹². Toper (1993), Berman, Bound y Griliches (1994), Autor, Katz y Krueger (1998) y Kremer y Maskin (1996) arriban a una conclusión similar para el caso de los Estados Unidos. Más globalmente, Machin y Van Reenen (1998) Kalim, nutren la evidencia del sesgo tecnológico al analizar la situación de siete países de la OCDE (Estados Unidos, Dinamarca, Francia, Alemania, Japón, Suecia y el Reino Unido).

Nuestro trabajo ha detectado un rasgo peculiar de dicha complementariedad: si bien el coeficiente asociado a la relación entre las nuevas maquinarias y la relación entre el trabajo de concepción y ejecución es positivo y significativo, dicho coeficiente es negativo para los ingenieros. Esto indicaría que la complementariedad se establece con los puestos de trabajo de profesionales o técnicos y que los ingenieros devienen sustituibles en escenario industrial argentino. Esta sustituibilidad puede explicarse por una débil importancia del desarrollo local de las tecnologías y por el acceso a nuevas tecnologías más fácilmente adaptables. Esta intuición es asimilable a la literatura consagrada al cambio tecnológico en la Argentina (ver capítulos 2 y 3 de este libro).

En lo concerniente a los efectos de la adopción de IT, Greenan, Mairesse y Topiol-Bensaid (1999) testean para el caso de Francia la siguiente hipótesis: la asociación de la IT y su utilización creciente modifica tanto la composición como la calidad de los factores. Dos tipos de cambio tecnológico son identificados: el efecto de una demanda creciente de calificación y una mejora en la conducta ligada a la IT (efecto directo) y una transformación de la estructura de producción, administración y ventas (efecto indirecto). Esta co-evolución no implica causalidad: las IT constituyen, tal como lo hemos subrayado en la discusión teórica, más una condición de posibilidad que un detonante de los cambios organizacionales. Ellos consideran que la IT implica dos instancias: la informática (*hardware y software*) en tanto nuevo equipamiento y la informática incorporada a las nuevas maquinarias. Finalmente, dos dimensiones son estudiadas: dimensión “*between*” (cuanto más las firmas invierten en IT, más sus estructuras de calificación y su productividad diverge de las otras) y la dimensión “*within*” (una inversión creciente en IT facilita una modificación del comportamiento de la firma que se manifiesta en la estructura de calificación y en la productividad). Este estudio encuentra que, en general, las estimaciones *cross-sectional* (dimensión *between*) son generalmente significativas mientras que las estimaciones “*time series*” (dimensión *within*) raramente lo son. Uno de los raros vínculos temporales significativos aparece en el sector de las manufacturas: la inversión en IT

12 El mismo resultado fue hallado por Audric, Givord y Prost (1999) en un estudio similar cuyos datos van hasta 1996.

reduce el peso relativo de los trabajadores de ejecución en la estructura total de ocupación; ello es, en cierta medida, expresión del sesgo tecnológico a favor de la mano de obra calificada. Este resultado coincide con aquellos de Dunne, Haltiwagner y Troske (1997), Doms, Dunne y Troske (1997), y Autor, Katz y Krueger (1998) que, a partir de los datos de los establecimientos industriales americanos, hacen explícita una relación positiva entre las IT y la estructura de calificación. Asimismo, Machin (1996) encuentra estos mismos resultados para el Reino Unido.

Nuestro estudio sobre la influencia directa de las IT sobre el empleo muestra que, en la dimensión temporal (*within*), las IT desfavorecen a los trabajadores no calificados pero que no juegan significativamente sobre las relaciones entre los trabajadores calificados y no calificados. No obstante, las IT aumentan la probabilidad de las innovaciones de producto y de reorganización. Esto querría decir que las IT juegan de manera indirecta sobre la estructura de calificación, implicando una dinámica que desfavorece a los trabajadores más débilmente calificados.

En relación con la productividad, nuestros resultados son perfectamente coherentes con la literatura. En primer lugar, confirmamos la inexistencia de una validación econométrica de los lazos entre las IT y la productividad en la dimensión temporal¹³. Como Lichtenberg (1995), Greenan y Mairesse (1996) y Greenan, Mairesse y Topiol-Bensaid (1999), nosotros encontramos una relación positiva y significativa entre IT y productividad en la dimensión *between*: el estudio cross-section muestra que si las firmas invierten en IT, más su productividad es divergente (más elevada) en relación a las otras. Incluso, encontramos otros coeficientes significativos en esta dimensión: las firmas innovadoras de producto son relativamente más productivas y la reorganización está asociada al nivel menos elevado de la productividad.

Finalmente, tanto en la dimensión temporal como en la dimensión “cross-section”, constatamos el efecto clásico de inversiones sobre la productividad y mostramos además que la tecnología de automatización es muy significativa y positiva para la productividad.

Nuestras ecuaciones de innovación muestran que las oportunidades de innovación (nuevas maquinarias, nuevas tecnologías, capacidad endógena) poseen una influencia directa sobre la innovación más evidente que las condiciones de mercado. No obstante, la influencia del crecimiento de las ventas sobre la innovación reaparece sobre la hipótesis, no testada pero ciertamente plausible, que la dinámica del mercado facilita la realización de las oportunidades mencionadas. Más aun, hemos encontrado que la demanda despliega una influencia directa sobre la innovación reorganizacional. La hipótesis de “demand pull” sobre la innovación ha sido postulada por Schmookler (1966) y testada recientemente por Brouwer y Kleinknecht (1999) sobre un conjunto de firmas industriales holandesas quienes han encontrado una relación positiva entre el crecimiento de la demanda y el esfuerzo en I&D a lo largo del tiempo. Nuestro estudio no es directamente comparable con aquel, pues utilizamos la innovación como un resultado mientras que ellos utilizan una medida de la intensidad del esfuerzo en I+D. Sin embargo, nosotros subra-

13 Una explicación técnica de esta imposibilidad esta desarrollada por Griliches y Mairesse (1995).

yamos que el dinamismo de la demanda actúa sobre la posibilidad innovadora. Asimismo, el hecho de poner en evidencia la importancia del nuevo menú tecnológico (IT, auto, nuevas maquinarias) nos sugiere que la clave de la innovación en la Argentina reposa en la interacción de dos dimensiones.

En cuanto al rol del dinamismo de la economía, nuestros resultados divergen de aquellos encontrados para los Estados Unidos. Dunne, Haltiwagner y Troske (1997) concluyen que las transformaciones intra-firma se concentran en los períodos recesivos. Nuestro estudio permite afirmar que, contrariamente a los países avanzados/desarrollados, la transformación productiva es realizada durante los períodos de *boom* económico; la innovación no es una estrategia orientada a la superación de una crisis sino que resulta inducida por un cambio exógeno de las reglas de supervivencia empresarial y por el aprovechamiento de condiciones favorables. Esto puede explicarse por el comportamiento “seguidor” de la industria argentina que adapta las nuevas tecnologías en lugar de producirlas.

7. Conclusiones

Hemos establecido, en primer lugar, la importancia de nuestro estudio para explicar una parte substantiva de la dinámica del empleo en Argentina. El sector industrial lo explica en gran parte y el panel sobre el cual hemos trabajado constituye una fuente significativa para la comprensión del fenómeno. Al margen del flujo neto del empleo, nos hemos interrogado sobre su flujo bruto, sobre la estructura de la calificación del trabajo y sobre la evolución de la productividad.

La combinación de la reactivación de la economía y de la liberalización del mercado tecnológico ha modificado las estrategias de las empresas que han resistido al primer shock de apertura comercial y financiera. La oferta de “menú tecnológico” deviene más atractiva y las empresas innovan sus productos, sus procesos, sus flujos de producción (reorganización), racionalizan los costos y reestructuran la firma. Hemos concluido que la innovación esta *gobernada* por la incorporación de nuevas maquinarias y por la capacidad de adaptación de la empresa. Así, la capacidad innovadora de las empresas argentinas se basa en la internalización de tecnologías generadas de manera exógena. Esta naturaleza “exógena” del cambio tecnológico-organizacional impone ciertas particularidades del caso argentino. Notablemente, el hecho que la transformación se realice durante un período de *boom* económico (expansión de la demanda, multiplicación de la inversión y de la afluencia de capitales) y que esté gobernada por la importación de bienes de capital. Transformación productiva que se traduce en una catarata de innovaciones que responde más a una (i) capacidad de aprovechamiento de un contexto de crecimiento de la demanda, (ii) amplificación de las oportunidades financieras y (iii) de la mayor facilidad de acceso a la tecnología (caída de precios relativos), que a una búsqueda de expansión y diversificación de la oferta.

Identificar los fundamentos de cada tipo de innovación nos facilita la individualización de los efectos directos e indirectos del nuevo equipamiento. La opción tecnológica de la empresa influye sobre el empleo, la estructura de calificación y la evolución de la productividad. Por un lado, las nuevas máquinas actúan directamente sobre la demanda de calificación e indirectamente a través de su influencia negativa sobre el empleo: la tecnología incorporada en los bienes de capital importados ha implicado un efecto sustitución más fuerte que aquel de complementariedad. Por otro lado, la tecnología de automatización y la racionalización juegan positivamente sobre el empleo. Esto puede *a priori* parecer extraño; sin embargo, no es sorprendente que estas prácticas sean más complementarias, con el trabajo en general y con el trabajo menos calificado en particular, que aquellas innovaciones que implican un nivel más elevado de conocimiento. Sea como sea, los efectos positivos sobre el crecimiento económico, de la automatización y de la racionalización de los costos no llegan a contrabalancear el efecto ahorrador de empleo asociado a las innovaciones de producto, de proceso y de reorganización de la producción. Asimismo, el flujo neto de empleo es negativo y en su caída modifica la estructura de calificación favoreciendo la mano de obra más calificada y perjudicando a la mano de obra menos calificada.

La no neutralidad del cambio tecnológico y organizacional en relación al empleo y su complementariedad con la calificación son características “importadas” ya que están incorporadas en las nuevas maquinarias de origen extranjero. No obstante, lo que no parece haber sido adoptado es la totalidad de los efectos positivos asociados a la innovación. El crecimiento de las ventas aparece más bien como causa que como consecuencia de las innovaciones, el efecto positivo del crecimiento de las exportaciones es reducido por el crecimiento de las importaciones, la importancia creciente de los bienes de capital y de los productos intermedios importados implica que los “*spillovers*” tecnológicos y pecuniarios se disipan y el esfuerzo en I+D, en sí mismo marginal, está consagrado casi exclusivamente a la adaptación. Todos estos factores minimizan la eventual virtuosidad de la innovación. En el marco de nuestro trabajo esto se manifiesta por un efecto tecnológico de sustitución más fuerte que aquel de complementariedad.

Por último, los resultados del trabajo empírico aquí desarrollado contribuyen a la identificación de la existencia de una dinámica de generación de heterogeneidades específica del modelo industrial que se ha ido conformando a partir de la apertura económica. Tal dinámica se puede desdoblar de la siguiente manera:

1. Una dinámica centrípeta de generación de desigualdades interfirma e intrasector gobernada por la capacidad financiera de la empresa. Esta capacidad depende del tamaño y de la estructura a la que la empresa pertenece (transnacional, grupo económico local o independiente) y se expresa en la posibilidad de acceder a créditos internacionales o locales de baja tasa de interés. Aparece así una dinámica que discrimina a las empresas independientes y de manera creciente según sea el tamaño de la empresa, lo que se agudiza por las fallas de mercado existentes en el sector financiero argentino. Esto explica, en parte, la aparición de una distribución del mercado cada vez más concentrada en polo constituido por las empresas transnacionales y pertenecientes a gru-

pos económicos y que desfavorece a las empresas independientes, en general, y a las pymes en particular (ver capítulos 2 y 3 de este libro).

2. Una dinámica centrífuga de generación de desigualdades en la distribución del ingreso individual gobernada por la creciente discriminación de acceso al empleo según sea la intensidad escolar del trabajador y una retribución salarial cada vez heterogénea según sea la calificación del puesto de trabajo; dinámica que se vincula a la caída del peso de la masa salarial respecto al PIB-.

Bibliografía

- AGHION, Ph. y P. Howit (1994) "Growth and Unemployment", en: *The Review of Economic Studies*, 61, 477-494.
- (1999) *Endogenous Growth Theory*, MIT press, Cambridge, EE.UU.
- ALBORNOZ, F.; C. Bowles; A. Koudiraty; N. Ridinger y G. Sarfati (2000) "Test empiriques de l'existence d'un biais technologique en France", en: *Mémoire d'économetrie des panels*, DELTA, ENSAE.
- AMEMOGLU, D. (1998) "Why do New Technologies Complement Skills?", en: *Quarterly Journal of Economics*.
- AOKI, M. (1986) "Horizontal vs Vertical information Structure of the Firm", en: *American Economic Review*, pp 971-983.
- AUDRIC, S.; P. Givord y C. Prost (1999) *Demande de Travail par Qualification*, INSEE.
- AUTOR, D.; L. Katz y A. Krueger (1998) "Computing Inequality: Have Computers changed the Labor Market?", en: *Quarterly Journal of Economics*, 1055-1090.
- BERMAN, E.; J. Bound y Z. Griliches (1994) "Changes in the Demand for Skilled Labor Within U. S. Manufacturing: Evidence from Annual Survey of Manufactures", en: *Quarterly Journal of Economics*. pp. 368-397.
- BISANG, R. y G. Lugones (1998) *La Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas*. INDEC-SECyT.
- BONVECHI, C. (2000) "Una evaluación del desempeño de la industria argentina en los años noventa", en: Kosacof, Yoguel, Bonvechi y Ramos: *El desempeño del sector industrial argentino : Más allá de la sustitución de importaciones*. CEPAL.
- BROUWER, E. y A. Kleinknecht (1999) "Keynes-plus? Effective demand and changes in firm-level R&D: an empirical note", en: *Cabridge Journal of Economics*, 23, 385-391.
- CABALLERO, R. y M. Hammour (1998) "Jobless growth: appropriability, factor substitution and unemployment", en: *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 48, pp. 51-94.
- CAROLI, E. y J. V. Van Reenen (1999) "Skill Biased Organizational Change? Evidence from a panel of British and French establishment", en: *Cepremap*, n° 9917.
- CHUDNOVSKY, D.; A. López y F. Porta (1995) "Más allá del flujo de caja. El boom de la inversión extranjera directa en la Argentina", en: *Revista Desarrollo Económico*. 137, vol. 35. Buenos Aires.

- CRÉPON, B. y J. Mairesse (1992) "Productivité, recherche et Développement et qualifications", en: *INSEE Méthodes* n° 37-38.
- DAVID, P. "Comments", en: *ICCP, Micro-electronics Robots and Jobs*, n° 7.
- DOMS, M.; T. Dunne y K. Troske (1997) "Workers, Wages and Technology", en: *Quarterly Journal of Economics*. pp 291-303.
- DUGGET, E. y N. Greenan (1997) "Le biais technologique : une analyse économétrique sur données individuelles", en: *Revue Economique*. pp. 1061-1089.
- DUNNE, T. y J. A. Schmitz (1995) "Wages, Employment Structure and Employer Size-wage Premia: Their Relationship to Advanced-Technology Usage at U. S. Manufacturing Establishments", en: *Economica*, Vol. 62. pp 89-107.
- DUNNE, T.; J. Haltiwanger y K. R. Troske (1996) "Technology and jobs: secular changes and cyclical dynamics", NBER working paper 5656.
- (1997) "Workers, Wages, and Technology", en: *Quarterly Journal of Economics*, pp. 253-290.
- FREEMAN C. y L. Soete (1994) *Cambio Tecnológico y Empleo: una estrategia de empleo para el S. XXI*, Colección Forum- Universidad Empresa.
- FREEMAN, C. y C. Pérez (1988) "Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour" en: *Technical Change and Economic Theory*, Nueva York.
- GOLDIN, C. y L. F. Katz (1997) "Technology, Skill and the Wage Structure: Insights from the past", en: *American Economics Review*. pp. 252, 257.
- (1998) "The origins of technological-skill complementarity", en: *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 693-730.
- GREENAN, N. y J. Mairesse (1996) "Computer and Productivity in France: Some Evidence", NBER working paper, n° 5836
- y A. Topiol-Bensaid (1999) "Information Technology and R&D Impacts on Productivity and Skills: A Comparison on French Firm Level Data". Mimeo, UNU/WIDER project Meeting on Information Technology and Economic Development.
- GRILICHES, Z. y J. Mairesse (1995) "Production Functions : the Search for Identification", NBER working paper, n° 5067.
- HALL, R. R. (1991) "Labor Demand, Labor Supply and Employment Volatility", en: *NBER Macroeconomics Annual*, n° 6.
- HARROD, R. (1948) *Toward a Dinamic Economics*. Macmillan.
- KOSACOFF, B y G. Gomez (2000) "Industrialización en un contexto de estabilización y apertura externa. El caso argentino de los noventa" en "El desempeño del sector industrial argentino : Más allá de la sustitución de importaciones" de Kosacof, B, Yoguel, G. Bonvecci, C. et Ramos, A.; CEPAL.
- KREMER, M. E. y E. Maskin (1996) "Segregation by Skill and the Rise in Inequality", *NBER* N°5718.

- L'AFFARGUE, J. P. y A. Saint-Martin (1997) "Biais de progrès technique, imperfections de marché de travail et inégalités en France, de 19974 à 1993", étude réalisée d'après la Direction de la Prévision.
- LICHTENBERG, F. (1995) "The Output Contribution of Computer Equipment and Personnel : A firm Level Analysis ", en: *Economics of Innovation and New Technology*, 3, 201-217.
- MACHIN, S. (1996) "Changes in the U. K. Labor Market in The U.K. Labor Market", en: *Acquiring Skills*, Cambridge University Press.
- y J. Van Reenen (1998) "Technology and Changes in Skill Structure : Evidence from seven OECD Countries", en: *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 1215-1244.
- MARGLIN, S. A. (1974) "What do Boses do? The origins and Functions of Hierarchy in Capitalist Production", en: *Review of Radical Political Economy*, Vol. 6. pp 60-112.
- SALTER, W. (1966) *Productivity and Technical Change*. Cambridge University Press.
- SCHMOOKLER, J. (1966) *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press.
- SIEGEL, D. (1995) "The impact of technological change on employment", Arizona State University working paper.
- SOLOW, R. (1956) "A contribution of the theory of economic growth", en: *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65-94.
- TOPEL, R. (1993) "What have we learned from empirical studies of unemployment and turnover", en: *Journal of Economic Literature*, Vol. XXX.
- YOGUEL, G. (1998) "Desarrollo del proceso de aprendizaje de las firmas: los espacios locales y las tramas productivas". Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- YOGUEL, G.; R. Rabetino y C. Bonvechi (2000) "El desarrollo de las capacidades tecnológicas de los agentes en la industria manufacturera argentina en los años noventa", en: Kosacof, B, Yoguel, G. Bonvecci, C. et Ramos, A., *El desempeño del sector industrial argentino: Más allá de la sustitución de importaciones*. CEPAL.

Cuadros y Gráficos

CUADRO 1: Algunos Indicadores Macroeconómicos

	1990	1991	var	1992	var	1993	var	1994	var	1995	var	1996	var	var (*90-96)
PIB	9213.1	10180.3	10%	11228.8	10%	11930.7	6%	12947.8	9%	12355.4	-5%	12887.7	4%	40%
Inflación anual	1343.9	84	-94%	175	108%	7.4	-96%	3.9	-47%	1.6	-59%	0.1	-94%	-100%
Consumo	158050	181943	15%	190541	5%	203032	7%	209876	3%	202172	-4%	218446	8%	38%
Inversión	30028	38374	28%	43337	13%	50776	17%	54637	8%	44565	-18%	53327	20%	78%
IED														
Flujo	1	4.7	370%	9.9	111%	13.1	32%	11.9	-9%	5.4	-55%	11.4	111%	1040%

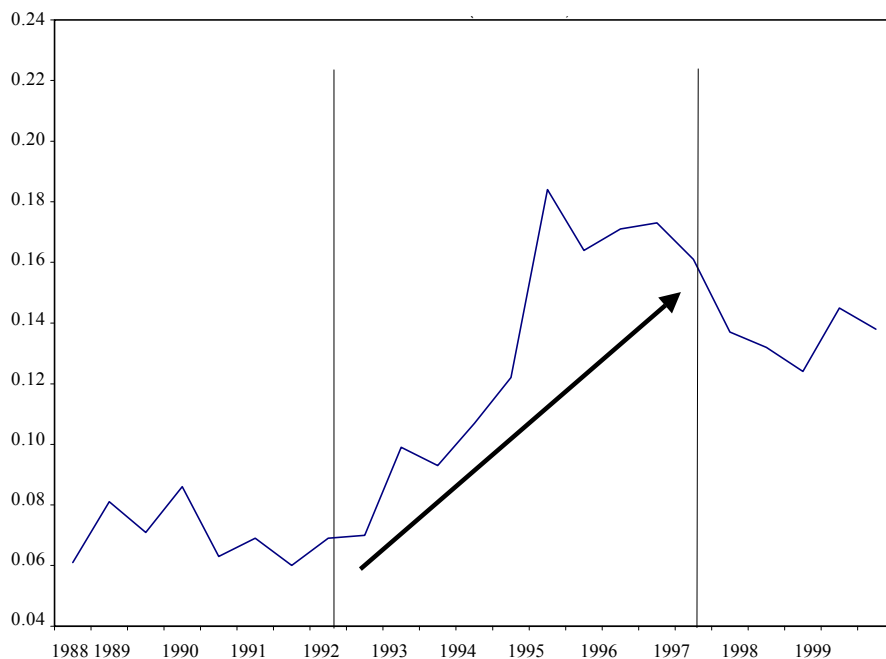
Fuente: Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, Ministerio de Economía.

CUADRO 2: Indicadores de la distribución de Ingresos (1990-1996)

	GINI	DÉCIL 1	QUITIL 1	D10	Q5
1990	0.49	1.6	4.6	36.0	52.7
1991	0.47	1.8	4.8	36.4	52.7
1993	0.50	1.5	4.5	33.2	49.9
1994	0.53	1.5	4.4	35.3	51.6
1995	0.53	1.2	3.9	37.7	54.5
1996	0.54	1.1	3.6	37.2	54.1
variación 1990-1996	10%	-31%	-22%	3%	3%
variación 1992-1996					

Fuente: Dirección de Ocupación e Ingresos, Ministerio de Economía.

GRÁFICO 1: Evolución del empleo



Fuente: INDEC.

CUADRO 3: Tasa de empleo según la intensidad escolar (valores urbanos para la población de más de 14 años)

	POBLACIÓN TOTAL	ESCUELA PRIMARIA INCOMPLETA	ESCUELA SECUNDARIA INCOMPLETA	SECUNDARIA COMPLETA Y HASTA 4 AÑOS DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS	MÁS DE 4 AÑOS DE ESTUDIOS UNIVERSIT.
Tasa de empleo 1990	48.4	39.2	43.9	55.4	82.8
Tasa de empleo 1999	47.8	33.1	42.1	52.9	81.6
Desempleo 1990	8.4	9	9.6	8.5	2.7
Desempleo 1999	13.8	18.3	15.7	13.7	5.1
Variación del empleo	-1.3	-15.5	-4	-4.4	-1.5
Variación del desempleo	63.3	104.8	64.1	60.2	89

Fuente: Dirección de Ocupación e Ingresos, Ministerio de Economía

CUADRO 4: Responsabilité dans la dynamique de l'emploi par secteur (1992-1996)

SECTOR	VARIACIÓN	RESPONSABILIDAD
Total	-2.43	
Manufacturas	-2.39	64%
Electricidad	0.02	1%
Construcción	-0.47	13%
Comercio	-0.95	25%
Transporte y Telecomunicaciones	0.48	-13%
Servicios financieros	0.71	-19%
Otros servicios	-1.13	30%

Fuente: INDEC

CUADRO 5: Desempeños de la Industria argentina (1990-1996)

SECTOR	VARIACIÓN (1990-1996)
Productividad	63.1
Producción	34.8
Empleo	-17.3

Fuente: INDEC

GRÁFICO 2: Empleo y Pib industrial (1990-1996)

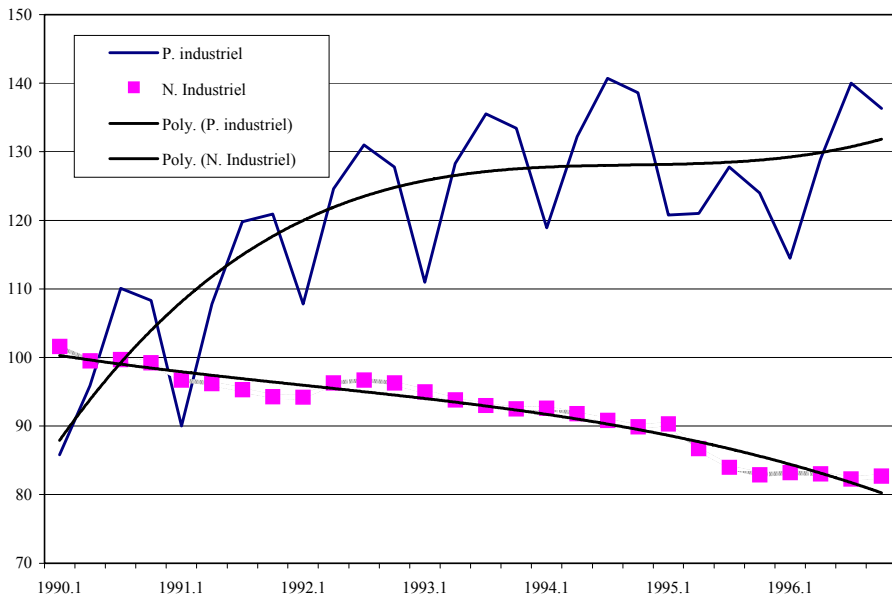
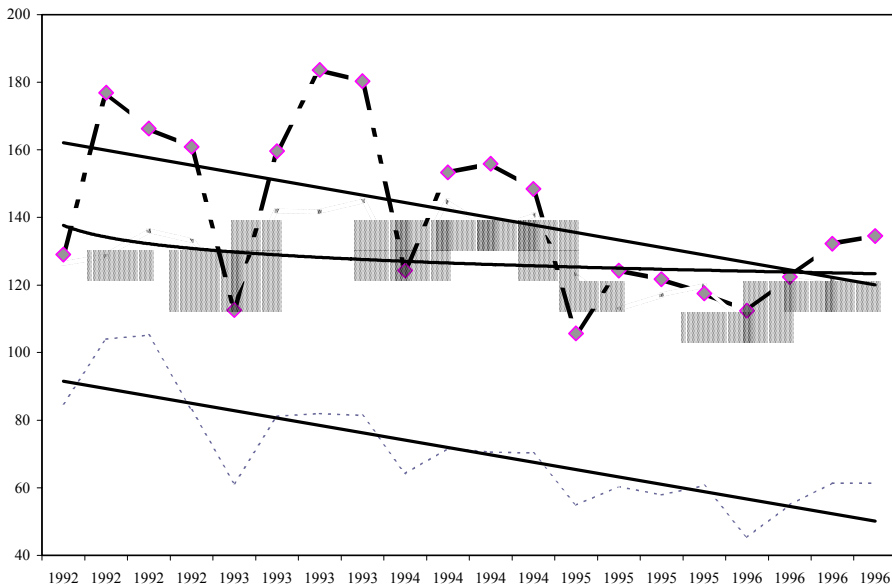


GRÁFICO 3: Producción de bienes de capital e insumos



CUADRO nº 6: Ecuaciones de empleo

	ECUACIÓN 1	ECUACIÓN 2	ECUACIÓN 3
	Crecimiento del empleo (1999)	Crecimiento del empleo (1999)	Crecimiento del empleo (1999)
Intercep	-0,13 (-1,6)	-0,15 (-1,7)	-0,11 (-1,5)
Tasa de crecimiento de las ventas (1992-1996)			0,28* (18,42)
Inversión en tecnologías de automatización(lauto)	0,06* (9,44)	0,06* (8,74)	0,03* (6,04)
Inversión en tecnología informática (lit)	-0,004 (-0,70)	-0,005 (-1,05)	-0,003 (-0,68)
Inversión en bienes de capital –1992–	-0,000002 (-1,05)	-0,000002 (-1,08)	-0,000004** (-2,35)
Innovación de producto (iproducto)	-0,07* (-2,75)	-0,07* (-2,53)	-0,06* (-2,49)
Innovación de proceso (iproceso)	-0,006 (-0,24)	-0,005 (-0,18)	0,002 (0,09)
Actividades de reorganización de la firma (reorg)	-0,16* (3,7)	-0,16* (-5,39)	-0,11* (-4,39)
Racionalización de costos (raccout)	0,09* (3,7)	0,09* (3,65)	0,06* (2,64)
Dummi empresas reestructuradas (restruc1)		0,06 (1,64)	0,02 (0,74)
Dummi empresas de capital IED (DCX)		0,007 (0,31)	-0,003 (-0,13)
Dummi empresas pertenecientes a conglomerados		0,06** (2,22)	0,05** (1,95)
R ²	20	21	38
N	1284	1284	1284

* significativa al 1 %; ** significativa al 5 %.

CUADRO n° 7: Ecuaciones de empleo según el tipo de calificación requerido por puesto de trabajo (profesiones).

	ECUACIÓN 4	ECUACIÓN 5	ECUACIÓN 6	ECUACIÓN 7	ECUACIÓN 8
	Crecimiento del empleo de Ingenieros (1992-1996)	Crecimiento del empleo de Profesionales (1992-1996)	Crecimiento del empleo de Técnicos (1992-1996)	Crecimiento del empleo de Trabajadores menos calificados 1 (1992-1996)	Crecimiento del empleo de Trabajadores menos calificados 2 (1992-1996)
Intercep	0,07 (0,83)	0,02 (0,22)	0,11 (1,14)	0,02 (0,24)	-0,07 (-0,60)
Inversión en tecnologías de automatización (lauto)	0,01** (2,01)	0,01 (1,36)	0,03* (4,26)	0,05* (6,78)	0,05* (5,73)
Inversión en tecnología informática (lit)	0,002 (-0,29)	0,01 (1,51)	0,003 (0,49)	-0,02* (2,67)	-0,01 (-1,42)
Inversión en bienes de capital -1992-	-0,000004** (-1,96)	0,0000004 (1,57)	-0,0000005 (-0,19)	-0,000003 (-1,34)	-0,000004 (-1,46)
Innovación de producto (iprod)	-0,03 (-1,01)	-0,05 (-1,65)	-0,02 (-0,65)	-0,02 (-0,71)	-0,07 (-1,81)
Innovación de proceso (iproc)	-0,06** (-2,15)	0,02 (0,76)	0,002 (-0,64)	-0,05 (-1,5)	0,01 (0,42)
Actividades de reorg. de la firma (reorg)	-0,02 (-0,57)	-0,06 (-1,76)	-0,12* (-3,56)	-0,14* (-4,08)	-0,16* (-3,82)
Racionalización de costos (raccout)	0,06** (2,17)	0,08* (2,65)	0,04 (1,3)	0,06** (2,05)	0,05 (1,42)
Dummi empresas reestructuradas (restruc1)	0,42* (11,4)	0,52* (11,67)		0,04 (0,86)	-0,26 (-5,08)
Dummi empresas de capital IED (DCX)	0,07** (2,27)	-0,07** (-1,91)	-0,008 (-0,23)	0,01 (0,66)	0,005 (0,12)
Dummi empresas pertenec. a conglomerados	0,04 (1,56)	-0,02 (-0,58)	-0,01 (-0,55)	0,03 (1,28)	0,07** (1,99)
R ²	17	15	11	13	11
N	1284	1284	1284	1284	1284

* significativa al 1 %; ** significativa al 5 %.

CUADRO n° 8: Ecuaciones de empleo según el tipo de calificación requerido por puesto de trabajo (trabajadores de concepción y de ejecución - trabajadores de producción y de administración).

	ECUACIÓN 9	ECUACIÓN 10	ECUACIÓN 11	ECUACIÓN 12
	Crecimiento del empleo consagrado a la concepción (LC)	Crecimiento del empleo consagrado a la ejecución (LE)	Crecimiento del empleo consagrado a la administración (LEFA)	Crecimiento del empleo consagrado a la producción (LEFP)
Intercep	-0,00007 (-0,001)	-0,16 (-1,75)	-0,001 (-0,09)	0,07 (0,72)
Inversión en tecnologías de automatización(lauto)	0,02* (3,34)	0,06* (8,76)	0,04* (5,36)	0,04* (4,17)
Inversión en tecnología informática (lit)	-0,001 (-0,17)	-0,01 (-1,12)	0,002 (0,35)	0,003 (0,51)
Inversión en bienes de capital –1992–	0,0000017 (0,67)	-0,000004** (-1,94)	0,000001 (0,47)	0,000001 (0,60)
Innovación de producto (iproducto)	-0,04 (-1,11)	-0,07* (-2,63)	-0,08* (0,47)	-0,05 (-1,49)
Innovación de proceso (iproceso)	0,03 (0,891)	-0,0001 (-0,004)	-0,01 (-0,24)	0,001 (0,03)
Actividades de reorganización de la firma (reorg)	-0,11* (-3,15)	-0,16* (-5,27)	-0,15* (4,14)	-0,13* (-3,39)
Racionalización de costos (raccout)	0,08* (2,54)	0,10* (3,61)	0,12* (4,14)	0,08* (2,67)
Dummi empresas reestructuradas (restruc1)	0,45* (10,33)	0,01 (0,16)		
Dummi empresas de capital IED (DCX)	-0,01 (-0,36)	-0,003 (-0,08)	-0,001 (-0,026)	-0,001 (-0,03)
Dummi empresas pertenecientes a conglomerados	-0,01 (-0,29)	0,07* (2,62)	0,04 (1,25)	0,01 (0,18)
R ²	16	20	13	9
N	1284	1284	1284	1284

* significativa al 1 %; ** significativa al 5 %.

CUADRO n° 9: Ecuaciones de coeficientes de calificación

	ECUACIÓN 13	ECUACIÓN 14
	Variación de la estructura de calificación (concepción/ejecución)	Variación de la estructura de calificación (administración/producción)
Intercep	0,16 (1,57)	-0,46 (-0,30)
Inversión en tecnologías de automatización(lauto)	-0,02* (-2,93)	0,25** (2,03)
Inversión en tecnología informática (lit)	0,003 (0,47)	-0,002 (-0,02)
Inversión en bienes de capital –1992–	0,00001** (2,46)	-0,000005 (-0,13)
Innovación de producto (iproducto)	0,02 (0,91)	-0,98** (-2,05)
Innovación de proceso (iproceso)	0,01 (0,21)	0,39 (0,78)
Actividades de reorganización de la firma (reorg)	0,0001 (0,003)	-0,60 (-1,13)
Racionalización de costos (raccout)	-0,01 (-0,51)	-0,09 (-0,20)
Dummi empresas reestructuradas (restruc1)	0,43* (10,24)	-1,47** (-2,27)
Dummi empresas de capital IED (DCX)	-0,02 (-0,67)	0,48 (0,87)
Dummi empresas pertenecientes a conglomerados	-0,06** (-2,02)	-0,37 (-0,80)
R ²	12	3
N	1284	1284

* significativa al 1 %; ** significativa al 5 %.

CUADRO n° 10: Ecuaciones de productividad

	ECUACIÓN 15	ECUACIÓN 16	ECUACIÓN 17	ECUACIÓN 18
	Crecimiento de la productividad (1992-1996)	Crecimiento de la productividad (1992-1996)	Productividad en relación a la productividad media (1996)	Productividad en relación a la productividad media (1996)
Intercep	0,02 (0,20)	0,02 (0,181)	-0,6* (-3,9)	-0,6* (-3,7)
Inversión en tecnologías de automatización(lauto)	0,02** (1,99)	0,02** (1,87)	0,11* (8,62)	0,09* (7,21)
Inversión en tecnología informática (lit)	-0,001 (-0,18)	-0,003 (0,74)	0,03* (2,88)	0,02** (1,87)
Inversión en bienes de capital –1992–	0,00001* (3,20)	0,00001* (3,18)	0,00002* (5,37)	0,00002* (5,40)
Innovación de producto (iproducto)	0,04 (1,07)	0,04 (1,01)	0,14* (2,81)	0,13* (2,67)
Innovación de proceso (iproceso)	-0,02 (-0,56)	-0,02 (-0,51)	-0,06 (1,2)	-0,07 (-1,41)
Actividades de reorganización de la firma (reorg)	0,01 (0,13)	0,01 (0,2)	-0,13** (-2,35)	-0,11** (-1,98)
Racionalización de costos (raccout)	0,02 (0,59)	0,02 (0,57)	0,04 (0,81)	0,03 (0,69)
Dummi empresas reestructuradas (restruc1)		0,06 (1,22)		0,30* (4,51)
Dummi empresas de capital IED (DCX)		0,03 (0,69)		0,18* (3,17)
Dummi empresas pertenecientes a conglomerados		-0,01 (-0,35)		0,21* (4,42)
R ²	7	7	20	25
N	1284	1284	1284	1284

* significativa al 1 %; ** significativa al 5 %.

CUADRO n° 11: Ecuaciones de innovación

	VVTAS	AUTO	IT	IBKM	ING	NR&D
Innovación de producto			*	*	*	*
Innovación de proceso		*	*	*	*	*
Reorganización	*	*	*	*	*	
Reestructuración		*	*		*	

Estimation method: logistic ; * if $pr > \chi^2$

Vvtas : crecimiento de ventas 1992-1996 ; Auto : inversión en tecnologías de automatización; inversión de tecnologías informáticas; IbkM : inversión en bienes de capital importados; cantidad de ingenieros de la empresa; y Nr&d : efectivos consagrados a la I+D.

CAPÍTULO IX

Reflexiones finales

Facundo Alborno (*)

Roberto Bisang (**)

Graciela Gutman (***)

Gabriel Yoguel (**)

Apertura, desregulación e innovaciones: luces y sombras sobre la acumulación y el desarrollo

Uno de los problemas centrales de la Argentina de las últimas décadas radica en su incapacidad para establecer un modelo de desarrollo y acumulación sostenido, sustentable a largo plazo, capaz de compatibilizar una distribución más equitativa del ingreso con un equilibrio externo. Los mecanismos utilizados habitualmente —rebaja de las remuneraciones, expropiación de los recursos naturales para la exportación, uso del capital externo en reemplazo del ahorro local, promoción industrial desarticulada, entre otros— tienden, en todo caso, a una mejora relativa y temporal que, de manera recurrente, se manifiesta insuficiente para el logro de una solución de largo plazo.

Una de las alternativas para enfrentar tal situación consiste en el desarrollo de ventajas competitivas basadas en un proceso generalizado de generación/adopción de innovaciones económicas e institucionales; ello requiere la incorporación de un caudal creciente de conocimiento codificado y tácito en las funciones de producción de los agentes. La experiencia internacional indica la existencia de una relación directa entre los flujos de innovación y los procesos de acumulación. Menos clara y unívoca es la “receta” respecto a las formas y los mecanismos concretos que dicha relación tiene, y de las políticas específicas que impulsan y facilitan este proceso. De esta forma, a partir de algunos criterios generales parecieran existir amplios y necesarios márgenes para introducir las especificidades locales en los diseños de políticas públicas en la materia.

* DELTA (Departamento de Economía Teórica y Aplicada de la Escuela Normal Superior, Francia).

** LITTEC, Instituto De Industrias, Universidad Nacional de General Sarmiento.

*** Investigadora del Conicet y docente de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad Torcuato Di Tella.

La relación entre tecnología y modelos de desarrollo reconoce, como antecedente sustantivo en Argentina, la evolución realizada durante el período sustitutivo de importaciones. En la génesis de esta estrategia, el desarrollo de capacidades tecnológicas era decisivo para obtener grados crecientes de autonomía en un escenario internacional signado por un mercado tecnológico fuertemente restringido y con una débil oferta local. Los esfuerzos tecnológicos eran esenciales tanto para posibilitar el desarrollo industrial como para sustentar la generación creciente de divisas proporcionadas por el sector primario. En este contexto, con luces y sombras, la sociedad argentina fue modelando un esquema tecnológico compatible con el modelo de desarrollo adoptado y con el escenario internacional vigente en esa época.

Décadas más tarde el escenario tecnológico presenta significativas modificaciones:

- a) En el ámbito internacional, los actores, las reglas de funcionamiento y el tipo de desafíos técnicos cambian radicalmente.
- b) En el ámbito local, tanto el marco regulatorio como el perfil, la conducta y el desempeño de los agentes también presentan modificaciones sustantivas.

La dinámica conjunta de estas modificaciones contribuye a la instalación en Argentina de un esquema que se expresa en una economía abierta a la competencia internacional, con un proceso de asignación de recursos basado esencialmente en el mercado, un Estado en crisis, una economía tendiendo rápidamente hacia la dualización (productiva y social) fuertemente endeudada con el exterior, y con un perfil de agentes económicos centrado en el dinamismo de las empresas multinacionales y unos pocos conglomerados de capital local. Opera en un escenario externo sujeto a rápidos cambios tecnoproductivos, con un recrudescimiento de la competencia interempresarial, tendiente a la conformación de espacios económicos ampliados y con un fuerte tono competitivo en los mercados.

En este contexto, al igual que varias décadas atrás, la sociedad argentina –una vez descornado parcialmente el velo monetario de altas tasas de inflación– vuelve a replantear un problema central: ¿Cómo y sobre qué bases es posible encarar un proceso de acumulación y desarrollo compatible con la restricción externa y la restricción fiscal interna? Nuevamente la tecnología aparece como una de las claves de la respuesta y para ello es necesario conocer *cuál es el modelo tecnológico asociado con el esquema de apertura, desregulación e inserción en espacios económicos ampliados adoptado por la Argentina a lo largo de las últimas décadas.*

El problema puede resumirse en un decálogo de preguntas claves:

- » ¿Cómo funcionó el “mercado” de las innovaciones en la Argentina durante los años noventa?
- » ¿Cuáles son los actores centrales del nuevo modelo tecnológico, en vista a la retirada del Estado como eje del proceso de asignación de recursos? ¿Cuáles sus estructuras, redes de relaciones internacionales y estrategias individuales?
- » ¿Cuál es la “microeconomía” del proceso innovador en un contexto de economía abierta y desde la perspectiva de los agentes locales? ¿Qué hacen, dejan de hacer y subcontratan, los innovadores locales? ¿Cómo lo hacen?

- » ¿Qué tipo de organización adoptan, bajo este modelo, los procesos de innovación?
- » ¿Cuál es la relación entre la macroeconomía, las finanzas y el comercio, y la conducta innovadora individual? ¿Condicionan aquéllas a ésta? ¿Hasta qué punto y de qué forma?
- » La eventual existencia de cierto dinamismo innovador en un conjunto de empresas, ¿constituye una condición suficiente que permita “arrastrar” al resto de los actores económicos y sociales o, al contrario, conforman ellas enclaves aislados en el marco de un proceso de dualización de la producción?
- » Desde la perspectiva de la acumulación y el desarrollo, este proceso innovador ¿puede descansar exclusivamente en la importación masiva de equipos y tecnologías y/o inversión extranjera directa (IED)? ¿Cuáles son los límites de esta estrategia que minimiza la aspiración de lograr paulatinamente desarrollos y adaptaciones locales propios y procesos de aprendizaje internos de carácter acumulativo?
- » ¿Quiénes son y qué conductas diferenciales desarrollan los agentes inductores centrales de este proceso? ¿Son ellas estrategias homogéneas o varían según el sector o tipologías de firmas?
- » ¿Son estos procesos automáticos y socialmente eficientes o requieren de la participación estratégica y coordinación del Estado? ¿Cuál es (y/o debería ser) la nueva relación entre lo público y lo privado?
- » El *laissez faire* en el mercado tecnológico, ¿es concordante con una estrategia de acumulación y desarrollo? ¿Cuáles son las acciones estratégicas alternativas de la sociedad argentina en el campo tecnológico?

Varias de estas preguntas, tienen como eje articulador el intento de construir un modelo analítico que permita entender el funcionamiento del proceso de innovación en una economía abierta, considerando las especificidades del caso local. La historicidad de tal modelo exige exponer los rasgos principales de su antecedente temporal –modelo sustitutivo de importaciones, parte 2– para luego articular las conclusiones de los capítulos previos, en la existencia o no de un nuevo modelo tecnológico en Argentina (parte 3).

El punto de partida. Luces y sombras de la estrategia sustitutiva en el plano tecnológico¹

El actual sistema innovador está conformado por un conjunto de instituciones –públicas y privadas– que tiene sus orígenes durante la vigencia del modelo sustitutivo. Dicho modelo, se desarrolló en un escenario mundial caracterizado por una marcada restricción en la circulación de tecnología, donde las relaciones comerciales estaban fuertemente influidas por las negociaciones políticas entre distintos bloques de países.

1 Parte central de esta sección es tomada de Bisang R, Malet N, Rabetino R. El sistema nacional de innovación de la Argentina. UNGS, Mimeo, 1999.

Frente a ello, la idea rectora fue el desarrollo endógeno de capacidades productivas y tecnológicas tendiente a lograr una elevada autonomía con una fuerte impronta estatal. El sistema regulatorio operaba claramente sobre los precios relativos –a favor de las actividades industriales–, los flujos de comercio internacional, capitales y tecnología. En este contexto, la tecnología aparecía como un factor clave, por diversas razones:

- » La presencia de un modelo dual de desarrollo devenía en un inestable equilibrio de las cuentas externas. El sector primario no exhibía un dinamismo productivo y exportador acorde con los requerimientos de importaciones asociados al rápido crecimiento de las manufacturas. Ello ponía en tela de juicio la productividad del sector primario generando la demanda de un *shock* tecnológico que, bajo las condiciones reinantes, no era provisto por el mercado.
- » Ante un mercado internacional restrictivo, el desarrollo del sector industrial tenía un punto débil en las fuentes de provisión y del desenvolvimiento local de tecnología. Los problemas iban desde la necesidad de generar cambios *in house* de poca relevancia hasta la generación de nuevos productos y procesos, la provisión de bienes de capital e incluso la normalización de las producciones seriadas.
- » En este modelo de desarrollo la economía en su conjunto exhibía algunos desfases productivos –con sus consecuentes réplicas en las cuentas externas– en algunos sectores claves como la energía y los insumos industriales básicos. Éstos demandan escalas y tecnologías no asequible para la industria local en ese momento.
- » Como una prolongación de ciertos niveles de excelencia alcanzados en el sistema educativo en determinadas áreas –especialmente en el nivel terciario–, existía una serie de inquietudes referidas a su articulación con los desarrollos científicos y, en menor medida, tecnológicos.

A escala estatal la respuesta de la sociedad fue la puesta en marcha de una decena de instituciones públicas –CONICET, INTI, INTA, CNEA, etc.– orientadas a la solución de estos problemas.

En consonancia con lo estatal, en el plano privado existían al menos tres tipologías de agentes claramente diferenciados por sus tamaños y conductas tecnológicas:

- » Empresas públicas: Organizaciones de gran tamaño –desde la óptica local– estabilidad y cobertura nacional con envergadura suficiente para establecer equipos formales de I+D de cierta proyección temporal (Yacimientos Petrolíferos Fiscales –YPF, Obras Sanitarias, ENTEL, Agua y Energía Eléctrica, etc.)
- » Empresas subsidiarias de empresas multinacionales: articuladas en lo tecnológico con sus respectivas matrices y con distintos posicionamientos respecto de los parámetros internacionales.
- » Empresas nacionales: catalogadas como pequeñas y/o medianas, inmersas en un proceso de aprendizaje a partir de tecnologías con cierto retraso respecto de la frontera técnica internacional sobre la base de equipos de I+D, generalmente informales.

Varios condicionantes afectaron de forma diferencial a las empresas: tamaño del mercado –estimado en poco menos de la décima parte de los internacionales–, restric-

ciones al acceso externo, cierto clima de protección que no alentaba a la inversión en I+D –por sobre las rentas asociadas a los elevados aranceles–, escasa posibilidad de acceso a los mercados tecnológicos internacionales y espacios empresarios reducidos. Ellos fueron, entre otros, los impulsores de una estrategia basada en la copia adaptativa a las especificidades para el mercado local.

El proceso de cambio tecnológico en las industrias claves del modelo sustitutivo (complejos metalmecánicos, químicos y textiles), que requeriría varias décadas de trabajo, se componía de fases evolutivas donde la tecnología de producto aparecía como el primer eslabón que permitiría pasar luego a la tecnología de proceso. Finalmente, varias décadas más tarde, las empresas completaban su evolución centrando sus desarrollos al nivel de la organización general de la firma. Este tipo de conducta microeconómica de aprendizaje tenía como escenario:

- a) Un contexto internacional relativamente estable en lo técnico que permitía que las mejoras locales redujeran paulatinamente la brecha tecno-productiva con los competidores internacionales.
- b) Un marco regulatorio local favorable centrado en el desarrollo del mercado local.
- c) Un perfil micro económico donde las desventajas de las escalas llevaban a la diversificación, con ello se reforzaba el modelo producto-proceso-organización.
- d) Firmas con elevados niveles de integración vertical, intensivas en capital, con elevados tiempos muertos, una escasa pero creciente articulación con proveedores y elevados ratios de capital producto, favorecido esto último por las regulaciones existentes en el mercado financiero.

En algunas actividades esta dinámica resultó en desarrollo de nuevos productos con alta ingeniería local, a la vez que sustentaron exportaciones específicas realizadas a economías de similar o menor desarrollo relativo.

¿Cómo se coordinaban los esfuerzos públicos entre sí y con la dinámica privada? A mediados de los años 70, comienzan a formularse los primeros intentos formales de coordinación de las instituciones públicas con la creación de la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT). A su función de coordinadora rápidamente se le fueron sumando otros de ejecución –vía programas concretos– y, eventualmente, evaluación. Con esta estructura inicial, los mecanismos de coordinación y las jerarquías eran a menudo difusos y presentaban zonas grises de actuación –con las lógicas superposiciones de actividades y, frecuentemente, desconocimiento de los restantes integrantes del sistema²–. Para un número acotado de actividades científicas, los investigadores locales se vinculaban convenientemente con los mejores centros internacionales en sus respectivas disciplinas³, pero internamente presentaban una escasa trama de intereses y acciones. Sumado a ello, la articulación entre las actividades públicas y las privadas no se rigieron por decisio-

2 Un ámbito de coordinación entre algunos de los agentes públicos y privados del sistema lo constituyeron los planes globales, sectoriales y/o puntuales de desarrollo que operan en los hechos como articuladores naturales de las actividades en el plano tecnológico.

3 Dos premios Nobel fuertemente asociados a los mejores centros internacionales constituyen una muestra de excelencia científica.

nes políticas generalizadas; por el contrario, quedaron libradas a algunas iniciativas puntuales de organismos públicos o a las dinámicas de acciones concretas inscriptas en planes de desarrollos nacionales o de corte sectorial.

En síntesis, la conformación del sistema de ciencia y tecnología, en el marco del proceso de sustitución de importaciones, se caracterizó por una serie de rasgos que le otorgarían algunas características particulares:

- a) Para cada problema concreto se creó una organización pública ad hoc en búsqueda de su eventual solución sin que ello se integre a una coordinación general y previa; las articulaciones estaban centradas en la existencia de planes nacionales o sectoriales sobre la base de proyectos concretos.
- b) Existía cierta desarticulación entre la evolución de las instituciones públicas y la dinámica que caracterizó el proceso de aprendizaje del sector privado; mientras la actividad estatal operaba desde enfoques de la oferta –centrada en la generación de determinadas tecnologías y/o su adaptación y difusión al medio local– los privados lo hacían más sobre la lógica de la innovación, en el marco de procesos de aprendizajes orientados por la demanda.

Con luces y sombras, el modelo demostró cierta eficiencia para el desarrollo de una base de recursos humanos y físicos dedicados a sustentar un incipiente desarrollo tecnológico con algún grado de autonomía. Si bien permitió sustentar exportaciones industriales –reducidas pero crecientes– o ciertos desarrollos propios –energía nuclear, híbridos, metalmecánica– y tendió a crear redes sistémicas de innovación en algunas actividades, la sustitución de importaciones se mostró escasamente potente en su conjunto para impulsar un proceso de desarrollo autónomo y sostenido⁴.

Las evidencias de un nuevo modelo

Tal cual se expresó previamente, en el modelo sustitutivo –aun con variantes sectoriales y empresarias– las firmas delineaban un proceso altamente homogéneo en su trayectoria tecnológica. Considerando una serie de restricciones, las respuestas en el plano tecno-productivo de las empresas permitían delinear –a grandes trazos– un modelo de conducta tecnológica de cierta universalidad en el marco de las especificidades de la economía argentina. Lo ocurrido desde la intensificación del proceso de apertura pone de relieve la existencia de una clara tendencia al abandono de dicha homogeneidad. En esta dirección, se observa una gran heterogeneidad de conductas tanto en el ámbito sectorial como en el nivel del tipo de firma.

En tal sentido, el contenido de este libro permite discutir la eventual existencia de un nuevo modelo tecno-productivo en la industria local. La representación analítica de tal modelo debería tener la capacidad de captar las múltiples formas y la heterogenei-

4 Prueba de ello son las crónicas dependencias de la importación de equipamiento, partes y piezas y de algunas tecnologías claves en los años 60 y 70.

dad de la estructura industrial argentina –tanto en el plano de las estrategias como de los desempeños de las empresas–.

Los años captados por la encuesta sobre la conducta tecnológica (ECT), fuente empírica de esta obra, coincide con la diversidad emergente señalada. Como se ha argumentado a o lago del libro, los años que van desde 1991 hasta 1996 constituyen un período “bisagra” caracterizado por: i) la combinación de una táctica anti-inflacionaria y una estrategia de apertura y desregulación; ii) por ser el período de mayor expansión del ciclo económico que inaugura este nuevo modelo. El nuevo marco regulatorio modifica las condiciones de competencia y redefine las estrategias empresariales.

Las posibilidades de conformar estrategias de expansión productiva y de ampliación de mercados comienzan a depender, entre otros factores y de forma nítida, de:

- i) la capacidad diferencial de financiamiento;
- ii) del clima competitivo en los mercados en los que opera –barreras de entrada y salida, escala, *lobbying*–;
- iii) de la historia previa de las empresas construida, en la mayor parte de los casos, en períodos de fuerte turbulencia macroeconómica.

Puesto que estos rasgos no se distribuyen de manera uniforme entre las empresas, la heterogeneidad de respuestas y el aumento de la dispersión en las conductas de los agentes conduce al resultado esperado. Como tal, parece más atinado pensar en unos pocos rasgos comunes de un modelo tecnológico y múltiples especificidades de acuerdo con los sectores, la tipología de firmas e incluso las estrategias individuales.

En ese nuevo escenario, otro elemento que contribuye al aumento de la heterogeneidad en la conducta de los agentes es el incremento de las incertidumbres estratégicas (IE) a pesar de la estabilidad de ciertos indicadores macroeconómicos; estas (IE) –el grado de conocimiento de las condiciones tecnológicas y de la estructura del mercado de los oferentes de bienes y servicios importados– frente a tales circunstancias aumentan. Las diversas maneras como las firmas lograron internalizar esas incertidumbres dependieron, entre otras causas, del marco regulatorio, del grado de desarrollo previo de sus competencias endógenas y de la capacidad para reestructurarlas tanto a partir de un proceso de aprendizaje como del abandono de las prácticas anteriores (*forgetting*). En ambos casos, el grado de acceso al mercado financiero, los márgenes de maniobra permitidos en el sector en el que operan y el sendero previo de construcción de competencias, conforman los elementos estratégicos centrales.

Los cambios en el modelo productivo constituyen tanto el foco como el reflejo de un nuevo modelo tecnológico que, insertado en un nuevo contexto internacional y un nuevo paradigma tecnológico –intensivo en información y comunicación–, transforma los parámetros esenciales que lo caracterizaban durante el período la sustitución. En este sentido, los trabajos que componen este libro indican las siguientes tendencias:

- » El espacio de acción empresaria se amplía. A las conductas aperturistas vía exportaciones masivas de fines de los años ochenta, se suma el impacto que produce la plena conformación del Mercosur y la consolidación de la apertura económica; ello resta

importancia a uno de los sustentos del modelo previo centrado en un mercado local reducido; a la vez, abre otros desafíos a las empresas –riesgo microeconómico asociado con la competencia externa, y la incertidumbre que se relaciona con una nueva conducta tecnológica–.

- » Cambios en los precios relativos de los factores: en los años ochenta, encareciendo el capital por efecto de las elevadas tasas de interés –con las excepciones asociadas a los regímenes de promoción– y, en la década posterior, abaratándolo, por la confluencia de factores externos –caída de la tasa de interés, ingreso de capitales, reducciones de precios que se asocian, en parte, a la fase ascendente de un nuevo paradigma tecnológico y a una reducción sustantiva de los aranceles– e internos –entre otros, la estabilidad económica y el menor riesgo país–.
- » Apertura de los mercados y la presión concreta –y potencial– de la competencia externa; ello conlleva, por un lado, un incremento de la oferta de tecnología y, por otro, impone la necesidad de revisar la estrategia productiva general en la búsqueda de un aumento necesario de la competitividad.
- » Cambios sustantivos en los perfiles empresarios: se destaca la reaparición de las inversiones externas (ET) como flujo dinamizador de la economía, la conformación/consolidación de conglomerados empresarios (CE) locales, la virtual desaparición de las empresas públicas y el achicamiento y la redefinición del universo de las PYMES. Como consecuencia de ello, se verifica la ruptura y el debilitamiento de un conjunto significativo de tramas productivas afectadas por la importación de materias primas, partes y sub-ensambles.
- » Se verifica un aumento de la escala en las empresas líderes –ET o CE o su asociación– cuyo tamaño, más allá de ser pequeño en comparación con los líderes mundiales, no constituye un escollo insalvable para encarar desarrollos innovadores de cierta magnitud, tal como era habitual en décadas anteriores. Asimismo, como se manifiesta en el resto del mundo, la escala deja de ser una condición necesaria universal, distribuyéndose de manera heterogénea entre sectores e incluso tramado de firmas. Persiste, aún así, una menor escala relativa de la industria argentina en su conjunto.
- » Un marco regulatorio que sustenta un flujo de intercambio tecnológico claramente diferente del vigente en la sustitución de importaciones: la libre circulación de bienes y servicios, una nueva ley de propiedad industrial, un mínimo control sobre la repatriación de capitales, y la inexistencia de restricciones a la composición y destino de las inversiones externas, son algunos de los indicadores del nuevo modo de regulación.
- » Finalmente cabe señalar que, en el ámbito internacional, los cambios tecnológicos tienden a conformar un nuevo paradigma tecno-productivo liderado por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's). Este paradigma actúa sobre la industria local transformando el modo de organización y el mix de producción, como se verifica en la mayor parte de los países. Sin embargo, más allá de cierta capacidad de asimilación de las nuevas tecnologías, la industria argentina no juega (ni parece aspirar a) un papel activo y protagónico en la conformación del mencionado paradigma; el aporte de la industria local a la oferta de TIC's es aún em-

brionario. La incorporación a un nuevo paradigma como país consumidor más que como generador de desarrollos de creciente autonomía conlleva, evidentemente, un serio riesgo de ampliar la brecha tecno-productiva en un sector clave. Riesgo que reaparece en otros campos de fuerte cambio tecnológico como es el caso de la biotecnología aplicada a la producción de nuevas semillas, otros materiales genéticos y productos medicinales –por lo demás, sectores claves en el nuevo modelo de especialización sectorial–.

¿Cómo reaccionaron las firmas frente a este contexto? El proceso parece no haber concluido y las respuestas han sido múltiples y heterogéneas. Sobre el particular, los trabajos contenidos en este libro indican:

- a) La presencia de una fuerte heterogeneidad estructural y la existencia de respuestas muy variadas en los distintos sectores. La *performance* de los agentes no está directamente asociada –en la mayor parte de los casos– al dinamismo de la actividad productiva a la que pertenecen (como era frecuente encontrar en el período de la sustitución de importaciones). El dinamismo de los agentes estuvo mucho más vinculado al tamaño que a la rama de actividad a la que pertenecen. Así, la *performance* de las firmas de mayor tamaño relativo y peso de inversión extranjera es radicalmente superior a la de las empresas de menor tamaño relativo.
- b) Una tendencia hacia la desverticalización de la producción manufacturera en una dirección precisa. La misma no se articula con nuevos proveedores locales sino sobre la base de proveedores externos. Ello se manifiesta en un mayor peso de las importaciones en el consumo intermedio industrial y en la oferta doméstica final. Las diferencias en el tamaño de los agentes constituyen una variable relevante; mientras las firmas de mayor tamaño relativo son las que más han aprovechado la apertura para aumentar el aprovisionamiento externo de insumos y para completar el mix producido con productos importados, en el caso de las Pymes las conductas han sido prácticamente las opuestas.
- c) Una de las consecuencias de las conductas de las firmas de mayor tamaño relativo ha sido el debilitamiento de las tramas productivas locales, lo que afectó en mayor medida a los agentes de menor tamaño. La forma como evolucionó la estructura del complejo automotor, hacia una virtual desaparición de los proveedores Pymes, es una clara evidencia de este proceso. Sin embargo, esta conducta se reitera en otros sectores intensivos en conocimiento como químicos y fármacos y en algunos complejos agroalimentarios. Si se acepta que la trama empresaria es una forma de organización superior a la firma individual y que ello se expresa en una mayor capacidad competitiva externa, su debilitamiento constituye una nueva amenaza a la sustentabilidad de mediano y largo plazo del nuevo modelo de acumulación y desarrollo.
- d) Sin embargo, los procesos de desverticalización asociados con la provisión externa conlleva la necesidad de mejorar sensiblemente la tecnología de producto, puesto que el estándar está predeterminado en gran medida por los parámetros técnicos de los insumos y productos importados.

- e) Sumado a los elementos mencionados anteriormente, existió –en los primeros años de la apertura– una revisión de la composición del mix de comercialización tendiéndose a la incorporación de productos de terceros a las ventas propias, la celebración de acuerdos de cooperación e intercambio con firmas pares de los restantes países del Mercosur, y un mayor peso de las actividades de marketing y publicidad.
- f) En el marco de un fuerte incremento en la demanda pero con una marcada presión de los productos importados, las empresas comienzan a rever sus actitudes tecnológicas buscando mejorar su productividad. Los datos disponibles para el sector industrial en su conjunto, indican que esas preocupaciones dieron como resultado una fuerte, aunque heterogénea (ver más adelante) incorporación de tecnologías exógenas a las firmas, bajo la forma de compras de bienes de capital, contratación de servicios de consultorías y, en menor medida, celebración de acuerdos tecnológicos con entidades sin fines de lucro e instituciones públicas de CyT; otros rubros destacados fueron los gastos en capacitación y el pago de regalías al exterior.
- g) En este proceso de incorporación de activos tecnológicos prevalecieron netamente los abastecedores externos, tanto de bienes de capital como de otras tecnologías desincorporadas; es decir, la articulación tecno-productiva se dio, preponderantemente, sobre la base de la adquisición extramuros de acervos tecnológicos (tercearización de la actividad de innovación). Estos elementos constituyen un cambio relevante respecto al modelo previo donde las actividades de adaptación se realizaban, en gran medida, intramuros.
- h) Los esfuerzos tecnológicos efectuados en el interior de las empresas fueron relativamente bajos; del total del gasto estimado en actividades de CyT –unos 3.500 millones de dólares anuales para 1996– el sector industrial invirtió en actividades de innovación dentro de sus empresas algo menos de 700 millones de pesos; poco más de un 20% del esfuerzo es endógeno, mientras que el resto se adquiere extramuros, fundamentalmente fronteras afuera.
- i) El análisis de la composición de los gastos endógenos, además, revela otra característica destacable: una mayor tendencia hacia las actividades exclusivas de innovación –adaptación, cambios organizacionales, logística– respecto de aquellas relacionadas con la investigación y el desarrollo; la composición aproximada es de 1/3 para I+D y 2/3 para las restantes actividades de innovación. Esta “renuncia” representa un quiebre en la ambición de generar nuevos conocimientos en el ámbito local que permitan la conformación de nuevas ventajas competitivas dinámicas a futuro.
- j) A su vez, en lo referido a las actividades de innovación –excluidas aquella de I+D– existe una marcada tendencia a enfatizar esfuerzos en las áreas de comercialización de nuevos productos, organización general y reorganización administrativa, en línea con el aumento de las presiones competitivas que enfrentan las empresas. Por el contrario, las actividades de adaptación de productos, asistencia técnica a la producción e ingeniería de proyectos, adquieren una menor importancia relativa; ello se explica, en parte, por el creciente peso de insumos importados. El énfasis recayó, en mayor medida, sobre modificaciones de los circuitos de administración y comercialización que en los temas productivos (proceso y producto).

- k) Desde una perspectiva agregada, el proceso de incorporación del cambio tecnológico parece conformar una secuencia y dinámica distintas a aquellas vigentes durante el período sustitutivo; casi totalmente centrado en desarrollo y adaptación –en muchos casos a una escala reducida– de tecnologías de producto y proceso.
- l) Por el contrario, en los noventa, el proceso se inicia con el rediseño organizacional, acompañado por la revisión de la composición y los niveles de los planteles laborales (reducción, con cambios internos en su composición)⁵. En ese marco, la casi totalidad del cambio organizacional se subcontrata a consultoras externas a las firmas, priorizándose los temas relacionados con la logística de comercialización, la redefinición de funciones, el achicamiento de las jerarquías en la organización.
- m) El paso posterior en el proceso de incorporación del cambio tecnológico lo constituye la revisión de los *procesos de producción* y la evaluación/modificación del contenido del *mix* de producción; ello induce, habitualmente, al replanteo del *lay out* de planta, y la reorganización del sistema general de producción con un contenido importado de aprovisionamiento sustancialmente superior al del período sustitutivo.
- n) En la casi generalidad de los casos, los comportamientos mencionados implican la incorporación de algunos equipos y/o construcciones puntuales y la búsqueda de soluciones para eliminar cuellos de botellas específicos que afectan la productividad general de las empresas. La necesidad de múltiples soluciones *ad-hoc* en cada planta productiva requiere la presencia de grupos formales e informales abocados al problema. Esto se manifiesta en la importancia creciente de la innovación informal difundida en la organización; rasgo que ocupa un lugar también muy importante en las grandes empresas. En algunos casos, la especificidad del problema o la ausencia de recursos humanos calificados en la firma deriva en una subcontratación de su solución y en el desarrollo de un conjunto de subcontratistas industriales especializados.
- o) El tercer y último paso, verificado en unos pocos casos, consiste en efectuar inversiones de largo plazo y de mayor profundidad que signifiquen cambios radicales en la forma de producción (cambios en tecnologías de producto y procesos de producción). Centrados en actividades relacionadas con los recursos naturales y/o que cuenten con legislaciones específicas, estos avances se sustentan en *greenfields* con tecnologías cercanas a los estándares internacionales provistas por oferentes externos. Si bien estos nuevos emprendimientos plantean sustantivas modificaciones en las tecnologías de producto y/o de proceso utilizadas previamente en el país, una parte sustantiva de ellas se desarrollan en el marco del proceso de hibridación que caracteriza la inversión extranjera directa en el nuevo contexto de globalización.

5 Las firmas tienden a disminuir la ocupación en planta para crecer en dirección e incluso actividades de CyT. En ese sentido para un conjunto seleccionado de empresas industriales -cuyo valor bruto de producción cubre casi el 60% del universo manufacturero- el empleo se redujo entre 1992 y 1996 un 5.9%; sin embargo, el personal dedicado a I+D creció en el mismo lapso en un 14.1%. Ello indicaría que en el proceso de reconversión las firmas tienden a mantener e incluso establecer un núcleo tecnológico interno que les permita articularse con un mercado en formación aún pero con cierto dinamismo.

- p) La dinámica de incorporación de tecnología descrita a grandes rasgos en los puntos anteriores no ha sido homogénea ni por tipo de agente ni por actividad. El nivel alcanzado por diversos indicadores cualitativos y cuantitativos, utilizados en diversos capítulos del libro, para evaluar las competencias tecnológicas de los agentes, muestra que su desempeño tecnológico está directamente asociado al tamaño de las empresas y a algunos rasgos de las actividades en las que operan (tales como el peso de la inversión extranjera directa y la importancia de los recursos humanos calificados).
- q) A partir de la estimación de un indicador combinado de conducta tecnológica surge que la mayor parte de las firmas (entre las que predominan las de menor tamaño, reducida IED, baja calificación de los recursos humanos involucrados) pueden ser caracterizadas por un nivel bajo de conducta tecnológica. Por el contrario, muy pocas firmas, cuyos rasgos son exactamente opuestos a los del grupo anterior, alcanzan elevados niveles de conducta tecnológica.
- r) Los procesos de innovación formal están muy asociados a los procesos de innovación informal, se manifiesta así la importancia de desarrollar métodos alternativos de evaluación de las capacidades tecnológicas de las firmas.
- s) Más allá del importante número de agentes que tienen un atraso tecnológico relativo de cierta significación, un aspecto preocupante que revelan varios capítulos de este libro es el desconocimiento casi generalizado de la oferta tecnológica privada y pública, lo que manifiesta la presencia de fuertes fallas de información en el mercado de la innovación. Este cuadro se ve agravado por el hecho de que la mayor parte de las firmas autofinancia el desarrollo de sus actividades de innovación, lo que constituye un aumento de la heterogeneidad estructural.

En suma, en el marco de los limitados esfuerzos innovadores realizados por las firmas, los diversos trabajos de este libro ponen de relieve la presencia de un fenómeno muy heterogéneo que no atraviesa a todas las empresas de manera similar, donde se destaca un número preponderante de agentes que presentan los niveles más reducidos en los diversos indicadores de competencias tecnológicas estimados.

La carencia de una tendencia nítida se conjuga con la apreciación de una estructura polar. Los criterios de polarización parecen ser gobernados por dos oposiciones: aquella que conforman las empresas productoras de bienes diferenciados y de *commodities* y aquella que se nutre de la diferente capacidad de adoptar estrategias de expansión tanto de la capacidad tecnológica como del horizonte del mercado⁶. La heterogeneidad de tal configuración se expresa tanto en los desempeños como en las conductas y estrategias empresariales.

La nueva preocupación tecnológica que se instala durante el período estudiado, se materializa en mayor medida vía sub-contratación, dando algún dinamismo al mercado tecnológico y recreando la presencia de nuevos agentes del sistema (consultoras, enti-

6 Características que, como ha sido explicado, dependen de la capacidad financiera y del margen de maniobra, determinados ambos por el tipo de empresa (empresas transnacionales y de conglomerados locales, por un lado, y Pymes locales, por el otro).

dades sin fines de lucro, proveedores de bienes de capital, etc.). El “contexto tecnológico” parece ser cada vez más importante en vista de la forma que adopta el proceso de innovación. El grueso de las demandas empresarias tiene su contrapartida en una mayor articulación con proveedores externos, no sólo de bienes y equipos sino también de tecnologías desincorporadas. En este marco, el esfuerzo tecnológico de las empresas se centra en la adquisición externa de bienes de capital y/o de tecnologías desincorporadas, en desmedro de los (previos) esfuerzos endógenos a las firmas para lograr cierta autonomía (empresaria y de la sociedad en su conjunto) en materia tecnológica y organizacional. El esquema demanda, sin embargo, la presencia de núcleos internos –de distintas dimensiones y ubicación formal dentro de la empresa– que desarrollen actividades que van desde el entendimiento del problema hasta la instrumentación de su solución –ya sea de manera autónoma o asociados a empresas externas a la firma–.

Con este marco, la dinámica de adquisición, adaptación y/o generación de tecnología, desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, va conformando una tendencia no homogénea que se nutre de:

- » Una dinámica centrípeta de generación de desigualdades interfirma e intrasector gobernada por la capacidad financiera de la empresa. Esta capacidad depende del tamaño y de la estructura empresarial a la que la firma pertenece (transnacional, grupo económico local o independiente) y se expresa en la posibilidad de acceder a créditos internacionales o locales de baja tasa de interés. Aparece así una dinámica que discrimina a las empresas independientes y de manera creciente según sea el tamaño de la empresa, lo que se agudiza por las fallas de mercado existentes en el sector financiero argentino y en el mercado de la innovación. Esto explica, en parte, la aparición de una distribución del mercado cada vez más concentrada en un polo, constituido por las empresas transnacionales y pertenecientes a grupos económicos, que desfavorece a las empresas independientes, en general, y a las Pymes en particular.
- » Una dinámica centrífuga de generación de desigualdades en la distribución del ingreso individual, gobernada por la creciente discriminación de acceso al empleo según sea el nivel de escolaridad del trabajador y una retribución salarial cada vez más heterogénea según sea la calificación del puesto de trabajo; dinámica que se vincula a la caída del peso de la masa salarial respecto al PIB.

Asimismo, es posible indicar una secuencia incompleta de innovaciones que expresa la heterogeneidad creciente y el proceso de dualización señalado: La mayor parte de las firmas han realizado innovaciones organizacionales; algunas de ellas han sido capaces de realizar una estrategia que incluye innovaciones incrementales en la tecnología de proceso y en el *mix* de producción; una fracción ínfima ha superado tales estadios y ha modificado radicalmente su función de producción a partir del desarrollo de innovaciones de proceso y de producto. El privilegio de completar la secuencia recae principalmente en aquellas empresas que pertenecen a los pocos conglomerados locales o a las empresas con fuerte incidencia de la IED. De esta manera, la heterogeneidad de respuestas luego de la apertura y la marcada dualización de los desempeños y de la distribución de producto industrial se vinculan a la posibilidad de completar los pasos de la secuencia tec-

nológico/organizacional predominante en Argentina: innovaciones organizacionales – innovaciones incrementales de proceso y del mix de producto– transformaciones radicales de la función de producción. Todo parece indicar que el proceso queda trunco con base en las percepciones del mercado y de los precios relativos; de esta forma el sector productivo mejora eventualmente las tecnologías de producto –avances lentos sobre las de proceso–, pero se detiene cuando llega a la fase de desarrollos propios o modificaciones sustantivas en las escalas de producción (a excepción de las firmas multinacionales y/o unos contados grupos de capital local). El perfil guarda una curiosa similitud con lo ocurrido durante décadas previas a la instrumentación de las políticas de sustitución: dualidades productivas; sectores con tecnologías de proceso y producto de punta pero con escasa articulación e impactos con el resto del tramado productivo; una clara dependencia como usuario de tecnologías importadas y un creciente saldo negativo en el balance tecnológico (con el consiguiente impacto sobre el proceso de acumulación).

Esta dinámica –reforzada por el ingreso de inversiones externas masivas y posterior salida de remesas– abre una amplia serie de interrogantes con respecto a su sustentabilidad de mediano plazo en términos de acumulación social, (des) balance tecnológico y viabilidad social. Se trata de un desequilibrio que no genera señales para que el propio mercado avance –con esta constelación de precios relativos, este conjunto de regulaciones y con la institucionalidad vigente– hacia la solución del problema materializada en una profundización de la ya incipiente generación propia de innovaciones.