

Angel L. Cabrera

BIOGEOGRAFIA DE AMERICA LATINA

BIOGEOGRAFIA DE AMERICA LATINA

por

Angel L. Cabrera
Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata
La Plata, Argentina

y

Abraham Willink
Instituto Miguel Lillo
Universidad Nacional de Tucumán
Tucumán, Argentina

Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico
Departamento de Asuntos Científicos
Secretaría General de la
Organización de los Estados Americanos
Washington, D. C.-1973

© Copyright 1973 by
The General Secretariat of the
Organization of American States
Washington, D. C.

Derechos Reservados, 1973
Secretaría General de la
Organización de los Estados Americanos
Washington, D. C.

Esta monografía ha sido preparada para su publicación en el
Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la
Organización de los Estados Americanos

Editora: Eva V. Chesneau

Asesor Técnico: Dr. Ernesto Medina
Departamento de Ecología
Instituto Venezolano de Investigaciones
Científicas (IVIC)
Caracas, Venezuela

A los lectores

El programa de monografías científicas es una faceta de la vasta labor de la Organización de los Estados Americanos, a cargo del Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de dicha Organización, a cuyo financiamiento contribuye en forma importante el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

Concebido por los Jefes de Estado Americanos en su Reunión celebrada en Punta del Este, Uruguay, en 1967, y cristalizado en las deliberaciones y mandatos de la Quinta Reunión del Consejo Interamericano Cultural, llevada a cabo en Maracay, Venezuela, en 1968, el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico es la expresión de las aspiraciones preconizadas por los Jefes de Estado Americanos en el sentido de poner la ciencia y la tecnología al servicio de los pueblos latinoamericanos.

Demostrando gran visión, dichos dignatarios reconocieron que la ciencia y la tecnología están transformando la estructura económica y social de muchas naciones y que, en esta hora, por ser instrumento indispensable de progreso en América Latina, necesitan un impulso sin precedentes.

El Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico es un complemento de los esfuerzos nacionales de los países latinoamericanos y se orienta hacia la adopción de medidas que permitan el fomento de la investigación, la enseñanza y la difusión de la ciencia y la tecnología; la formación y perfeccionamiento de personal científico; el intercambio de informaciones, y la transferencia y adaptación a los países latinoamericanos del conocimiento y las tecnologías generadas en otras regiones.

En el cumplimiento de estas premisas fundamentales, el programa de monografías representa una contribución directa a la enseñanza de las ciencias en niveles educativos que abarcan importantísimos sectores de la población, al mismo tiempo, propugna la difusión del saber científico.

La colección de monografías científicas consta de cuatro series, en español y portugués, sobre temas de física, química, biología y matemática. Desde sus comienzos, estas obras se destinaron a profesores y alumnos de ciencias de enseñanza secundaria y de los primeros años de la universitaria; de éstos se tiene ya testimonio de su buena acogida.

Este prefacio brinda al Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos la ocasión de agradecer a los doctores Angel L. Cabrera y Abraham Willink, autores de esta monografía, y a quienes tengan el interés y buena voluntad de contribuir a su divulgación.

ÍNDICE

	Página
A los Lectores	111
Introducción	1
CAPÍTULO 1. HISTORIA Y CONTENIDO DE LA BIOGEOGRAFÍA	3
CAPÍTULO 2. CONCEPTO DE ÁREA BIOGEOGRÁFICA....	5
Tipos de Áreas	5
Centro de Origen	7
CAPÍTULO 3. FACTORES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ORGANISMOS	9
Factores Extrínsecos	9
Factores Intrínsecos	12
CAPÍTULO 4. BIOCENOSIS Y ECOSISTEMAS	17
Identidad de la Biocenosis	18
CAPÍTULO 5. DINAMISMO DE LAS BIOCENOSIS	19
Comunidades Edáficas y Comunidades Climáticas	19
Comunidades Serales y Comunidad Clímax	20
CAPÍTULO 6. TIPOS BIOLÓGICOS VEGETALES Y FORMACIONES BIÓTICAS	21
Formas Biológicas Vegetales	21
Formaciones Bióticas (Tipos de Vegetación)	23
CAPÍTULO 7. GRANDES TERRITORIOS BIOGEOGRÁFICOS DEL GLOBO.....	25
Regiones Fitogeográficas	25
Regiones Zoogeográficas	26
CAPÍTULO 8. REGIONES BIOGEOGRÁFICAS EN AMÉRICA LATINA	29
I. Región Holártica	30
A. Dominio Norteamericano Pacífico	30

II. Región Neotropical	32
B. Dominio Caribe	32
C. Dominio Amazónico	48
D. Dominio Guayano	67
E. Dominio Chaqueño	69
F. Dominio Andino-Patagónico	83
III. Región Antártica	96
G. Dominio Subantártico	96
H. Dominio Antártico	105
IV. Región Oceánica	106
I. Dominio Oceánico Tropical	106
J. Dominio Oceánico Magallánico	106
K. Dominio Oceánico Peruano-Chileno	107
L. Dominio Oceánico Antártico	107
Bibliografía	109

INTRODUCCIÓN

El conocimiento biogeográfico de América Latina es en la actualidad bastante satisfactorio y se cuenta con una copiosa bibliografía sobre las características de la vegetación y de la fauna de México, América Central, las Antillas y América del Sur. Sin embargo faltaba, hasta ahora, una obra de conjunto donde se reuniera y resumiese toda esta información. La presente publicación constituye un primer intento en tal sentido, hecho con las dificultades inherentes a la amplitud del tema, a la bibliografía muy dispersa y, en especial, a la limitación de espacio. Debido principalmente a este último motivo no se incluyen en esta obra referencias a la nomenclatura aplicada por otros autores a las distintas regiones biogeográficas, ni se discuten las diferentes opiniones sobre la extensión y amplitud de las mismas; también se han limitado a un mínimo las referencias bibliográficas.

En lo que se refiere a la nomenclatura de plantas y animales, se han consultado floras y catálogos faunísticos recientes, pese a lo cual se han incluido sin duda algunos nombres no actualizados. Sólo se han empleado nombres vulgares muy conocidos y corrientes en la correspondiente región.

Por razones de índole práctica se enumeran por separado los grandes territorios fitogeográficos y zoogeográficos de la tierra, pero al tratar en detalle las subdivisiones de los de América Latina, se enfocaron en forma integral. Si bien en ciertos casos no hay una coincidencia botánica y zoológica exacta, ello se debe, sin duda, al conocimiento todavía deficiente de los biomas.

Probablemente llame la atención una evidente desproporción entre los ejemplos de vertebrados e invertebrados citados en el texto. De ninguna manera se pretende sugerir con esto que, en los estudios zoogeográficos, los invertebrados tengan menor importancia o que los datos por ellos aportados sean menos utilizables para este tipo de estudios; la razón es que los vertebrados han sido, en general, más estudiados y presentan formas más destacadas y conocidas.

HISTORIA Y CONTENIDO DE LA BIOGEOGRAFÍA

La biogeografía, como su nombre indica, es la rama de las ciencias que estudia la distribución geográfica de los seres vivos. En su sentido más amplio, estudia la distribución geográfica de todos los seres vivos o sea geografía de la biosfera. En términos más restringidos puede decirse que trata la distribución geográfica de las plantas (fitogeografía) y de los animales (zoogeografía), con excepción del hombre.

La biogeografía no se limita a investigar las áreas geográficas de los distintos grupos de seres, sino que se ocupa también de las relaciones de éstos con el ambiente en que viven, es decir, de las causas de su distribución geográfica; de las relaciones entre unos y otros seres y de las modificaciones ocurridas en su distribución a lo largo de la historia de la tierra. Tenemos así como capítulos más importantes los siguientes:

1. Bioecología, o estudio de las relaciones de los seres con los factores ambientales;
2. Biosociología, o estudio de las comunidades de organismos, de su estructura y evolución;
3. Biocorología, o estudio de la distribución de los seres sobre la tierra, y
4. Paleobiogeografía o biogeografía histórica, que trata de la biogeografía de las pasadas edades geológicas.

Los estudios biogeográficos pueden referirse de modo exclusivo a los vegetales o a los animales, o bien pueden abarcar el conjunto de animales y de plantas. También pueden tratar de una sola especie, de un género o de una categoría taxonómica superior; o bien abordar el estudio de la distribución geográfica de comunidades de vegetales o de animales, o bien de comunidades mixtas.

Como es lógico, numerosas ciencias convergen en el estudio biogeográfico: botánica, zoología, ecología, geología, geografía física, climatología, edafología, paleontología, etc., y en la actualidad son infinitas las posibilidades de enfoque de la biogeografía.

La biogeografía es una ciencia relativamente nueva. Si bien autores del siglo XVIII han hecho referencias a la distribución geográfica de especies vegetales o animales, se considera que el iniciador de la biogeografía actual fue Humboldt, con su *Essai sur la géographie des Plantes*, publicado en 1805. En él expuso las ideas elaboradas durante sus famosos viajes por el norte de América del Sur. Durante el siglo

XIX el progreso de la fitogeografía fue extraordinario. De Candolle (1820), Schouw (1823), Alphonse de Candolle (1855), Grisebach (1872) y Engler (1882) publicaron artículos o tratados sobre la distribución de las plantas en el globo. Kerner von Marilau (1863) parece ser el iniciador de los estudios ecológicos y fitosociológicos, desarrollados más tarde por Braun-Blanquet (1928), Warming (1895), Schimper (1898) y muchos otros autores.

Los estudios zoogeográficos son también relativamente recientes, y pueden considerarse como fundadores de las clasificaciones contemporáneas a Sclater (1858), con su *Geografía de los Animales*, en *On the General Geographical Distribution of the Members of the Class Aves*; a Darwin (1859), con los capítulos que dedica a esta materia en *The Origin of Species*, y a Wallace (1876), cuya obra *The Geographical Distribution of Animals* todavía es la base de cualquier trabajo zoogeográfico. Las obras de conjunto posteriores son numerosas y sólo citaremos a Beddard (1895), Trouessant (1890 y 1922) y más recientemente a Hesse (1924), Prénant (1933), Newbegin (1949), Jeannel (1942), Cei (1946), Beaufort (1951), Hesse, Alle y Schmidt (1951) y Darlington (1957).

Sólo en el presente siglo se han ensayado tratados de biogeografía integral, si bien con una marcada preferencia por el reino vegetal. La *Bio-Ecology*, de Clements y Shelford (1939), y *The Ecology of North America*, de Shelford (1963), están dedicadas al estudio de los biomas en conjunto.

CONCEPTO DE ÁREA BIOGEOGRÁFICA

Se llama área en biogeografía a la superficie de la tierra ocupada por una entidad biológica determinada, es decir, el conjunto de localidades que ocupa esa entidad. Puede hablarse de áreas de familias, de géneros, de especies, de variedades o de cualquier otra categoría taxonómica, o bien de áreas de entidades sociológicas o de tipos biológicos. Entre los vegetales, la familia de las rosáceas tiene un área cosmopolita, lo mismo que ardeidos (garzas) o anátidos (patos y gansos) entre los animales; el género *Lepidophyllum* ocupa un área limitada en las costas del sur de Patagonia, como el género *Tachyeres* (patos vapor) en el sur de Chile y Argentina. El área de la tipa (*Tipuana tipu*) se extiende por las montañas bajas de Jujuy, Salta y Tucumán, en la Argentina, como el oso de anteojos o ucumare (*Tremarctos ornatus*) que se encuentra en la Cordillera de los Andes desde Bolivia hasta Venezuela, a altitudes de hasta 3000 m. Los quebrachales (asociación de *Schinopsis balansae* y *Aspidosperma quebracho-blanco*) ocupan un área muy amplia en el sur del Paraguay y norte de Argentina. También puede hablarse del área de los bosques de coníferas, o del área de las estepas de gramíneas. En todos los casos, bien sobre tierra o en el agua, el área geográfica es la superficie habitada por la entidad respectiva.

Representación de las Áreas

Las áreas biogeográficas se indican en los mapas, ora mediante signos convencionales (círculos, triángulos, cuadrados, etc.) colocados en los puntos correspondientes a los lugares exactos donde se ha hallado la entidad objeto de estudio, o bien encerrando con una línea continua todas las localidades conocidas. En las regiones llanas y de suelo y clima homogéneos, las áreas son muy uniformes y continuas, pero cuando el relieve es accidentado se producen numerosos microambientes y las áreas específicas resultan muy discontinuas y limitadas a los lugares de ambiente semejante.

TIPOS DE ÁREAS

Existen diferentes tipos de áreas que reciben denominaciones particulares de acuerdo con sus características. Algunos ejemplos son los siguientes:

En relación con la extensión: Áreas *cosmopolitas*, son las que se extienden por casi todo el globo, como ocurre con las gramíneas, ciperáceas, leguminosas, cariofiláceas, ranunculáceas, etc. entre los vegetales, y colúmbidos, formícidos, ninfálidos, etc. entre los animales, a nivel de familias. A nivel de especie son cosmopolitas *Poa annua* y el diente de león (*Taraxacum officinale*), lo mismo que la mosca doméstica (*Musca domestica*), algunas cucarachas (*Blatta orien-*

talis, *Periplaneta americana*, *Blattella germanica*) y la abeja melífera (*Apis mellifera*). Son continentales las áreas que ocupan un solo continente, como las bromeliáceas, martiniáceas, tropeoláceas, o catártidos (cóndores), tinámidos (tinamos o inambúes) y otras familias exclusivamente americanas. Áreas regionales son las que abarcan una región biogeográfica, como las malesherbiáceas en el Dominio Andino-Patagónico, las misodendráceas en el Dominio Subantártico, las welwitschiáceas en la región capense o los cariámidos (chuñas) en el Dominio Chaqueño. Áreas locales son las limitadas a una localidad; si ésta es reducida se habla de endemismos o de distribución endémica, como *Plantago bismarkii*, en la Sierra de la Ventana (Argentina); *Phytolacca tetramera*, en la zona noreste de la Provincia de Buenos Aires; *Cuyodinerus cuyanus*, de la región de Cuyo (Argentina) o *Spheniscus mediculus* (pingüino de Galápagos) de las islas Galápagos.

En relación con la situación geográfica: Áreas polares, son las situadas en regiones circumpolares. Áreas holárticas, las situadas en las regiones templadas del hemisferio norte. Áreas tropicales, las situadas entre los trópicos; se habla también de áreas pantropicales (*Aspilia*) cuando se extienden por todos los trópicos; paleotropicales cuando se hallan en los trópicos de África, Asia y Oceanía (*Nepenthes*); y neotropicales, cuando se hallan en los trópicos de América. Áreas australes, cuando se hallan al sur de los trópicos (*Araucaria*, *Rebe*, *Jovellana*).

6

En relación con la continuidad: Áreas continuas, son las más o menos ininterrumpidas. Las discontinuas o disyuntas, son las que ocupan dos o más zonas separadas por una distancia superior a la que la entidad biológica puede alcanzar normalmente por sus medios de diseminación. Algunas áreas disyuntas son muy interesantes, como las ocupadas por plantas ártico-alpinas que crecen en las regiones árticas y en los Alpes; las plantas bipolares, como el género *Empetrum*, con una especie *Empetrum nigrum* en las regiones septentrionales y otra, *Empetrum rubrum*, en el extremo austral de América. Áreas sonorianochaqueñas, como *Larrea divaricata*, *Cercidium praecox*, y otras especies comunes a la región sonoriana de México y al Dominio Chaqueño de la Argentina.

Entre los animales se pueden mencionar algunos ejemplos de distribución bipolar como el género de priapúlido *Priapulopsis*, una de cuyas especies -- *P. bicaudatus* -- vive en el hemisferio norte, mientras la otra, -- *P. australis* -- es circumantártica. Los onicóforos ofrecen un ejemplo muy característico de distribución discontinua, como el género *Opisthopatus*, que vive en Chile austral y en África.

En relación con la evolución: Áreas actuales, o sea las que actualmente ocupan las entidades estudiadas. Paleoáreas, son las áreas ocupadas por una entidad determinada en épocas geológicas pasadas: las ginkgoáceas, por ejemplo, ocuparon un área casi mundial durante el período mesozoico. Entre los animales, el orden de los reptiles Rhynchocephalia habitaba la mayoría de los continentes en el mesozoico inferior y medio.

Áreas *relictas* o reducidas, restos de un área más amplia: *Ginkgo biloba*, por ejemplo, ocupa actualmente áreas muy pequeñas en el este de China que representan el área actual de las ginkgoáceas. Una sola especie de tatuara (*Sphenodon*), sobrevive del orden mencionado más arriba y su distribución se limita a Nueva Zelandia.

Áreas *progresivas* son aquellas cuya extensión aumenta; áreas *regresivas* son las que reducen su extensión. Áreas *reales* son las que en verdad ocupan las entidades objeto de estudio, mientras que áreas *potenciales* son las que podrían ocupar de acuerdo con sus exigencias ecológicas. Áreas *vicarias* son las ocupadas por dos entidades muy afines, como *Veronica peregrina*, en Europa, y *V. peregrina ssp. xalapensis*, en América, o como entre los primates, *Brachyteles* y *Ateles* al nivel genérico, y *Gallicebus personatus* y *G. molloch*, al de especie, en las provincias Amazónica y Atlántica, respectivamente.

CENTRO DE ORIGEN

Se denomina *centro de origen* de una determinada entidad biológica el lugar de la tierra donde ésta se originó. Por centro de origen de una familia, se entiende el lugar donde tuvo su origen el género más primitivo de aquélla; del mismo modo el centro de origen de un género es el punto o sitio donde se originó su especie más primitiva.

Origen de las Especies

Las especies se originan a partir de otras especies, de modo que todos los seres vivos están íntimamente ligados entre sí. Los mecanismos de la especiación son diversos y su estudio compete a la genética y a la evolución. Muchas especies deben su origen a recombinaciones génicas; otras a hibridación y a poliploidia; otras, en fin, a mutaciones hereditarias. Para que una nueva especie subsista debe poder competir ventajosamente con las especies con que conviva, o bien hallar un ambiente favorable, o estar aislada de sus especies próximas. Este aislamiento puede ser ecológico, geográfico o genético. En caso contrario la nueva especie vuelve a cruzarse con sus antecesores y se diluye en formas intermedias.

Centro de Dispersión

Es el lugar desde el cual una entidad se difunde. Siempre hay un centro de dispersión *primario* que coincide con el centro de origen. A veces hay también centros secundarios de dispersión. Por ejemplo, el centro de dispersión primario del cardo de castilla (*Cynara cardunculus*) parece ser la región mediterránea del sur de Europa y norte de África; esta misma especie tiene un centro de dispersión secundario en los alrededores de Buenos Aires, Argentina, desde donde se ha extendido por todas las Pampas.

Entre los animales podemos mencionar la pequeña garza *Egretta ibis* (información del Dr. Olog) cuyo centro de dispersión original es África y el Mediterráneo, donde es muy común. En América del Sur entró por las Guayanas y formó un segundo centro de dispersión, difun-

diéndose por todo Centroamérica y el Caribe, y llegó a ocupar gran parte de Sudamérica, hasta Bolivia y Chile, y, muy recientemente, también Argentina.

En ciertos casos, en especial cuando se trata de plantas cultivadas, es muy importante determinar exactamente el centro de origen, con objeto de buscar en él razas utilizables en la fitotecnia, posibles antecesoros o especies próximas.

Los métodos de determinación de los centros de origen son muy complejos y no sólo requieren exploraciones intensivas, sino también el estudio de relaciones florísticas, recopilación de datos históricos y arqueológicos y hasta estudios paleontológicos. Así los datos arqueológicos han comprobado el origen americano del maíz; los datos históricos nos indican que los cardos y muchas otras especies son de origen europeo y han sido introducidas en América hace pocos siglos; los estudios florísticos comprueban que el género *Larrea* es originario de la Argentina y que la papa (*Solanum tuberosum*) se originó en los Andes tropicales. Se admite que el tabaco (*Nicotiana tabacum*), que tiene 48 cromosomas, se originó en el sur de Bolivia o noroeste de la Argentina, donde se hallan actualmente sus probables progenitores: *Nicotiana sylvestris* y *Nicotiana otophora*, cada una de las cuales posee 24 cromosomas.

Se han hecho investigaciones del mismo tipo de ciertos grupos de animales, en especial *Drosophila*, así como de algunos batracios, mamíferos y aves.

FACTORES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ORGANISMOS

Una vez originada una nueva entidad específica o infraespecífica, ésta tiende a ampliar su área, ocupando las zonas que le sean ecológicamente adecuadas.

En esta ampliación del área geográfica juegan papel dos procesos sucesivos: la migración y la ecesis, es decir, el traslado del individuo o de su descendencia a cierta distancia del punto de origen y su subsiguiente establecimiento en la nueva localidad.

El ritmo de ampliación del área y su total extensión dependerán de factores diversos, unos intrínsecos y otros extrínsecos, que pueden ser favorables o adversos.

FACTORES EXTRÍNSECOS

Factores Geográficos

Las características geográficas constituyen factores de gran importancia en la distribución de los organismos, y actúan en forma favorable en ciertos casos y en forma adversa en otros. Los mares, los ríos, las montañas, los desiertos pueden ser unas veces caminos de la migración y otras barreras infranqueables. La Cordillera andina sirve de ruta a muchas especies: una pequeña planta compuesta de suelos pantanosos, *Cotula mexicana*, se extiende desde las montañas de México hasta el centro de la Argentina. El género *Alnus*, de área holártica, llega hasta el noroeste de la Argentina a lo largo de la Cordillera. Plantas de otros géneros, como *Polylepis*, *Werneria*, *Chuquiraga*, y muchas más ocupan regiones muy extensas a lo largo de la Cordillera andina.

Entre los animales podemos mencionar, por ejemplo, el vencejo blanco (*Aeronautes a. andicola*), que se extiende por la Cordillera desde Bolivia hasta Río Negro (Argentina); varias especies de picaflores (Trochilidae) se hallan desde Venezuela hasta Bolivia, Perú o el norte argentino. Un género de avispas solitarias (*Hypodynerus*) es común desde Tierra del Fuego hasta Colombia por esta misma vía. La Cordillera andina constituye, en cambio, una barrera para las especies de la costa del Pacífico, pues sólo excepcionalmente pasan al lado oriental de los Andes.

Muchas especies tropicales descienden a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay hasta las riberas del Río de La Plata, como el laurel (*Ocotea acutifolia*), el arrayán (*Blepharocalyx tweediei*), el mata-ojo (*Pouteria salicifolia*), etc., y son muchos los animales que utilizan esa

misma vía, como, por ejemplo, mariposas del género *Morpho*, el lobito de río (*Lutra platensis*) y otros. Como es lógico, ríos y mares son vías de migración para las especies acuáticas y barreras para las terrestres.

Las corrientes marinas son muy importantes en la distribución de la fauna marina, y pueden también en ciertos casos ser portadoras de balsas naturales que llevan la fauna de continentes a islas o de unas islas a otras (Galápagos, Antillas). Estas corrientes marinas influyen también en el clima de una región determinada, como pasa, por ejemplo, con la corriente fría de Humboldt y las costas de Chile y del Perú y las Galápagos.

Factores Edáficos

La naturaleza del suelo puede también facilitar o impedir la ampliación de un área. Si bien los suelos francos de pH medio pueden ser colonizados por numerosas especies, hay otras que requieren suelos especiales: suelos arenosos, suelos profundos, salobres, ácidos, etc. Las especies halófilas, como *Salicornia ambigua* o *Distichlis spicata*, ensanchan su territorio fácilmente porque enfrentan poca competencia de otras especies en suelos salinos; las plantas samófilas amplían su área a lo largo de las cadenas de dunas. Por otra parte, tanto los suelos salados como los arenales, constituyen barreras para la mayoría de las plantas. Los factores edáficos sólo influyen en animales de vida subterránea, fosores o que necesitan ciertos elementos, especialmente minerales de la tierra o la roca. Podemos mencionar entre los primeros, lombrices de tierra (Oligoquetos); entre los segundos una especie de avispa (*Hemidula*), que sólo hace sus cuevas en zonas salitrosas de la Provincia del Monte, o los caracoles que necesitan de sustancias calcáreas para la formación de su concha.

Factores Climáticos

El clima es el factor más importante en la distribución de las plantas. Cada especie requiere condiciones especiales de temperatura, humedad y luz para germinar, crecer, florecer y fructificar. Cuando los factores climáticos exceden el grado de tolerancia de una determinada especie, ésta no puede vegetar ni desarrollar su ciclo vital.

Las especies de climas cálidos no germinan cuando la temperatura desciende por debajo de ciertos límites. Para germinar, el maíz, por ejemplo, necesita temperaturas superiores a 9°C. El ananá o piña detiene su crecimiento vegetativo por debajo de 16°C. En cambio las especies de climas templados o fríos son incapaces de vegetar en regiones de temperatura elevada. Lo mismo ocurre en lo que se refiere a la humedad y a la luz. Numerosas especies, como el trigo, el rábano, el lirio y la espinaca, necesitan para desarrollarse, florecer y fructificar largos períodos de luz alternados con períodos cortos de oscuridad; son plantas *longediurnas* características de las regiones templadas, donde los días son muy largos durante la estación favorable para el desarrollo, la primavera y el verano. Otras, como el sorgo, el arroz, el maíz, el algodón, el tabaco y las judías o frijoles son *brevi-diurnas*, es decir requieren largos períodos de oscuridad alternados con días cortos; estas

especies son características de las regiones *cálidas*, donde los días son cortos todo el año. Un tercer grupo de plantas, entre ellas el girasol (*Helianthus annuus*), son indiferentes a la longitud del día.

La dirección y la intensidad de los vientos dominantes son también de gran importancia para la dispersión de las plantas, en especial para las de diseminación anemófila.

Para los animales estos factores son en general menos importantes, aunque la humedad, la temperatura y la duración relativa del día y la noche han sido causa de adaptaciones especiales. Según el mayor o menor grado de tolerancia respecto de estos rasgos climáticos, los animales pueden ser *euritermos*, *eurifóticos* o *eurhídricos*, cuando toleran cambios grandes, y *estenotermos*, *estenofóticos* y *estenohídricos*, cuando son más sensibles a estas variantes. Por ejemplo, muchos animales de desierto se adaptan a las altas temperaturas del día, a la intensa irradiación solar y a la sequedad del ambiente, adoptando un género de vida nocturna, o se esconden bajo piedras, troncos, grietas, etc., o desarrollan en el curso de su evolución dispositivos especiales para evitar la pérdida de agua.

Factores Bióticos

Muchos vegetales están íntimamente ligados a ciertos animales, de los cuales depende su polinización o su diseminación. Otras veces, los animales actúan como depredadores destruyendo las plantas. Por otra parte, también los vegetales actúan sobre otras especies de plantas en la competencia por la luz, por el espacio o por los nutrientes, o bien secretan sustancias que inhiben el desarrollo de otras plantas.

Así, la presencia o ausencia de animales polinizantes o diseminadores condiciona el alcance del área de las especies adaptadas a ellos. Muchas especies de orquídeas poseen áreas geográficas muy reducidas porque sus flores están adaptadas a polinizadores muy exclusivos, de área también restringida.

Numerosas plantas, como ciertas especies de *Prosopis*, *Celtis spinosa*, etc., crecen a lo largo de las rutas por donde se transporta ganado que come los frutos y va dejando las semillas en sus excrementos.

Los animales parásitos, o en alguna forma asociados a otros, acompañan a éstos en su distribución. Con relación al segundo caso, se llama *foresis* a la facultad de algunos animales de utilizar a otros como vehículo o medio de transporte; un ejemplo común de foresis lo ofrecen muchos ácaros que se valen de insectos, para lo cual algunas avispas poseen dispositivos especiales.

Ciertos animales pueden pasar largas temporadas sin alimentarse, como muchos que hibernan (topos, osos, algunos roedores, etc.), o pasan por un estado de *diapausa* (insectos), o se enquistan cuando las condiciones son desfavorables (protozoarios, rotíferos, tardígrados).

Otro factor importante de la dispersión de los animales es su estrategia reproductiva; los de descendencia numerosa se propagan más fácil-

mente, aunque muchas veces más importante que la cantidad son las posibilidades de supervivencia (huevos de invierno, enquistamiento, etc.).

Factores Humanos

El hombre es el factor biótico más importante en la limitación o expansión de las áreas. Destruyendo la vegetación o implantando cultivos ha modificado el área geográfica de muchísimas especies vegetales y animales, y ha sido la causa de la extinción de muchas especies y de la introducción de otras. Puede asegurarse que son muy escasos los territorios donde el hombre no haya alterado la vegetación natural y por lo tanto también su fauna.

FACTORES INTRÍNSECOS

Morfología

La morfología de las diásporas es un factor decisivo en la extensión del área de los vegetales. Frutos o semillas pesados, desprovistos de estructuras u órganos especiales, tienen pocas probabilidades de alejarse de la planta madre. En cambio, la presencia de pelos largos o de alas que facilitan el transporte por el viento, o bien de garfios o de glándulas para adherirse a los animales, favorece la rápida diseminación a distancia. Otro tanto ocurre con los frutos o semillas carnosos, apetecidos por aves y mamíferos, que se encargan de transportar las semillas lejos de su lugar de origen. Los frutos de muchas especies de la familia de las compuestas, con vilano en forma de paracaídas formado por cerdas o por pajitas, son trasladados por el viento a enormes distancias. Los abrojos (*Xanthium* sp.), cuyos pseudofrutos se hallan cubiertos de poderosos garfios, las flechillas (*Stipa* sp.) cuyos antecios poseen un antopodio punzante que se incrusta en la piel de los animales, y muchas otras especies vegetales constituyen ejemplos de diásporas fáciles de transportar. Los animales comen los frutos del tala (*Celtis spirosa*) y de muchas otras plantas y excretan sus semillas todavía viables a distancias considerables.

Según Engel (1943), las distancias a que una especie puede propagarse en función del tiempo y del medio de transporte de sus diásporas son las siguientes:

Tiempo (años)	Caída directa (m)	Transporte por el viento o por las aves (km)
Primera etapa	50	1-50
A los 100	100	2-100
A los 1000	1000	20-1000
A los 10 000	10 000	200-10 000
Promedio anual:	1	20 m - 1

Para el desplazamiento de especies animales es muy importante la posesión de órganos más o menos efectivos. Formas con alas pueden ampliar su área de dispersión más rápidamente que las que no las tienen; formas con patas, como muchos mamíferos y aves, pueden moverse mejor que los seres que carecen de ellas o las tienen rudimentarias (onicóforos, lombrices, perezosos). El tamaño y el peso de los animales pueden también facilitar o entorpecer su movilidad; así, muchos animales muy pequeños (tardígrados y muchos insectos) son llevados a largas distancias por el viento. La presencia de órganos especiales, como pelos o uñas, que les permita fijarse a otros animales, puede ayudar también a ampliar el área de su dispersión.

Número de Diásporas y Poder Germinativo

Como es lógico en las plantas, el número de frutos o de semillas que produce una especie tiene gran importancia para la ampliación de su área geográfica. Especies que producen gran número de semillas, como las crucíferas, las cariofiláceas, las compuestas, etc., tienen más probabilidades de perpetuarse y de invadir nuevas áreas, que aquellas cuyo número de semillas es menor. También es muy importante el poder germinativo de las semillas y el hecho de que una misma planta posea semillas con diferentes períodos de reposo.

En los desiertos costeros del Perú y del norte de Chile hay varias especies de plantas anuales de ciclo vegetativo muy corto, pero que producen millones de semillas capaces de subsistir en estado latente durante varios años; de este modo, cuando, tras una larga sequía, sobrevienen algunas lluvias, las semillas germinan y aparecen estas plantas en gran profusión y cubren de flores lo que, hasta unos días antes, era desierto absoluto. Diversas especies de *Calandrinia* y de *Tetragonia* son ejemplos de este tipo de plantas efímeras.

Multiplicación Vegetativa

Otro medio de dispersión de las especies es la multiplicación vegetativa, sobre todo en el caso de muchas criptógamas, especialmente en los líquenes; en éstos pequeñas porciones de micelio que rodean a un alga unicelular se desprenden de la colonia madre y pueden ser llevadas por el viento a enormes distancias y dar origen a otras colonias.

Pero en las plantas superiores la multiplicación vegetativa por medio de estolones, rizomas, bulbos, etc., si bien contribuye a ampliar el área, lo hace en forma muy lenta y más bien tiende a determinar la dominancia de la especie en el área original. Muchas fanerógamas con multiplicación vegetativa, como los juncos (*Scirpus californicus*), la lágrima de la virgen (*Nothoscordum inodorum*), la gramilla (*Cynodon dactylon*), etc., cubren extensiones más o menos grandes como especies dominantes.

Sin embargo hay plantas acuáticas, como las lentejas de agua o lemnaáceas, cuya multiplicación vegetativa por fragmentación de matitas es mucho más efectiva que la reproducción sexual, ya que las nuevas plantitas son arrastradas por el agua a distancias considerables.

Antigüedad de la Especie

La edad de la especie constituye un factor significativo de la extensión de su habitat, ya que una especie cuyo origen se remonte a miles o millones de años ha tenido más tiempo para extenderse que otra originada hace menos tiempo. Esta correlación entre edad y área, que ha sido ampliamente estudiada en los vegetales por Willis (1949) es, sin embargo, muy relativa, ya que sólo tendrá valor en igualdad de otras condiciones, como morfología, adaptabilidad, etc. Por otra parte, hay especies antiguas cuyas áreas se han reducido por envejecimiento o por competencia con otras taxa si bien más jóvenes, más agresivos. Existen muchos ejemplos de géneros muy antiguos, como *Ginkgo*, *Araucaria*, etc., cuyas áreas actuales son mucho menores que en tiempos geológicos remotos.

El caballo (*Equus*) habitaba en el Pleistoceno todos los continentes menos Australia; luego se extinguió en Norte y Sudamérica, y en épocas modernas sólo quedaban unos pocos en Eurasia y África. Los camélidos, originarios de Norte América, eran allí abundantes en el Terciario superior; en el Pleistoceno aparecen en Eurasia, norte de África y América del Sur, y quedan reducidos actualmente, como nativos, a Asia y América del Sur.

Plasticidad Genética y Tolerancia Ecológica

14

Muchas especies son genéticamente muy homogéneas y casi toda su descendencia posee las mismas características y el mismo grado de tolerancia con respecto a los factores ambientales. La descendencia de estas especies requerirá condiciones del medio idénticas a las de sus predecesores y sólo podrá ocupar áreas con tales características.

Otras, en cambio, son genéticamente heterogéneas, es decir la descendencia posee pequeñas diferencias morfológicas y también grados de tolerancia diversos, de modo que habrá formas aptas para ocupar microambientes diversos. Especies como el zurrón de pastor (*Capsella bursapastoris*), el capiquí (*Stellaria media*) y muchas otras, están adaptadas a ambientes muy diversos y han podido extenderse por casi todo el globo. A mayor tolerancia ecológica, mayores serán las posibilidades de ampliar el área geográfica. La jarilla o gobernadora (*Larrea divaricata*) es característica de zonas muy áridas de Norte y Sudamérica, pero puede vegetar también en regiones más húmedas cuando no hay competencia de otras especies, transformándose en planta invasora de desmontes y orillas de caminos.

Composición Química

La composición química de los vegetales puede también influir mucho en la ampliación del área. Cuando un vegetal contiene sustancias apetitosas para los herbívoros, el efecto será negativo ya que muchas plantas serán destruidas por éstos. Pero si las sustancias apetecibles se hallan en los frutos, el efecto puede ser favorable a la ampliación del área geográfica porque los herbívoros esparcirán sus semillas.

Otras veces, la presencia de sustancias tóxicas o desagradables para los herbívoros determina que una especie sea respetada por el ganado y pueda extenderse ampliamente. Esto parece ocurrir con algunas especies de *Senecio*, como *Senecio rudbeckiaefolius*, del noroeste de la Argentina, y *S. grisebachii*, del noreste del mismo país, que invaden áreas considerables sin ser tocadas por el ganado.

4

BIOCENOSIS Y ECOSISTEMAS

Tanto los vegetales como los animales sólo por excepción viven aislados. Lo normal es que individuos de una misma especie formen agrupaciones más o menos numerosas y, todavía con más frecuencia, que se asocien con individuos de otras especies. Un capítulo muy importante de la biología es la biosociología, que estudia las características de estas comunidades vegetales o animales. Así, la *fitosociología* o sociología vegetal, es la rama de la botánica que trata de la composición, estructura y relaciones con el ambiente de las comunidades vegetales.

En realidad, de estas comunidades forman parte también animales más o menos dependientes de las plantas para su alimentación, refugio, etc. Estas asociaciones mixtas de vegetales y animales se denominan *biocenosis*.

Todos estos organismos que habitan una área determinada dependen también del ambiente, y el conjunto de factores ambientales (*toposfera*) y de organismos (*biosfera*) forman los llamados *ecosistemas*.

Un ecosistema complejo es la selva tropical, donde conviven varios estratos de especies arbóreas, arbustos, hierbas, lianas, epífitos, líquenes, hongos, mamíferos, aves, reptiles, insectos, moluscos terrestres, etc. A todo esto hay que añadir protozoarios, bacterias y otros microorganismos del suelo, sobre los animales y plantas o dentro de ellos.

Todos estos organismos respiran, transpiran, fotosintetizan, desintegran la materia orgánica en sustancias más simples o a su forma elemental y contribuyen a modificar la composición del aire, la humedad ambiente, la estructura y la composición del suelo.

Los animales herbívoros se nutren de las plantas; los carnívoros, de los herbívoros. Hongos y bacterias viven a expensas de vegetales y animales o de materia orgánica muerta. La energía acumulada mediante la fotosíntesis se libera durante la respiración. Hay un continuo hacer y deshacer, crear y destruir. Las relaciones de centenares de especies vegetales y animales, y entre todas ellas y el medio circundante, son complicadísimas, y el estudio de un ecosistema tan complejo requiere la colaboración de un equipo de investigadores que abarque botánicos, zoólogos, ecólogos, edafólogos, fisiólogos, etc., provistos de un equipo científico apropiado.

Los vegetales, por su desarrollo y estabilidad, son por lo general el integrante más conspicuo de una biocenosis. En general, la vegetación forma el marco dentro del cual viven los animales. En lo que se refiere al reino vegetal, las biocenosis pueden ser simples, con relativamente pocos tipos biológicos, como las praderas y las estepas, o bien ser más o menos complejas con varios estratos vegetales superpuestos. En un bosque, por ejemplo, el microclima a la altura de las

copas de los árboles es distinto del que prevalece a la altura de los arbustos y de las hierbas. Las copas de los árboles reciben la plena luz solar y el choque directo del viento y de la lluvia. Bajo el dosel arbóreo, los arbustos reciben menos luz y están protegidos del viento, por lo que disfrutan de un ambiente más umbrío y húmedo. Todavía más abajo, las hierbas crecen en un ambiente diferente, y al nivel del suelo, las plantas rastreras y los musgos vegetan en condiciones totalmente distintas. Cada uno de estos niveles posee, a su vez, una fauna característica y si bien integran una misma comunidad, gozan de condiciones ambientales diferentes, y se denominan *sinucias*.

También hay una estratificación subterránea, ya que no sólo las raíces de las plantas de distintas especies penetran a diferente profundidad de donde toman el agua y los nutrientes, sino que también los animales y vegetales subterráneos ocupan diferentes niveles.

IDENTIDAD DE LA BIOCENOSIS

Las biocenosis se definen por las especies de animales y de vegetales que las constituyen. Sus tipos biológicos y su estructura son características muy importantes, si bien pueden repetirse bajo condiciones ambientales similares en biocenosis completamente diferentes. Un bosque caducifolio, en México, puede tener el mismo aspecto y estructura de un bosque caducifolio en el sur de la Argentina, pero se trata de biocenosis totalmente distintas, la primera caracterizada por encinos (*Quercus* sps.) y la segunda por hayas australes (*Nothofagus antarctica* y *N. pumilio*), cada una con una fauna diferente y propia.

En general las biocenosis se caracterizan por sus especies dominantes, es decir, por las especies que ocupan mayor volumen en la comunidad. Cuando sólo se estudian los vegetales, la asociación suele recibir el nombre de la especie o especies dominantes, de modo que un bosque de *Pinus hartwegii* será una *Asoc. Pinus hartwegii* o bien un *Pinetum hartwegianus*. Los bosques de roble (*Nothofagus obliqua*) y lingue (*Persea lingue*) del sur de Chile son un *Nothofago-Perseetum*, según Oberdofer (1960).

En lo que se refiere a la fauna suele ser más difícil caracterizarla a partir de una especie determinada, ya que pocas veces hay una especie que domine tanto sobre las otras --con excepción tal vez de ciertos habitats acuáticos. De todas maneras es general que ciertos animales ocupen determinados estratos, siendo así que, en una selva, por ejemplo, la fauna de las hierbas y hojarasca del suelo, la de los arbustos, la de la zona media de los árboles o la de las copas, son muy diferentes.

Otros autores dan más importancia a las que denominan *especies características* de la asociación, es decir, las que sólo se encuentran en la asociación objeto de estudio o sólo por excepción aparecen en otras asociaciones.

Si bien la bibliografía sobre la vegetación y las comunidades de plantas de América Latina es relativamente abundante, faltan casi por completo trabajos donde se exponga la estructura mixta zoo-botánica de las biocenosis. Para México y América Central puede consultarse la obra de Shelford (1963).

DINAMISMO DE LAS BIOCENOSIS

Como se dijo ya, las biocenosis pueden ser muy simples y sumamente complejas. En general, las biocenosis simples no son estables debido a una progresiva modificación del ambiente que obliga a una también progresiva modificación de la asociación.

Ejemplo muy claro es el borde de una laguna, donde en primer lugar aparece una comunidad de plantas acuáticas, peces, insectos acuáticos, etc. Esta comunidad contribuye a elevar poco a poco el fondo de la laguna, no sólo facilitando la deposición del polvo y de las partículas en suspensión en el agua, sino también con sus propios detritos y cadáveres. Cuando la profundidad ha disminuido mucho, la comunidad acuática es reemplazada por asociaciones palustres de juncos, espadañas, gramíneas y otras plantas anfibias, que sirven de refugio a las aves, a los anfibios, mamíferos palustres y otros animales de diferentes grupos.

Como esta segunda comunidad acelera la elevación del suelo hasta que emerge del agua, será a su vez desplazada por praderas húmedas de gramíneas o de ciperáceas, que, con el tiempo y al desecarse más el suelo, dejarán el lugar a la vegetación típica de los campos altos, que podrá ser pradera, estepa, matorral o bosque, según la región de que se trate.

También es fácil ver esta evolución de las biocenosis en las dunas litorales, donde la comunidad inicial, característica de las dunas vivas, va siendo sustituida por otras a medida que la arena se consolida y se enriquece en humus el suelo.

COMUNIDADES EDÁFICAS Y COMUNIDADES CLIMÁTICAS

Todas las biocenosis que se desarrollan sobre suelos no maduros y que, por consiguiente, son inestables, se denominan comunidades edáficas, ya que dependen del suelo. En cambio, las comunidades establecidas sobre suelos maduros se llaman comunidades climáticas, porque las determina el clima de la región.

Un juncal de pantano, los líquenes que crecen sobre las rocas, o los matorrales de una salina, constituyen asociaciones determinadas por la naturaleza del suelo, es decir son comunidades edáficas.

Un bosque de pinos, la selva tropical o las estepas de la pampa, se establecen sobre suelos maduros y están determinados exclusivamente por las condiciones climáticas de la región.

COMUNIDADES SERALES Y COMUNIDAD CLÍMAX

Las comunidades que se forman sobre un ambiente nuevo, por ejemplo, una duna de arena joven o en una charca, se denominan *comunidades iniciales*, ya que por ellas empieza la evolución de la vegetación. Las comunidades siguientes que se van sucediendo a medida que se modifica el suelo, reciben el nombre de *comunidades serales*, y la comunidad final, estable sobre un suelo maduro, se llama *comunidad clímax*. El conjunto es una serie o *sere*, que, de acuerdo con el ambiente en que se inicie, se denominará *hidrosere*, *xerosere*, *litosere*, *sarrosere*, *halosere*, etc., según comience en el agua, en terreno muy seco, en rocas, arenas o en suelos salinos.

Teóricamente se considera que, en una misma región, todas las seres concluyen en la misma comunidad clímax. Ésta sólo cambiaría si variase el clima regional o bien si es alterada o destruida por agentes externos. Éstos pueden ser de carácter físico: una avalancha de rocas o de nieve, grandes avenidas de agua, etc., o de carácter biótico, como invasiones de animales o de vegetales. De todos los agentes de alteración el más importante es el hombre que, directa o indirectamente, ha alterado o destruido la mayor parte de las comunidades climáticas del globo.

20

La comunidad clímax permanece alterada o destruida mientras subsiste el agente perturbador. Si la acción de éste cesa, se iniciará una nueva sere, en este caso una *possere*, que regenerará la clímax en un plazo más o menos largo. Esta vuelta a la comunidad clímax es muy visible en las regiones tropicales, donde los campos de cultivo abandonados son invadidos por la selva en muy pocos años.

El concepto de *clímax* ha sido muy discutido y muchos autores aceptan la posibilidad de que, bajo un mismo clima, existan dos o más comunidades climáticas diferentes, ya que suelos maduros pueden tener características diferentes en una misma región. Por ejemplo suelos formados a expensas de rocas calizas son distintos de suelos formados a partir de rocas graníticas, y los vegetales que crecen en ellos son también distintos.

6

TIPOS BIOLÓGICOS VEGETALES Y FORMACIONES BIÓTICAS

FORMAS BIOLÓGICAS VEGETALES

Los diferentes vegetales presentan formas características de desarrollo sea cual fuere su identidad específica, y desde que el hombre tiene uso de razón ha distinguido árboles, arbustos, hierbas, enredaderas, etc. Como desde el punto de vista científico esta clasificación es insuficiente, los botánicos han ideado diferentes sistemas para clasificar la forma de crecimiento de los vegetales.

De todas estas clasificaciones, una de las más difundidas es la ideada por el botánico danés C. Raunkiaer, que se basa en el grado de protección de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable.

Las principales formas biológicas vegetales, según el sistema de Raunkiaer, son las siguientes:

Terófitos (Th): Vegetales que carecen de yemas de renuevo, de modo que, después de florecer y fructificar, la planta muere. Las únicas yemas de renuevo son las de los embriones de las semillas. Se trata, por consiguiente, de hierbas anuales, como el trigo, el girasol, etc.

Hidrófitos y Helófitos (HH): Vegetales acuáticos cuyas yemas de renuevo están bajo el agua o bajo un suelo empapado en agua. Son los vegetales acuáticos, como *Elodea*, *Miriophyllum*, etc., y los vegetales palustres, como el junco (*Scirpus californicus*) y la totora (*Typha domingensis*).

Geófitos (G): Vegetales cuyas yemas de renuevo yacen bajo tierra, de modo que la parte aérea muere año tras año, y las yemas quedan protegidas en bulbos, tubérculos, rizomas o raíces gemíferas, como la cebolla, la papa, el lirio, etc.

Hemicriptófitos (H): Vegetales cuyas yemas de renuevo están a ras del suelo. La parte aérea muere todos los años después de la fructificación, y quedan las yemas de renuevo protegidas por la hojarasca y los detritos vegetales. Numerosos pastos pertenecen a este grupo, así como ciertas dicotiledóneas de hojas arrosadas.

Caméfitos (Ch): Vegetales con la parte inferior leñosa y persistente y cuyas yemas de renuevo se elevan a menos de 30 cm del suelo. Se incluyen aquí arbustos enanos o en cojín, y los llamados *sufrutices*, que poseen yemas a poca altura de las que nacen ramas de duración anual que llevan las hojas y las flores. Ejemplos de caméfitos son la yareta (*Azorella compacta*), el tasi (*Araujia hortorum*) y muchas otras especies.

Fanerófitos (Ph): Vegetales cuyas yemas de renuevo se elevan a más de 30 cm del suelo.

Dentro de los fanerófitos pueden distinguirse las siguientes categorías:

Nanofanerófitos (N): Cuyos tallos se ramifican desde su base. Son los arbustos.

Microfanerófitos (M): Árboles de menos de 8 m de altura.

Mesofanerófitos (MM): Árboles de 8 a 30 m de altura.

Megafanerófitos (MM): Árboles de más de 30 m de altura.

Fanerófitos suculentos (S): Árboles o arbustos carnosos.

Epífitos (E): Vegetales que viven sobre otras plantas sin nutrirse de ellas o como parásitos. A este grupo pertenecen muchas orquídeas y bromeliáceas, las lorantáceas parásitas, etc.

Cada uno de estos grupos biológicos abarca diversos subtipos: *Caméfitos pulvinados*, o plantas en cojín; *fanerófitos escandentes*, o lianas; *terófitos rastreros*, etc. Algunos autores aceptan, además, categorías que comprenden a los hongos, a las algas e incluso a los vegetales microscópicos.

22

Espectros Biológicos

Estudiando las formas biológicas de diferentes regiones del globo, Raunkiaer estableció lo que denominó "Espectro Biológico Normal", es decir, la proporción existente entre las diferentes formas biológicas vegetales.

Este espectro da los siguientes porcentajes: S:2; E:3; MM:8; M:18; N:15; Ch:9; H:26; G:4; HH:2; Th:13.

Las diferencias entre el espectro de una región determinada y el espectro normal dan una idea de las características climáticas de dicha región.

A continuación se indican los espectros de algunas regiones:

	S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Islas Seychelles	1	3	10	23	24	6	12	3	2	16
Stuttgart	.	.	3	3	3	3	54	10	7	17
Alaska	.	.	3	2	6	11	57	11	4	6
Valle de la Muerte, E.E. UU.	3	.	.	2	21	7	18	2	5	42
Sahara	.	.	.	.	3	16	20	3	.	58
Puna Argentina	4	1	.	1	16	10	39	13	2	14
Alta Cordillera, Jujuy	.	.	.	.	5	20	49	21	1	4
Isla de los Estados	.	3	2	1	6	32	48	3	2	3
Islas Malvinas	.	.	.	.	3	28	50	7	3	9
Espectro normal	2	3	8	18	15	9	26	4	2	13

La gran abundancia de fanerófitos en las islas Seychelles, indica un clima tropical húmedo. En el Sahara y en el Valle de la Muerte, la dominancia de los terófitos indica un clima de desierto. En la Alta Cordillera predominan los carnéfitos y los hemicriptófitos.

FORMACIONES BIÓTICAS (TIPOS DE VEGETACIÓN)

El predominio de una o más formas biológicas vegetales comunica a las biocenosis un aspecto determinado. Si predominan los árboles diremos que se trata de un bosque, si lo hacen los arbustos hablaremos de matorrales y si lo hacen las hierbas, de praderas o estepas herbáceas. Como en el caso de las formas biológicas, hay varios sistemas de clasificación de los tipos de vegetación. Es bien conocido el de Rübél, que designa las formaciones vegetales con nombres latinos: *Pluvialisilvae*, *Aciculisilvae*, *Sempervirentiherbeta*, etc., pero la mayoría de los sistemas emplean denominaciones comunes en el idioma del autor. Beard (1944), Ellenberg (1967) y Fosberg (1967) han publicado clasificaciones modernas de tipos de vegetación o *formaciones*. Todos los sistemas tienden a analizar la vegetación, no sólo por su morfología, sino también por su comportamiento estacional, de modo que generalmente se llega a un elevado número de tipos y subtipos que, con frecuencia, no llegan a cubrir las necesidades de una determinada región de la tierra. A continuación se indican sólo los tipos de vegetación o formaciones más importantes.

A. Predominio de árboles (Mega, Meso y Microfanerófitos)

23

1. Selva: Vegetación densa por lo general con más de un estrato de árboles y abundancia de lianas y epífitos. Es característica de las zonas tropicales húmedas. Pueden diferenciarse:
 - a. Selva pluvial, con lluvia abundante todo el año.
 - b. Selva nublada, en laderas de montañas, con lluvias estacionales y neblina casi todo el año.
 - c. Selva monzónica, con una estación seca muy conspicua y una estación de grandes precipitaciones.
2. Bosque: Vegetación arbórea generalmente uniestratificada, con escasas lianas y epífitos. Hay numerosos tipos de bosques:
 - a. Bosques de coníferas o aciculifolios.
 - b. Bosques tropófilos, con árboles de hoja caduca.
 - c. Bosques perennifolios, con árboles de hoja persistente.
 - d. Manglares, o bosques a orillas del mar inundados diariamente por la marea.
 - e. Palmares, o bosques de palmeras.

- f. Cardonales, o bosques de cactáceas arborescentes (o plantas similares de otras familias).
3. Parque: Bosquecillos de poca extensión alternando con vegetación herbácea.
- B. Predominio de arbustos (Nanofanerófitos)
4. Matorral: Formado por arbustos relativamente altos y densos.
5. Estepa arbustiva: Formada por arbustos bajos y esparcidos, que dejan entre ellos grandes espacios de suelo desnudo.
6. Brezal: Formado por arbustos enanos o rastreros, densos (sobre todo ericáceas).
- C. Predominio de hierbas
7. Pradera: Vegetación herbácea densa con descanso invernal.
8. Sabana: Con predominio de gramíneas de alto porte y un período de reposo durante la estación seca.
9. Estepas herbáceas: Con predominio de gramíneas cespitosas esparcidas que dejan entre ellas suelo desnudo.
10. Desierto: Predominan los terófitos de ciclo muy corto que sólo vegetan durante el breve período de lluvia, frecuentemente cada varios años, de modo que el suelo se halla desprovisto de vegetación la mayor parte del año.
11. Tundra: Vegetación densa de escasa altura sobre un suelo congelado casi todo el año. Predominan las ciperáceas, juncáceas, musgos y líquenes.
12. Juncal: Vegetación palustre o de suelos húmedos formada por hierbas junciformes.
13. Pantanos herbáceos. Vegetación herbácea palustre. Por lo general recibe el nombre de acuerdo con la especie dominante: *totozal*, *carrizal*, etc.
14. Camalotal: Vegetación formada por plantas flotantes libres con predominio de pontederiáceas y gramíneas. Esta denominación se usa en América austral.
15. Embalsado: Vegetación predominantemente herbácea sobre un suelo pantanoso flotante. Denominación usada en el noreste de Argentina.

Todos estos tipos de vegetación pueden subdividirse en tipos subordinados en forma ilimitada. Por otra parte, muchas denominaciones cambian de significado en los diferentes países de América Latina, como ocurre con los términos *monte*, *pajonal* y otros.

GRANDES TERRITORIOS BIOGEOGRÁFICOS DEL GLOBO

Las áreas geográficas de muchos organismos son aproximadamente iguales por tener tales seres exigencias ecológicas y una evolución sobre la superficie del globo similares. Este hecho determina que las distintas zonas climáticas o altitudinales del planeta posean flora y fauna características. El clima, que determinan la latitud, la altura sobre el nivel del mar y la mayor o menor proximidad del océano, es el principal seleccionador de los seres que habitan un territorio. También son muy importantes la naturaleza del suelo e incluso la influencia mutua de los mismos seres.

Como es natural hay territorios de mayor importancia, que pueden dividirse en otros de importancia menor. Por desgracia, todavía no se ha llegado a un convenio internacional sobre la terminología de tales territorios, ni sobre la denominación propia de cada uno de ellos, siendo muy dispares los sistemas seguidos por los varios fitogeógrafos y zogeógrafos.

Por otra parte la división en grandes regiones adoptada por los botánicos no coincide exactamente con la que utilizan los zoólogos. Por estos motivos, se exponen por separado las divisiones fitogeográficas y zogeográficas de la tierra, utilizando para las grandes unidades el término *región*, dividiendo las regiones en *dominios*, estos en *provincias* y, cuando se considera necesario, aceptando una subdivisión de las provincias en *distritos*. Además, se pueden utilizar categorías intermedias, como *subregión*, *subdominio* y *subprovincia*.

25

REGIONES FITOGEOGRÁFICAS

Considerando que la vegetación constituye la porción más estable y fundamental de los biomas, se mencionará en primer lugar la división en grandes regiones fitogeográficas, siguiendo el criterio de Engler, modificado por Mattick (1964), que reconoce siete grandes territorios florales:

- I. Región Holártica: Ocupa los continentes e islas del hemisferio norte desde aproximadamente los 30° de latitud norte hasta el polo. Se caracteriza por los grandes bosques de coníferas, los bosques caducifolios de fagáceas, betuláceas, salicáceas, etc., e incluye también praderas de gramíneas, desiertos templado-fríos, etc.
- II. Región Paleotropical: Ocupa las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia Menor, sur del Asia, Malasia, Indonesia y Polinesia. Se caracteriza por selvas tropicales, selvas monzónicas, bosques xerófilos espinosos, sabanas y desiertos, y posee una flora riquísima y una fauna caracterizada por los grandes mamíferos.

- III. Región Neotropical: Ocupa los trópicos de América, desde el extremo sur de los Estados Unidos hasta el estrecho de Magallanes, con excepción de la estrecha zona de bosques patagónicos que pertenecen a la Región Antártica. La flora de esta región está relacionada con la Paleotropical, pero hay varias familias importantes de su exclusividad o casi, como las tropaeoláceas, las malesherbiáceas, las bromeliáceas y las cactáceas.
- IV. Región Capense: Está limitada a la región del Cabo de Buena Esperanza, donde se da una flora particular, distinta de la del resto de África, caracterizada por la abundancia de aizoáceas, proteáceas y mirtáceas.
- V. Región Australiana: Abarca el continente australiano y se caracteriza por el género *Eucalyptus* (con cerca de 500 especies), las mioporáceas, y la abundancia de proteáceas y mirtáceas.
- VI. Región Antártica: Abarca el extremo sudoeste de América del Sur, Nueva Zelanda, las islas subantárticas y la Antártida. Muy característico de esta región es el género *Nothofagus*, las hayas australes (a pesar de que se extiende hasta el este de Australia y a Nueva Guinea), el género *Hebe* y varios más.
- VII. Región Oceánica: Ocupa los océanos, con una flora macroscópica donde predominan las algas, una fauna donde el grupo más importante son los peces, y unas riquísimas flora y fauna planctónicas.

Desde luego, los límites entre estas regiones están establecidos de acuerdo con los grupos predominantes, grupos endémicos, etc., pero como los seres vivos poseen la capacidad de ampliar sus áreas geográficas, son frecuentes los grupos que, si bien se consideran característicos de una región, han emigrado y se han establecido en otros territorios. El género *Ficus* es indudablemente pantropical, y está representado en las regiones Paleo y Neotropical por cerca de 1000 especies. Sin embargo, la higuera común (*Ficus carica*) es frecuente en el sur de la Región Holártica. La betuláceas constituyen una familia típicamente holártica, a pesar de que una especie de *Alnus* penetra en América del Sur y llega hasta el norte de la Argentina. Las salicáceas son también holárticas, aunque una especie de sauce es frecuente en Sudamérica, y algunas otras especies aparecen en la Región Paleotropical.

REGIONES ZOOGEOGRÁFICAS

Hemos tratado de utilizar la clasificación clásica de Sclater y Wallace, con algunas modificaciones posteriores, hasta llegar a la de Darlington. Se consideran así tres territorios (o áreas o "realms"): *Arctogea* (o *Megagea*), *Neogea* y *Notogea*, comprendiendo la primera las regiones *Etiópica*, *Oriental* y *Holártica*, la segunda la *Neotropical* y la última la *Australiana* y la *Antártica*.

- I. Región Holártica: Esta región es considerada indistintamente como una sola o como dos independientes: *Neártica* (América del Norte) y *Paleártica* (Europa y Asia). La fauna de estas últimas está estre-

chamente relacionada, por lo que para los fines de este trabajo las consideramos como una sola. Corresponde al área de la región botánica del mismo nombre.

Entre sus animales más característicos cabe mencionar los topos (Talpidae), osos (Ursidae), algunos lobos, chacales y coyotes (Canidae), alces y ciervos (Cervidae), castores (Castoridae), el búfalo (*Bison*) y los antecesores de nuestras cabras, vacas, ovejas y equinos, entre los mamíferos. Las aves están representadas por urogallos (Tetraonidae), alcas (Alcidae), (Regulidae) y otras. Entre los anfibios son casi exclusivos de esta región las salamandras (Urodela) y los peces están bien representados por los esturiones (Acipenseridae), lucios (Esocidae), percas (Percidae), salmones y truchas (Salmonidae). Se caracteriza esta región por la pobreza de su fauna comparada con la de otras.

- II. Región Etiópica: Corresponde a parte de la Región Paleotropical de los botánicos, incluyendo Africa al sur del Sahara, la parte austral de Arabia y Madagascar (isla que muchos autores consideran como formando una región aparte, la *Malgache*).

Su fauna tiene muchas formas comunes con la Oriental. Los insectívoros son los más característicos de esta región, junto con los antílopes. Podemos mencionar entre otros las girafas (Giraffidae), hipopótamos (Hippopotamidae), hienas (Hyaenidae), (Tubulidentata), algunos rinocerontes, algunos monos antropomorfos (gorila y chimpancé), numerosas especies de gacelas y antílopes (Bovidae), algunos félidos como el león, una especie de elefante, lemures (Lemuridae), y faltan totalmente los osos, ciervos, marsupiales y monotremas. Las aves están representadas por el avestruz (Struthionidae), gallinetas o pintadas (Numidinae) y otras. Es además rica en cocodrilos, tortugas, lagartos y serpientes y faltan los urodolos. Entre los peces se puede mencionar un pulmonado (*Protopterus*); dominan los silúridos y cíclidos y faltan los salmones y esturiones.

- III. Región Oriental (o Índica): Comprende Asia tropical y las islas continentales vecinas, entre ellas Ceilán, Java, Sumatra, Formosa, Filipinas y Borneo. Se pueden mencionar algunos félidos entre los mamíferos, como el tigre y el leopardo; un prociónido; los ungulados, que se caracterizan por los ciervos que faltan en la anterior y que reemplazan a las gacelas y antílopes que son muy escasos; dominan los búfalos con siete especies, el cebú, etc; son endémicos los gibones (Hylobatinae), el orangután, los tarsius (Tarsidae), los mal llamados lemures alados (Galeopithecidae) y un tapir (Tapiridae). Entre las aves son originarios de esta región los faisanes, pavo real, gallos silvestres. Hay también varias formas de cocodrilos (Gavialidae), tortugas (Platysternidae), además de cobras, pitones, etc.

- IV. Región Australiana: Corresponde a la región botánica de igual nombre. Se encuentran aquí algunos animales muy característicos como los monotremas, representados por el equidna y el ornitorrinco.

También son peculiares muchas formas de marsupiales que han llegado a sorprendentes grados de diferenciación, pudiéndose mencionar como más típicos el koala y los canguros; los demás mamíferos son más bien escasos y entre ellos cabe señalar un perro salvaje, el "dingo". También muy características son algunas aves, como el casuar y el emú, las "aves del paraíso" (Paradisidae), las "aves lira" (Menuridae), además de muchos psitácidos, columbiformes, etc. Entre los peces se halla también un pulmonado (*Epiceratodus*). La fauna de esta región está relacionada con la Neotropical y también con la Etiópica, muy notable en especial en muchos grupos de invertebrados.

V. Región Neotropical: Corresponde a la botánica de igual nombre. Entre sus animales más característicos se hallan los monos del Nuevo Mundo, platirrinos (Cebidae y Callithricidae), las chinchillas y vizcachas (Chinchillidae), los tuco-tucos u ocultos (Ctenomidae), las ratas chinchillas (Abrocomidae), las vicuñas, llamas, guanacos y alpacas (Camelidae); marsupiales, con las comadreas, marmosas y cuicas (Didelphidae); osos hormigueros y meleros (Myrmecophagidae); perezosos (Bradypodidae) y varios géneros y especies de ardillas (Dasypodidae). Entre las aves podemos mencionar los ñandúes (Rheidae), tinamos o inambúes (Tinamidae), chuñas (Cariamidae), tucanes (Ramphastidae), picaflores (Trochilidae), horneros (Furnaridae), hormigueros (Formicariidae). Las boas y anacondas (Boinae), entre los reptiles; un pez pulmonado (*Lepidosiren*) y además son abundantes los siluriformes, los caracínidos y los cíclicos.

VI. Región Antártica: La extensión de esta región es discutida por los diferentes autores y, en especial, la inclusión de Nueva Zelandia en la misma, posición que adoptaremos aquí. Característicos son varios pingüinos (Spheniscidae); petreles, págalos ("skúas"), algunos cormoranes o biguás, el kiwi y moas (este último, extinguido) en Nueva Zelandia; el leopardo y elefante marino. Entre los peces, algunas *Galaxias*. Son más bien los invertebrados los que caracterizan esta región, y hay muchas familias, géneros o especies que relacionan a Nueva Zelandia con la parte austral de América del Sur: isópodos (*Styloniscus*), carábidos (Migadopidae), hemípteros (*Gamostolis*), tricópteros (Triplectidae), dípteros (Chironomidae), colémbolos y muchos otros.

VII. Región Oceánica: Corresponde a la misma región botánica.

REGIONES BIOGEOGRÁFICAS/EN AMÉRICA LATINA

En América Latina están representadas cuatro grandes regiones biogeográficas: I. Región Holártica, en una pequeña porción del norte de la península de Baja California; II. Región Neotropical, que ocupa casi todo México, América Central y la mayor parte de América del Sur; III. Región Antártica, que cubre la cordillera austral desde los 37° de latitud sur hasta el cabo de Hornos, las islas Malvinas, la isla de Juan Fernández y la Antártida; y IV. Región Océánica, en los mares costeros.

La división de estas regiones en *dominios* y *provincias* se basa en la vegetación, y se ha tratado de integrar en los mismos territorios plantas y animales. Han servido como guía los modernos trabajos fitogeográficos de Hueck (1966), Veloso (1966), Cabrera (1971), Rzedowski (1972) y otros autores, y los estudios zoogeográficos de Ringuelet (1961) y otros.

A continuación se enumeran los territorios aceptados:

29

I. Región Holártica

A. Dominio Norteamericano Pacífico

1. Provincia del Bosque Montano.

II. Región Neotropical

B. Dominio Caribe

1. Provincia Mesoamericana de Montaña.
2. Provincia Xerófila Mexicana.
3. Provincia Caribe.
4. Provincia Guajira.
5. Provincia de las Galápagos.

Dominio Amazónico

1. Provincia Amazónica.
2. Provincia Pacífica.
3. Provincia de las Yungas.
4. Provincia Venezolana.
5. Provincia del Cerrado.
6. Provincia Paranense.
7. Provincia de la Sabana.
8. Provincia Atlántica.
9. Provincia del Páramo.

D. Dominio Guayano

1. Provincia Guayana.

E. Dominio Chaqueño

1. Provincia de la Caatinga.
2. Provincia Chaqueña.
3. Provincia del Espinal.
4. Provincia Prepuneña.
5. Provincia del Monte.
6. Provincia Pampeana.

F. Dominio Andino-Patagónico

1. Provincia Altoandina.
2. Provincia Puneña.
3. Provincia del Desierto.
4. Provincia Chilena Central.
5. Provincia Patagónica.

III. Región Antártica

G. Dominio Subantártico

1. Provincia Subantártica.
2. Provincia Insular.
3. Provincia de Juan Fernández.

H. Dominio Antártico

1. Provincia Antártica.

IV. Región Oceánica

- I. Dominio Oceánico Tropical
- J. Dominio Oceánico Magallánico
- K. Dominio Oceánico Peruano-Chileno
- L. Dominio Oceánico Antártico

I. REGIÓN HOLÁRTICA

A. DOMINIO NORTEAMERICANO PACÍFICO

1. Provincia del Bosque Montano

En América Latina la Región Holártica sólo contiene la Provincia del Bosque Montano que, desde el sudoeste de los Estados Unidos, penetra en el norte de la península de Baja California, sobre las montañas de San Pedro Mártir; su precipitación anual no pasa de 500 mm. Se halla aquí un bosque de coníferas donde predominan el gigantesco *Pinus lambertiana*, cuya altura alcanza cerca de 60 m, *Pinus ponderosa*, *Pseudotsuga macrocarpa*, *Abies concolor* y *Libocedrus decurrens*. Importancia secundaria tienen *Pinus attenuata*, *Pinus muricata*, *Pinus radiata*, *Quercus californica*, *Quercus garryana* y *Arbutus menziesii*.

La fauna contiene animales que penetran desde el norte, como el puma (*Puma concolor*), un coyote (*Canis*), el oso negro (*Euarctos*), el

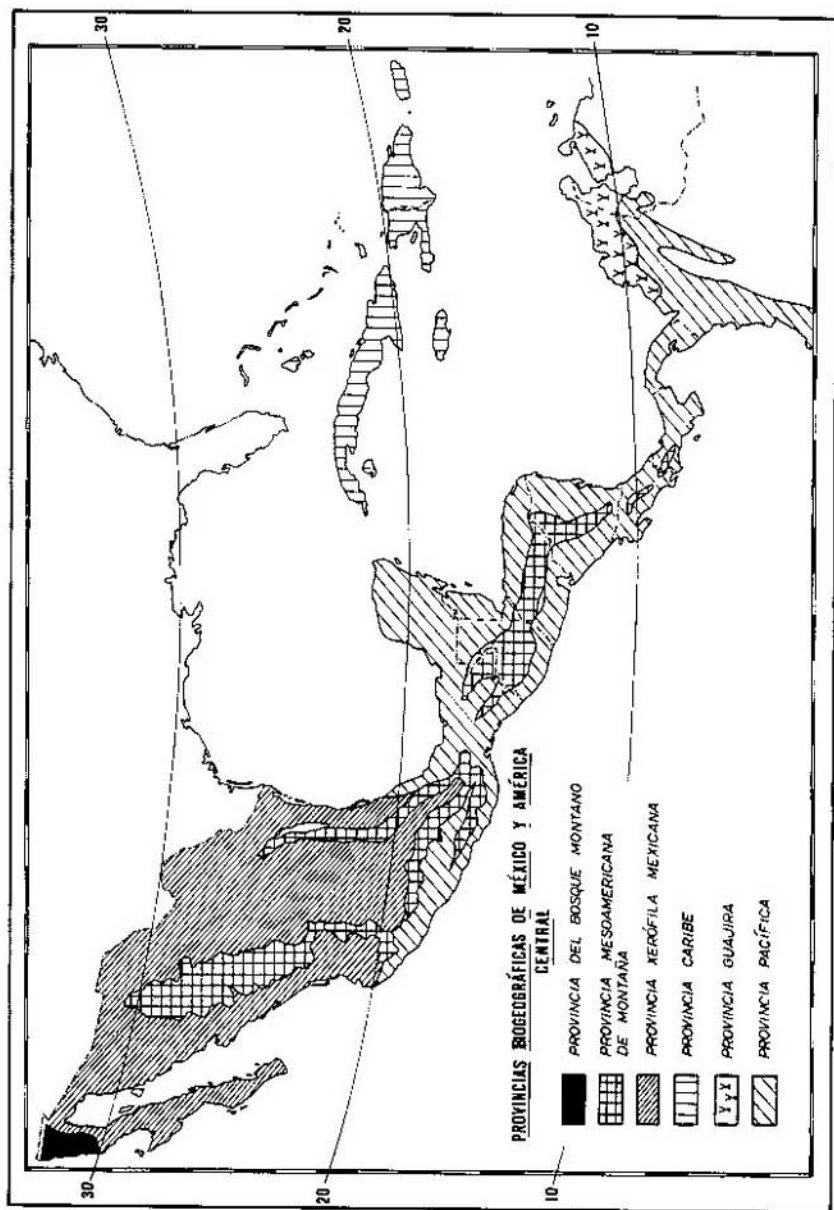


Fig. 1. Provincias biogeográficas de México y América Central.

lince (*Lynx*) y numerosos roedores, entre ellos la ardilla voladora (*Glaucomys*), dos ardillas de tierra (*Citellus*), varias ratas y ratones (*Thomomys*, *Zapus*, *Peromyscus* y *Neotoma*) y además dos conejos (*Lepus* y *Sylvilagus*). Entre las aves se pueden citar una codorniz (*Oreortyx*), un halcón (*Chordeiles*), y pájaros como *Melospiza*, *Dendroica*, *Spinus*, *Junco* y otros.

II. REGIÓN NEOTROPICAL

B. DOMINIO CARIBE

Éste es el dominio más septentrional de la Región Neotropical, limítrofe con la Región Holártica y, como es lógico, muy influenciado por ésta. Se extiende por casi todo México, parte de América Central, las Antillas, las islas Galápagos y una pequeña porción de la costa atlántica de América del Sur.

Los tipos de vegetación son muy heterogéneos y van desde selvas húmedas hasta matorrales de desierto.

Familias muy destacadas son las agaváceas, leguminosas, compuestas, etc., pero también abundan familias típicamente holárticas, como las pináceas, las cupresáceas, las fagáceas, etc.

32

Muchos autores consideran que los bosques de coníferas y de fagáceas de México y América Central son una prolongación hacia el sur de la Región Holártica, pero según Rzedowski (1972), en los bosques de las montañas mexicanas, si bien las especies arbóreas dominantes pertenecen a géneros holárticos, la mayor parte de los otros elementos son netamente neotropicales, por lo cual incluye la Provincia Mesoamericana de Montaña en la Región Neotropical, considerándola una provincia de transición.

Su fauna es de transición entre las regiones Neotropical y Neártica y de origen sudamericano, aunque hay gran superposición de formas neárticas; es en general muy pobre con respecto a los otros dominios sudamericanos, y hay muchas especies endémicas en especial en las islas de las Antillas.

Es característica la gran diversidad de los quirópteros, abundan los roedores y escasean los armadillos y primates. Se encuentran insectívoros neárticos, que llegan algo más al sur. Hay una familia endémica de aves: *Todidae* y son abundantes las salamandras.

1. Provincia Mesoamericana de Montaña

Ocupa las llamadas "tierras frías" de América Central y México, sobre la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, las cadenas del sur de México y las montañas elevadas de Guatemala y Panamá. La altitud varía mucho de acuerdo con la orientación y la latitud, pero en general esta provincia se encuentra por encima de los 1000 m y llega hasta algo más de los 4000. Es lógico que la temperatura media varíe

también entre 8 y 23°C, en tanto que la precipitación pluvial varía de 600 a 1300 mm anuales. La vegetación dominante está formada por bosques de pinos (*Pinus* spp.), de abetos (*Abies religiosa*), bosques de encinos (*Quercus* spp.), bosques mixtos de pinos y encinos, etc. De las numerosas especies de *Pinus* citaremos: *Pinus hartwegii*, que en el cerro Popocatepetl llega hasta 4000 m de altura sobre el mar; *Pinus montezumae*, *Pinus rudis*, *Pinus ayacahuite*, etc. Entre los abetos predominan *Abies religiosa* y *Abies guatemalensis*.



Fig. 3. Provincia Mesoamericana de Montaña: Bosque de *Pinus hartwegii* en el cerro Popocatepetl, México, a 4000 m.s.m. (Foto Cabrera).



Fig. 4. *Cirsium toluicense*, género holártico en la estepa alpina del volcán Toluca, México (Foto Cabrera).

Los bosques de encinos están formados por muy diversas especies: *Quercus chihuahuensis*, *Q. albocincta*, *Q. tuberculata* y muchas otras.

En los bosques de pinos, el estrato herbáceo suele estar dominado por gramíneas robustas, como, por ejemplo, *Festuca tolucensis*, diversas especies de *Stipa*, *Calamagrostis*, etc. Estas gramíneas forman también estepas alpinas por encima de la línea del bosque, mezcladas con especies de flores llamativas de los géneros *Senecio*, *Lupinus*, *Castilleja*, etc., que llegan hasta la línea o cota de la nieve.

Zoogeográficamente corresponde a una amplia zona de transición. Halfliter (1964) estudió a fondo el origen y dispersión de la fauna mexicana de esta provincia, y llega a la conclusión que así como la fauna de vertebrados es de origen neártico, los insectos y tal vez otros grupos de invertebrados, son de origen neotropical. Las diferencias halladas en el límite de las dos regiones son más bien de tipo ecológico que faunístico. Como ejemplos cita una araña Licosidae (*Sosippus*) y el complejo *protracta* del género *Triatoma*, típicamente neotropical, con formación de especies en el altiplano, pasando por la zona sonoriense hasta llegar a la neártica. Algo parecido pasa con el género de escarabano *Canthon* que, como *Dichotomis*, *Phaneus*, *Boreocanthon* y *Melanocanthon*, pudo haber tenido un éxito notable en la colonización del altiplano.

34

Entre los mamíferos de los pinares y bosques de robles del norte de México se pueden citar: osos (*Ursus*, *Euarctos*), un lobo (*Canis*), el coyote (*Canis*), un oso lavador (*Procyon*), un coati (*Nasua*), el puma (*Felis concolor*), numerosos roedores con una liebre (*Sylvilagus*), ardillas (*Sciurus*), varias ratas y lauchas (*Heteromyscus*, *Peromyscus*, *Reithrodon*), los que, a mayor altura son reemplazados por otra especie de ardilla (*Citellus*) y de ratas (*Peromyscus*, *Heterogeomys*). Entre las aves, las más características en la parte norte de la provincia son un colibrí (*Colibri*), dos carpinteros (*Colaptes*, *Dendrocopos*) y algunas otras como (*Regulus*, *Cyanocitta*, *Certhia*, *Junco*, etc.).

Según Duellman (1966), por encima de los 1000 m en Centroamérica y el sur de México, los anfibios predominan sobre los reptiles en los bosques húmedos y cita varias salamandras (*Pseudoeurycea*, *Chiropetrotriton*, *Lincartriton*, *Thorius*, *Bolitoglossa*, *Oedipina* y *Parvula*). Entre los anuros se encuentran por lo menos 25 especies de *Eleutherodactylus*, varias especies de *Hyla*, además de *Amastridium*, *Bufo*, *Smilisca*, *Glossostoma*. Entre las serpientes, hay varias especies de *Geophis*, *Ninia*, *Mastridium*, *Trimetopon*, *Micrurus* y otras. En la montaña árida los anfibios son más escasos (*Bufo*, *Hyla*, *Rana*, *Plectrohyla*); son numerosas las especies de lagartijas del género *Sceloporus*, y las serpientes escasean. En la alta montaña se encuentran salamandras, como el axolote (*Ambystoma*) y además (*Thorius*, *Bolitoglossa*, *Pseudoeurycea*); entre los anuros, varias especies de *Hyla*, *Plectrohyla*, y son comunes las lagartijas (*Sceloporus*, *Malacitichus* y *Gerrhonotus*).

2. Provincia Xerófila Mexicana

Ocupa la mayor parte de México y su clima se caracteriza por la escasez e irregular distribución de las lluvias, que por lo general no llegan

a 750 mm anuales; su temperatura media varía de 18 a 20°C. Los períodos de sequía oscilan entre 7 y 11 meses.

La vegetación varía desde bosques xerófilos, con frecuencia espinosos, a matorrales abiertos, matorrales crasicales y estepas de gramíneas.

La Provincia Xerófila Mexicana posee numerosos elementos en común con el Dominio Chaqueño, en cuanto a géneros, como *Prosopis*, *Castela* y *Condalia*, e incluso en cuanto a especies: *Larrea divaricata*, *Cercidium praecox*, *Atamisquea emarginata*, *Koeberlinia spinosa* y otras. Estos géneros y especies comunes pueden explicarse por antiguas conexiones fitogeográficas, o bien por migraciones relativamente recientes. Por otra parte, en esta provincia son muy importantes numerosos géneros que faltan en América del Sur: *Agave*, *Yucca*, *Fouquieria*, *Idria*, etc.

Pueden diferenciarse tres distritos:

a. Distrito Sonoriano. Abarca el Estado de Sonora, el norte de Sinaloa y la península de Baja California. Se trata de un área relativamente baja con llanuras interrumpidas por montañas de altura moderada y extensas comarcas de dunas o llanos arenosos. En las zonas próximas al golfo de California la lluvia es muy escasa --entre 50 y 100 mm anuales-- pero lejos del golfo y a mayor altura la precipitación llega a los 350 mm.

Géneros arbóreos importantes son *Acacia*, *Bursera*, *Lysiloma*, *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Forchammeria*, *Ipomoea*, *Carnegiea*, *Idria*, *Pachycereus* y *Yucca*. Entre los arbustos se destacan *Larrea*, *Franseria*, *Acacia*, *Lycium* y *Caesalpinia*.

Grandes superficies están cubiertas por matorrales de *Larrea divaricata* y *Franseria dumosa*, especialmente en suelos arenosos. En terrenos rocosos son frecuentes *Prosopis juliflora*, *Cercidium floridum*, *Cercidium microphyllum* y *Olneya tesota*. Otras veces aparecen la enorme cactácea *Carnegiea gigantea* o matorrales de *Bursera* y *Jatropha*. En el centro de la península de Baja California hay comunidades muy diferentes, con varias especies de *Agave*, *Yucca* y *Franseria*.

b. Distrito Chihuahuano. Ocupa el altiplano del norte de México, entre 1000 y 2000 m de altura sobre el mar, con numerosas cuencas cerradas y zonas montañosas. El clima es árido o semiárido, con 70 a 500 mm de lluvia anual.

Hay dos tipos de vegetación que corresponden a dos comunidades climax diferentes:

Estepas de gramíneas de *Bouteloua* y *Aristida*, que se extienden entre los matorrales xerófilos y los bosques sobre los llanos y en los valles intermontanos. La lluvia es escasa (unos 200 mm que caen principalmente en el verano) y la temperatura elevada en verano y muy baja en invierno. Las especies dominantes son *Bouteloua eriopoda*, *Bouteloua hirsuta*,



Fig. 5. Provincia Xerófila Mexicana: Matorrales de *Yucca valida* en Baja California. (Reproducida de Vegetation of the Sonoran Desert por F. Shreve, publicación 591, lámina 25. Cortesía de Carnegie Institution of Washington.)

Bouteloua aristidoides, *Bouteloua gracilis*, *Aristida glauca*, *Heteropogon contortus*, *Andropogon citratus*, etc. El exceso de pastoreo facilita el empobrecimiento de estas estepas y su invasión por especies arbustivas.

Los matorrales abiertos de *Larrea divaricata* y *Flourensia cernua* ocupan las regiones más secas de las mesetas del norte de México cuyas precipitaciones no alcanzan a los 300 mm anuales. A las especies dominantes se agregan *Parthenium incanum*, *Acacia greggii*, *Acacia vernicosa*, *Fouquieria* sps., *Prosopis* sps., *Celtis pallida*, *Koerberlinia spinosa*, *Condalia spathulata*, *Coldenia greggii*, *Opuntia macrocentra* y muchas otras.

Sobre las laderas de las montañas, *Larrea* se hace más escasa y aparecen *Dasylyrion wheeleri*, *Fouquieria splendens*, *Opuntia imbricata* y *Yucca macrocarpa*. Menos comunes son *Agave lechuguilla* y *Euphorbia antisyphilitica*.

Hacia el este de la Sierra del Carmen y de la Sierra Madre Oriental, la vegetación se vuelve más espinosa y aparecen *Acacia amentacea*, *Acacia berlandieri*, *Leucophyllum frutescens*, *Parkinsonia aculeata*, *Castela texana* y *Porlieria angustifolia*.

c. Distrito Árido del Sur de México. En el sur de México hay extensas áreas áridas con matorrales de *Prosopis juliflora*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Jatropha spathulata*, *Fouquieria fasciculata*, etc. También hay "cuajiotales" con varias especies de *Bursera*, o comunidades de *Yuca*. Se hallan en este distrito muchos otros géneros característicos de la Provincia Xerófila Mexicana, pero falta la "gobernadora" (*Larrea divaricata*).

37

En cuanto a la fauna de la Provincia Xerófila Mexicana, según Halftter (1964), la sonorensis está formada por elementos originados en el Altiplano mexicano y sudeste de los Estados Unidos, adaptados a condiciones de aridez. Sus insectos son de evidente origen neotropical, en tanto que los vertebrados pudieran ser de origen neártico. Se presentan muchos endemismos, debidos a adaptaciones a la aridez. Es una región de transición.

Como en otras regiones áridas hay en ésta una gran cantidad de roedores, entre los que se pueden citar un conejo (*Lepus*), ardilla (*Citellus*), una ardilla de tierra o moto (*Spermophilus*), ratón de cola grande (*Dipodomys*), varios cricétidos (*Neotoma*, *Peromyscus*, *Onychomys*), además de (*Sigmodon*, *Thomomys*, *Perogasthus*), un ciervo (*Odocoileus*), (*Antilocapra*), un oso lavador (*Procyon*), lince (*Lynx*), ocelote (*Felis pardalis*), coatí (*Nasua*), etc. Se halla también en esta zona un coyote (*Canis*). Muchos de estos animales sólo obtienen agua de plantas suculentas o, como en el caso del coyote, de otros vertebrados de que se alimentan.

Algunas aves típicas son una codorniz (*Lophortyx*), una garza (*Nycticorax nycticorax*), una palomita (*Columbigallina*), un halcón nocturno

Choerdeiles), una cotorra (*Forpus*), un loro (*Amazona*), dos lechuzas (*Bubo*, *Glaucidium*), picaflores (*Amazilia*, *Archilochus*), un trogón (*Trogon*), un momótido (*Momotus*), un carpintero (*Centurus*) y varios otros.

Entre los reptiles más comunes cabe mencionar una cascabel (*Crotalus*), varios lagartos (*Phrynosoma*, *Cnemidophorus*, *Sceloporus*, *Anolis*, *Crotaphytus*, *Mastocophis* y *Thamnophis*). Entre los anfibios, (*Bufo*, *Hyla*, *Rana*, *Leptodactylus*. Un urodelo, *Ambystoma* y una tortuga (*Xinos-termon*).

Entre los invertebrados, Shelford cita un milpiés (*Orthoporus*), arañas (*Misumenops*, *Sassacus*), ortópteros (*Eremiacris*, *Boottettix*, *Trimerotropis*), neuróptero (*Chrysopa*), coleópteros (*Pachybrachis*, *Hysteropterium*), homópteros (*Exitianus*, *Norvellina*); heterópteros (*Nysius*, *Phytocoris*), un término (*Amitermes perplexus*) y varias hormigas (*Dorymyrmex pyramicus*, *Novomessor cockerelli*, *Pogonomyrmex barbatus*, *Iridomyrmex*).

3. Provincia Caribe

Se incluyen en esta provincia las Antillas, cuyos tipos de vegetación son muy heterogéneos y, con frecuencia, característicos de áreas muy limitadas. Es casi imposible dividir en distritos fitogeográficos esta provincia, ya que cada isla tiene particularidades de relieve, suelos y clima, que determinan asociaciones vegetales muy diversas.

En Cuba, por ejemplo (León, 1946), pueden distinguirse varios distritos:

a. Distrito de la Cordillera de los Órganos. Donde, sobre calizas jurásicas o cretáceas, crecen asociaciones de "palma de sierra" (*Gaussia princeps*), "guanito de sierra" (*Thrinax* sp.), "palo caimán" (*Ekmantianthe actinophylla*), *Erythrina cubensis*, *Cnidioscolus platyandrus*, *Spathelia brittonii* y muchas otras especies.

b. Distrito de las Lomas de Habana-Matanzas. Donde hay calizas terciarias pobladas por *Roystonea regia*, *Cupania glabra*, *Cupania macrophylla*, *Cupania americana*, *Mappia racemosa*, *Monisia iguanaca*, *Agave legrelliana*, *Agave tubulata*, etc.

c. Distrito del Llano Sudoccidental. Con bosques de pinos: *Pinus tropicalis* y *P. caribaea*, con palmeras, como *Sabal perviflora*, *Copernicia pauciflora*, la "palma barriguda" (*Colpothrinax wrightii*) y otras; la curiosa cicadácea *Microcyca calocoma*, la encina (*Quercus virginiana*) y numerosas especies herbáceas y arbustivas, en especial gramíneas.

d. Distrito de las Sierras Calizas del Norte. Donde crece *Tabebuia calaicola* y la rarísima palmera *Hemithrinax ekmaniana*.

e. Distrito de las Montañas de Guamuhaya. Que se eleva hasta 1200 m sobre el nivel del mar, con esquistos dolomíticos y calcáreos. Aquí se halla *Coccothrinax crinita*, *Clusiaque abietifolia*, *Tabebuia bauvalletii*, *Karwinskia rocana*, *Ilex clementis*, etc.

f. Distrito del Eje Serpenteado. Que se extiende desde el norte de La Habana hasta cerca de la bahía de Nipe; hay en él elementos endémicos como *Jacaranda cowellii* y *Portulaca cubensis*.

g. Distrito del Llano Centro-Oriental del Sur. Donde las selvas prístinas han sido destruidas casi por completo; sólo quedan algunos relictos como *Brosimum alicastrum*, *Pimenta officinalis*, *Sterculia cubensis*, *Montezuma cubensis* y otras especies arbóreas.

h. Distrito de Sagua-Baracoa. Condensos bosques de *Pinus cubensis* mezclados con palmeras, como *Bactris cubensis*. Hay además matorrales de cactáceas, como *Dendrocereus nudiflorus*, *Lemaireocereus*, *Cephalocereus*, etc.

i. Distrito de la Sierra Maestra. Es el más montañoso y alcanza hasta 2000 m sobre el nivel del mar. En las zonas bajas crecen la "yaya" (*Oxandra lanceolata*), la "palma real" (*Roystonea regia*), la "pomarroja" (*Eugenia jambos*) y muchas otras especies arbóreas. Más arriba abundan las especies del género *Ocotea* y, a 900 m, en un clima más húmedo debido a la condensación de las nubes, aparece una selva rica en helechos, con *Cyrtia racemiflora*, *Clethra cubensis*, *Weinmannia pinnata*, etc. En los cerros más elevados crecen matorrales de *Juniperus saxicola*, acompañado por lauráceas, melastomáceas y numerosas especies de helechos.

En la isla de Haití y Santo Domingo hay manglares de *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia nitida*; bosques secos de *Coccoloba uvifera*, *Plumeria*, *Calophyllum antillanum*, *Bucida buceras*, *Curatella americana*, *Byrsonima* sp. etc.; bosques húmedos, con *Cecropia peltata*, *Manilkara nitida*, *Tetragastris balsamifera*, *Didymopanax morototoni*, *Guarea trichilioides* y *Genipa americana*; bosques de montaña con *Didymopanax tremulans*, *Brunellia comocladifolia*, *Prunus occidentalis*, *Dendropanax arborea*, *Sloanea ilicifolia*, *Weinmannia pinnata*, etc.; y pinares de *Pinus occidentalis*.

En las demás islas del archipiélago se repiten los distintos tipos de vegetación, más o menos abundantes y variados de acuerdo con la extensión y relieve del territorio.

Zoológicamente la Provincia Caribe posee numerosos endemismos que han hecho de ella un centro de interés para muchos autores, como Darlington (1938-1957), Simpson (1956), Hershkovitz (1958-1969) y Williams (1969), quienes hacen interesantes observaciones con respecto al origen y especiación de su fauna, en especial la de mamíferos y reptiles.

La de mamíferos (Hershkovitz, 1958) -- en su mayoría de origen sudamericano -- es muy pobre, con un notable predominio de quirópteros que constituyen el 69%, con 31 géneros, de los cuales ocho son endémicos. La más antigua y peculiar es de origen neártico y está formada por insectívoros (*Solenodon* y *Atapogale*). Además hay varios roedores, especialmente ratas (*Capromys*, *Geocapromys*, *Plagiodonta*), un agutí (*Dasyprocta*) y una rata arbórea (*Echimyus*). Es probable que algunas de estas formas hayan

sido introducidas del continente. Otros, como una marmosa y un pequeño ratón de los arrozales (*Oryzomys*), han sido introducidos muy posiblemente por el hombre, lo mismo que la comadreja (*Didelphis*), el armadillo (*Dasypus*) y el osito lavador (*Procyon*). Es notable la falta total de perisodáctilos, artiodáctilos, proboscídeos, carnívoros, insectívoros modernos y roedores no histricomorfos, marsupiales, hormigueros, armadillos, formas peculiares de ungulados sudamericanos y monos, en tanto que muchos de éstos se encuentran, por ejemplo, en Trinidad. En las figuras 6 y 7 se ilustran formas representativas de la fauna de mamíferos neotropicales, que dan una idea del aspecto general de algunos géneros, de los cuales sólo unos pocos se mencionan específicamente en el texto.

Entre las aves faltan las reiformes, tinamiformes, tucanes y faisanes auténticos. Hay una chalchalaca (*Ortalis*) que también se encuentra en Venezuela; grullas (*Aramus*), algunos psitaciformes (*Aratinga*, *Amazona*), entre las palomas (*Columba*), algunos trogoniformes; una pequeña familia (Todidae) es endémica.

Entre los reptiles predominan lagartijas con respecto a ranas y serpientes, en tanto que en Trinidad pasa lo contrario. La especiación en *Anolis* ha sido estudiada en detalle por Williams (1969); se encuentran también cocodrilos (*Crocodylus*), una iguana grande (*Cyclura*), otro iguánido (*Leiocephalus*), con 15 especies; no hay serpientes venenosas, con excepción de "Fer de lance" (*Trimeresurus atrox*), posiblemente introducida. Se encuentran además tres géneros de anfisbénidos cavadores. Los batracios están representados por cinco géneros de ranas; sólo uno (*Eleutherodactylus*), que es el más rico en especies, se encuentra en las cuatro islas mayores, y los otros en algunas, pero no en todas (*Hyla*, *Bufo*, *Leptodactylus* y *Phylllobates*). La ictiofauna es muy pobre (Hildebrand, 1935), el hombre introdujo varias formas como *Lepomis*, *Ameiurus*, *Gambusia*. Entre su fauna propia cabe citar la anguila (*Anguilla*), que desova en el mar; *Peocilia vivipara*, que se extiende por las Antillas menores a América del Sur, si bien falta en Cuba; la lisa (*Agonostomus*), que se halla en islas apartadas; varias guavinas (*Gobiidae*) más o menos de transición entre marinas y dulceacuñícolas, además de formas marinas que penetran a veces hasta el pie de los cerros (*Mugil*, *Centropomus*, *Gerres*, *Doryamphus*).

Kusnezov (1963) hace el análisis de la fauna mirmecológica de Cuba, y la considera neotropical, como parecen comprobar los géneros *Pseudomyrmex*, *Paracryptocerus*, *Wasmannia*, *Cyphomyrmex*, *Mycocetopus*, *Trachymyrmex*, *Acromyrmex*, *Atta*, *Conomyrma* y *Myrmelachista*, todos con muy pocas especies. Se piensa que muchas especies son capaces de superar la barrera del mar; hay algunas que se encuentran en varias islas, y siete se han encontrado también en la cuenca del Amazonas. Según Ross (1967), los Trichoptera cuentan en esta zona con numerosos géneros endémicos que están ligados a elementos tropicales de áreas continentales vecinas. Bohart y Stange (1965), que estudiaron las avispas del género *Zethus* (Eumenidae), manifiestan que en esta región se presenta mayor número de endemismos, pues hay nueve especies que no se encuentran en otra parte.

Cuadro 1. Tipos Morfológicos Principales de Mamíferos Neotropicales

Representantes de algunos mamíferos de la fauna neotropical, agrupados por orden y familia. Los Primates están representados en la figura 12. Los nombres vulgares españoles y los nombres científicos, numerados más abajo, corresponden a los números en las figuras 6 y 7.

Orden, Familia y Nombre Vulgar Español	Nombre Científico	Largo de Cabeza y Cuerpo (mm)	Largo de Cola (mm)	Peso	Altura de Oreja (desde la muesca) (mm)
MARSUPIALIA					
Didelphidae					
1. Comadreja grande	* <i>Didelphis marsupialis</i>	450	340	1,8 kg	-
2. Cuica de agua	* <i>Chironectes minimus</i>	315	375	0,8 kg	-
3. Marmosa grisácea	* <i>Marmosa murina</i>	150	24	70 g	-
4. <i>Glironia</i> peruana	<i>Glironia venusta</i>	185	210	-	-
5. Colicorto	<i>Monodelphis tricinctus</i>	73	51	48 g	-
Caenolestidae					
6. Ratón runcho fuliginoso	* <i>Caenolestes fuliginosus</i>	120	130	40 g	-
INSECTIVORA					
Solenodontidae					
7. Almiquis	<i>Solenodon cubanus</i>	300	225	-	-
Soricidae					
8. Musaraha de cola corta	* <i>Cryptotis meridensis</i>	95	27	12 g	-
CHIROPTERA					
Vespertilionidae					
9. Murciélago negruzco	* <i>Myotis nigricans</i>	44	40	-	12
10. Murciélago peludo blanquisco	<i>Lasiurus cinereus</i>	75	56	-	16
Molossidae					
11. Moloso mediano	<i>Promops centralis</i>	80	50	-	15
Noctilionidae					
12. Murciélago pescador mayor	* <i>Noctilio leporinus</i>	100	25	-	26
Emballonuridae					
13. Murciélago oala de bolsa	* <i>Pteropteryx macrotis</i>	47	13	-	13
Thyropteridae					
14. Murciélago con mamantones	* <i>Thyroptera albiventris</i>	41	28	-	12
Natalidae					
15. Murciélago oreja de túnel	* <i>Natalus stramineus</i>	52	52	-	15
Phyllostomidae					
16. Falso vampiro gigante	<i>Vampyrus spectrum</i>	150	-	-	40
17. Murciélago de espada	<i>Lonchorhina aurita</i>	65	50	-	27
18. Falso vampiro oreja redonda	* <i>Tonatia sylvicola</i>	75	20	30 g	38

* Las medidas fueron hechas en línea recta, y en la mayoría de los casos las cifras se redondearon al 0,5 cm más próximo. Los animales eran todos machos adultos de vida silvestre. Todas las cabezas de los murciélagos han sido dibujadas a la misma escala. Las medidas de los animales, cuyo nombre científico aparece marcado con un asterisco, fueron tomadas por el autor; todas las medidas y especímenes se conservan en el Field Museum of Natural History.

Cuadro 1. Continuación

Orden, Familia y Nombre Vulgar Español	Nombre Científico	Largo de Cabeza y Cuerpo (mm)	Largo de Cola (mm)	Peso	Altura de Oreja (desde la muesca) (mm)
19. Falso vampiro cara arrugada	<i>Centurio senex</i>	60	-	-	16
20. Falso vampiro chancho	<i>Choeronycteris mexicana</i>	70	12	-	17
Desmodidae					
21. Vampiro de Azara	* <i>Desmodus rotundus</i>	85	-	30 g	19
XENARTHRA					
Myrmecophagidae					
22. Oso hormiguero	* <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1050	650	20 kg	-
Bradyrodidae					
23. Perezoso común	* <i>Bradypus tridactylus</i>	550	40	5 kg	-
Dasyrodidae					
24. Mulita grande	* <i>Dasyurus novemcinctus</i>	425	400	3 kg	-
25. Tatú carreta	<i>Priodontas maximus</i>	1000	500	60 kg	-
26. Mataco o Quirquincho bola	<i>Tolypeutes tricinctus</i>	400	60	-	-
27. Pichiciego	<i>Chlamyphorus truncatus</i>	125	35	-	-
RODENTIA					
Sciuridae					
28. Ardilla de Humboldt	* <i>Sciurus granatensis</i>	230	200	400 g	-
Erethizontidae					
29. Coendú blancozco	* <i>Coendou prehensilis</i>	460	465	-	-
Caviidae					
30. Cuis grande selvático	* <i>Cavia aperea</i>	300	-	750 g	-
31. Mara grande	<i>Dolichotis patagonum</i>	740	45	15 kg	-
Hydrochoeridae					
32. Capibara o carpincho	* <i>Hydrochoeris hydrochoeris</i>	1200	63	48 kg	500
Dinomysidae					
33. Pacarana	<i>Dinomys brantoki</i>	730	190	12 kg	-
Dasyproctidae					
34. Paca	* <i>Agouti paca</i>	665	15	10 kg	-
35. Aguti	* <i>Dasyprocta aguti</i>	600	20	5 kg	-
Chinchillidae					
36. Chinchillón o Vizcacha de la Sierra	<i>Lagidium viscaccia</i>	400	335	1200 kg	-
37. Chinchilla	<i>Chinchilla laniger</i>	260	125	750 g	-
Capromyidae					
38. Jutía haitiana	<i>Plagiodontia hylasa</i>	346	150	-	-
Ctenomyidae					
39. Tucotuco brasileño o tropical	<i>Ctenomya brasiliensis</i>	200	75	-	-
Echimyidae					
40. Rata espinosa arbórea	* <i>Echymys armatus</i>	220	230	230 g	-
LAGOMORPHA					
Leporidae					
41. Tapetí	* <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	370	30	1,5 kg	-

* Las medidas fueron hechas en línea recta, y en la mayoría de los casos las cifras se redondearon al 0,5 cm más próximo. Los animales eran todos machos adultos de vida silvestre. Todas las cabezas de los murciélagos han sido dibujadas a la misma escala. Las medidas de los animales, cuyo nombre científico aparece marcado con un asterisco, fueron tomadas por el autor; todas las medidas y especímenes se conservan en el Field Museum of Natural History.

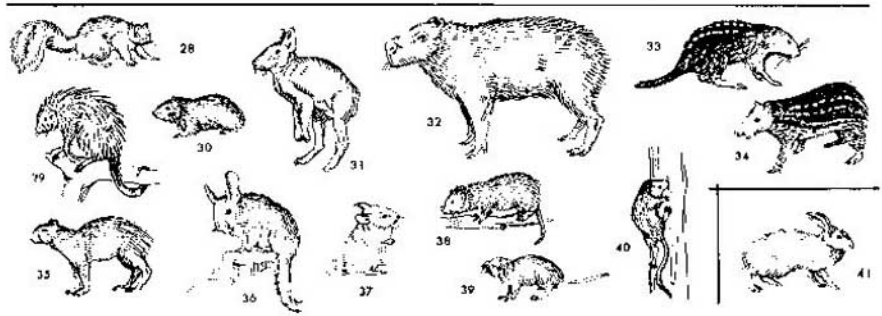
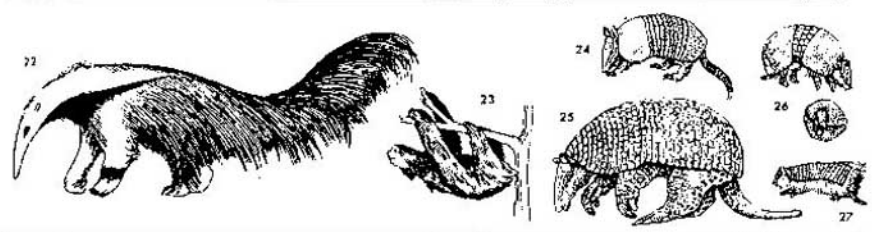
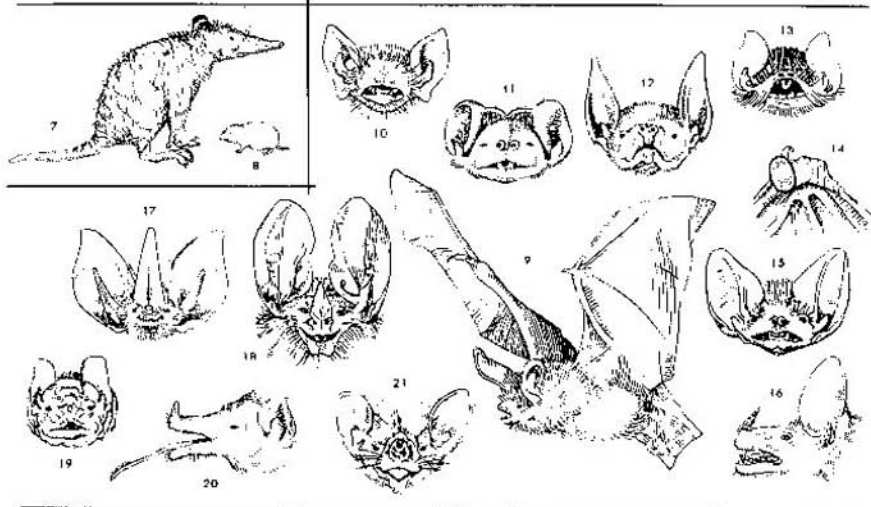


Fig. 6. Tipos principales de mamíferos neotropicales. (Fuente: Evolution, Mammals, and Southern Continents, editado por Allen Keast, Frank C. Erk y Bentley Glass, State University of New York Press, Albany. Reproducida con permiso de *The Quarterly Review of Biology* y de Philip Hershkovitz.)

Cuadro 1. Continuación

Orden, Familia y Nombre Vulgar Español	Nombre Científico	Largo de Cabeza y Cuerpo (mm)	Largo de Cola (mm)	Peso	Altura de Oreja (desde la muesca) (mm)
CETACEA					
Susuidae					
42. Inia	¹ <i>Iniageoffrensis (inmadura)</i>	1626	-	37 kg	-
	² <i>Iniageoffrensis (madura)</i>	2743	-	-	-
Trichechidae					
43. Manatí o Pez Buey	³ <i>Trichechus inunguis</i>	2030	-	30 kg	-
CARNIVORA					
Canidae					
44. Zorro de monte	<i>Dusicyon thous</i>	690	280	6 kg	-
45. Aguará Guazú o Lobo de crin	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	925	445	23 kg	750
46. Zorro vinagre	<i>Speothos venaticus</i>	650	150	8 kg	-
Ursidae					
47. Osode anteojos o Ucumare	<i>Tremarctos ornatus</i>	1390	40	125 kg	-
Procyonidae					
48. Olingo	<i>Bassarictus sumichrasti</i>	400	435	-	-
49. Osito lavador o Mayuato	<i>Procyon cancrivorus</i>	600	280	5 kg	-
50. Tutumono o Cuchumbí	<i>Potos flavus</i>	450	510	3 kg	-
51. Coatí común	<i>Nasua nasua</i>	575	435	5 kg	-
Mustelidae					
52. Mustela amazónica	<i>Mustela frenata</i>	280	175	335 g	-
53. Hurón mayor	<i>Eira barbara</i>	650	440	5,5 kg	-
54. Huroncito patagónico	<i>Lyncodon patagonicus</i>	295	75	-	-
55. Zorrino común	<i>Conopatus chinga</i>	415	195	4 kg	-
56. Lontra o Lobito de río	<i>Pteronura brasiliensis</i>	860	510	16,5 kg	-
Felidae					
57. Ocelote	<i>Felis pardalis</i>	725	320	9 kg	-
58. Gato de pajonal o Colocolo	<i>Felis colocolo</i>	640	280	6 kg	-
59. Jaguar o Tigre americano	<i>Felis onca</i>	1350	615	75 kg	-
60. Puma	<i>Felis concolor</i>	950	700	40 kg	-
PERISSODACTYLA					
Tapiridae					
61. Tapir americano o Anta común	<i>Tapirus terrestris</i>	2000	100	250 kg	900
ARTIODACTYLA					
Tayassuidae					
62. Pecarí de collar	<i>Tayassu tajacu</i>	1000	5	24 kg	-
Camelidae					
63. Guanaco	<i>Lama glama guanicoe</i>	1975	25	90 kg	1000
Cervidae					
64. Cariacú	<i>Odocoileus virginianus</i>	1300	120	30 kg	750
65. Huemul	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	1500	125	-	790
66. Pudu	<i>Pudu pudu</i>	820	40	11 kg	425

(Tornado de P. Hershkovitz, *Quart. Rev. Biol.*, 44, 1, págs. 28,30, marzo 1969).¹ Medidas tomadas por el autor.² Mayor circunferencia corporal, 708 mm; medidas tomadas por Layne (1958).³ Medidas tomadas por Layne (1958).⁴ Mayor circunferencia corporal, 1400 mm; medidas tomadas por Mohr (1957).

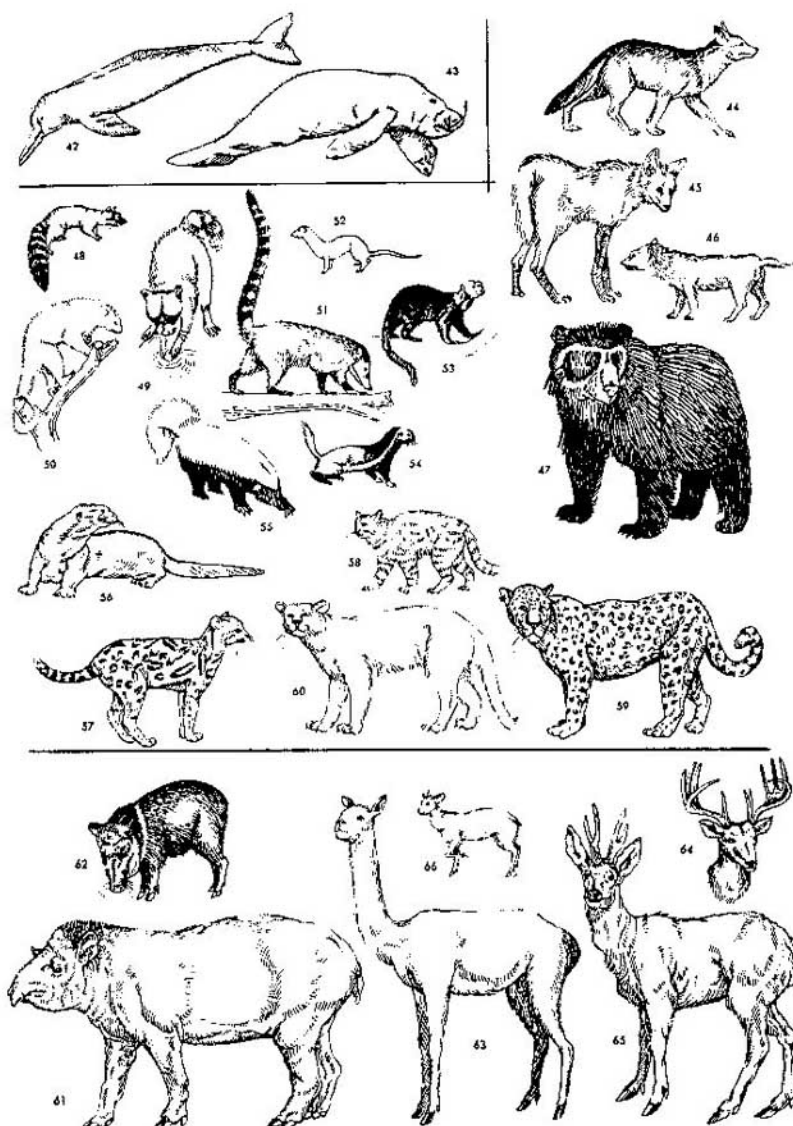


Fig. 7. Tipos principales de mamíferos neotropicales. (Fuente: Evolution, Mammals, and Southern Continents, editado por Allen Keast, Frank C. Erk y Bentley Glass, State University of New York Press, Albany. Reproducida con permiso de *The Quarterly Review of Biology* y de Philip Hershkovitz.)

4. Provincia Guajira

Ocupalas costas del Caribe en el norte de Colombia y parte occidental del litoral de Venezuela. Su clima es seco, con precipitaciones en octubre y noviembre que, a veces, no alcanzan a 400 mm, a una temperatura media de 28°C. La vegetación es xerófila, formada por árboles bajos, arbustos achaparrados y cactáceas columnares. Las especies arbóreas más frecuentes son: *Caesalpinia coriacea*, *Prosopis juliflora*, *Bulnesia arborea*, *Pithecelobium ligustrinum*, *Acacia tortuosa*, *Cercidium praecox*, etc. Entre las cactáceas se destacan *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus columbianus*, *Cephalocereus russelianus* y otras. Hay también bromeliáceas espinosas terrestres, como *Bromelia pinguin*, y palmas: *Copernicia sanctae-marthae*.

Según Chapman (1971), que estudió la fauna de Colombia desde el punto de vista ornitológico, tendrfa ciertos rasgos por los cuales se la podría separar de las otras. Da alrededor de 25 aves características de la zona, pero ninguna endémica: un fasiánido (*Colinus cristatus*), una palomita (*Columbina passerina*), un picaflor (*Chlorostilbon mellisuga*), algunas psitacíformes (*Aratinga pertinax*, *Brotogeris*), un bucónido (*Hypnelus*), varios carpinteros (*Piculus chrysochlorus*, *Chrysoptilus punctigula*, *Picumnus cinnamomeus*), dos formicáridos (*Thamnophilus*, *Formicivora grisea*), horneros (*Furnarius*, *Poecilurus*), tiránidos (*Empidonax*), una ratona (*Troglodytes*), una calandria (*Mimus gilvus*), un traupido (*Thraupis*), un coerebido (*Coereba*), etc.

46

Rivero (1964), al tratar de la cuenca de Maracaibo, cuyo extremo noroeste árido entra en la península Guajira, considera 16 especies de anfibios de toda la zona correspondiente a los géneros *Rana*, *Bufo*, *Leptodactylus*, *Hyla*, *Pipa*, *Eupemphix*, *Pleurodema* y *Pseudopaludicola*. Seis especies son de distribución muy amplia, y de las otras, *Pipa parva* e *Hyla venulosa ingens* parecen endémicas. Las otras cuatro se pueden considerar correspondientes a la Provincia Guajira que se extiende por la costa de Colombia: *Eupemphix pustulosus rutweni*, *Pleurodema brachyops*, *Pseudopaludicola pusilla* y *Ceratophrys calcarata*.

5. Provincia de las Islas Galápagos

Las islas Galápagos (o Archipiélago de Colón), situadas en el Pacífico a mil kilómetros de la costa del Ecuador, poseen una flora y fauna muy características, ricas en endemismos, si bien con muchos elementos de las regiones áridas del norte del Perú y del Dominio Caribe, en el cual las incluimos como una provincia biogeográfica independiente.

Las especies de plantas vasculares del archipiélago ascienden a 642, a más de 60 variedades y subespecies, de las cuales 228 son endémicas. En lo que atañe a géneros hay un endemismo muy importante de compeostas, *Scalesia*, que contiene 11 especies de árboles y arbustos.

Hay varios tipos de vegetación y comunidades, de los cuales los más importantes son los siguientes (Wiggins and Porter, 1971):

Zona litoral, con manglares de *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta* y *Avicennia germinans*.

Zona árida, que penetra desde el litoral hasta unos 120 a 180 m de altura sobre el nivel del mar, con matorrales xerófilos donde predominan las cactáceas arboreascentes, como *Opuntia galapageia*, *Opuntia echios*, *Opuntia megasperma*, *Jasminocereus thourssi*, *Brachycereus nesioticus*, etc. y árboles xerófilos, como *Acacia macrantha*, *Acacia rorudiana*, *Erythrina velutina*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis juliflora* y *Scutia pauciflora*.

Zona de *Scalesia*, que se extiende entre 180 y 550 m de altitud, con bosques de *Scalesia cordata*, *Scalesia microcephala*, *Scalesia pedunculata*, *Psidium galapageium* y *Pisonia floribunda*.

Zona de Miconia, más elevada y húmeda que la anterior, con *Miconia robinsoniana*, *Scalesia microcephala*, *Darwiniothammus tenuifolius* y otras especies.

Zona de helechos y ciperáceas, en las partes más elevadas.

Citaremos sólo lo más importante de su fauna. Faltan por completo los peces de agua dulce y los anfibios; los mamíferos están representados por pocos cricétidos endémicos (*Oryzomys*). Se encuentran varias aves, algunas de ellas endémicas; un pingüino (*Spheniscus*), pollas de agua (*Laterallus* y *Gallinula*) y un cormorán de alas cortas (*Nannopterius*), un aguilucho (*Buteo*), una paloma (*Zenaida*), varias garzas (*Ardea*, *Motacilla*, *Egretta*, *Nyctynassa*), un alcatraz (*Sula*), una fragata (*Fregata*), petreles y albatros (*Pterodroma*, *Puffinus*, *Diomedes*), un pato (*Anas*), un flamenco (*Phenicopterus*) y entre los passeriformes, una calandria (*Nesomimus*) con especies y subespecies en diferentes islas, además de los famosos pinzones o fringílidos de Darwin (*Geospiza*), con algunos géneros vecinos cuya especiación y adaptaciones fueron exhaustivamente estudiadas por Lack; además de algunos tiránidos, una golondrina y otros.

También hay varios reptiles muy característicos, entre ellos, la tortuga gigante (*Testudo*), las grandes iguanas (*Amblyrhynchus*), iguanidos menores (*Tropidurus*, *Conolopus*), geckos (*Phyllodactylus*) y algunos colúbridos (*Leimadophis*).

De los insectos, Jeannel (1942) cita entre los tenebriónidos, *Ammophorus*, que también se encuentran en la costa continental americana y *Pedinoecus* y *Stomion*, que se hallan en la costa de México y California, y en California, respectivamente. Entre los carábidos cita *Castrida*, con dos especies, una áptera, ambas también de la costa de Perú y Colombia. Entre los cerambícidos, *Mallodon* de México y Colombia. Según Kusnezov (1963), la fauna mirmecológica es muy pobre; señala los géneros (*Cylindromyrmex*, *Crematogaster*, *Solenopsis*, *Conomyrmex* y *Camponotus*), que indican a las claras el carácter neotropical de esta fauna. Señala como muy característico la formación de subespecies de *Camponotus* en casi todas las islas. Una avispa solitaria (*Pachodynerus*) corresponde a la misma especie de la zona continental más cercana.

C. DOMINIO AMAZÓNICO

El Dominio Amazónico cubre la mayor parte de América del Sur y parte de América Central, con una superficie que probablemente se aproxima a los cinco millones de kilómetros cuadrados. Se trata de un territorio biogeográfico de clima predominantemente cálido y húmedo, cubierto por vegetación densa y con una flora y fauna abundantísimas. Por su extensión constituye sin duda el territorio con mayor volumen de biomasa de la tierra.

Desde el punto de vista de la flora, el Dominio Amazónico se caracteriza por la riqueza en endemismos de familias. Entre las exclusivas del dominio, al menos en América, se hallan: ciateáceas, parkeriáceas, salviniáceas, cicadáceas, velloziáceas, pontederiáceas, burmaniáceas, commelináceas, mayacáceas, xiridáceas, rapateáceas, eriocauláceas, musáceas, zingiberáceas, cannáceas, marantáceas, moráceas, anonáceas, podostemáceas, eritroxiláceas, meliáceas, vochysiáceas, humiriáceas, hippocrateáceas, icaciniáceas, esterculiáceas, begoniáceas, lecitidáceas, melastomatáceas, rizoforáceas, mirsináceas, sapotáceas, ebenáceas, stiracáceas, simplocáceas, lentibulariáceas, henriqueziáceas, dialipetalantáceas, duckeodendráceas, etc.

Familias muy importantes son las leguminosas, de las que hay cerca de 800 especies, las lauráceas, las mirtáceas y las palmeras.

Las relaciones biogeográficas del Dominio Amazónico son principalmente con los territorios selváticos de la Región Paletropical. Dentro del continente americano, las relaciones más estrechas atañen al Dominio Chaqueño y en menor grado al Dominio Andino-Patagónico.

Desde el punto de vista zoológico, es el dominio más rico en formas y endemismos, y podríamos caracterizarlo por el predominio de las siguientes: monos platirrinos del Nuevo Mundo (Cebidae y Callithricidae), picaflors (Trochilidae), tucanes (Ramphastidae), trogones (Trogonidae), momótidos (Momotidae), avispas sociales (Polistinae), abejas sociales sin aguijón (Meliponinae), formícidos arborícolas (Cephalotinae), membrácidos (Membracidae) y morphos (Morphidae). Todos estos grupos, aunque no exclusivos del dominio, se pueden considerar como dominantes, además de diversificados en alto grado. También la fauna de peces es muy rica, pues se estima en más de 1300 especies sólo en la cuenca del Amazonas.

Pueden distinguirse en este dominio nueve provincias biogeográficas.

1. Provincia Amazónica (Hylea)

Comprende todo el norte del Brasil, incluyendo los estados de Amazonas, Pará, Acre, Amapá, noroeste de Maranhao, norte de Mato Grosso, norte de Guaparé, sur de Rio Branco, gran parte de las Guayanas y de Venezuela, y el este de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. En general, la superficie de la Provincia Amazonica coincide con el área de distribución del género *Hevea*.

El clima de esta provincia es cálido y húmedo, con temperaturas medias de alrededor de 26°C y muy poca variación anual. Las temperaturas mínimas son elevadas, siempre por encima de 0°C. La humedad es también elevada, y la precipitación anual suele estar entre los 2000 y los 2600 mm, si bien un poco menor en el centro de la provincia: Belém, 2480 mm; Pará, 2200 mm; Manaus, 1820 mm; e Iquitos, 2620 mm. Hay lluvias todo el año, aunque suele haber una estación algo más seca.



Fig. 8. Provincia Amazónica: Selva en los alrededores de Manaus, Brasil (Foto Cabrera).

La vegetación característica es la selva pluvial: densa masa forestal que se extiende prácticamente desde el Atlántico hasta la Cordillera andina sin solución de continuidad.

El suelo es ondulado y lo surcan innumerables ríos y depresiones con lagunas, todo a poca altura sobre el nivel del mar, de modo que durante la estación lluviosa los ríos se desbordan y gran parte de la selva se inunda. Es ésta la selva de várzea, por contraposición a la selva de terra firme" de las zonas más elevadas no inundables.

Árboles muy elevados, de 30 a 50 m de altura, de troncos rectos y raíces tabulares o sustentativas, se tocan por sus copas formando un dosel continuo. Un segundo estrato lo forman los árboles de menor tamaño y las palmeras. El estrato inferior está constituido por algunas especies herbáceas, palmeras bajas, arbustos e individuos jóvenes de las especies del estrato superior. Hay abundantes lianas y epífitos y una flora criptogámica riquísima.

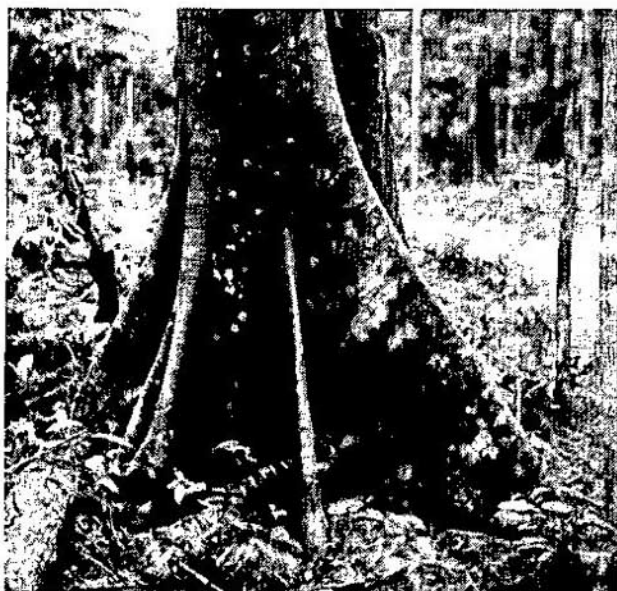


Fig. 9. Tronco de *Ceiba pentandra* con raíces tabulares de soporte, en selvas próximas a Manaos, Brasil (Foto Cabrera).

50

Los árboles dominantes pertenecen a las leguminosas, las lecitidáceas y las sapotáceas. Entre las leguminosas se destacan los géneros *Aldina*, *Bowdichia*, *Pithecolobium*, *Hymenaea*, *Sclerolobium*, *Enterolobium*, etc. Entre las lecitidáceas sobresale *Bertholletia excelsa* (nuez de Pará), cuyas semillas son comestibles, y entre las sapotáceas son importantes los géneros *Lucuma*, *Manilkara*, *Chrysophyllum*, *Pouteria*, *Eoelonusa* y otros. También son importantes las moráceas: *Brosimum*, *Chlorophora*, *Pourouma*, etc.; las euforbiáceas: *Hevea*; las rosáceas: *Licania*, *Couepia*; las lauráceas: *Ocotea*, *Aniba*, y muchas otras familias. Forman el estrato inferior numerosos géneros de palmeras: *Iriartea*, *Oenocarpus*, *Astrocaryon*, *Attalea*, *Mauritia*, *Euterpe* y varios más.

Las lianas, muy abundantes, pertenecen a familias tales como: leguminosas, bignoniáceas, sapindáceas, etc. También son abundantísimos los epífitos fanerogámicos y criptogámicos; los epífitos estranguladores de los géneros *Ficus*, *Clusia*, *Coussapoa* y *Moutabea*. Otro rasgo de estas selvas es la abundancia de especies mirmecófilas, con dispositivos especiales donde se alojan las hormigas: *Cecropia*, *Triplaris*, *Hirtella*, *Toocoa*, etc.

Las gramíneas y las compuestas, dos familias muy ricas en especies en otros territorios fitogeográficos, son muy escasas en la Amazonía; las primeras están representadas por especies de hojas anchas.

Según Ducke y Black (1954), en la Amazonía brasileña pueden distinguirse cinco distritos: Atlántico, Nordeste, Norte, Sudeste y Sur.

Hueck(1966) reconoce en la Amazonía 14 distritos (*Waldregionen*), cuya enumeración y descripción excedería las limitaciones de este libro.

Desde el punto de vista zoológico, esta provincia se caracteriza por la riqueza de su fauna y sus muchas formas endémicas. En parte de la selva amazónica que se inunda a intervalos regulares muy amplios, se han producido adaptaciones a la vida en la copa de los árboles, lo que constatan numerosos ejemplos entre monos, marsupiales, aves, hormigas, moluscos, etc.

La Provincia Amazónica y la Atlántica, separadas por la Caatinga y el "Cerrado", tienen muchas afinidades, y es notable la cantidad de vicariantes que se encuentran en una y otra región. Avila Pires (comunicación personal) cita algunos ejemplos genéricos como *Brachyteles* y *Callithrix* (Amazónica), y *Ateles* y *Saguinus* (Atlántica), y *Callicebus personatus* y *C. malloch*, en el caso de especies.

Entre los mamíferos son típicos los monos de las familias Cebidae y Callithricidae: mirikina (*Aotus*), *Cebuella* (endémico), *Callimico* (endémico), cacajao (*Cacajao*) (endémico), sahuis (*Callicebus*), titís (*Callithrix*) y un mono aullador (*Alouatta belzebul*); entre los marsupiales, además de las comadrejas de amplia distribución, varias marmosas (*Marmosa*) vicariantes en diferentes zonas de la provincia, igual que las comadreja de cola corta o cuicas (*Monodelphis*). Entre los carnívoros, hay algunos zorros (*Atelocynus*, *Cerdocyon*), una mustela (*Grammogale*), zorrino (*Conepatus semistriatus*), lobito de río (*Lutra emudris*); roedores; con varias ardillas (*Microsciurus*, *Sciurus*), paca (*Agouti*), aguti (*Dasyprocta*), además de numerosas ratas, cávidos, etc.; xenartros: osos hormigueros y meleros (*Myrmecophaga*, *Tamandua* y *Cyclops*) que tienen una distribución mayor, lo mismo que los perezosos (*Bradypus*, *Choloepus*). Se encuentran también varios quirópteros, de los cuales algunos géneros son endémicos (*Saccopteryx*, *Depanycteris*, *Lichonycteris*) y otros de distribución más amplia (*Eumops*, *Desmodus*, *Peropteryx*, *Phyllostomus*, etc.). También se hallan pecaríes, tapir (*Tapirus*) y ciervos (*Odocoileus*, *Ozotocerus*). Hay finalmente tres mamíferos acuáticos muy característicos: el manatí (*Trichechus inunguis*), el boto o inia (*Inia geoffroyensis*) y el tucuxi (*Sotalia pallida*).

Olog (1969) divide la avifauna de la selva en tres estratos: inferior, medio y superior y da una lista completa de las especies de cada uno de ellos. Aquí mencionaremos los más representativos: gran variedad de picaflores (Trochilidae), papagayos, loros, aras (Psittacidae), trogones o surucuas (Trogonidae), tucanes (Ramphastidae), muitús, pavas o chalchalacas (Cracidae), cuclillos o cucos (Cuculidae), hormigueros (Formicariidae), jacamaras (Galbulidae), durmilis (Bucconidae), cotingas (Cotingidae), momótidos (Momotidae), martinpecadores (Alcedinidae), palomas y tortolitas (Columbidae), tinamos (Tinamidae), rapaces, como la hermosa *Harpia*, además de tiránidos, furnáridos, pipridos, dendrocoláptidos, fitotómidos y otros.

Entre los reptiles se nota también la adaptación al medio arbóreo o acuático. Tortugas de varios géneros: son endémicas varias lagartijas, lagartos, camaleones y se encuentran también boas, *Helicops* y una

coral del género *Micrurus*. Son comunes los yacarés (*Melanosuchus, Jacaretinga*). Los anfibios están representados por muchas formas arbóreas de las familias Leptodactylidae, Hylidae, Pipidae, Atelopidae, Dendrobatidae.

Acaso esta provincia tenga la fauna más rica en peces, pues según Gery (1969) sus especies ascienden a más de 1300. Los peces de la cuenca superior del Amazonas (Perú, por ejemplo) están más relacionados con los de la fauna de las Guayanas que con los de la del Amazonas inferior. Citaremos sólo algunas de las familias más comunes: rayas (Potomotrygonidae), sardinas (Clupeidae: *Pristigaster, Anchovietlla*), arapaimas (Osteoglossidae: *Arapaima, Osteoglossus*), Characidae, Doradidae, Pimelodidae (*Pimelodella*), Cetopsidae, Loricariidae (*Loricaria, Plecostomus*), Cyprinodontidae, Poeciliidae, Cichlidae, Tetraodontidae (*Calomesus*), Pleuronectidae (marinos, como el anterior, con un género *Achirus* que penetra hasta Perú).

La fauna de Moluscos (Jaekel, 1969) se puede considerar muy pobre y de formas propias debido a condiciones del suelo y del agua, con muchas formas adaptadas a la vida arbórea. Entre los acuáticos se puede mencionar *Prisodon, Ampullarius, Triploodon, Castalia, Diplodon, Anodontites* y entre los terrestres, *Leptinaria, Opeas, Subulina, Radiodiscus, Megalobulimus, Bulimulus, Drynaeus, Odontostomus, Aperostoma*.

La variada fauna de insectos tiene en esta provincia sus formas más vistosas, como los *Morphos*, muchos cerambícidos, curculiónidos, cetonidos, crisomélidos, membrácidos, fulgóridos, etc. Las avispas sociales (Polistinae) han adquirido en ella su máxima diversificación con numerosas especies (*Mischocyttarus, Polybia, Parachartergus*), lo mismo que las pequeñas abejas sociales sin agujón (Meliponinae). Los formícidos cuentan con cerca de 100 géneros y más de 400 especies, entre las que se destacan las legionarias (*Eciton*), las cortadoras de hojas (*Attini*) y formas arbóreas (Cephalotinae). El tercer grupo de insectos sociales, los térmitas* (Isoptera), también ha adquirido un gran desarrollo. De una familia de pequeños dípteros (Chironomidae) se conocían dos especies a principios de siglo y se conocen ahora (Fittkau, 1971) alrededor de 1000 en la cuenca del Amazonas.

2. Provincia Pacífica

Se extiende por las laderas occidentales bajas de los Andes ecuatorianos y colombianos, los valles interandinos, y se prolonga por las regiones bajas y las costas de América Central. Se trata de una de las regiones más húmedas del globo, donde la precipitación anual alcanza en algunos puntos 10 000 mm. La temperatura media es elevada, entre los 23 y los 30°C, y varía muy poco durante el año.

La vegetación dominante es la de la selva pluvial, semejante a la de la Provincia Amazónica y riquísima en especies arbóreas y en palmeras. Cuatrecasas (1958) cita, del Bajo Calima, en Colombia, 86 especies de árboles de alto fuste y 43 de menor fuste. Las familias más importantes son las leguminosas, en particular los géneros *Inga, Dussia, Macrolobium*,

* Según la Real Academia Española, se acentúa esta palabra.

Pentaclethra, *Pterocarpus*, *Swarzia*, *Andira* y otros; las moráceas, con *Brossimum*, *Castilla*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Helicostylis*, *Ficus* y *Pourouma*; las anonáceas, con *Anaxagorea*, *Crematosperma*, *Guatteria*, *Pseudoxandra* y *Xylopia*; las bombacáceas, burseráceas, hipericáceas y miristicáceas. Hay numerosas especies de palmeras y muchas lianas y epífitos. Cuatrecasas estima que en estas selvas hay 40 familias y más de 110 géneros de árboles, a más de un mínimo de 20 géneros de palmeras, sin que predomine ninguna especie.

En la costa son frecuentes los manglares, inundados diariamente por la marea. La especie dominante es *Rhizophora brevistyla* (mangle rojo) que crece en las zonas más inmediatas al mar. Una segunda faja está formada por *Avicennia nitida* (iguanero) y una tercera por *Laguncularia racemosa* (comedero).

✧ La fauna de mamíferos (Hershkovitz, 1958) en su conjunto es guayano-brasileña. De los 138 géneros, 109 son neotropicales y de ellos 22 llegan a la región neártica, y por el contrario sólo cuatro son los holárticos (sin contar los cosmopolitas), que han entrado en esta provincia. Es notable la gran diversidad y abundancia de los murciélagos, ya que hay, por lo menos, ocho familias y numerosos géneros y especies; también los marsupiales abundan y hay varios géneros de ellos. Hay además insectívoros (*Cryptotis*); primates (*Alouatta*, *Cebus*, *Saimiri*, *Aotus*, *Ateles* y *Saguinus*); edentados con los osos hormigueros y meleros (*Tamandua*, *Cyclops*, *Myrmecophaga*); perezosos (*Bradypus* y *Choloepus*); armadillos (*Dasypus*, *Cabassous*); gran variedad de roedores: como un conejo (*Sylvilagus*), ardillas (*Microsciurus*, *Sciurus*, *Glaucomys*, *Syntheosciurus*); ratas y ratones (*Neocomys*, *Rhipidomys*, *Neotomys*, *Aporodon*, etc.), el coendú (*Coendou*), agutís (*Dasyprocta* y *Agouti*); entre los carnívoros, algunos zorros (*Icticyon*, *Urocyon*, *Canis*), osito lavador (*Procyon*), coatí (*Nasua*), hurones (*Galictis*, *Fira*), zorrino (*Conepatus*), lobo de río (*Lutra*), el lince (*Lynx*); además, el tapir (*Tapirus*), pecaríes (*Pecari* y *Tayassu*) y ciervos o corzuelas (*Odocoileus* y *Mazama*).

53

Entre las aves se pueden citar algunas tinamiformes (*Crypturellus*, *Nothocercus*), varias pavas de monte, moitús y chachalacas (*Penelope*, *Crao*, *Ortalis*), algunos faisánidos (*Colinus*, *Odonthophorus*), guacamayos y loros (*Amazona*, *Ara*, *Aratinga*), entre los trogones, el quetzal (*Pharomachus*), tucanes (*Rhamphastos*, *Pteroglossus*, *Aulacorhynchus*) y numerosos picaflores, carpinteros, rapaces, strigiformes, passeriformes y otros.

Savage (1966) cita 625 especies de anfibios y reptiles, divididos en 159 géneros, de los cuales 12 tienen una amplia distribución tropical, 62 son sudamericanos, 67 esencialmente centroamericanos y 18 de distribución extratropical norteamericana. Se pueden citar caimanes o cocodrilos (*Caiman*, *Crocodylus*); entre los ofidios y culebras, una cascabel (*Crotalus*), yarará (*Lachesis* y *Bothrops*) y una coral (*Micrurus*), además (*Xenodon*, *Boa*, *Pseudoboa*, *Leimadophis*, *Coluber*); entre los lagartos e iguanas (*Anolis*, *Iguana*, *Mabuya*, *Ameiva*, *Sceleporus*, etc.), tortugas (*Kinosternon*, *Saurotypus*, *Chelydra*, *Chrysemys*, etc.) y entre los anuros (*Protopipa*, *Leptodactylus*, *Bufo*, *Hyla*, *Gastrotheca*, *Phyllomedusa*, *Rana*, *Phyllobates*, etc.).

Según Miller (1966), existen alrededor de 456 especies de peces dulceacuícolas o de aguas salobres, los que divide en 104 especies primarias de agua dulce, 165 secundarias que toleran varios grados de salinidad y 187 periféricas de agua salobres, algunas de ellas ya definitivamente adaptadas al agua dulce. La fauna de esta región es especialmente rica en Poeciliidae (*Alfaro*, *Poecilia*, *Priapella*, *Brachyrrhaphis*, *Gambusia*) y Cichlidae (*Geophagus*, *Cichlasoma* con numerosas especies, *Neotroplus*, *Herotilapia*). La mayoría de los géneros son de origen sudamericano (*Astyanax*, *Brycon*, *Hypheosobrycon*, *Roeboides*, *Gymnotus*, *Rhamdia*).

Kraus (1956), tras estudiar los miriápodos y arácnidos, manifiesta que, entre los diplopodos, hay muchos endemismos, por ejemplo, las familias Rhachodesmidae y Peridontodesmidae. Entre los Chilopoda no hay endemismos; entre los escorpiones, la familia Buthidae y dos subfamilias Centrurionidinae y Titynae, de las cuales la primera se encuentra sólo en esta provincia y la segunda en Sudamérica. Entre los solífugos, la familia Eremobatidae sólo se conoce en esta provincia. No se pueden mencionar endemismos seguros entre las arañas.

3. Provincia de las Yungas

Se extiende esta provincia fitogeográfica por las laderas orientales de los Andes, formando una angosta faja desde Venezuela hasta el noroeste de la Argentina. En su extremo norte está separada de la Provincia Amazónica por los llanos de Venezuela y Colombia, y en su extremo sur limita al este con la Provincia Chaqueña, pero en su mayor parte limita con la Provincia Amazónica, con la cual es muy afín. El clima de este territorio es más fresco que el de las provincias colindantes, y muy húmedo a causa no sólo de las abundantes precipitaciones, sino



Fig. 10. Provincia de las Yungas en el noroeste de la Argentina (Foto Cabrera).

en especial de las neblinas que cubren casi continuamente las montañas. Altitudinalmente la Provincia de las Yungas se extiende entre los 500 y los 2500 a 3500 m de altitud, según las diferentes latitudes. Los datos sobre su clima son escasos y tanto la precipitación como la temperatura disminuyen rápidamente a medida que aumenta la altura sobre el mar. La vegetación predominante es la selva nublada, muy rica en lauráceas y mirtáceas, que asciende hasta 1800 a 2500 metros sobre el mar. Por encima de esta selva hay bosques caducifolios de *Alnus jorullensis*, bosques de *Podocarpus* y praderas.

Es imposible establecer distritos definidos en el conjunto de la provincia. Las selvas varían en su composición a lo largo de tan extenso territorio. En el Ecuador, por ejemplo, se hallan varias especies de *Ocotea*, *Weinmannia*, *Cecropia*, *Paramea quinqueflora*, *Ficus insipida*, *Couepia macrophylla*, *Bocconia pearcei*, *Helicocarpus popayamensis*, *Cassia erythrocarpa*, *Siparuna lepidota*, y muchas otras especies arbóreas (Grubb et al., 1963). En Perú, según Weberbauer (1945), existen especies de *Cedrela*, *Cabralea weberbaueri*, *Weinmannia nebularium*, *Weinmannia microphylla*, *Persea crassifolia* y muchas más. En el noroeste de la Argentina existen varias mirtáceas, como *Blepharocalyx gigantea*, *Pseudocaryophyllus guilii*, *Eugenia mato* y otras; lauráceas, como *Phoebe porphyria* y *Ocotea pubescens*, y muchas otras especies arbóreas: *Parapiptadenia excelsa* (horco-cebil), *Enterolobium contortisiliquum* (pacará), *Cedrela lilloi*, *Cedrela angustifolia* (cedros), *Tabebuia avellanadae* (lapacho), etc.

55

Los bosques montanos caducifolios están formados principalmente por la betulácea *Alnus jorullensis*, aliso, o por diversas especies de *Polylepsis*. También son frecuentes los bosques de *Podocarpus*, conífera de hojas lanceoladas cuyo nombre vulgar es "pino": *Podocarpus ros-pigliosii*, *Podocarpus oleifolius*, *Podocarpus parlatorei*, etc. Entre estos bosques y por encima de ellos hay prados gramíneos riquísimos en especies de flores vistosas.

La fauna de esta provincia es muy difícil de caracterizar ya que su gran extensión de norte a sur, su escasa anchura y su posición entre otras grandes zonas, hacen que su fauna esté formada por elementos de todas éstas. Estos elementos son, en el norte y centro, especialmente amazónicos, y en el sur, chaqueños y también paranenses. Por esto la mayoría de sus formas, salvo, en algunos casos, subespecies, son de amplia distribución.

Mencionaremos algunos animales, la mayoría de la parte más meridional de esta provincia, o sea Perú, Bolivia y el norte argentino. Entre los grandes mamíferos se tiene el tapir americano o anta (*Tapirus terrestris*), la corzuela (*Mazama*), los dos osos hormigueros (*Tamandua tetradactyla* y *Myrmecophaga tridactyla*), el jaguar, yagareté o "tigre" (*Felis onca*). Además hay dos monos, el caí (*Cebus apella*), el aullador (*Alouatta caraya*), un hurón grande (*Eira*), el mayuato u osito lavador (*Procyon cancrivorus*), un lobito de río (*Lutra*), numerosos murciélagos (*Desmodus*, *Myotis*, *Lasiurus*, *Tadarida*, *Promops*, *Molossus*), algunos armadillos (*Burmeisteria retusa* y *Euphractus sexcinctus*), varios roedores, como algunas ardillas (*Sciurus*), un coendú (*Coendu bicolor*),

tapetí (*Sylvylagus brasiliensis*), agutí (*Dasyprocta punctata*), tucos-tucos u ocultos (*Ctenomys*) y ratas y ratones (*Rhipidomys*, *Hesperomys*, *Akodon*, *Oxymycterus*, etc.); algunas marmosas (*Marmosa*).

Según Olrog (1963), las aves que corresponden al extremo austral de esta provincia en la Argentina --rica en especies pero más pobre que la de Misiones-- en su mayoría son formas con amplia distribución o tienen alguna subespecie endémica. Podemos mencionar pavas de monte (*Penelope*), algunas psitaciformes (*Amazona*, *Aratinga*, *Brotogeris*), algunos cuculiformes (*Crotophaga*, *Playa*), un surucú (*Trogon curucui*), un burgo (*Momotus momota*), carpinteros (*Picumnus*, *Veniliornis*), tucanes (*Ramphastos*), gansos del monte (*Neochen jubata*) y un pato tortuga (*Merganetta armata*). Estas dos últimas de corrientes de montaña, además de muchas otras.

Entre los reptiles, se pueden mencionar varios ofidios venenosos, como la coral (*Micrurus*), cascabel (*Crotalus*) y yararás (*Bothrops*). También hay varias culebras, entre ellas las falsas yararás (*Ophis* y *Drymobius*), *Pseudoboa* y otras. Entre los batracios podemos citar varias ranas de los géneros *Leptodactylus*, *Telmatobius*, *Hyla*, *Gastroteca* y otros. Entre los peces más comunes encontramos el dorado (*Salminus*), tararira (*Hoplias*), sábalo (*Prochilodus*), boga (*Leporinus*) y mojarra (*Astyanax*).

La fauna de invertebrados es muy variada y rica, siendo las formas más comunes las mismas que abundan en las regiones selváticas de las provincias paranenses y amazónicas.

4. Provincia Venezolana

Entre la Provincia de la Sabana de Venezuela y Colombia y las primeras estribaciones de los Andes, hay un tipo de vegetación intermedio entre bosque y selva, más seca que la de la Provincia de las Yungas. Según Hueck (1966), la precipitación oscila entre 1200 y 1800 mm, y la temperatura media, de 24 a 28°C.

Las comunidades arbóreas son muy variadas, desde selvas pluviales a bosques semisecos, a veces mezclados con sabanas o matorrales. Especies importantes de esta provincia son: *Cedrela mexicana* (cedro), *Swietenia macrophylla* (caoba), *Astronium graveolens* (gateado), *Hymenaea courbaril* (algarrobo), varias especies de *Tabebuia*, *Erythrina*, *Platimiscium pinnatum* (roble) y muchas más.

Su fauna es muy difícil de caracterizar y tiene representantes tanto de la sabana, como amazónicos.

5. Provincia del Cerrado

Esta provincia biogeográfica abarca gran parte del Brasil (cerca del 25%, según Joly, 1970) en los estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Paraná, Maranhão y Piauí, y penetra hasta el noreste del Paraguay. Entotal ocupa una superficie aproximada de 2 000 000 de km² sobre el "planalto" del centro-oeste de Brasil y su altura sobre el mar varía entre 500 y 1000 m. La precipitación anual oscila entre 1200 y 2000 mm, aunque existe una marcada estación seca desde mayo a septiembre. La temperatura media va de 21 a 25°C.



Fig. 11. Aspecto de la Provincia del Cerrado, cerca de Brasília, Brasil (Foto Cabrera).

Predominan los bosques abiertos de poca altura, con árboles de 8 a 12 m de los que sobresalen algunas especies algo más altas. Hay un estrato arbustivo importante y otro herbáceo muy rico en leguminosas y gramíneas. También hay zonas más elevadas con sabanas de gramíneas y arbustos dispersos (campos limpios) y selvas marginales a lo largo de los ríos denominadas en Brasil "matas ciliares". Estas selvas higrófilas forman una verdadera red que conecta las selvas de la Provincia Amazónica con las de la Provincia Paranaense.

57

Desde el punto de vista florístico, predominan las leguminosas, las vochysiáceas, las bignoniáceas y otras familias, por lo general representadas por géneros comunes a las selvas higrófilas, si bien con especies adaptadas a un clima más seco. Las cactáceas y las bromeliáceas son escasas.

Entre los árboles dominantes (Rizzini, 1963) pueden mencionarse *Bowdichia virgilioides*, *Qualea parviflora*, *Sclerolobium paniculatum*, *Terminalia fagifolia*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Machaerium opacum*, *Salvertia convallariodora*, *Dalbergia violacea*, *Caryocar brasiliense*, *Dimorphandra mollis*, *Pterodon pubescens*, *Kielmeyera coriacea*, *Annona crassiflora*, *Qualea grandiflora*, *Vochysta thyreoidea*, *Agonandra brasiliensis*, *Xylopia grandiflora*, *Curatella americana*, *Tabebuia alba*, *Tabebuia caraiba*, *Platypodium elegans*, *Bombax* sp. etc. Existen varias palmeras y un tipo de vegetales muy curiosos: verdaderos árboles subterráneos, con troncos ramificados bajo tierra y ramas rastreras de sólo 30-50 cm de altura, como *Andira humilis*, *Anacardium humile*, *Jacaranda decurrens*, *Calliandra brevicaulis*, etc.

En el estrato herbáceo predominan las gramíneas de los géneros *Panicum*, *Paspalum*, *Bothriochloa*, *Andropogon*, *Elionurus*, *Trachypogon* y otras. Hay varias especies de *Mimosa* de bellas flores rosadas, numerosas amarantáceas, compuestas, malpigiáceas e innumerables familias más.

Los campos cerrados son sometidos con frecuencia al fuego con objeto de mejorar los pastos y numerosas especies presentan adaptaciones a este factor adverso: desarrollo de túnicas de catáfilas, poderosos xilopodios, gruesas capas de suber.

Desde el punto de vista zoogeográfico, esta provincia no parece tener una fauna propia (Vanzolini, 1963) y está ligada a la amazónica, chaqueña y paranense. Una de sus características pudiera ser la fuerte insolación durante el día e irradiación durante la noche (con variaciones térmicas de 45°C) lo que produce adaptaciones similares a las de los desiertos. En los grupos por él estudiados, menciona que para 11 especies de reptiles y lagartos de superficie, hay 3 fosores y 11 subterráneos, y en cuanto a la fauna terrestre no antropófila hay 5 diurnas y 10 nocturnas.

Entre los mamíferos cabe mencionar los marsupiales, como las zarigüeyas de cola corta o cuicas (*Monodelphis*) y la comadreja o zarigüeya común (*Didelphis azarae*). Hay pocos monos en esta región y de ellos se pueden mencionar el cai (*Cebus cay*), el aullador (*Alouatta carayana*), un sangüim (*Callithrix*) y el mirikina (*Aotus*). Entre los dasipódidos la mulita (*Dasypus*), tatú de rabo molle (*Cabassous*), tatú bola (*Tolypeutes*), el tatú carreta (*Priodontes giganteus*). Zorros como el de campo (*Dasycyon vetulus*) y el aguará-guazú (*Chrysocyon brachyurus*); el coati (*Nasua*), el hurón mayor o irara (*Eira barbara*), el gato de los pajonales (*Felis colocolo*), y el tigre o yaguareté (*Felis onca*). Entre los ciervos, el de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el ciervo, venado o gama (*Ozotoceros*) y la corzuela o venado (*Mazama gouazoubira*). Los roedores son muy numerosos, pero están poco estudiados; se encuentra el aguti (*Dasyprocta*) y otros géneros como *Ctenomys*, *Galea*, *Oryzomys*, *Calomys*, *Echimy*s, *Kerodon* y el *Coendou*.

Según Olrog (1969), la fauna avícola del Cerrado es relativamente pobre en géneros endémicos, y está formada en su gran mayoría por especies propias de la selva húmeda o del chaco. Entre las formas más representativas, se podrían citar la chuña de patas rojas (*Cariama cristata*), de amplia distribución en los bosques abiertos de la región chaqueña, lo mismo que un águila de hábitos semiocturnos (*Harpyhaliaetus coronatus*). Se puede mencionar también el Mandú (*Rhea americana*), algunas tinamiformes (*Rhynchotus*, *Nothura*, *Crypturellus*), el gritón (*Anhima cornuta*), jacubingas o pavas de monte (*Penelope*), el munitú (*Craux fasciolata*), charata o chachalaca (*Ortalis canicollis*), yacutinga (*Pipile cumanensis*), varias palomas, algunas de las cuales tienen hábitos terrícolas (*Patagioenas*, *Scardafella*, *Columbina*, *Leptotila*, *Zenaidra*), varias psitaciformes, el ara azul (*Ara spixi*), varias especies de *Aratinga*, un loro (*Amazona aestiva*), una catita (*Forpus xanthopterygius*), cuculiformes como el crepín (*Tapera naevia*), el pirincho (*Guirra guirra*), el ani (*Crotophaga ani*); strigiformes, como la lechuza (*Otus*), lechuzón orejudo (*Rhinopteryx*), caburé (*Glaucidium*), ataja caminos o dormilones (*Caprimulgus*, *Nyctidromus*, *Hydropsalis*), picaflores (*Eupetomena*, *Anthracothorax*, *Hylocharis*), carpinteros (*Picumnus*, *Chrysoptilus*, *Colaptes*), rapaces, como el aguilucho de cabeza negra (*Buteo*), halcón chico

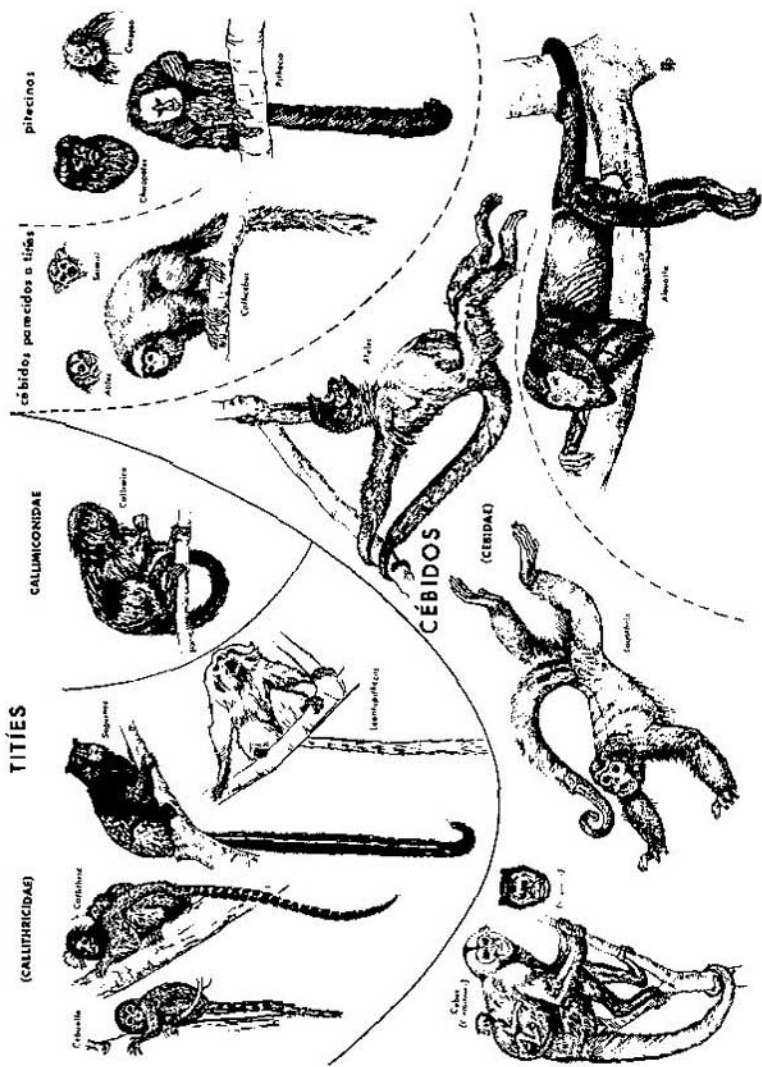


Fig. 12. Monos sudamericanos. Especies representativas de los géneros ordenados en un orden sistemático tentativo. Nótese toscos gradientes en tamaño de pequeño a grande (figuras dibujadas en escala gradual, con los títiés en escala algo mayor que los cebídos). (Reproducida con permiso de Philip Hershkovitz, *The Quarterly Review of Biology*, 44(1): 39 (1969).)

(*Accipiter*), gavilanes (*Rupornis*, *Parabuteo*), el chimango (*Milvago*), el carancho o caracara (*Polyborus*). Entre los pájaros se pueden citar los géneros *Pitangus*, *Muscivora*, *Mimus*, *Turdus*, *Molothrus*, *Icterus*, *Thraupis*, *Saltator*, etc.

Entre los reptiles cita Vanzolini las serpientes de cascabel (*Crotalus*) y yará (*Bothrops*) y una boa (*Tropidurus torquatus*). Hay numerosas lagartijas y la más común es el lagarto verde (*Ameiva ameiva*), que se encuentra también en la región amazónica en lugares abiertos; geckónidos (*Lygadactylus*, *Phyllorhynchus*), téidos (*Colobosaura*, *Gymnophthalmus*, *Kentropyx*, *Heterodactylus*, *Microblepharus*), iguánidos (*Anolis*, *Leiocephalus*, *Hoplocercus*).

Tanto de los batracios como de los invertebrados, se pueden mencionar muchas especies de la región chaqueña, así como otras amazónicas y paranensis.

Mello-Leitao (1946) cita de esta provincia tres especies endémicas de pedipalpos del género *Mastigoproctus*.

Podemos considerar los animales dominantes de esta provincia a las hormigas cortadoras de hojas (*Attinae*) y los térmitas (*Isoptera*).

6. Provincia Paranense

60

Esta provincia abarca el extremo sur del Brasil, al oeste de la Serra do Mar, hasta el centro de Río Grande do Sul, el extremo nordeste de la Argentina y el este del Paraguay. La precipitación anual varía entre 1500 y 2000 mm y tiene una estación más seca durante el invierno y precipitaciones muy abundantes en el verano. La temperatura varía entre 16 y 22° C. El terreno es montañoso, con serranías de poca altura que van elevándose hacia el este, hasta alcanzar unos 1000 m en el extremo sur del planalto y hasta cerca de 3000 en las montañas costeras.

La vegetación dominante es la selva subtropical, pero sobre el planalto se hallan bosques de *Araucaria* y sabanas serranas; también en las zonas más bajas hay sabanas, unas veces edáficas, otras inducidas por el hombre.

a. Distrito de las Selvas. La selva siempreverde está formada por árboles de 20 a 30 m de altura, con estratos de árboles menores y un sotobosque denso de bambúes o de helechos arborescentes. Predominan las leguminosas, las lauráceas, las mirtáceas, las meliáceas, etc. No se puede hablar de especies dominantes, ya que comparten el terreno 30, 40, 50 o más especies arbóreas, en densidades que varían de lugar a lugar. Además, la composición de la selva también cambia de norte a sur y con las diferentes altitudes. Son muy abundantes las lauráceas de los géneros *Ocotea* y *Nectandra*, las leguminosas como *Halocalyx balansae* (alecrin), *Peltophorum dubium* (caña-fistula), *Lonchocarpus*, *Schizolobium excelsum*, *Parapiptadenia rigida* y muchas más. Especies frecuentes son *Cedrela fissilis* (cedro), *Balfourodendron riedelianum* (guatambú blanco), *Aspidosperma polyneuron* (palo rosa), *Tabebuia ipe* (lapacho rosado), *Tabebuia pulcherrima* (lapacho amarillo), y más de

doscientas especies arbóreas de diferentes familias. Las palmeras no son muy abundantes en esta provincia, pero *Syagrus romanzoffianus* y *Euterpe edulis* (palmito) son las que se hallan con más frecuencia. Un elemento importantísimo en estas selvas son las bambúceas de los géneros *Guadua*, *Chusquea*, *Merostachys*, que forman densos cañaverales y hacen casi impenetrable la selva. Hay también helechos arborescentes de delicadas frondas y numerosas hierbas ombrófilas, lianas y epífitos.

b. Distrito de los Pinares. Ocupa las zonas elevadas del sur del Brasil, entre 600 y 1800 m de altura sobre el mar, con un clima húmedo, aunque más frío que el distrito anterior. La temperatura media oscila entre 13 y 16°C y pueden haber nevadas durante el invierno.

La vegetación dominante es el bosque de *Araucaria angustifolia* (pino, pinheiro), hermosa conífera de copa aparasolada y 30 a 40 m de altura. Con las araucarias suelen crecer *Podocarpus Lambertii*, *Drinys brasiliensis* y varias mirtáceas y lauráceas. Entre los bosques de *Araucaria* y las selvas siempreverdes de las zonas más bajas, hay amplios ecotonos donde la selva se mezcla con el bosque. Muy característico de estas zonas es *Ilex paraguariensis*, la famosa "yerba mate", cuyas hojas, tratadas en forma especial y picadas, se utilizan para hacer una infusión muy popular en el sur del Brasil, Uruguay, Paraguay y Argentina. Los bosques de *Araucaria*, son muy explotados por su madera o para fabricar papel, y su extensión tiende a mermar a pesar de la repoblación realizada por algunas empresas. Por otra parte, en muchas zonas, los bosques son invadidos por especies de la selva, en especial *Ocotea*, bajo cuya sombra no crecen las plantas jóvenes de *Araucaria*.

c. Distrito de los Campos. En muchas zonas de la Provincia Paranense, la selva deja lugar a sabanas de gramíneas, con arbustos y arbolitos aislados. Estas sabanas se hacen más extensas en el extremo sur, formando un engranaje con el Dominio Chaqueño.

d. Distrito Serrano. Ocupa las partes más elevadas de las sierras del sudeste del Brasil, por encima de los 1800 m de altura sobre el mar. La flora de este distrito es riquísima en gramíneas, compuestas, leguminosas y otras familias arbustivas y herbáceas. Son muy abundantes también las velloziáceas, curiosa familia de monocotiledóneas muy desarrolladas en este distrito. Hay en profusión dos gramíneas: *Chusquea pinifolia* y *Cortaderia modesta*, numerosos arbustos, como *Escallonia organensis*, *Escallonia montevidensis*, *Senecio cuneifolius*, etc. Existen muchos endemismos e incluso géneros comunes con el Dominio Andino-Patagónico, como *Perezia*, *Dasyphyllum*, *Trichocline* y otros.

b) La fauna de la Provincia Paranense es subtropical, con algunos elementos andino-patagónicos. Es muy difícil trazar un límite neto entre ésta y la Chaqueña, la del Cerrado y la Atlántica. Faunísticamente no la dividiremos en distritos.

Entre los mamíferos más característicos, podemos citar varios marsupiales (*Monodelphis*, *Phylander*, *Didelphis*); dos monos comunes a la Chaqueña; el caí (*Cebus*) y el mono aullador (*Alouatta caraya*).

Varios carnívoros: zorros (*Dusicyon*) y aguará-guazú (*Chrysocyon*), el mayuato u osito lavador (*Procyon*), coatí (*Nasua*), dos hurones (*Eira* y *Galiotis*), un zorrino (*Conepatus*), el lobito de río (*Lutra*), el gato eira (*Felis yagouaroundi*), ocelote (*Felis pardalis*) y el yaguareté o "tigre" (*Felis onca*). Numerosos roedores, como el coendú (*Coendou spinosus*), carpincho (*Hydrochaeris*), el coipo o nutria criolla (*Myocastor*), agutí (*Dasyprocta*), ardillas (*Sciurus*), tapetí o conejo (*Sylvilagus*), además de tuco-tucos (*Ctenomys*), cuises (*Cavia*) y ratones y ratas (*Chatomys*, *Thomomys*, *Carymycterus*, *Akodon*, etc.). También el oso hormiguero y melero (*Myrmecophaga* y *Tamandua*) y algunos armadillos (*Euphractus*, *Cabassous* y *Dasyus*), pecaríes (*Tayassu* y *Pecari*) y el tapir (*Tapirus*).

Las aves son muy numerosas y sólo mencionaremos algunas: perdiz de monte (*Crypturellus*), macuco grande (*Tinamus*), el biguá víbora (*Anhinga*), el chiflón (*Syringa*), un mirasol (*Ixobrychus*), el pato serucho (*Mergus otocetaceus*), varias rapaces, como la harpía (*Harpia*), el halcón (*Buteogallus*), águilas (*Spizaetus* y *Spizaeetus*), pava de monte (*Penelope*), charata (*Ortalis*), yacutinga (*Pipile*); palomas (*Geotrycon*, *Leptotyla*, *Claravis*), aras y loros (*Ara*, *Aratinga*), el alma de gato (*Piaya*), yasirateré (*Dromococcyz*), pirincho negro (*Crotophaga*), trogones (*Trogon*), tucanes (*Ramphastos*) y otros, además de numerosos passeriformes, como el anambé (*Pachyramphus*), yacutoro (*Pyroderus*), pájaro campana (*Procnias*), etc.

62

Entre los reptiles, hay varias tortugas, yacarés (*Caiman*), las serpientes venenosas representadas por *Bothrops*, *Crotalus* y *Micrurus*. Son numerosos los colúbridos: nacaniná (*Cyclagras*), falsa yarará (*Ophis*), culebra acuática (*Helicops*), ampalagua (*Eunectes*), falsa coral (*Pseudoboa*, *Elapomorphus*), iguanas (*Tupinambis*), y varias lagartijas (*Tropidurus*, *Prototretus*, *Mabuia*, etc.). Entre los batracios mencionaremos algunos géneros como *Bufo*, *Phyllomedusa*, *Pseudis*, *Leptodaotylus* (con *L. pentadaotylus*, la rana gigante), *Physalaemus*, etc.

La fauna de peces es muy rica e incluye todas las especies de las cuencas del Paraná-Paraguay. Algunos ejemplos son las mojarras (*Astyanax*, *Bryconamericus*), tararira (*Hoplias*), tritolo (*Characidium*), bagres (*Pimelodus*), surubí (*Pseudoplatystoma*), manguruyú (*Zungaro* y *Paulicea*), viejas (*Loricaria*, *Plecostomus*), dorado o pirayú (*Salminus*), dientudo (*Roeboides*), pirapitá (*Brycon*), palometa (*Cichlaurus*), anguila (*Synbranchus*) y rayas (*Potamotrygon*).

Entre los géneros de moluscos se pueden citar (Jaekel, 1969): *Diplodon*, *Castalia*, *Anodontites*, *Ampullaria*, *Peltella*, *Radiodiscus*, *Succinea*, etc. Entre los artrópodos, los escorpiones (Ringuélet, 1953) están representados por *Tytus* y *Ananteris*, y faltan otros. Se encuentran también algunas grandes escolopendromorfos, como *Otostigmus*, *Rhyside*, *Cryptops*, *Scolopocryptops* y *Cosmocephalus*. Los opiliones palpatores están representados por Gagrallinae, Coelopyginae, varios géneros de Pachylinae y algunos Conyleptidae y Cosmetidae.

La lista de insectos es tan numerosa que mencionaremos tan sólo algunas hormigas podadoras *Atta* y *Acromyrmex*, las legionarias o "co-rección" del género *Ecton*, numerosos térmites (Isoptera), pequeñas

abejas sociales sin aguijón (*Melipona* y *Trigona*), los grandes avisperos de las agresivas *Synoecca*, gran variedad de cerambícidos (con los grandes *Callipogon*), bréntidos, curculiónidos, crisomélidos, meloidos, pasálidos, cetónidos, estafilínidos; los vistosos *Morphos*, entre los lepidópteros, además de muchos géneros de ninfálidos, piéridos, papilionidos y otros; numerosas familias de dípteros, como simúlidos, culcídidos (con *Aedes* transmisor de fiebre amarilla y *Anopheles* transmisor de la malaria o paludismo); ortópteros, odonatos, hemípteros y otros.

7. Provincia de la Sabana

Se extiende esta provincia por los llanos de Venezuela y el este de Colombia, en el extremo norte de América del Sur. El rasgo más notable de su clima es el paso de una estación de elevada precipitación pluvial a otra de extrema sequía. La temperatura es elevada todo el año y el fuego, casual o no, tiene un efecto decisivo en el tipo de vegetación.

Caracterizan a esta provincia las sabanas de gramíneas, unas veces sinárboles, otras con árbolitos aislados o con pequeños bosques. Predominan las gramíneas de los géneros *Trachypogon*, *Leptocoryphium*, *Azonus*, *Imperata*, *Andropogon*, *Gymnopogon* y muchos más. También son muy frecuentes las leguminosas: diversas especies de *Cassia*, *Zornia*, *Stylosanthes*, *Eriosema*, *Phaseolus*, *Galactia*, *Mimosa*, etc. En las sabanas arboladas son frecuentes *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia*, *Byrsonima coriacea*, *Copernicia tectorum*, *Acrocomia solerocarpa* y muchas otras especies. Según Tamayo (1964:37), estas sabanas tienden a transformarse en bosques, probablemente originarios de la región, pero los incendios y la tala mantienen el estado de sabana.

La mayoría de los elementos que componen la fauna de la Provincia de la Sabana están ligados a los de la Amazónica y también a los de la Guayana.

Para Hershkovitz (1969) los llanos no tienen mamíferos peculiares y la mayoría de ellos proceden de la cuenca del Amazonas. Los mamíferos herbívoros, en especial los roedores, habrían invadido los llanos desde la costa Caribe, y algunas formas arbóreas y voladoras, desde las estribaciones orientales de los Andes y la serranía de la Macarena, para llegar hasta las orillas boscosas del Orinoco.

Según Chapman (1917), la sabana contiene más elementos de amplia distribución que, por ejemplo, la región Amazónica del sudeste de Colombia, y también se encuentran más elementos de las Guayanas que de la cuenca Amazónica superior. De las aves podemos mencionar una perdiz (*Crypturellus soui*), una pava (*Craux alector*), una codorniz (*Colinus cristatus*), algunas palomas (*Columba*, *Leptotila*), varios atajacaminos (*Caprimulgus*, *Lurocalis*, *Chordeiles*, *Podager*, *Nyctoprogne*), carpinteros (*Veniliornis*), jacamarás o barranqueros (*Brachygalba*), un capitónido (*Chelidoptera*), vencejos (*Panyptida*, *Reinarda*), algunos loros y aras (*Ara*, *Aratinga*, *Pyhrrura*), además de strigiformes, rapaces, muchas aves acuáticas, etc. Entre los pájaros que también son comunes, se hallan los tiránidos, picaflores, tanagras y otros.

Según Olrog (1969), la sabana cuenta con pocas formas endémicas, siendo la mayoría de las especies comunes a las regiones vecinas, mencionando como un carácter negativo la falta del ñandú (*Rhea*) y chuñas (Cariamidae).

8. Provincia Atlántica

Ocupa esta provincia biogeográfica las laderas orientales de las montañas de la costa del Brasil, desde el paralelo 7°S hasta el paralelo 30°S, formando una angosta faja que no excede de 50 a 100 km. El clima es cálido y muy húmedo, con temperaturas medias al nivel del mar que oscilan entre 19 y 25° C y una precipitación anual superior a los 2000 mm, que en algunas zonas llega hasta 4000 mm. La lluvia es abundante durante todo el año, si bien declina un poco durante el invierno.

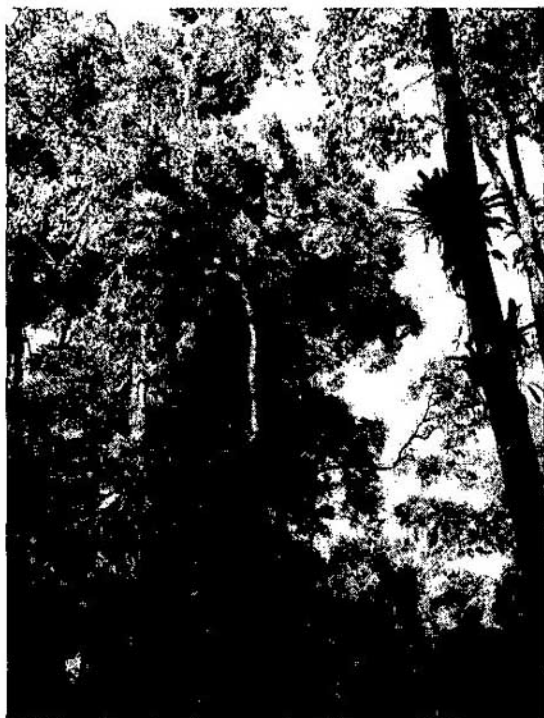


Fig. 13. Selva muy húmeda en la Provincia Atlántica, Santa Catarina, Brasil (foto H.P. Veloso).

La vegetación clímax es la selva pluvial formada por árboles de 30 a 40 m de altura, con un estrato más bajo riquísimo en palmeras y gran abundancia de lianas y de epífitos, principalmente orquídeas, bromeliáceas y helechos. Como es lógico, la composición de la selva varía muchísimo a lo largo de tan extensa provincia. Las selvas húmedas de la Serra dos Orgãos, por ejemplo, están formadas por enormes

ejemplares de *Sloanea mendesiana*, *Sickingia glaziovii*, *Sloanea riparia*, *Sideroxylon crassipedicellatum*, *Meriania excolea*, *Cedrela vellosiana*, *Pouteria laurifolia*, *Cecropia candida* y muchas especies más. En la selva del estado de Santa Catarina predominan *Alchornea triplinervia*, *Sloanea guianensis*, *Ocotea catharinensis*, *Tapiria guianensis*, *Tabebuia umbellata*, *Torrubia olfersiana*, *Pouteria venosa*, etc. La elegante palmera *Euterpe edulis*, de cogollos comestibles, es siempre muy abundante.

En la costa son frecuentes los manglares, inundados por las mareas; los forman *Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida* y *Conocarpus erecta*, o bien los matorrales de arbustos sobre las restingas de arena.

Posee esta provincia una fauna bien definida, congéneros, especies y subespecies endémicos. En parte está ligada a la fauna amazónica y a la paranense, por muchos elementos comunes o vicariantes.

Entre los mamíferos, los marsupiales están representados por algunas formas típicas como dos cuicas (*Monodelphis*), además de algunas marmosas (*Marmosa*) y la comadreja (*Didelphis*). Hay varios monos, como los caí o macaco de bando y de copete (*Cebus apella*), el miriki o mono araña (*Brachyteles*), el aullador o guariba de la sierra (*Alouatta*), varios titís (*Callithrix*) y el tití dorado y el negro y oro (*Leontideus*) endémicos de la provincia. Se encuentran algunos carnívoros, como el gato tigre (*Felis wiedii*), el gato manchado o pintado (*Felis tigrina*), el hurón grande (*Fira*). Varios roedores, como la ardilla gris o serepele (*Sciurus aestuans*), el ratón espinudo (*Chaetomys*), el tapetí o conejo (*Sylvilagus*) y varias ratas y ratones (*Echimys*, *Proechimys*, *Oxymycterus*, *Akodon*, *Thomasomys*).

65

Entre las aves más características, aunque en general de más amplia distribución, cabe citar una perdiz (*Crypturellus*), el macuco grande (*Tinamus*); algunas pavas como (*Penelope*), el muitú (*Crax*), el aracú o charata (*Ortalis*); las saracuras (*Aramides*); faltan totalmente las chuñas (*Cariamidae*); entre las palomas (*Oenoenas*, *Geotrygon*, *Claravis*), varias psitaciformes (*Pyrrhuloxia*, *Aratinga*, *Brotogeris*, *Touit*, *Pionopsitta*, *Amazona*, *Triclararia*); algunos strigiformes (*Otus*, *Pulsatrix*, *Strix*, *Aegolius*), el urutaú (*Nyctibius*); dos jacamarás (*Jacamaralcyon* y *Galbula*); tucanes (*Andigena*, *Pteroglossus*, *Selenidera*), varios picaflores (*Ramphodon*, *Phaetornis*, *Lophornis*, *Popelaria*), atajacaminos (*Caprimulgus*, *Macropsalis*, *Cryptilus*, *Ventilornis*) y el vencejo pardo (*Cypseloides*). Numerosos pájaros, como *Lipaugus*, un cotingido (*Pseudattida*), *Laniusoma*, *Tijuca*, *Ampelion*, el yacutoro (*Pyroderus*), el pájaro campana (*Procnias*), etc.

Hay varias formas venenosas de serpientes, como yarará (*Bothrops*) y coral (*Micrurus*), y además una boa (*Tropidophis*) y otras. Entre los anfibios se puede mencionar la mayoría de las formas que se encuentran en la Provincia Paranense.

Entre los invertebrados hay algunos grupos que han sido bien estudiados, como los plecópteros. Illies (1969) menciona 10 géneros endémicos, aunque la mayoría del total de 31 géneros son endémicos de la región andina, en especial austral. También los ácaros oribátidos son

bastante conocidos, y Schuster (1969) da los siguientes géneros respecto a la región: *Rostronetes*, *Teleioloides*, *Mesoplophora*, *Rhynchoribates* y otros, ninguno de los cuales es endémico, y están en general también representados en el Viejo Mundo. Entre los escorpiones se hallan las familias Bothriuridae (*Thestylus*) y Buthridae. La entomofauna es riquísima, con muchas formas tan vistosas que impresionaron a Darwin durante su famoso viaje. La mayoría de los géneros son comunes a la región amazónica o paranense, y cabe citar los *Morphos* y varios otros géneros de lepidópteros; numerosos géneros de avispas y abejas sociales; ceraméricos, elatéricos, bréntidos, crisomélidos, pasálidos, curculiónidos (Tachygoninae, Zygopinae, Cholinae, Prionomerinae, Cleominae); coccinélidos, pausidos, escarabeidos (Cetoniinae), lampíridos (Photurinae), bupréstidos; formícidos y, en general, están bien representados la mayoría de los órdenes de insectos.

9. Provincia del Páramo

La Provincia del Páramo ocupa las altas montañas de Venezuela, Colombia y Ecuador, aproximadamente entre los 3800 y 4500 m de altura. Es una región desprovista de árboles, cubierta con frecuencia por niebla y tiene precipitaciones abundantes y frecuentes nevadas. La temperatura es baja y durante la noche desciende a bajo cero. El suelo es muy húmedo y alternan los terrenos pantanosos con suelos negros más elevados y afloramientos rocosos. La vegetación dominante son los prados de gramíneas, que alternan con arbustos y formas arborescentes arrosadas, los llamados frailejones.

66

Dominan las gramíneas de los géneros *Festuca* y *Deyeuxia*. Los frailejones pertenecen al género de compuestas *Espeletia*, con especies acaules de hojas arrosadas y especies arborescentes, con un tronco recto que alcanza hasta cerca de 3 m de altura, terminado en una roseta de hojas lanosas entre las cuales brillan grandes cabezuelas doradas. Otros géneros importantes de compuestas son *Diplostegium* y *Gynoxys*, con varias especies arbustivas. Además existen numerosas especies de flores llamativas: *Miconia burifolia*, *Hypericum laricifolium*, *Geranium*, *Lupinus*, *Paepalanthus*, etc.

En su parte superior, el Páramo limita con la Provincia Altoandina mediante ecotonos más o menos amplios.

Muy poco es lo que se conoce de la fauna fuera de los mamíferos y aves, aunque es evidente que se trata de una provincia bien delimitada. Según Hershkovitz (1958) no tiene una fauna de mamíferos propia, sino que llega de los bosques circundantes o de las quebradas o valles. Se cuentan entre éstos el tapir pinchaque (*Tapirus pinchaque*), el ciervo o cariacó (*Odocoileus*), una corzuela (*Mazama rufina*), el pudu (*Pudu mephistopheles*), un tapetí o conejo (*Sylvilagus*). Entre los carnívoros figura el puma (*Puma concolor*). Cabe suponer que otras formas han invadido los páramos por efecto del cambio de condiciones ecológicas debidas a la deforestación, cultivos, etc.; encontramos entre éstas varios roedores (*Akodon*, *Peryzomys*, *Thomasomys*) y también algunos murciélagos (*Myotis*, *Lasiurus* e *Histiotus*) y a veces el vampiro (*Desmodus rotundus*), marsupiales (*Didelphis*) y el pequeño cenoléstido (*Cryptotis*



Fig. 14. Provincia del Páramo: *Espeletia hartwegiana* en el Nevado de Tolima, Cordillera Central, Colombia, a. 4200 m de altitud. (Foto Cuatrecasas. En: Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, Ser. Bot. no. 26, lámina 1, 1933.)

thomasi); entre los carnívoros, el margay (*Felis tigrina*), el hurón (*Mustela frenata*) y el zorrino (*Conepatus chinge*). Asimismo pudieron haber llegado a esta provincia algunas formas patagónicas, como *Phyllotis*, *Akodon mollis*, la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y el zorro (*Dusicyon culpaeus*). Llega también a esta altura el oso de anteojos (*Tremarctos*).

Según Chapman (1926), esta provincia se distingue claramente de la Altoandina, aunque hay muchas formas de aves comunes. Las formas más características son: una gallareta (*Fulica ardesiaca*), una gaviota (*Larus serranus*), el avefría o tero real (*Ptiloscelis resplendens*); dos picaflores (*Patagonas* y *Oreotrochilus*), ambas típicas del páramo, aunque se las encuentra también en diferentes altitudes en Chile. También encontramos dos tinamiformes (*Nothoprocta* y *Tinamotis pentlandi*), un macá (*Fodiceps occipitalis*), una agachona (*Attagis gayi*), una becasina (*Gallinago*), un pato (*Oxyura ferruginea*), el cóndor (*Vultur gryphus*), una lechuza (*Asio*), tres picaflores (*Chalcostigma*, *Pterophanes*, *Oxyopogon*), una rapaz (*Phalco baenus*), además de varios pájaros (*Upucerthia*, *Cinclodes*, *Muscisaxicola*, *Agriornis*, *Leptasthenura* y otros).

D. DOMINIO GUAYANO

1. Provincia Guayana

El Dominio Guayano ocupa una superficie relativamente pequeña en el nordeste de América del Sur, en las mesetas del escudo Guayano,

entre Venezuela, la Guayana y el Brasil. Constituyen este dominio numerosas montañas cuya altura excede los 2000 m; el Roraima, el Chimata-Tepui, el Auyan-Tepui, el cerro Duida, etc. Recientemente se halló una vegetación semejante en el Cerro de la Neblina, cerca del límite de Venezuela y Colombia.

En general, se trata de montañas tabulares bordeadas por barrancas casi verticales de gran altura, lo que dificulta su acceso. Sobre el suelo suavemente ondulado de las mesetas crecen sabanas de riquísima flora, que alternan charcas y afloramientos rocosos. En los barrancos y quebradas se hallan selvas densísimas.

Florísticamente este territorio se caracteriza por el alto grado de endemismo de géneros y especies. Según Maguire (1970), la flora de este dominio está formada por más de 8000 especies de plantas vasculares, de las cuales más de la mitad son endémicas. Hay alrededor de 100 géneros endémicos y además muchos géneros cuyo centro de dispersión pertenece a este dominio. Una de las familias más típicas es la de las rapateáceas, en la que se distinguen varios géneros y numerosas especies. *Stegolepis*, por ejemplo, tiene 18 especies endémicas. Entre las ciperáceas, el género *Everardia* posee de 10 a 12 especies, todas de este dominio. El género *Navia* de las bromeliáceas es casi exclusivamente guayano, con 54 especies. También es endémico el género de las gramíneas *Myriocladus*, con 19 especies. Muy importantes son las compuestas-mutisieas, varios de cuyos géneros son endémicos: *Stenopadus*, *Glossarion*, *Neblinea*, *Chimantea*, *Quelchia*, *Achnopogon*, *Duidea*, etc.

68

Este dominio tiene las relaciones florísticas más estrechas con la Provincia del Cerrado y con las montañas del sur del Brasil, pero la extraordinaria abundancia de endemismos obliga a considerar este territorio como un dominio independiente.

Según Hershkovitz (1969), la fauna de mamíferos de las mesetas o "tepuias" está formada por especies de amplia distribución, bien representadas también en las regiones bajas, con excepción de una comadreja (*Didelphis*) y un cricétido (*Podoxomys roraimae*), esta última endémica que se halla a 2600 m. s. m., y tiene hábitos semifosores. Según Tate (1939), esta fauna pudo tener distintos orígenes, pues posee algunos elementos de amplia distribución y otros que constituyen formas de las regiones bajas que se han modificado, o no, en las zonas altas; estos últimos tal vez se deriven de las Guayanas orientales y no de la cuenca Amazonas-Río Negro. El mismo autor cita algunos mamíferos de esta región, como dos marmosas (*Marmosa cinerea areniticola* y *M. tyleriana*), y también dos edentados (*Tamandua* y *Myrmecophaga*), algunos carnívoros, como el hurón grande (*Eira b. barbara*), el coati (*Nasua nasua vittata*), un tapir (*Tapirus terrestris*), una corzuela o venado (*Mazama*), numerosos roedores, como una ardilla (*Sciurus aestuans macconelli*) y varias ratas y ratones (*Akodon*, *Proechimys*, *Chalcomys*, *Thomasomys*, *Rhipidomys*, *Oecomys*).

Mayr y Phelps (1967) han hecho un estudio a fondo de la avifauna de la región (que llaman Pantepui), y han comprobado una serie de ende-

mismos. Se ocupan de 96 especies consideradas como subtropicales, de las cuales 29 son endémicas. Agregan además 55 subespecies endémicas de especies que no lo son. Estos autores consideran, en general, a esta fauna como de origen andino, de las sierras costeras del norte de Venezuela y del planalto brasileño al sur del Amazonas. Entre las formas endémicas podemos citar: una perdiz o poncha (*Crypturellus ptasitepui*), un atajacaminos (*Caprimulgus*), varios picaflores (*Polytmus*, *Lophornis*, *Heliodoxa*, *Campylopterus*), siendo las demás especies passeriformes. Entre las subespecies citan unapaloma (*Columba*), una cotorra (*Pyrrhura*), tres lechuzas (*Otus*, *Glaucidium*), un vencejo (*Chaetura*), varios picaflores (*Doryfera*, *Colibri*, *Phaetornis*, *Amazilia*), una surucua (*Trogon*), un tucán (*Aulacorhynchus*) y dos carpinteros (*Piculus*, *Veniliornis*).

Rivero (1964) cita 48 especies y subespecies de anfibios de los géneros *Rana*, *Bufo*, *Leptodactylus*, *Dendrobates*, *Phyllobates*, *Otophryne*, *Oreophrynella* y *Eleutherodactylus*. Por debajo de los 800 m los endemismos alcanzan 38%, y por encima de dicho nivel, 27%. En realidad se supone que el número de endemismos debe ser mucho mayor en la zona elevada, pero el conocimiento de esta región es todavía muy pobre. Desde el punto de vista herpetológico, parece que las relaciones zoológicas más recientes hay que buscarlas en los Andes.

E. DOMINIO CHAQUEÑO

Ocupa un área disjunta que tal vez estuvo unida en otras épocas geológicas. La Provincia de la Caatinga se extiende por el nordeste del Brasil en los estados de Bahía, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará y porciones de Piauí y Minas Gerais. Las provincias restantes ocupan la mayor parte de la República Argentina al este de los Andes, el sur de Bolivia, al oeste y centro del Paraguay y una estrecha faja del Estado de Mato Grosso, en Brasil.



Fig. 15. Provincia Chaqueña en Santiago del Estero, Argentina (Foto Cabrera).

El clima de este dominio es variado, pero, en general, predomina el tipo continental, con lluvias entre moderadas y escasas, inviernos suaves y veranos cálidos. La vegetación es polimorfa; bosques xerófilos caducifolios, matorrales, estepas herbáceas, etc. En general, predomina la vegetación xerófila. Sólo junto a los ríos o lagunas aparecen formaciones higrófilas.

Desde el punto de vista florístico, el Dominio Chaqueño es bastante homogéneo y lo caracteriza el predominio de leguminosas, mimosoideas y cesalpinoideas, como *Prosopis*, *Acacia*, *Caesalpinia* y *Cercidium*; zigofiláceas, como *Larrea*, *Bulnesia* y *Plectrocarpa*; anacardiáceas, como *Schinopsis* y *Lithraea*; celastráceas, como *Gymnosporia* y *Schaefferia*; ramnáceas, como *Zizyphus* y *Scutia*; caparidáceas, como *Atamisquea* y *Capparis*; santaláceas, como *Acanthosiris* y *Jodina*; ulmáceas, como *Celtis*, y numerosos géneros de cactáceas y de bromeliáceas. No hay familias endémicas y muchos géneros son pantropicales y característicos de las regiones secas y cálidas de ambos hemisferios. Los endemismos genéricos son también relativamente escasos: *Schinopsis*, *Jodina* y algunos otros son los más conspicuos. Algunos géneros muy característicos de este dominio aparecen también en la Provincia Xerófila Mexicana, como *Larrea*, *Cercidium* y *Atamisquea*, algunas veces representados por las mismas especies.

En cuanto a fauna, este dominio es menos rico que el amazónico, posee algunos animales típicos y muy pocos endemismos. Entre los primeros se pueden citar el zorro de patas largas o aguará-guazú (*Chrysocyon*), una gran variedad de armadillos, quirópteros y roedores, y muy pocos monos. Entre las aves se hallan en especial las chuñas, aves corredoras (Cariamidae), además de tinamiformes, psitaciformes y palomas. Los peces tienen una forma endémica, el pez pulmonado (*Lepidostiren paradoxa*); otros dos géneros de pulmonados se hallan en África y en Australia. Entre los insectos son característicos los géneros de hormigas podadoras (*Atta* y *Acromyrmex*) y los grandes térmiteros o tucurús (*Cornitermes* y otros).

1. Provincia de la Caatinga

Ya hemos indicado la superficie que esta provincia fitogeográfica cubre. Su clima es árido, con una precipitación que va de los 400 a los 750 mm anuales, y su temperatura media de 26 a 27°C. Pero estas cifras no dan una idea exacta de la aridez de la región, ya que hay años muy lluviosos, en los cuales el agua corre y se pierde, y años de extrema sequía. Se ha opinado que esta aridez periódica se debe a la devastación de la vegetación por el hombre, pero la realidad es que se trata de un fenómeno meteorológico que viene repitiéndose desde tiempos remotos. Las sequías suelen producirse de mayo a septiembre, y pueden prolongarse más en años muy secos.

Durante la estación seca los árboles pierden sus hojas: sólo las palmeras y dos dicotiledóneas, el joazeiro (*Zizyphus joazeiro*) y la oiticica (*Licania rigida*), las conservan; los pastos se secan y el suelo aparece desnudo y polvoriento. No hay posibilidad de cultivos y el sol calcina animales y plantas.

Cuando al fin llegan las lluvias renacen con rapidez las hojas y flores, y, en pocos días, el paisaje verdea. Los arroyos vuelven a correr y es posible sembrar y esperar la cosecha. Al cesar las lluvias, se repite la penosa estación seca.

El término "caatinga" parece ser de origen indígena y significa "selva abierta". Con él se designan varios tipos de vegetación xerófila, desde bosques claros hasta matorrales muy abiertos. Siempre hay abundancia de bromeliáceas espinosas terrestres y cactáceas arbustivas o arborecentes.

Las especies arbóreas más destacadas son *Schinopsis brasiliensis* (brauna), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), *Zizyphus joazeiro* (joazeiro), *Zollernia ilicifolia* (pausanto), *Myroxylon peruiferum* (bálsamo), *Tabebuia caraiba* (caraibeira), *Tabebuia avellanedae* (pau d'arco), *Erythrina velutina* (mulungu), *Parkinsonia aculeata* (turco), *Torresea cearaensis* (imburana-decheiro), *Bursera leptophloeos* (imburana), *Licania rígida* (oiticica), *Aspidosperma pyriformis* (paupereiro), etc. Muy notable es la barriguda (*Cavanillesia arborea*), bombacéa de gruesos troncos, las palmeras *Orbignya speciosa*, *Copernicia cerifera* (carnauba) y varias especies de *Syagrus*. Las cactáceas arbóreas están representadas por *Cereus jamacaru*, *Cereus squamosus*, *Cephalocereus dybowskii* y otras especies del mismo género. Otras cactáceas de menor tamaño son *Pilocereus gounellei* (xique-xique) y varias especies de *Opuntia*, *Melocactus*, etc. Se destacan también algunas especies terrestres del género *Bromelia* y numerosos arbustos, en especial euforbiáceas de los géneros *Jatropha*, *Cnidioscolus* y *Croton*, y leguminosas de los géneros *Cassia*, *Calliandra* y *Mimosa*.

71

La fauna de esta provincia es muy afín a la del Cerrado, y se halla adaptada a condiciones especiales de fuerte insolación y radiación solar. Los endemismos son escasos. Es muy pobre en monos: un cai (*Cebus apella*) y un tití o sagui (*Callithrix jacchus*). Hay algunos marsupiales, como la cuica (*Monodelphis*) y una marmosa (*Marmosa agilis*). Entre los carnívoros se pueden citar el aguará-guazú (*Chrysocyon*) que llega hasta esta provincia, algún zorro, el gato de los pajonales (*Felis colocolo*), el gato manchado (*Felis tigrina*); algunos dasipodidos, como el tatú bola (*Tolypeutes tricinctus*), la mulita (*Euphraetus sexcinctus*). Entre los murciélagos se puede mencionar *Eunops abrasus*. Hay además muchos roedores.

Entre las aves se pueden citar: el ñandú (*Rhea americana*), varias tinamiformes (*Crypturellus tataupa*, *Nothura maculosa*, etc.), la pava o yacutinga (*Penelope jacucaca*), diversas palomas, como la palomita escamada (*Scardafella squamata*), la tortolita (*Columbina picui*), la palomita amarillenta (*Columbina cyanopsis*) y la paloma montaráz (*Leptotila verreauxi*); además, aras, aratingas y loros (*Aras*, *Aratinga*, *Amazona*), atajacaminos (*Caprimulgus hirsuticeps*), el picafior de cola celeste (*Augastes scutatus*) y algunos carpinteros (*Picumnus*).

Muchos de los reptiles del Cerrado se hallan en esta provincia, en tanto que la fauna ictiológica es parecida a la del Amazonas inferior (Gery, 1969), aunque faltan los Serrasalminae y los Gymnotos. La fauna

del río San Francisco, que atraviesa esta región, está lejanamente relacionada con la del Amazonas, y faltan Lepidosiren, Osteoglossidae y Bunocephalidae. Hay algunas especies endémicas.

La fauna de invertebrados es poco conocida. Según Mello-Leitão (1946), es notable la falta de solífugos, mientras los arácnidos tomiídos están presentes, y ocupan por lo general el mismo habitat. Abundan los escorpiones del género *Rhopalurus*, pero los que dominan son las hormigas del género *Atta* y los térmitas (Isoptera).

2. Provincia Chaqueña

Dentro del Dominio Chaqueño ésta es la provincia con mayor volumen de vegetación. Se extiende por el sur de Bolivia, el oeste del Paraguay y el norte de la Argentina, hasta Córdoba, San Luis y Santa Fé, desde casi la base de la cordillera, hasta las riberas del río Paraná, y algo más al este en el noroeste de Corrientes. Abarcallanuras y sierras de poca elevación, de un clima continental y lluvias estivales que varían desde unos 500 mm en el oeste, hasta 1200 mm anuales en el extremo este. La temperatura media anual es de 20 a 23°C. La zona occidental sólo tiene lluvias en verano (de noviembre a marzo), mientras que en la oriental llueve casi todos los meses del año.

72

El tipo de vegetación predominante es el bosque xerófilo caducifolio, con un estrato herbáceo de gramíneas y numerosas cactáceas y bromeliáceas terrestres. Pero hay también palmares, sabanas y estepas arbustivas halófilas.

Las especies arbóreas más características son los quebrachos colorados (*Schinopsis*), por lo general asociados con *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Caesalpinia paraquariensis* (guayacán), *Zizyphus mistol* (mistol), *Cercidium praecox* (brea), *Chorisia insignis* (yuchán), *Patagonula americana* (guayaibí), *Tabebuia avellanadae* (lapacho), *Ximelia americana* (pata) y diversas especies de *Prosopis*. Son muy frecuentes las dos cactáceas *Opuntia quimilo* y *Cereus coryne*. En algunas zonas hay palosantales de *Bulnesia sarmientoi*, o palmares de *Copernicia australis*, y también aparecen con frecuencia colonias de la palmera: *Trithrinax campestris*.

En el estrato inferior predominan las gramíneas de los géneros *Setaria*, *Digitaria*, *Pennisetum*, *Gouinia* y *Trichloris*. Además son frecuentes las bromeliáceas espinosas, como *Bromelia serra*, *Bromelia hieronymi*, *Dyckia ferox* y *Deinacanthum urbanianum*, denominadas vulgarmente chaguales, y numerosas cactáceas de los géneros *Cleistocactus*, *Opuntia*, *Eriocereus*, etc.

En las orillas de los ríos son frecuentes los sauzales de *Salix humboldtiana*, asociados con una compuesta arbórea: *Tessaria integrifolia* (pájaro bobo). Sobre las barrancas crecen tuscales de *Acacia aroma*.

En la Provincia Chaqueña se distinguen bastante bien cuatro distritos (Morello y Adamoli, 1968; Ragonese y Castiglioni, 1970): Un Distrito Oriental más húmedo, donde predomina *Schinopsis balansae*; un Distrito



Fig. 16. Brazo del río Pataná, cerca de Barranqueras, Chaco, con colonias de *Victoria cruziana* y *Eichhornia azurea* (Foto Cabrera).

Occidental seco, con predominio de *Schinopsis lorentzii*; un Distrito Serrano en el borde occidental de la provincia, con predominio de *Schinopsis haenkeana*; y un Distrito Austral, o de las sabanas, carentes de árboles y donde crecen sabanas de gramíneas, con dominancia de *Eliomurus muticus* (espartillo), *Leptochloa chloridiformis* y otras especies.

73

La Provincia Chaqueña se encuentra muy alterada por la intensa explotación forestal y la ganadería (Morello y Saravia Toledo, 1959), y en muchas zonas no sólo ha desaparecido el bosque primitivo, sino incluso el estrato herbáceo, quedando sólo los arbustos espinosos, las bromeliáceas y las cactáceas. Con cierta frecuencia estas tierras degradadas aparecen invadidas por *Larrea divaricata* (jarilla), especie típica de la Provincia del Monte.

Desde el punto de vista zoogeográfico, en la Provincia Chaqueña hay diferencias entre la fauna de la región oriental húmeda y la occidental, más seca, pero aquí se ha considerado toda la provincia en conjunto.

Entre los marsupiales encontramos la comadreja overa (*Didelphis azarae*) de amplia distribución, la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*) y varias marmosas. Los quirópteros son numerosos (*Artibeus*, *Sturnira*, *Glossophaga*, *Histiotus*, *Myotis*, *Lasiurus*, *Tadarida*, etc.) y hay además zorros (*Cercocyon*, *Duicocyon*), el aguará-guazú (*Chrysocyon*) uno de los animales más representativos de la zona, un coati (*Nasua*), el hurón menor (*Galictis*) y el hurón mayor (*Eira*), el yagareté (*Felis onca*), algunos monos, como el aullador (*Alouatta caraya*) que es otra de las especies típicas de la región, el miriquina (*Aotus*), el caí (*Cebus*).

Hay muchos roedores, entre ellos la rata nutria (*Holochilus brasiliensis*), ratas (*Phyllotis*, *Oxymycterus*, *Scapteromys*), tuco-tucos (*Ctenomys*), la vizcacha (*Lagostomus*), etc. Entre los cérvidos se destacan el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el venado de las

pampas (*Ozotocerus*) y dos especies de corzuelas (*Mazama*). Hay también varios edentados, como el pichiciego chaqueño (*Burmeisteria retusa*), el quirquincho bola o mataco (*Tolypeutes matacus*), el tatú carreta (*Priodontes giganteus*), el gigante de los armadillos, cuyo número disminuye rápidamente, el peludo grande (*Euphractus*), la mulita grande (*Dasyus*) y el tatú de rabo molle (*Cabassous*); además, el oso hormiguero (*Myrmecophaga*), el oso melero (*Tamandua*) y el perezoso (*Bradypus*).

Olog (1963) cita más de 200 especies de aves en esta provincia, pero aquí sólo citaremos las más representativas: dos chuñas (*Chunga burmeisteri* y *Cariama cristata*), muy características del Chaco, si bien la segunda llega hasta el Cerrado; perdices del género *Nothura*, la martineta (*Eudromia*), la charata (*Ortalis*), la pava de monte (*Penelope*), el jabirú (*Jabiru macroura*), garzas blancas (*Egretta*), el hornero (*Furnarius cristata*), cotorras y loros (*Myiopsitta*, *Nandayus*), algunos carpinteros (*Chrysoptilus*), a más de numerosos patos, rapaces, estrigiformes, chorlos, palomas y paseriformes.

Los reptiles están representados por la tortuga de tierra (*Testudo chilensis*), el jabutí (*Testudo denticulata*), la tortuga de agua (*Hydromedusa*), el yacaré (*Caiman*). Entre los boidos, las boas y ampalaguas (*Constrictor*, *Epicrates*), alrededor de 50 colúbridos, además de dos especies de cascabel (*Crotalus*) y de yarará (*Bothrops*). También son comunes dos iguanas (*Tupinambis*). La fauna de anfibios es rica y, según Vellard (1948), llega a 32 especies, de las cuales sólo dos son endémicas: la rana (*Leptodactylus laticeps*) y el escuerzo (*Ceratophrys pierotti*). Los otros géneros representados en la provincia son *Pseudis*, *Physalaemus*, *Hypopachus*, *Elachistocles* e *Hyla*, más algunas especies que viven entre las hojas de las bromeliáceas.

El más típico de los peces, y endémico de esta provincia, es el pez pulmonado *Leptostiren paradoxa*; hay además varias rayas (*Potamotrygon*), mojarras (*Cheirodon*, *Astyanax*, etc.), el dorado (*Salminus*), bogas (*Schizodon*), pirañas o palometas (*Serrasalminus*), el manguruyú (*Zungaro*), el surubí (*Pseudoplatystoma coruscans*), el patí (*Luciopimelodes*), tarariras o dentados (*Hoplias*), viejas (*Plecostomus*), etc.

Entre los invertebrados más característicos se pueden citar los grandes térmiteros (*Cornitermes*), llamados vulgarmente tacurúes, que pueden alcanzar metro y medio de altura. También son muy abundantes los hormigueros de *Atta vollenweideri*, con montículos que llegan a varios metros de diámetro. Kusnezov (1963) cita varias especies de hormigas que viven en las espigas del vinal (*Prosopis ruscifolia*) y en las ramas huecas del ceibo (*Erithrina*), en especial los géneros *Solenopsis*, *Pseudomyrmex*, *Creematogaster*, *Myrmelachista* y *Camponotus*; otros géneros frecuentes son *Ectatoma*, *Dorymyrmex* y *Forelius*. Abundan también los coleópteros, en especial los cerambicidos, bupréstidos y escarabeidos, entre ellos el torito quebrachero (*Megasoma*), uno de los insectos más voluminosos de la Argentina; además, lepidópteros, dípteros, himenópteros, etc.

Entre los escorpiones se pueden citar los géneros *Tytilus* y *Ananteris*, falta *Zabius* y es marginal *Brachystosternus* (Ringuelet, (1953). Con

respecto a los opiliones, Ringuelet (1957) observa que faltan los Trianonychidae y Leiobuninae, pero hay Acropsopilonidae, Gagrellinae y Gonyleptinae, con especies en su mayoría endémicas, a más de Phalangidae, Coelopyginae, etc.

3. Provincia del Espinal

Se extiende por la República Argentina a manera de un arco irregular desde el centro de Corrientes y norte de Entre Ríos, por el centro de Santa Fé y Córdoba, gran parte de San Luis, centro de la Pampa, hasta el sur de Buenos Aires. Su tipo dominante de vegetación es el bosque xerófilo, bastante parecido al de la Provincia Chaqueña, pero más bajo y pobre en especies. Hay también palmares, estepas graminosas y estepas halófilas. Los bosques del Espinal se prolongan hacia el este, hacia el oeste y hacia el sur por las depresiones y sobre las barrancas de los ríos, tomando entonces un carácter edáfico.

El clima de esta provincia es cálido y húmedo en la porción norte, y templado y seco en la sur. Hay así gran diferencia de precipitaciones, que varían entre 1170 y 340 mm. La temperatura varía de 20 a 15°C.

Caracteriza a esta provincia la preponderancia de especies arbóreas del género *Prosopis*, a las que acompañan otras comunes a la Provincia Chaqueña. Puede decirse que el Espinal es un Chaco sin quebrachos colorados. Especies muy comunes son el espinillo (*Acacia caven*), el charar (*Geoffroea decorticans*), el incienso (*Schinus longifolia*), el tala (*Celtis spinosa*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el coronillo (*Scutia buxifolia*), el chal-chal (*Allophylus edulis*), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*) y varias otras especies arbóreas.

Desde el punto de vista fitogeográfico, pueden diferenciarse tres distritos:

a) Distrito del Ñandubay, en Corrientes y Entre Ríos, en que predominan *Prosopis AlgarroBILLA* (ñandubay) y *Prosopis nigra* (algarro-

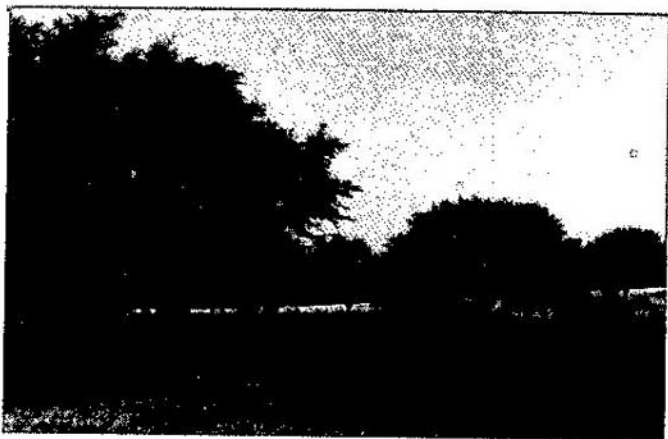


Fig. 17. Provincia del Espinal: Bosques de *Prosopis caldenia* cerca de Río Quinto, Argentina (Foto Cabrera).

bo). En él hay palmares de *Syagrus yatay* (yatay) y otra palmera, *Trithri-nax campestris*, que puede formar palmares o mezclarse con el bosque.

b) Distrito del Algarrobo, en el centro de Santa Fé, Córdoba y norte de San Luis; predominan en él *Prosopis nigra* y *Prosopis alba* (algarrobos negro y blanco). Este distrito se halla casi totalmente destruido por dedicarse los terrenos a la agricultura.

c) Distrito del Caldén, que abarca el centro y sur de San Luis, centro de La Pampa y sur de Buenos Aires, y en él predomina *Prosopis caldenia* (caldén). Es el distrito más seco de esta provincia, y son frecuentes las comunidades edáficas sobre dunas, con una compuesta arbustiva rizomatosa, el olivillo (*Hyalis argentea*) y dos gramíneas también rizomatosas, *Panicum survilleanum* y *Sporobolus rigens*. Asimismo hay matorrales de quenopodiáceas crasas en los suelos salobres, como *Suaeda divaricata* (jume), *Allenrolfea patagonica* y *Heterostachys olivascens*. En suelos muy alcalinos aparecen densos matorrales de una compuesta espinosa, el palo azul o matorro (*Cyclolepis genistoides*).

En cuanto a la fauna es difícil caracterizar esta provincia, pero puede considerarse como una zona de transición, al norte con la Provincia Chaqueña y al oeste y sur, con la del Monte, pues en el Espinal hay muchos animales de ambas provincias.

4. Provincia Prepunaña

76

Abarca las quebradas y laderas secas del noroeste de la Argentina, desde Jujuy a La Rioja, entre los 1000 y los 3400 m de altura sobre el mar. La presencia de la Prepuna depende de la disposición y orientación de las montañas, bajo un clima seco y cálido, con lluvias exclusivamente estivales. La vegetación es predominantemente arbustiva, baja y esparcida, mezclada con cactáceas arborecentes denominadas cardones, como *Trichocereus terscheckii* y *Trichocereus pasacana*. Arbustos bajos, muy típicos de esta provincia son *Cassia crassiramea*, *Gochnatia glutinosa*, *Caesalpinia trichocarpa*, *Cercidium andicola*, *Zucagnia punctata*, *Aesemia inflexa* y numerosas cactáceas de los géneros *Opuntia*, *Parodia*, *Lobivia*, etc.



Fig. 18. Prepuna en la Quebrada de Humahuca, Argentina, con cardones (*Trichocereus pasacana*) y arbustos bajos (Foto Cabrera).

En las depresiones y en las orillas de los ríos crecen bosquecillos bajos de churqui (*Prosopis ferox*) o bien matorrales de *Schinus molle* (molle) asociados con *Baccharis salicifolia* (chilca). Sobre las rocas se desarrollan extensas colonias de bromeliáceas en cojín que dan un color grisáceo a los cerros, en especial *Abromeitiella brevifolia*, *Tillandsia gilliesii*, *Deuterocohnia strobilifera*, *Puya dickioides* y varias más.

La fauna de esta provincia es muy difícil de diferenciar, ya que está formada por elementos de la Provincia Altoandina, Puneña y del Monte. Creemos que, al contrario de lo que pasa con los vegetales, su origen es más bien andino-patagónico, con algunas intrusiones del Monte.

Entre los mamíferos abundan especialmente los roedores, como tuco-tucos (*Ctenomys*), cuisas (*Cavia*), ratones de campo (*Akodon*, *Phyllotis*) y otros; se encuentran aquí también un zorro (*Dusicyon*), el puma (*Puma*), un zorrino (*Conepatus*), un hurón (*Galictis*), algunos murciélagos y armadillos (*Chaetophractus*), etc. En el invierno suelen llegar a esta provincia la vicuña y el guanaco.

Las aves están representadas por varias tinamiformes, como el queu (*Tinamotis pentlandi*) y una perdiz (*Nothoprocta*), la lechucita de las vizcacheras (*Speotito*), carpinteros (*Colaptes*), el cóndor (*Vultur gryphus*) y muchas aves más.

Los reptiles principales son lagartijas y culebras en tanto que entre los anfibios se destaca el género *Telmatobius*. En los arroyos pueden encontrarse pequeños bagres del género *Pygidium*. Los invertebrados son relativamente pocos en comparación con otras provincias: se encuentra una especie endémica de avispa solitaria (*Monobia*), alguna avispa fosora (*Trichostictia*), abejas (*Megachile*, *Anthidium*, *Bombus*), hormigas (*Pogonomyrmex*, *Camponotus*, *Forelius*), proscópidos, tucuras, escarabeidos, tenebriónidos, etc.

5. Provincia del Monte

Ocupa una gran extensión de las regiones más áridas de la Argentina, desde el paralelo 27 al 44 aproximadamente, desde la provincia de Salta hasta el nordeste del Chubut. En sus límites orientales esta provincia forma amplios ecotonos con el Chaco y con el Espinal; al oeste y al sur limita con las provincias Prepuneña y Patagónica. La fisiografía es variada: llanuras arenosas, bolsones, mesetas, laderas bajas de montañas, y siempre un clima seco y cálido en la porción septentrional y más fresco en la meridional. La precipitación varía de 80 a 250 mm anuales, mientras el promedio anual de la temperatura oscila de 13 a 15,5° C.

A pesar de su gran extensión, tanto la fisonomía de la vegetación como la composición florística son bastante homogéneas. La formación dominante es el matorral, a veces muy abierto, donde predominan zigofiláceas de los géneros *Larrea*, *Bulnesia* y *Plectrocarpa*, como las jarillas (*Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia* y *Larrea nitida*), la rodajilla (*Plectrocarpa rougei*), *Bulnesia schickendantzii* y otras; la mata-

sebo (*Monttea aphylla*), el monte-negro (*Bougainvillea spinosa*), la pichana (*Cassia aphylla*), la brea (*Cercidium praecox*), la chilladora (*Chusqueira erinacea*), el alpataco (*Prosopis alpataco*), el retamo (*Bulnesia retama*) y muchas otras especies arbustivas. Hay varias especies herbáceas que aparecen después de las lluvias: *Portulaca* de llamativos colores, lirios y azucenas silvestres y algunos pastos.

Las especies dominantes mencionadas se asocian en las formas más diversas (Morello, 1958), predominando unas u otras, pero por lo general está presente alguna de las especies de *Larrea*. Por lo común forman matorrales de uno a dos metros de altura, pero en lugares muy expuestos y azotados por el viento, la vegetación se achaparra y no excede unos pocos centímetros de altura, sin que cambie de modo fundamental la composición de la comunidad. En la parte septentrional de la provincia son muy abundantes las cactáceas, las cuales escasean más en el extremo sur.

Como en las provincias anteriores hay diversas comunidades edáficas: bosques de algarrobos (*Prosopis flexuosa*, *Prosopis chilensis*) en las orillas de los ríos y en las depresiones de capa freática poco profunda; chilcales de *Baccharis salicifolia* y de *Tessaria dodoneaeifolia* en suelos húmedos; matorrales de *Allenrolfea vaginata* y *Suaeda divaricata* en suelos salinos, etc.

78

En cuanto a la fauna, los mamíferos más característicos son los siguientes: la comadreja overa (*Didelphis azarae*) y el ratón de palo o achocaya (*Marmosa pusilla*) entre los marsupiales; algunos murciélagos (*Histiotus*, *Myotis*, *Tadarida*, *Eumops*); zorros (*Dusicyon*); hurones (*Lyncodon* y *Galictis*); zorritos (*Conepatus*); un gato montés de las salinas (*Felis geoffroyi salinarum*); el yaguarundi (*Felis yagouaroundy*) y el gato de los pajonales (*Felis pajeros*); el puma (*Puma concolor*). Los roedores son numerosos, y se pueden citar la mara (*Dolichotis patagonum*), algunas subespecies de vizcacha de la sierra (*Lagostomus*), cuises del género *Microcavia*, varias especies de tuco-tucos (*Ctenomys*), ratas, pericotes o ratones (*Reithrodon*, *Phyllotis*, *Eunemys*, etc.). Entre los armadillos, el más típico y endémico de la provincia es el pichiciego (*Chlamyphorus truncatus*), además del mataco (*Tolypeutes matacus*), dos peludos (*Chaetophraactus villosus* y *Ch. vellerosus*) y el piche llorón (*Zaedyus pichiy*).

Según Olrog, entre las aves predominan los elementos chaqueños a los que se agregan algunos de tipo patagónico y endémicos. Se pueden citar como más representativas: perdices (*Nothoprocta cinerascens* y *Nothura darwini*), algunas martinetas (*Eudromia elegans*), el loro barranquero (*Cyanoliseus patagonum*), dos catas serranas (*Bolborhynchus aurifrons* y *Amoropsittaca aymara*), el gallito o corredora (*Teledromus fuscus*), el monterito (*Pooptiza ornata*) y muchas otras especies.

De los reptiles hay varias especies: la boa de las vizcacheras (*Constrictor constrictor*), la víbora de coral (*Micrurus*), la yarará (*Bothrops*) y algunas culebras; lagartijas de los géneros *Leiosaurus*, *Liolaemus* y *Tropidurus*; iguanas (*Tupinambis*); geckónidos (*Homonota*, *Gymnodactylus*); una tortuga terrestre (*Geochelone*), etc. Entre los batracios se pueden citar especies de *Leptodactylus*, *Pleurodema* y *Bufo*. Entre los

peces las formas más características son los bagres, con varias especies de *Pygidium* y *Hatcheria*, viejas (*Loricaria*) y la trucha criolla (*Percictys trucha*).

Los invertebrados abundan y mencionaremos como endémicos dos géneros de neurópteros de la familia Nymphopteridae (*Veurice* y *Pastranaia*); un género monotípico de avispas (*Cuyodynerus*) y dos especies de avispas sociales: *Polistes buyssoni* y *Mischocyttarus lilae*, ambas endémicas. Entre los coleópteros hay un género de brúquido endémico: *Pectinibruchus*.

Los artrópodos más comunes frecuentan los arenales, las quebradas con cierta humedad, las flores, etc., y pueden citarse solífugos (*Le-longia*, *Mummucia*, *Cordobulgida*), tenebriónidos (*Pemelos*, *Megelenophorus*, *Epipedonota*), escarabeidos (*Anomiopsoides*, *Phaneus*), cicindélidos, cerambícidos, bupréstidos, etc.

6. Provincia Pampeana

Ocupa las llanuras del este de la Argentina entre los grados 30 y 39 de latitud sur, el Uruguay y la mitad austral del estado de Rio Grande do Sul, en Brasil. Abarca una región llana o ligeramente ondulada, con algunas montañas de poca altura (hasta 1200 m), y tiene un clima templado-cálido, con lluvias todo el año, que disminuyen de norte a sur y de este a oeste, desde unos 1200 a 600 mm anuales. La temperatura media anual oscila entre 13 y 17 grados.

La vegetación dominante es la estepa o pseudoestepa de gramíneas que forman matas de 60 cm a un metro de altura, entre las cuales crecen numerosas especies herbáceas y algunos sufrutices y arbustos. Los pastizales tienen un período de reposo durante el invierno y, generalmente, otro durante el verano. A comienzos de primavera la pampa se muestra en todo su esplendor cuando florecen centenares de especies de gramíneas, semejando la estepa un mar de pasto policromo que se agita a impulsos del viento. Hay también numerosas comunidades edáficas, estepas halófilas, bosques marginales en las orillas de los ríos, formados por especies procedentes de la Provincia Paranense, y bosques xerófilos sobre las barrancas y bancos de conchilla. También hay numerosas comunidades hidrófilas y asociaciones saxícolas en las serranías.

Las especies dominantes en la Provincia Pampeana son gramíneas de los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Aristida*, *Melica*, *Brija*, *Bromus*, *Eragrostis*, *Poa*, etc. También abundan *Paspalum*, *Panicum*, *Bothriochloa* y *Schizachirium*, en especial en los distritos septentrionales. Entre las matas de gramíneas vegetan numerosos géneros herbáceos o arbustivos, como *Margyriacarpus*, *Baccharis*, *Heimia*, *Berroa*, *Vicia*, *Chaptalia*, *Oxalis*, *Adesmia* y muchos más. La mayoría de los elementos florísticos de la Provincia Pampeana pertenecen al Dominio Chaqueño y son frecuentes en los campos del Chaco y del Espinal, pero hay también especies procedentes del Dominio Andino-Patagónico o bien de las sabanas del Dominio Amazónico.



Fig. 19. Provincia Pampeana: Relicto de estepa prístina en el oeste de Buenos Aires, Argentina, con *Poa*, *Stipa* y otras gramíneas (Foto Cabrera).

Tratándose de un territorio de gran aprovechamiento agrícola y ganadero, la vegetación prístina de esta provincia fue casi totalmente destruida y substituida por especies de cultivo, o bien los campos naturales se hallan muy alterados por la ganadería intensiva. Las características de la vegetación natural hay que deducirlas de los relictos que quedan junto a las vías férreas o en algunos campos poco pastoreados, y siempre queda la duda del grado de pureza de estas muestras.

Desde el punto de vista fitogeográfico pueden diferenciarse cuatro distritos en esta provincia:

a. Distrito Uruguayense. Abarca el sur del Brasil, Uruguay y Entre Ríos y Santa Fé, en la Argentina. La comunidad címax es la pradera de flechillas, o "flechillar", donde predominan especies del género *Stipa*, como *Stipa neesiana*, *Stipa tenuissima*, *Stipa charruana* y varias más, asociadas con *Poa lanigera*, *Eragrostis cilianensis*, *Melica brasiliensis*, *Piptochaetium montevidense*, *Paspalum notatum*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum plicatulum*, *Panicum bergii*, *Panicum milioides*, y muchas otras gramíneas, incluso especies de *Bothriochloa*, *Schizachirium* y otros géneros de origen tropical. Hay numerosas comunidades edáficas; ante todo selvas ribereñas parecidas a las de la Provincia Paranense, si bien empobrecidas de norte a sur, con predominio de laureles (*Ocotea acutifolia*, *Nectandra falcifolia*), mata-ojo (*Pouteria salicifolia*), chal-chal (*Allophylus edulis*), blanquillo (*Sebastiania brasiliensis*), lecherón (*Sapium haematospermum*), anacahuita (*Blepharoca-*

lyx tweediei), etc. También hay bosques edáficos xerófilos sobre las barrancas de los ríos, con elementos florísticos del Espinal; predominan el tala (*Celtis spinosa*), el algarrobo (*Prosopis alba*), el coronillo (*Scoutia aurifolia*), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), el sauco (*Sambucus australis*), el ombú (*Phytolacca dioica*) y otras especies. Abundan comunidades hidrófilas: juncuales de *Scirpus californicus*, pajonales de *Spartina densiflora*, etc. y también comunidades sammófilas sobre dunas o suelos arenosos, con *Elionurus muticus*, *Poa lanuginosa*, *Panicum racemosum* y *Senecio crassiflorus*.

En las serranías del Uruguay se hallan bosquecillos o matorrales donde aparecen varias especies arbóreas de los bosques ribereños, a más de *Schinus molle*, *Colletia paradoxa* (espina de cruz o curro), *Styrax leprosa*, etc. Son frecuentes también los matorrales de *Heterothalamus alienus*, de *Eupatorium brevipetiolatum* y de diversas especies de *Baccharis*. En las grietas de las rocas crecen numerosos helechos y cactáceas de los géneros *Wigginsia*, *Echinopsis*, *Gymnocalycium* y *Opuntia*, e incluso un cardón de dos o tres metros de altura: *Cereus peruvianus*.

b. Distrito Pampeano Oriental. En el norte y este de la provincia de Buenos Aires, hasta las serranías de Tandil y Balcarce. Las especies dominantes en el flechillar son *Stipa neesiana*, *Piptochaetium montevidense* y *Pothriochloa lagurioides*. Abundan también *Aristida murina*, *Stipa papposa*, *Piptochaetium bicolor*, *Eriosa subaristata*, *Melica brasiliensis*, etc. Las comunidades hidrófilas y sammófilas son parecidas o iguales a las del distrito anterior (Cabrera, 1949; Parodi, 1930). Lo que diferencia ambos distritos es que el Distrito Uruguayense posee muchos más elementos tropicales.

c. Distrito Pampeano Occidental. Ocupa el sur de Córdoba, el nordeste de La Pampa y el noroeste de Buenos Aires. El suelo es con frecuencia arenoso y abundan los relieves de viejas dunas. No hay ríos, pero sí algunas lagunas sin desagüe, con frecuencia salobres. El flechillar está formado principalmente por *Poa ligularis*, *Stipa tenuissima*, *Stipa filiculmis*, *Stipa trichotoma*, *Stipa poeppigiana*, *Elionurus muticus*, *Panicum urvilleanum*, *Sorghastrum pellitum* y muchas otras gramíneas. Las comunidades edáficas son menos abundantes (Cabrera, 1945) que en otros distritos y se destacan las que se desarrollan sobre las dunas, donde predominan *Panicum urvilleanum*, *Poa ligularis* e *Hyalis argentea* (olivillo).

d. Distrito Pampeano Austral. Ocupa el sur de Buenos Aires, desde las sierras de Olavarría, Tandil y Balcarce hasta cerca de Bahía Blanca. Es el distrito más frío y más seco de la Provincia Pampeana, y en él se hallan a más de la cadena de sierras indicada, las serranías de Curamalal y Ventana, cuya altura máxima es de 1200 m.

El flechillar clímax está constituido por numerosas especies de *Stipa* y *Piptochaetium* que se combinan en múltiples formas. Muy abundantes son *Stipa claravii*, *Stipa trichotoma*, *Stipa tenuis*, *Piptochaetium napaense*, *Piptochaetium lepopodium* y *Poa ligularis*. Otras veces hay estepas de paja vizcachera (*Stipa caudata*) o de *Stipa ambigua*. En suelos

más húmedos aparecen pajonales de *Paspalum quadrifarium* (paja colorada) y en las sierras matorrales de curro (*Colletia paradoxa*), de chilca (*Dodonaea viscosa*), de *Baccharis tandilensis*, de brusquilla (*Discaria longispina*), de *Mimosa rocae* o de *Mimosa tandilensis*. En la Sierra de la Ventana hay algunos endemismos, como *Plantago bismarckii*, *Adesmia pampeana*, *Festuca ventanicola*, *Festuca pampeana* y algunos otros. También aparecen en las sierras elementos andino-patagónicos, como *Mulinum spinosum*, e incluso especies de la Provincia Subantártica, como *Gaultheria phyllariaefolia* y *Gavilea adoratissima*.

Desde el punto de vista zoogeográfico, Ringuelet (1955, 1960) considera la zona ribereña del Paraná-La Plata como una intrusión subtropical, con una fauna especial que proviene del norte. En lo que se refiere al resto de esta provincia biogeográfica considera que los elementos faunísticos son principalmente brasileños, si bien se advierte una fuerte influencia patagónica especialmente en el límite sur. Se puede diferenciar una zona costera y una tandileña con faunas características, pero para los fines de este trabajo consideraremos la provincia biogeográfica en conjunto.

Entre las formas ribereñas que penetran hasta Buenos Aires cabe mencionar una rata de agua (*Holochilus brasiliensis*), ratas de los géneros *Scateromys* y *Akodon*, el hocicudo (*Oxymycterus*), el lobito de río (*Lutra platensis*), el guazuncho o ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), así como algunas tortugas acuáticas (*Hydromedusa* y *Chrysemis*). Entre los insectos son característicos los *Morpho*, algunos bréntidos, formícidos, etc.

82

En la Pampa propiamente dicha los mamíferos más conspicuos son la vizcacha (*Lagostomus maximus*), algunos marsupiales, como la comadreja (*Didelphys azarae*), la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*), la comadreja (*Monodelphis fosteri*) y la marmosa (*Marmosa pusilla*). Hay pocos carnívoros: dos zorrinos (*Conepatus*), un zorro (*Dusicyon*), un hurón (*Galictis*) y el gato montés (*Felis geoffroyi*). Hay numerosos roedores, como la mara (*Dolichotis australis*), tuco-tucos (*Ctenomys*), cuises (*Cavia*, *Microcavia*), varias ratas, ratones y lauchas de los géneros *Oryzomys*, *Hesperomys*, *Akodon*, *Scapteromys* y *Reithrodon*, el carpincho (*Hydrochoerus*), etc.

De las aves mencionaremos sólo las más importantes, ya que son muy abundantes (Olrog, 1963). Entre las arborícolas encontramos la cotorra común (*Myopsitta monacha*), cuatro carpinteros (*Crysoptilus* y *Dendrocopos*), el hornero (*Furnarius rufus*) y un cabecita negra (*Spinus*), la tija (*Muscivora tyrannus*), el benteveo (*Pitangus sulphuratus*), la cañadria (*Mimus saturninus*), dos zorzales (*Turdus*), naranjeros (*Thraupis*), tordos (*Molothrus*, *Agelatus*), etc. En las estepas y monte bajo, perdices del género (*Rhynchotus* y *Nothura*), martinetas (*Eudromia*), atajacaminos (*Caprimulgus*), coludos o canasteritos (*Asthenes*), viuditas o monjitas (*Xolmis*), federal (*Amblyramphus*), cachirila (*Anthus*), pecho colorado (*Pezites*), chingolo (*Zonotrichia*), una ratona (*Troglodytes*) y numerosas aves acuáticas especialmente patos de cabeza negra (*Heteronetta*), picazo (*Netta*), argentino (*Anas versicolor*), etc., pollas de agua (*Porphyrio*), dos burritos (*Lateralus*), el chajá (*Chauna torquata*), el cuervillo de cañada (*Plegadis*), el cisne de cuello negro (*Cygnus*), gaviotas, etc. Otras aves muy comunes son el chimango (*Milvago*), el carancho (*Polyborus*), la lechucita de las vizcacheras (*Speotyto*), etc.

Entre los reptiles faltan los boidos; entre los colúbridos se pueden mencionar el Manduiré (*Leimadophis*), la culebra verde (*Chlorosoma*) y la falsa yarará (*Tomodon*). Las serpientes venenosas son escasas, pero existe la yarará (*Bothrops*), la cascabel (*Crotalus*) y la coral (*Micrurus*). Hay también lagartijas del género *Homodonta*, iguánidos (*Urostrophus*, *Liolaemus*) y algún anfisbénido (*Amphisbaena*). Entre los batracios hay principalmente sapos (*Bufo*), escuerzos (*Ceratophrys*) y ranas (*Leptodactylus*).

Los vertebrados pisciformes, según Ringuelet, son en su mayoría subtropicales que llegan por las cuencas del Paraná y el Plata. Se pueden citar, como los más interesantes, la lamprea (*Geotria australis*), la anguila criolla (*Synbranchus marmoratus*), el pejerrey (*Basilichthys*), mojarra (*Astyanax*), el dentado (*Acestrorhynchus jenynsi*), la tararira (*Hoplias malabaricus*), la palometa (*Cichlaurus facetus*), el sábalo (*Prochilodes*), bogas (*Leporinus* y *Schizodon*), viejas del género *Loricaria*, etc.

La fauna de insectos es muy variada. Típica de la zona es una avispa social, el camuati (*Polybia scutellaris*) y la lechiguana (*Brachygastra*) que tiene distribución mucho más amplia. Hay hormigas de los siguientes géneros *Acromyrmex*, *Camponotus*, *Pogonomyrmex*, *Pheidole*, *Elasmopheidole* y otros. Entre los escorpiones es frecuente *Bothriurus* y también abundan los opiliones y las arañas. Entre los crustáceos de agua dulce son comunes *Aegla* y *Tridactylus*, y entre los moluscos *Ampullaria*, varias almejas, como *Anodontites*, *Diplodon* y otras; *Bulimulus* y *Odontostomus* entre los pelícipodos; *Eupera*, *Corbicula* y *Potamolithos* entre los gasterópodos.

83

F. DOMINIO ANDINO-PATAGÓNICO

Este dominio se extiende desde las altas cordilleras de Venezuela y Colombia, a lo largo de las cordilleras y punas del Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina, hasta la Tierra del Fuego, incluyendo los desiertos costeros de Perú y Chile y la estepa patagónica desde Neuquén, oeste de Río Negro y Chubut, y Santa Cruz. En las regiones tropicales y subtropicales, el Dominio Andino-Patagónico está confinado a las grandes altitudes, por encima de los bosques templados a más de 3200 m de altitud, pero al sur del paralelo 37° comienza a descender y a extenderse por las precordilleras y por las mesetas patagónicas hasta llegar al nivel del mar. También llega al nivel del mar en las costas de Perú y Chile.

Desde el punto de vista florístico, el dominio posee sólo dos familias endémicas de importancia, las maiesherbiáceas y las nolanáceas. En cambio son muy numerosos los géneros y sobre todo las especies endémicos, en especial compuestas, gramíneas, leguminosas, papilionoideas, solanáceas, crucíferas, verbenáceas, etc.

Las condiciones climáticas son muy diversas, pero siempre el clima es riguroso, bien por exceso de frío o por falta de agua, lo que da lugar a formas biológicas altamente xerófilas: arbustos bajos, plantas en cojín o formando placas sobre el suelo, hojas menudas o falta de ellas, abundancia de secreciones resinosas o bien de densa cubierta de tricomas, sistemas radiculares poderosos y profundos, etc. Los pastos tienen hojas duras, con espesa capa de cutina, frecuentemente enrolladas. En las zonas más secas abundan las especies efímeras, plantas

anuales de ciclo vital muy rápido que sólo germinan y se desarrollan cuando llueve.

La fauna de este dominio se distingue por sus adaptaciones a condiciones extremas de vida, en general de gran aridez, fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche, intensa irradiación solar durante el día y temperaturas muy bajas durante la noche. Debido a esto, muchos animales son de hábitos nocturnos, se protegen bajo piedras, en grietas, etc., se entierran, o adquieren ciertas adaptaciones fisiológicas que les permiten resistir las condiciones adversas del medio.

Entre los mamíferos sobresalen los roedores por su gran variedad de formas, y se pueden mencionar en especial las chinchillas. Son también exclusivos de este dominio, los camélidos sudamericanos: vicuñas, guanacos y llamas. Entre las aves cabe mencionar los tapacolas o corredoras de la familia Rhinocryptidae, el ñandú petizo (*Pterocnemia*) y otros.

1. Provincia Altoandina

Abarca las altas montañas de la Cordillera Andina, desde Venezuela a la Tierra del Fuego. En las zonas tropicales, esta provincia aparece por encima de los 4200 m de altura y llega hasta la nieve perpetua, pero hacia el sur su cota desciende, de modo que en el paralelo 34 se halla por encima de los 3000 m, en el paralelo 40, por encima de los 2000, y en la Tierra del Fuego (paralelo 54) a 500 m sobre el mar. El clima es frío todo el año y sus precipitaciones tienen forma de nieve o granizo; su temperatura media baja está compensada durante los días claros por la intensa radiación solar.

En cualquier momento pueden ocurrir tormentas de nieve o granizo. También los vientos son variables e intensos. Los suelos son sueltos, arenosos o pedregosos, totalmente inmaduros.

La vegetación es pobre y en ella predominan las gramíneas xerófilas y las dicotiledóneas rastreras o en cojín. Las hierbas más tiernas crecen al abrigo de las rocas o bajo las matas de los pastos donde quedan protegidas del viento y de los herbívoros.

Hay numerosos géneros endémicos. Daremos estos ejemplos: gramíneas: *Aciachne*, *Anthochoa*; juncáceas: *Patosia*, *Andesia*, *Distichia*, *Oxychloe*; cariofiláceas: *Pycnophyllum*; ranunculáceas: *Laccopetalum*, *Barnecudia*; crucíferáceas: *Aschersontodoxa*, *Parodiodoxa*, *Weberbaueria*, *Alpanimia*, *Pelagatia*, *Catadysia*, *Englerocharis*; malváceas: *Nototriche*; plantagináceas: *Bougueria*; valerianáceas: *Stangea*, *Aretiastrum*; compuestas: *Loricaria*, *Meropa*, *Werneria*.

Como es lógico, las comunidades vegetales de esta provincia son muy numerosas a lo largo de siete mil kilómetros de cordilleras. Sin embargo hay algunas especies, como *Werneria pygmaea*, que se halla en lugares pantanosos de toda la Provincia Altoandina, desde Venezuela a Santa Cruz, o como *Cotula mexicana* que se encuentra desde las altas montañas de México hasta el centro de la Argentina.

De Colombia menciona Cuatrecasas (1934) la comunidad del Tolima, a 4320 m. s. m., donde los pastos están representados por matas de *Festuca sublimis*, *Calamagrostis ligulata*, *Agrotis nigritella* y *Poa orthophylla*, y las dicotiledóneas por matas arbustivas de *Loricaria colombiana* y plantas herbáceas, como *Senecio rufescens*, *Lupinus alopecuroides*, *Valeriana plantaginea*, *Senecio repens*, *Hypochoeris sessiliflora*, *Oreomyrrhis andicola*, *Cerastium caespitosum*, etc.

Weberbauer (1945) menciona para la estepa altoandina *Actiachne pulvinata*, *Poa humillima*, *Deyeuxia cephalantha*, *Deyeuxia vincunarium*, *Deyeuxia rigida*, *Stipa hansmeyeri*, *Stipa ichu*, *Anthochloa lepidula*, *Poa gymnantha*, etc. Entre las gramíneas crecen cojines de *Pycnophyllum* o de *Werneria*, rosetas de *Calandrinia*, de *Alchemilla*, *Geranium*, *Lupinus*, *Hypochoeris meyeniana*, *Gentianella*, etc. En los pantanos o vegas altoandinas predomina *Distichia muscoides*, una juncácea en cojín, *Orychloe andina*, de la misma familia, *Gentiana prostrata*, *Werneria pygmaea*, *Bartsia meyeniana*, *Hypochoeris taraxacoides*, etc. Además crecen matas de gramíneas de los géneros *Deyeuxia*, *Poa* y otros.

En el noroeste de la Argentina (Cabrera, 1957:362) la comunidad altoandina clímax es la estepa de *Festuca orthophylla*, *Festuca chrysophylla* y *Poa gymnantha*. Hay además varias especies de *Stipa* y de *Deyeuxia*, numerosas especies de *Senecio* y *Werneria*, *Adesmia* en cojín o en placas, *Azorella compacta*, *Pycnophyllum molle*, *Pycnophyllum bryoides*, *Oxalis compacta* y muchas especies delicadas que crecen al abrigo de las matas de gramíneas, de los géneros *Perezia*, *Conyza*, *Calceolaria*, *Chaetanthera*, *Valeriana*, *Stellaria*, *Bowlesia* y muchos otros. En las vegas hay asociaciones de *Orychloe andina* formando cojines compactos empapados de agua, acompañada por diferentes ciperáceas, gramíneas y dicotiledóneas. Otras veces predomina otra juncácea también en cojín: *Distichia muscoides*.

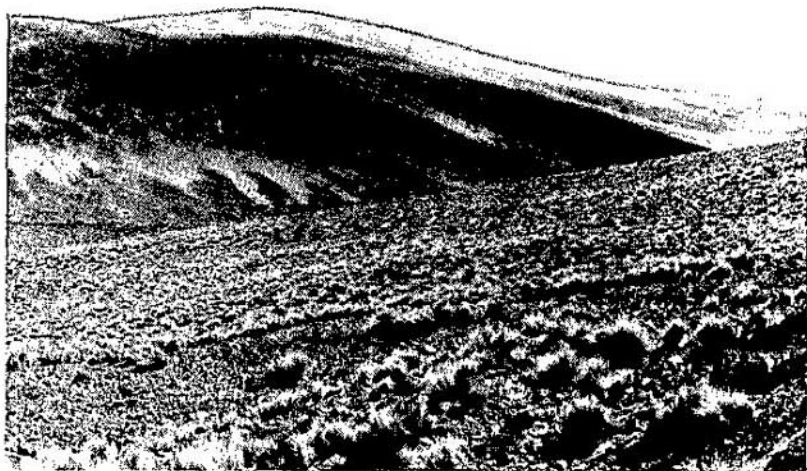


Fig. 20. Provincia Altoandina: Estepa de *Festuca orthophylla* cerca de Mina Aguilar, Jujuy, Argentina, a 4900 m de altura (Foto Cabrera).

En los Andes de San Juan y Mendoza y regiones vecinas de Chile, la comunidad clímax es el "coironal" de composición variada, si bien siempre con predominio de especies de *Festuca*, de *Stipa* o de *Poa*. Son frecuentes también arbustos bajos del género *Adesmia*, *Ephedra andina*, *Nassauvia lagascae* y varias especies de *Senecio*.

En la parte sur de la Provincia Altoandina, la estepa gramínea está formada por *Festuca monticola*, *Festuca weberbaueri*, *Poa obvallata* y otras especies. Hay también brezales de *Empetrum rubrum* (mutilla), y en los lugares húmedos, pajonales de cortadera (*Cortaderia pilosa*) o vegas de *Deyeuxia*, *Deschampsia* y *Poa*.

Desde el punto de vista faunístico, es muy difícil establecer límites definidos entre esta Provincia, la Puneña y la de los Páramos.

Pueden citarse, entre los mamíferos, las chinchillas (*Chinchilla*), chinchillones (*Lagidium*), varios tuco-tucos (*Ctenomys*), cuises (*Cavia*, *Microscavia* y *Galea*), ratones y ratas, (*Akodon*, *Phyllotis*, *Andinomys*, *Chinchillula*, *Nectomys*, *Punomys*). También llegan los camélidos sudamericanos, vicuña: (*Vicugna*), guanaco y llama (*Lama*), además de algún zorro (*Dusicyon*), algunos felídeos (*Felis*), etc.

Según Drost (1969), las aves de esta provincia pueden ser de origen patagónico, boreal o autóctonas. Se pueden citar entre las más comunes, el avefría o tero serrano (*Ptiloscelis*), el chorlito (*Phegornis mitchelli*), el chorlo (*Oreopholus*), flamencos (*Phoenicoparus andinus* y *jamesi*), varios patos: el crestón (*Lophonetta specularoides*), varias especies de *Anas*; otros chorlos del género *Tringa*, *Calidris*, la avoceta andina (*Recurvirostra*), la gallareta gigante (*Fulica gigantea*), una polla de agua (*Callinula*), una avutarda (*Cloephaga melanoptera*), agachonas (*Thinocorus*); una palomita (*Metriopelia*); picaflores (*Oreotrochilus chimborazo*) que viven en Ecuador por encima de los 4000 m y *Oxygogon guerini*, el carpintero (*Colaptes rupicola*), un vencejo (*Aeronautes*), el matamico blanco (*Phalacroboenus albogularis*); varios passeriformes como *Diuca*, *Geositta*, *Upucerthia*, *Cinclodes*, *Muscisaxicola*, *Agriornis*. Hay otras aves de distribución más amplia como la perdiz de la sierra (*Attagis*), el cóndor (*Vultur gryphus*), los dos jotes o cuervos (*Coragyps* y *Cathartes*), la lechuza (*Tyto alba*), la garza (*Nycticorax nycticorax*), el cormorán o biguá (*Phalacrocorax*), una ratona (*Troglodytes musculus*), etc.

Ha sido poco estudiada la fauna de invertebrados de alta montaña, representada en especial por artrópodos. Entre éstos podemos citar tardígrados, ácaros, arañas e insectos, y entre éstos se encuentran familias de estafilínidos, curculiónidos, tenebriónidos y carábidos, además de dermápteros, algunos ortópteros apteros o braquípteros, dípteros, etc. Entre los himenópteros cabe citar el género *Hypodynerus*, de origen austral y de típica distribución andina, con numerosas especies que llegan al nivel del mar en el sur de Chile y Argentina, a la latitud de Tucumán (30° LS) sólo se encuentra por encima de los 2500 m, y a la altura de Ecuador, por encima de los 4000 m (con una sola especie *H. andeus*). Interesante es anotar que se ha encontrado una especie de pírido migratorio (*Ascia monuste automate*) a 6000 m en el Nevado de Cachi (Salta, Argentina), llevada seguramente por el viento

(comunicación personal de S. Halloy). Entre las hormigas, se encuentran en la alta montaña *Pogonomyrmex* y *Dorymyrmex*.

2. Provincia Punaña

Esta provincia biogeográfica cubre la Puna, altiplano que se extiende entre los dos brazos en que se abre la cordillera andina entre los paralelos 15 y 27° de latitud sur. Forman esta región extensos bolsones aparentemente llanos, separados por cadenas de montañas y bordeados por la Cordillera Real al este y la Cordillera de los Andes al oeste. Su altitud suele hallarse entre los 3200 y los 4400 m; más arriba hallamos la Provincia Altoandina. El clima de la Puna es seco y frío, con grandes contrastes de temperatura durante todo el año y lluvias sólo estivales que disminuyen de norte a sur y de este a oeste, desde cerca de 700 mm a menos de 50 mm. La temperatura media anual oscila entre 8, 5 y 9, 5°C.

La vegetación dominante es la estepa arbustiva formada por matas de 40 a 150 cm de altura, entre las cuales el suelo está desnudo la mayor parte del año. Durante el verano, que es la estación lluviosa, aparecen numerosas especies anuales o que tienen órganos subterráneos perennes que nunca llegan a cubrir totalmente el suelo. También hay pastizales en suelos algo más húmedos y bosques abiertos de queñoa (*Polylepis tomentella*) en laderas y quebradas a 3800-4300 m de altitud.

A pesar de las notables variaciones climáticas, la composición de la vegetación es bastante uniforme, y muchas especies se hallan en toda la provincia. Hay, sí, un paulatino empobrecimiento de las comunidades a medida que el clima se hace más seco, de modo que en el extremo sudoeste del territorio la estepa arbustiva se halla únicamente en depresiones con capa freática poco profunda, y la vegetación falta totalmente en las laderas secas. Aunque no se cuenta con un relevamiento detallado de las comunidades vegetales de la Puna puede establecerse un esquema de distribución bastante aproximado.

En la zona septentrional y oriental, donde la precipitación anual supera los 400 mm, parecen predominar las estepas de tola (*Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia phyllicaefolia*), arbustos con hojas en forma de escamas que recuerdan las del ciprés. Al sur y al oeste de esta zona hay otra más seca donde predomina *Psila boliviensis* (chijua), arbusto de la familia de las compuestas, con hojas lineales, o bien aparece una estepa de toquilla (*Fabiana densa*), añagua (*Adesmia horridiuscula*), ricarica (*Acantholippia hastulata*), suriyanta (*Nardophyllum armatum*) y varias especies arbustivas más. En la parte limítrofe con Chile y en la Puna de este país, con menos de 100 mm anuales, la vegetación es muy escasa, aunque consta de las mismas especies. En esta zona se hacen muy conspicuas las especies anuales efímeras, si bien sólo abundan en años lluviosos.

Son endémicos de esta provincia los géneros: *Parastrephia*, *Lampaya*, *Cherodoma*, *Eustephiopsis*, *Anthobryum*, *Oreocereus*, *Chiliotrichiopsis*, *Lophopappus*, *Urmenetea*, etc.



Fig. 21. Provincia Puneña: Estepa de *Psila boliviensis* en la Puna de Jujuy, Argentina (Foto Cabrera).

En las zonas secas de la puna, las comunidades de tola sólo aparecen en depresiones arenosas con capa freática poco profunda y en las proximidades de los ríos o lagunas. Suelen integrar esta comunidad *Cortaderia speciosa* (cortadera), *Satureja parvifolia* (muña-muña) y *Baccharis grisebachii*.

En suelos húmedos algo salobres aparecen pajonales de gramíneas, sobre todo de *Festuca scirpifolia*. En suelos arenosos húmedos los pajonales son de *Pennisetum chilense* (esporal).

En la Provincia Puneña son muy interesantes los bosquecillos abiertos de *Polylepis tomentella* que crecen en laderas y quebradas entre 3800 y 4300 m de altura. La queñoa es un árbol de crecimiento muy lento, de tronco retorcido y que alcanza hasta tres o cuatro m de altura. También aparecen en la zona oriental de la Puna colonias de una cactácea arboriforme, de tallos cilíndricos cubiertos de pelos blancos y flores rojas: *Oreocereus celsianus*.

Desde el punto de vista zoológico, esta provincia está bien caracterizada por una serie de endemismos. Los mamíferos están representados por los camélidos sudamericanos, como la vicuña (*Vicugna*), cuya distribución actual prácticamente coincide con la provincia, el guanaco (*Lama guanicoe*), de amplia distribución, en especial hacia el sur y la llama (*Lama glama*) domesticada; también se encuentra la taruca o gama (*Hippocamelus antisensis*). Entre los carnívoros se hallan algún zorro (*Dusicyon*), el puma (*Puma concolor*), el gato de los pajonales (*Felis colocolo*), el gato lince (*Felis jacobita*), un zorrino (*Conepatus rex*) y un hurón (*Gallietis cuja*). Los roedores son los animales más numerosos y característicos, y alrededor de la mitad de sus especies son endémicas (Hershkovitz, 1969); podemos mencionar un cricétido *Punomys lemmingus*, chinchillas (*Chinchilla*), chinchillones (*Lagidium*), varias especies de ratas y ratones de campo, la rata andina (*Andynomys*) y *Akodon*, *Phyllotis*, *Chinchillula*, *Galenomys*, *Neotomys*, *Calomys*, cuices (*Cavia* y *Microcavia*), tuco-tucos (*Ctenomys*), rata chinchilla (*Abrocoma*). También son comunes varios murciélagos (*Histiotus*, *Eptesirus*) y un armadillo (*Chaetopractus*).

Podemos mencionar entre las aves al ñandú petizo (*Pterocnemia*), algunas tinamiformes como la perdiz (*Nothoprocta*) y el queu (*Tinamotis pentlandi*); dos agachonas o perdices de la sierra (*Attagis*), cuatro palomitas del género *Metriopelia*, una lechucita (*Speotyus cunicularia*), algunas camineras (*Geositta*), dos picaflores (*Oreotrochilus* y *Patagonas*), dos carpinteros (*Colaptes*), dos macás (*Centropelma micropteryum* y *Podiceps occipitalis*), dos flamencos (*Phoenicoparus andinus* y *P. jamesi*), una avutarda (*Chloephaga melanoptera*), el pato crestón (*Lophonetta*), por lo menos tres gallaretas (*Fulica americana*, *F. cornuta* y *F. gigantea*), chorlos (*Charadrius alticola*), becacina (*Gallinago andina*), la avoceta andina (*Recurvirostra andina*) y una gaviota (*Larus serranus*). Además, otras de amplia distribución, como el cóndor, los dos cuervos o jotes (*Coragyps* y *Cathartes*), el chimango (*Milvago*), el carancho (*Polyborus*), el águila blanca (*Geranoaetus*) y muchas otras.

Se encuentran algunos batracios típicos como el género *Telmatobius*; una ranita (*Hyla raddiana*) y una subespecie de *Bufo spinulosus*. Entre los peces, hay un género endémico del Lago Titicaca (*Orestia*), además de *Pygidium*, *Ancistus*, *Astroblepus*, *Hemibrychon*.

Los invertebrados han sido poco estudiados hasta la fecha. Entre los coleópteros podemos mencionar los géneros *Listroderus*, *Puranius* y *Scotoeburus*, comunes a la Patagonia (Kuschel), y son típicos algunos tenebriónidos, carábidos, escarabeidos y curculiónidos. Entre las hormigas se pueden citar las siguientes (Kusnezov, 1963): *Pogonomyrmex longibarbis*, *Dorymyrmex joergenseni*, *Forelius andinus*, *Camponotus punctulatus*, *Elasmopheidole aberrans* y *Pheidole spininodis*. Algunas avispas son comunes, como varias especies de *Trachysphyrus* y los géneros *Incodynereus*, *Hypodynerus*, que tienen varias especies. Muchos insectos tienen coloración negra característica y abundante pilosidad, que se acentúa con la altura, como pasa con los dos últimos géneros nombrados.

3. Provincia del Desierto

Abarca la costa del Pacífico, desde el paralelo 5° al 30° de latitud sur. Este extenso territorio posee un clima cálido y extremadamente seco debido al efecto de la corriente fría de Humboldt, que fluye de sur a norte a lo largo de la costa. Las neblinas que se forman en el mar penetran algunos kilómetros tierra adentro donde se conocen por el nombre de "garúas", en Perú, o "camanchacas" en Chile, pero no llegan a precipitar lluvias y cuando alcanzan la región más seca y cálida del interior se disipan en la atmósfera. A lo largo de la costa la precipitación disminuye de norte a sur hasta el norte de Chile, donde llega a ser nula, y luego vuelve a aumentar gradualmente. Así en Piura la precipitación media anual es de 80 mm, en El Callao de 30, en Mollendo de 20, en Arica e Iquique es 0, en Antofagasta de 6, en Caldera de 20 y en Coquimbo de 110 mm.

Yendo de la costa hacia el interior, la lluvia aumenta algo en los primeros cerros, pero más al este se anula prácticamente. Sólo en las zonas elevadas de los altos Andes y de la Puna, hay abundante lluvia en el verano.

Los caracteres de la flora de esta provincia son muy peculiares, y si bien parecen predominar los elementos andino-patagónicos, sontambién muy abundantes los chaqueños. La familia nolanáceas, que se creía endémica de esta provincia, se ha hallado recientemente en los valles altoandinos. Los géneros *Calandrinia*, *Balbista*, *Argylia*, *Mentzelia*, *Tarasa*, *Loassa*, etc. son en gran medida andino-patagónicos; en cambio la abundancia de bromeliáceas y cactáceas y la presencia de *Prosopis*, *Capparis*, *Caesalpinia*, etc. vinculan esta provincia con el Dominio Chaqueño.

Dentro de esta amplia provincia biogeográfica pueden distinguirse tres distritos:

a. Distrito del Desierto Costero. Ocupa la zona más seca de la provincia, donde la vegetación falta casi por completo. Sólo en las orillas de los ríos y en ciertos lugares próximos al mar, hay vegetación permanente.

Las comunidades típicas de este distrito son las siguientes:

Tillandsiales o asociaciones de especies del género *Tillandsia*, bromeliáceas conocidas en Perú por el nombre vulgar de achupallas, que cubren lomas arenosas próximas al mar. Estas plantas están apenas fijadas en la arena mediante delgadas raíces y absorben la humedad de las neblinas costeras gracias a que poseen pelos absorbentes en sus hojas. Las especies más comunes son *Tillandsia latifolia*, *T. purpurea* y *T. straminea*.

Gramales halófilos en terrenos salinos próximos al mar, con predominio de pastos, como *Distichlis spicata*, *Paspalum vaginatum* y *Sporobolus virginicus*, acompañados por dicotiledóneas, como *Salicornia ambigua*, *Batis maritima*, *Heliotropium curassavicum*, *Cressa truxillensis* y varias más.

Algarrobales característicos de los valles cuyos ríos cortan el desierto al través. Crecen aquí *Prosopis limensis*, *Prosopis chilensis* (algarrobos), *Salix humboldtiana* (sauce), *Schinus molle* (molle), *Acacia macrantha*, *Caesalpinia tinctoria*, *Inga feuillei* y varias otras especies arbóreas o arbustivas.

Además, los años en que hay alguna lluvia surgen prados de efemérotos que, en pocos días, florecen y fructifican, quedando las semillas de las plantas en espera hasta que se presente otro año lluvioso. En esta forma, después de la lluvia, los cerros y valles normalmente faltos de vegetación, se cubren de flores violáceas, amarillas o azules durante unos pocos días y luego tornan a desaparecer tal vez por varios años. Diversas especies de *Calandrinia*, *Tetragonia*, *Tarasa* y de muchos otros géneros caracterizan estas comunidades efímeras. En las depresiones y lugares donde queda alguna humedad bajo el suelo se hallan también geófitos con órganos subterráneos persistentes, como *Alstroemeria decumbens*, *Commelina fasciculata*, *Begonia octapetala*, *Oxalis solarensis*, etc. De tanto en tanto se halla algún arbusto achaparrado que sólo verdea con las lluvias.

b. Distrito de los Cardonales. Se extiende por las vertientes occidentales de los Andes, aproximadamente entre 1500 y 3000 m de altura sobre el mar, por encima del Distrito del Desierto Costero, pero en muchos casos se acerca más al mar o alcanza mayor altitud. Se caracteriza por las cactáceas arborescentes, entre las cuales crecen arbustos y vegetación herbácea cuando llueve. La composición florística varía según las zonas. Especies de cactáceas muy características son *Neoraimondia macrostibas*, *Lemaireocereus cartwrightianus*, *Lemaireocereus laetus*, *Trichocereus peruvianus* y varias más. Entre los arbustos se destacan *Franseria fruticosa*, *Kaegeneckia lanceolata*, *Diplostegium tacorense*, etc.



Fig. 22. Provincia del Desierto: *Neoraimondia macrostibas*, en el valle del Rimac, Perú (Foto Cabrera).

c. Distrito Coquimbano. Se extiende por la costa de Chile desde la Cuesta de Buenos Aires, al norte de La Serena, hasta la altura de Ovalle. Predominan los arbustos con gran abundancia de *Balbisia peduncularis*, *Heliotropium stenophyllum*, *Oxalis gigantea*, *Argyria*, *Calandrinia*, etc. En los roquedales es frecuente una bromeliácea de gran tamaño: *Puya chilensis*.

La fauna de esta provincia está adaptada a aridez extrema. Los mamíferos son algunos marsupiales, como la marmosa (*Marmosa*), algunos carnívoros, como el zorro (*Dusicyon*), un zorrino (*Conepatus rex*), un hurón (*Galictis*), un lobito de río (*Lutra felina*), y por la costa llega hasta Perú el lobo marino (*Otaria flavescens*); algunos murciélagos (*Myotis*, *Tadarida*, *Histiotus*, *Amorphochilus*), además del vampiro *Desmodus rotundus*. Los roedores son especialmente numerosos y se

pueden citar varios pericotes o ratas (*Phyllotis* y *Eligmodontia*), ratas de campo (*Akodon*), tuco-tucos (*Ctenomys*), etc.

Entre las aves cabe citar en especial las guaneras de la costa e islas vecinas, como el pelícano (*Pelecanus occidentalis*), el cormorán o biguá (*Phalacrocorax gaimardi*) y dos alcatraces (*Sula variegata* y *S. neobouxi*). Además hay algunas gaviotas (*Sterna* y *Larus*), chorlos (*Puffinus* y *Charadrius*), algunas palomas (*Zenaida* y *Columbina*), psitaciformes (*Aratinga*, *Forpus*), carpinteros (*Chrysoptilus*, *Picumnus*), picaflores (*Rhodopsis*, *Myrtis*, *Thaumastura*, *Leucippus*, *Hylocharis*), el cuervo o jote de cabeza negra (*Coragyps*), una lechucita (*Speotyus cunicularia*), además de numerosos passeriformes, como tapacolas (*Pteroptochus*), calandria (*Mimus*), zorzal (*Turdus*), hornero (*Furnarius*) y varios otros (*Melanopareia*, *Synallaxis*, *Lepidocolaptes*, *Phaeomyias*, *Saltator*, *Myrma*, etc.)

De los reptiles los más representativos son las lagartijas del género *Liolaemus*, además de *Gonatodes*, *Callopietes*, *Ctenoblepharis*, *Tropidurus*, *Phyllodactylus*, *Phinosaura*, y entre los batracios algunas especies de *Telmatobius* y dos subespecies de *Bufo spinulosus*.

Hay una interesante fauna de invertebrados. Aguilar (1954) estudia los artrópodos de las lomas cercanas a Lima, y considera como formas típicas del arenal el escorpión (*Brachitosternus ehrenbergi*), la araña *Sicaria peruensis*, un lepismátido *Acrotelsella gigantea*, varios tenebriónidos (*Scotobius*, *Philorea*), carábidos (*Calosoma*), dos especies de *Antrax* y una abeja *Caupolicantia*, además de algunos bembícidos. En el pedregal se localiza la fauna más rica con el escorpión (*Hadruidoidea lunatus*), el grillo americano (*Grillus assimilis*), varias formas de carábidos (Harpalinae), un tenebriónido (*Parepitrachus*) y una araña (*Loxosceles*); la forma más común en el invierno es el isópodo introducido *Porcellio laevis*. La lista contiene además representantes de numerosas familias de insectos y otros artrópodos. Noodt (1969) cita varios crustáceos de la región de Atacama; encontró en arroyos de agua salobre varios géneros marinos, como *Schizopera*, *Leptocaris*, *Mesochra*, *Nitocera*, *Ingolfiella*. En corrientes mayores que cruzan el desierto se encuentran también algunos de los nombrados, junto a *Bathynellacea*, *Harpacticoida* (*Parastenocaris*), *Canthocamptidos* y otros. La fauna de agua dulce es aquí muy escasa. Entre los moluscos (Jaeckel, 1969) se pueden citar las siguientes familias: Neniidae, Strobilopsinae (*Nesostrobilops*), Subulidae (*Synapterpes*, *Rhodea*, *Opeas*), Endodontidae (*Ptychodon*, *Radiodiscus*, *Amphidoxa*), Succunidae (*Pupoides*), Gastrocoptidae (*Gibbulina* y *Ulpina*), Bulimulidae, con más de 50 géneros, y varios otros.

4. Provincia Chilena Central

Ocupa el centro de Chile (con excepción de la Alta Cordillera) entre los paralelos 32 y 38 aproximadamente. Predomina la vegetación arbustiva que forma matorrales y alterna con bosquescillos de poca altura. Los elementos dominantes son de origen muy heterogéneo. Hay numerosas especies endémicas, otras están relacionadas con el Dominio Chaqueño, pero, en su mayoría, pertenecen al Andino-Patagónico.

Entre las comunidades más típicas se hallan los bosques esclerófilos de *Beilschmiedea miersii*, *Cryptocarya mammosa*, *Peumus boldo*, *Myrceugenia pitra*, *Crinodendron patagua*, *Schinus latifolius*, *Kaegeneckia oblonga*, etc. sobre las laderas de los cerros.

En los valles llanos crecen espinares de *Acacia caven*, *Prosopis chilensis*, *Trevoa trinervis*, *Schinus polygamus* y muchas otras especies. Otras veces hay matorrales de *Trevoa trinervis*, *Lithraea caustica*, *Dasyphyllum excelsum*, *Colliguaya odorifera*, *Quillaja saponaria* y *Chusquea parviflora*.

Desde el punto de vista zoológico, esta provincia tiene pocos endemismos, y se caracteriza más bien por elementos del Desierto, de la Alta montaña y también de la Subantártica.

Los mamíferos son los siguientes: una marmosa (*Marmosa*); dos gatos, el de los pajonales (*Felis colocolo*) y el huiña (*Felis guigna*); dos zorros (*Dusicyon griseus* y *D. culpaeus*), un zorrino (*Conepatus chinga*), algunos murciélagos (*Lasiurus*, *Tadarida*, *Histiotus*). De los roedores pueden mencionarse el chinchillón (*Lagidium viscacia*), la nutria (*Myocastor coypus*), el pericote de cola larga (*Oryzomys*), ratas de las cercas (*Octodon*), abrocomas (*Abrocoma*), el ratón topo (*Notiomys*) y otros.

Entre las aves tenemos la tortolita (*Columbina picui*), el aguilucho chico (*Buteo*), el burrito o pollita de agua (*Laterallus*), tres especies de gallinetas o taguas (*Fulica*), un carpintero (*Colaptes pitius*), que se extiende hasta el estrecho de Magallanes; varios passeriformes, como el chingolo (*Zonotrichia capensis chilensis*), calandria o tenca (*Mimus patagonicus*), pecho colorado (*Pezites militaris*), y otros más de varias familias. Las lagartijas pertenecen al género *Liolaemus*. Los batracios, con excepción del sapo de rulo o arundo (*Bufo spinulosus arundo*), que es endémico, todos son comunes a provincias vecinas, como la rana grande (*Calyptocephalella gayi*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema bibrioni*).

Los insectos han sido estudiados por varios autores, y se pueden mencionar algunos tenebriónidos (*Heliofagus*, *Geoborus*, *Epipedonota*, *Pracicia*), y también curculiónidos, escarabeidos, cerambícidos, etc. Entre los himenópteros hay varios géneros de hormigas (*Pseudomyrmer*, *Pogonomyrmer*, *Solenopsis*, *Araucomyrmer*, *Tapinoma*, *Lasiophanes*, *Myrmelachista*, *Brachymyrmer*); algunos bembícidos (*Bembix brullei* y *Zyzyx chilensis*), varias especies de *Hypodynerus*; abejas de los géneros *Megachile*, *Centris*, *Anthidium*, *Bombus*, *Caupolicana*. Entre los lepidópteros, *Erynnis*, *Lerodea*, *Hylephila*, *Butleria*, *Papilio*, *Hesperocharis*, *Tatochila*, *Vanessa*, *Colias*, *Yramea*, *Leptotes*, etc. Ortópteros de los géneros *Dichroplus*, *Conocephalus*, *Liolettix*. Según Artigas (1970), en esta provincia hay 82 especies de dípteros asfidos, o sea que es la más rica de Chile en esa familia; cita los géneros *Menezemus*, *Lycomia*, *Eocritosia*, *Pritchardia*, *Lochyus*, *Hyphenetes*, *Megamatopon*, *Myapter*. Se encuentran también algunas especies de térmitas (Isoptera).

5. Provincia Patagónica

Se extiende hacia el sur por la República Argentina desde el centro de la precordillera de Mendoza y se ensancha paulatinamente hasta

ocupar la parte occidental de Neuquén y Río Negro, gran parte del Chubut, casi toda Santa Cruz y el norte de Tierra del Fuego. Penetra en Chile en la Provincia de Aysen y en el estrecho de Magallanes. El paisaje está formado por mesetas, serranías y valles, con suelos en general petroarenosos pobres en materia orgánica. El clima es seco y templado-frío, con vientos muy fuertes del oeste, nevadas durante el invierno y heladas casi todo el año. La temperatura media varía desde 13,4°C en Chos Malal, hasta 5°C en Río Grande, y la precipitación oscila entre 100 y 270 mm anuales, si bien aumenta hasta cerca de 500 mm en el borde oriental de la provincia. La vegetación dominante es la estepa arbustiva, con predominio de matas en cojín. En las zonas occidentales más húmedas predominan estepas gramíneas. Hay varios géneros endémicos, como *Ameghinoa*, *Pantacantha*, *Benthamiella*, *Lepidophyllum* y varios más. La familia más importante es la de las compuestas (cerca de 50 géneros) y numerosas especies de *Senecio*, *Nassauvia*, *Perezia*, *Chuquiraga*, etc., las gramíneas, las leguminosas (*Adesmia*), las verbenáceas y las solanáceas.

Se distinguen seis distritos (Soriano, 1956; Cabrera, 1971):

a. Distrito de la Payunia. En el extremo septentrional de la provincia, con suelos de origen volcánico y matorrales de *Ephedra ochreata* (solupe), de *Chuquiraga rosulata* o de *Mulinum spinosum* (neneo).

b. Distrito Patagónico Occidental. Forma una estrecha faja en la parte occidental de la provincia, y tiene estepas de *Mulinum spinosum*, de *Trevoa patagonica* (malaspina) o de *Nassauvia axillaris*, o bien estepas herbáceas de *Stipa*, *Poa* y *Festuca*.

c. Distrito Patagónico Central. En el centro de Río Negro y Chubut y en casi toda Santa Cruz, con estepas de *Chuquiraga avellanadae* (qui-



Fig. 23. Provincia Patagónica: Estepa de *Mulinum spinosum* en el oeste de Río Negro, Argentina (Foto Cabrera).

lembai), de *Nausawia glomerulosa* (cola-piche) o de *Junellia tridens* (mata negra).

d. Distrito del Golfo de San Jorge. Con estepas de *Trevoa patagónica* (malaspina) y *Colliguaya integerrima* (duraznillo).

e. Distrito Patagónico Subandino. Forma una estrecha faja a lo largo de la cordillera austral, al sur del paralelo 51, y se ensancha en el extremo sur del continente, con estepas gramíneas de *Festuca pallens* (coirón blanco).

f. Distrito Fueguino. En el norte de la Tierra del Fuego, con estepas de *Festuca gracillima* (coirón).

En todos estos distritos aparecen comunidades edáficas en el fondo de los cañadones, con vegetación higrófila, y sobre las dunas próximas al mar, donde hay matorrales de *Lepidophyllum cupressiforme*.

La zoogeografía, como en las demás provincias faunísticas, no se divide aquí en distritos. Hay muchas especies adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región.

Entre los mamíferos, se pueden citar algunos marsupiales, como una marmosa (*Marmosa*), un lestopelidelfis (*Lestodelphis*) y la comadreja overa (*Didelphis*); varios murciélagos (*Lasturus*, *Tadarida*, *Histiotus* y *Eumops*); entre los carnívoros, el zorro gris (*Dusicyon griseus*) y el zorro colorado (*D. culpaeus*), el hurón mayor (*Galictis cuja*), hurón menor (*Lynceodon*), el puma (*Puma*), dos zorrinos (*Conepatus*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), gato de los pajonales (*Felis colocolo*). Los roedores son abundantes no sólo en formas sino en individuos; la mara (*Dolichotis patagonicus*), la vizcacha (*Lagostomus*), vizcachas de la sierra (*Lagidium*), varios tuco-tucos (*Ctenomys*); numerosos ratones y pericotes o ratas (*Reithrodon*, *Eligmodontia*, *Phyllotis*, *Oryzomys*, *Akodon*), cuises (*Galea* y *Microcavia*). Entre los armadillos, el peludo (*Chaetophractus*) y el piche (*Zaedyus pichiy*). Hay todavía guanacos (*Lama guanicoe*), aunque su número va menguando. En la costa vive el lobo marino o lobo de un pelo (*Otaria flavescens*) formando loberías.

Citaremos sólo algunas de las numerosas especies de aves que se encuentran en esta provincia. Los patos vapor (*Tachyeres*), varios otros patos (*Anas*, *Oxyura*, *Merganetta*), cauquenes o avutardas (*Chloephaga*), el cisne de cuello negro (*Cygnus*) y el ganso (*Coscoroba*), macás (*Podiceps*), algunas gallinetas (*Rallus*) y gallaretas (*Fulica*), gaviotas (*Larus*). Entre los reiformes, el nandú petiso (*Pterocnemia*), y entre los tinamiformes, *Eudromia*, *Nothura* y *Tinamotis*; en la costa se encuentran pingüinos (*Spheniscus magellanicus*), formando numerosísimas colonias. Rapaces (*Buteo*, *Geranoaetus*, *Polyborus*, *Milvago*, *Falco*); palomas (*Zenaida* y *Columba*), atajacaminos (*Caprimulgus*), carpinteros (*Colaptes*, *Campophilus* y *Dendrocopos*), cotorras (*Microsittace*). Son típicos los tapacolas (*Pterotochus* y *Scelorchilus*) y hay numerosos pájaros (*Xolmis*, *Muscisaxicola*, *Mimus*, *Anthus*, *Pezites*, *Sicalis*, *Zonotrichia*, *Troglodytes*, *Turdus*, etc.)

Entre los reptiles se hallan algunas serpientes venenosas, como la yarará mata (*Bothrops armodytoides*), víbora de la cruz (*B. alternata*) y coral (*Micrurus*); también culebras, como *Leimadophis*, *Tomodon*, *Chlorosoma*. Entre los geckónidos e iguánidos (*Homodonta*, *Liolaemus*, *Phymaturus*, *Diplolaemus*), y entre los batracios, *Telmatobius* y otros.

Los peces más comunes son algunos bagres (*Hatcheria*), otunos o bagres sapo (*Diplomystes*), peladillas (*Haplochiton*), trucha criolla (*Percichthys*), el pejerrey patagónico (*Basilichthys*) y los puyenes (*Galaxias*). Llega hasta Chubut un pez vivíparo (*Jenynsia lineata*) y también una mojarra *Gymnocharacinus*.

Los insectos más comunes son los coleópteros (Kuschel, 1969), en especial los tenebriónidos de las tribus *Nycteliini*, *Scotobiini*, *Praocini*; los curculiónidos de las subfamilias *Cylindrorrhinae* (*Cylindrorrhinus*, *Adiosistus*, *Scotochorus*), *Aterpinae*, *Rhytirrhinae*; carábidos de las tribus *Migadopini* y *Broscini*; pseláfidos, de la subfamilia *Faroninae*; escarabeidos, de *Liparetrini*, además de bupréstidos, crisomélidos, etc. De los himenópteros hay varios géneros de formícidos, algunos endémicos y otros con representantes en Australia, Nueva Zelandia o África: *Epebomyrmex*, *Pogonomyrmex*, *Notomyrmex*, *Solenopsis*, *Araucomyrmex*, *Lasiophanes*, *Brachymyrmex*, *Camponotus*, *Dorymyrmex*; además hay pompílidos (algunos braquípteros), mutílidos, euménidos, scolioideos, numerosos apoideos y faltan las avispas sociales. Son además muy numerosos los dípteros, especialmente tabánidos, simúlidos, quironómidos (*Parachlus*, *Podonomus*, *Podochlus*, *Rheochlus*, *Podonopsis*, todos relacionados con formas de Australia y de Nueva Zelandia), típúlidos, asílidos, etc. Entre los acrídidos cabe mencionar *Trimerotropis*, *Dichroplus*, *Bufonachris*. Hay muy pocos lepidópteros. Los escorpiones sólo los hay de la familia *Bothriuridae*, con una especie endémica *Isophorozenus erlmanus*, además de otras de distribución mayor: *Bothriurus* y *Urophonius*. Entre algunas formas de arañas podemos mencionar la viuda negra (*Latrodectus mactans*), *Argiope argentata*, *Neosconella lathyrina* y *Gasteracantha kochi*, todas de amplia distribución en América. También se encuentran algunas endémicas.

Entre los moluscos se pueden citar algunos géneros, como *Chilina*, *Lymnaea*, *Diplodon*, *Agricolimax*, *Cyclodontina*, *Radiodiscus*, *Succinae*, *Strophocheilus*, *Peronaeus*, *Stephanoda*, *Austrodiscus*, etc.

III. REGIÓN ANTÁRTICA

G. DOMINIO SUBANTÁRTICO

Este dominio tiene por límite septentrional el centro de Chile, más o menos en el paralelo 35, desde donde se extiende, formando estrechas fajas sobre la cordillera de la costa y los primeros contrafuertes de los Andes, hasta el paralelo 38. En esta latitud no sólo abarca todo el territorio chileno (con excepción de las altas cumbres), sino que también rebasa la vertiente oriental de la cordillera en territorio argentino. Desde aquí se extiende por todo Chile hasta el estrecho de Magallanes

y sobre una estrecha faja de la ladera este de los Andes; comprende también la Tierra del Fuego, la isla de los Estados, las islas Malvinas y Georgia del Sur. Hemos colocado también en este dominio a las islas de Juan Fernández.

Pueden distinguirse tres provincias biogeográficas: la *Provincia Subantártica*, caracterizada por los grandes bosques de *Nothofagus*; la *Provincia Insular*, muy similar a la anterior, aunque sin bosques, y la *Provincia de Juan Fernández*, sin *Nothofagus* y con numerosos endemismos.

En cuanto a la zoogeografía, la mayoría de los zoólogos no aceptan que los bosques húmedos de la porción austral de Chile y Argentina puedan ser considerados como un territorio separado de la Región Neotropical, ligado a Australia y Nueva Zelandia (Halfiter, 1963; Ringuélet, 1961, Rapoport, 1965). Sin embargo, nosotros creemos, al igual que Monrós (1958), que hay numerosas razones para separar esta parte del continente americano de la Región Neotropical, lo mismo que se hace en fitogeografía, en especial si se tiene en cuenta que, entre los invertebrados, hay numerosos ejemplos que corroboran una antigua conexión a través de la Antártida.

Monrós caracteriza este dominio faunístico por un carábido (*Cerroglossus*). Hay numerosas familias, subfamilias y géneros, e incluso especies, comunes, por ejemplo, la subfamilia Thynninae, que se encuentra también en Australia y Nueva Zelandia. Lo mismo ocurre con arañas Migidae, formícidos, dípteros de las familias Simuliidae, Chironomidae y otras; Collembola, con una subfamilia: Spinothercinae, a más de varios géneros; carápidos, tisanuros, onicóforos de la familia Peripatopsidae, etc. Entre los peces puede citarse el género *Galaxias*.

97

1. Provincia Subantártica

Coincide en territorio con el dominio, con excepción de las Malvinas, la Georgia del Sur y las islas de Juan Fernández. Se extiende sobre montañas y valles, de clima templado y húmedo, y temperatura anual media de 9,5°C en la parte norte y de 5,4°C en el extremo sur. En algunas zonas de las vertientes occidentales andinas, la precipitación anual puede exceder los 5000 mm. Hay lluvia todo el año, en especial en verano. Pero hacia el este, una vez transpuesta la cordillera, la precipitación disminuye rápidamente hasta unos 700 u 800 mm anuales. El tipo de vegetación dominante es el bosque, caducifolio perennifolio, pero también hay praderas y extensas regiones de turberas.

Desde el punto de vista florístico, esta provincia se caracteriza por el predominio de géneros e incluso de familias de distribución austral. Los géneros más importantes son *Nothofagus*, *Dacrydium*, *Laurelia*, *Lomatia*, etc. Familias típicas son las tetracondráceas, centrolepidáceas, eucrífiáceas, donatiáceas, etc. Hay una familia endémica, la misodendráceas, y numerosos endemismos genéricos: *Fitzroya*, *Austrocedrus*, *Pilgerodendron*, *Macrachaenium*, *Combera*, etc. Hay también varios elementos de origen tropical, como *Chusquea*, *Myrceogenella* y otros.

Desde el punto de vista fitogeográfico pueden distinguirse cinco distritos:

a. Distrito Maulino. Entre las latitudes 34°55' y 37°20' S, sobre la cordillera de la costa de Chile, con bosques de transición donde se mezclan elementos de la Provincia Chilena Central y de la Provincia Subantártica. Los árboles más conspicuos son cuatro especies de hayas: *Nothofagus obliqua*, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus leoni* y *Nothofagus alexandri* (las dos últimas exclusivas de este distrito). Además abundan *Persea lingue* (lingue), *Laurelia sempervirens* (laurel), *Peumus boldus* (boldo), *Cryptocaria mammosa*, *Gevuina avellana* (avellano), *Aextoxicum punctatum* (tique), *Podocarpus nubigena* (mañiu), *Saxegothea conspicua*, *Lithraea caustica* (litre), *Myrtus luma* (luma) y varios más. Entre los arbustos se destacan *Raphithamnus spinosus*, *Aristotelia chilensis*, *Baccharis concava*, etc. Hay varias enredaderas, como *Luzuriaga radicans*, de bellas flores, *Lapageria rosea*, *Boquila trifoliolata* y otras. En lugares húmedos y sombríos crecen densas comunidades de helechos y en los espacios abiertos, praderas de riquísima flora.

b. Distrito Valdiviano. Se extiende desde los límites del distrito anterior hacia el sur, alcanzando aproximadamente el paralelo 47° S, y cubre todo el territorio chileno hasta penetrar en algunos puntos en la Argentina. Es el distrito más húmedo y en él se desarrollan numerosas asociaciones boscosas que se distribuyen de acuerdo con la altitud, la orientación y el declive. En casi todas ellas figura *Nothofagus dombeyi* (coigüe), asociado a veces con *Eueryphia cordifolia* (ulmo), *Gevuina avellana*, *Persea lingue*, *Aextoxicum punctatum*, *Weinmannia trichosperma* (tineo), *Laurelia philippiana* (guan-guan) y *Dasyphyllum diacanthoides* (palo santo).

Otras veces *Nothofagus dombeyi* se asocia con *Nothofagus obliqua* (roble pellín) y *Nothofagus procera* (raulí), acompañados de diversas especies arbóreas comunes a la comunidad anterior; o bien se asocia con *Fitzroya patagonica* (alerce), gigantesca conífera que puede alcanzar 50 m de altura y 3 m de diámetro, *Podocarpus nubigenus* (mañiu), *Pilgerodendron wuiferum* (len) y *Saxegothea conspicua* (mañiu hembra).

Hay numerosas comunidades edáficas, una de las cuales es el bosque de arrayán (*Myrceogenella apiculata*), de las orillas de ríos y lagos.

En todos estos bosques son frecuentes las bambúseas del género *Chusquea*, como la caña coligüe (*Chusquea culeu*) y otras especies parecidas, y numerosos arbustos, entre ellos varias especies del género *Berberis*, que durante la primavera se cubren de flores amarillas. El estrato herbáceo es también muy rico y se destaca *Fragaria chilensis*, la sabrosa fresa chilena. Numerosas especies de helechos, varias lianas y enredaderas y las curiosas fanerógamas parásitas del género *Misodendron* caracterizan estos bosques. También hay que mencionar el género de hongos *Cyttaria* que produce tumores en los troncos y ramas de los *Nothofagus* y cuyos estromas carnosos son comestibles y se conocen con el nombre de llao-llao.

c. Distrito Magallánico. Se extiende desde el paralelo 47° hasta el Cabo de Hornos; cubre todo el sur de Chile y ocupa en la Argentina

pequeñas porciones en el occidente de Santa Cruz y Tierra del Fuego. Se trata de un distrito más frío, más seco y más pobre en especies que el Valdiviano. La comunidad clímax es el bosque de *Nothofagus betuloides* (guindo), especie de hoja persistente que puede alcanzar hasta 35 m de altura; forma asociaciones puras o mezclado con *Drimys winteri* (canelo), *Maytenus magellanica* (maitén), *Pilgerodendron uviferum*, *Austrocedrus chilensis* e incluso *Nothofagus antarctica* y *Nothofagus pumilio*. Hay numerosas especies de arbustos, de helechos y de hierbas, pero no hay bambúes.

Muy conspicuas son varias comunidades edáficas, en especial las turberas de *Sphagnum acutifolium*, *Marsippospermum grandiflorum*, *Donatia fascicularis*, *Astelia pumila*, *Oreobolus obtusangulus*, *Carpha schoenoides* y otras especies palustres. Entre esta vegetación crece una conífera rastrera: *Dacrydium fonckii*, y con frecuencia ejemplares enanos de *Nothofagus*. Hay también varias dicotiledóneas de flores llamativas, como *Perezia palustris*, *Ranunculus pendularis* y la curiosa planta insectívora *Drosera uniflora*.

d. Distrito del Pehuen. Tiene un área discontinua: la Cordillera de Nahuel Butá, en Chile, entre los 37°30' y los 38°40', y la Cordillera de los Andes, entre los 37°40' y los 40°10'. La comunidad clímax es el bosque de *Araucaria araucana* (pehuen), hermosa conífera de hasta 45 m de altura, cuya madera se explota para preparar terciados, y sus semillas comestibles parecen haber constituido un recurso alimenticio



Fig. 24. Provincia Subantártica: Bosques de *Araucaria araucana* en la cordillera de Neuquén, Argentina (Foto Cabrera).

importante de los indígenas de la región. Estos bosques suelen hallarse entre 900 y 1800 m de altitud y se asocian al pehuen *Nothofagus pumilio* (lenga) o *Nothofagus antarctica* (ñire), a más de diversas especies arbustivas.

e. Distrito del Bosque Caducifolio. Ocupa todo el borde oriental de la Provincia Subantártica y su clima es más seco que el del resto de la provincia. También aparece en las laderas de las montañas a mayor altitud que los distritos Valdiviano y Magallánico. Lo caracterizan dos especies de *Nothofagus* de hoja caduca: *N. antarctica* (ñire) y *N. pumilio* (lenga) y, en la porción septentrional, *Austrocedrus chilensis* (ciprés). Estas especies pueden formar bosques mixtos o bien predominar una de ellas. Los bosques de ñire prefieren lugares bajos y húmedos, mientras que la lenga tolera más el frío y asciende hasta cerca de 1800 m de altitud, adoptando forma achaparrada, e incluso rastrera, por efecto del peso de la nieve. En cambio, el ciprés tolera mejor el calor y la sequía, y entre los 37 y 44° forma las avanzadas del distrito hacia el este.

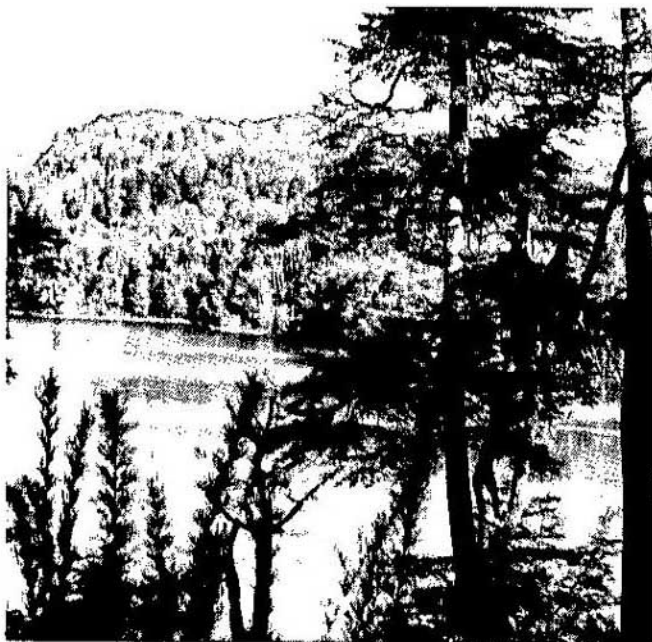


Fig. 25. Provincia Subantártica: Bosques de *Nothofagus dombeyi* en la región del Nahuel Huapí, Argentina (Foto Cabrera).

Otros árboles de importancia son *Lomatia hirsuta* (radal), *Schinus patagonicus* (laura), *Maytenus boaria* (maitén), etc. En el interior de estos bosques crecen algunos arbustos, diversas especies de *Berberis* y numerosas hierbas, a veces de flores llamativas, como la bella *Alstroemeria aurantiaca*, *Mutisia decurrens*, *Mutisia spinosa*, *Anemone multifida*, etc.

La fauna de esta provincia es, en general, pobre comparada con la de otros territorios. Hay un predominio de especies, géneros y a veces familias de origen austral, pero también abundan las formas neotropicales que han invadido desde el norte.

Entre los mamíferos más conspicuos se pueden mencionar el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), el pudu (*Pudu pudu*), que con el puma (*Puma concolor*) y el zorro (*Dusicyon*) constituyen los únicos mamíferos mayores de la zona. Se encuentran también el hurón (*Galiotis cuja*), un lobito de río (*Lutra*), algunos murciélagos (*Histiotus*), numerosos roedores, incluso liebres y conejos traídos de Europa, que constituyen en muchos lugares el animal predominante. Hay también un pequeño marsupial, el monito del monte (*Dromiciops*).

Hay numerosas aves de las cuales sólo se mencionarán algunas. Las más típicas son los tapacolas (*Pterotochos* y *Scelorchilus*), los patos vapor (*Tachyeres*), algunas avutardas o cauquenes (*Chloephaga*), una agachona (*Attagis malouinus*), una cotorra endémica (*Microcittace ferruginea*), algunos tiránidos (*Agrionis livida*, *Xolmis pyrope*), algunos carpinteros (*Campophilus*, *Colaptes*, *Dendrocopos*), un picaflor (*Sephanoides*), etc. Además hay muchas formas de distribución más amplia, como varios patos, el cisne de cuello negro (*Cygnus*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el cuervo o jote (*Cathartes aurea*), el gavilán (*Circus*), un halcón (*Accipiter*), el águila blanca (*Geranoetus*) y muchas otras especies.

Entre los reptiles es común un iguánido del género *Urostrophus*, en tanto que los batracios están representados por el sapito vaquero (*Rhinoderma darwini*) que es endémico, a más de especies de los géneros *Hylorina*, *Batrachyla*, *Eupsophus* y *Bufo*. De distribución más amplia tenemos el sapo arriero (*Eupsophus nodosus*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema bibriani*).

La fauna de invertebrados es muy variada. Los onicóforos están representados por un género de la familia Peripatopsidae (*Opisthopatus*) que también se encuentra en África del Sur. Entre los insectos se puede mencionar la subfamilia Thynninae, avispas cuyas hembras ápteras son llevadas por el macho durante la cópula, con varios géneros y especies que rebasan los límites de la provincia y cuya distribución alcanza a Australia. Según Kuschel, la fauna de coleópteros es pobre y los taxa superiores están representados por uno o pocos géneros. El género más típico es *Chtasognathus*, cuyos individuos poseen grandes mandíbulas y viven sobre *Nothofagus*. Otras familias representadas son nemoníquidos, bélicos, oxícorínidos, curculiónidos, carábidos (*Ceroglossus*), etc. Entre los himenópteros más vistosos de la provincia se encuentra un abejorro (*Fervidobombus dahlbomi*), varios géneros de tentredínidos, icneumónidos, pompilidos (con algunas formas braquípteras) y otros. Los lepidópteros están representados por las familias de ninfálidos, con algunas formas comunes, como *Vanessa* e *Yramea*, satíridos del género *Cosmotatus* y varias más. Entre los dípteros se pueden mencionar las familias de los simúlidos (*Simulium*, *Gigantodex*), agromícidos (*Phytobias*, *Liriomyza*), tabánidos, con varios géneros; asílidos, culícidos, quironómidos, tipúlidos, etc. Hay también homópteros de la familia

Coccidae, como *Fagisuga triloba*, que vive asociada a *Nothofagus*, y *Paradiaspis lizeriana* a *Chuquiraga*. Entre los formicidos, los géneros más representativos son *Amblyopone*, *Heteroponera*, *Ephebomyrmer*, *Notomyrmer*, *Araucomyrmer*, *Lasiophanes*, *Irydomyrmer*, *Camponotus*, *Pogonomyrmer* y *Monomorium*.

Los colémbolos son especialmente abundantes (Rapoport, 1971), en especial debajo de los troncos, en la hojarasca, etc. Los plecópτερα están representados por los géneros *Antarctoperla*, *Notoperla* y *Andiperlodes*. De los arácnidos se halla la familia Migidae (*Migas*) con varias especies en Australia y una en Chile, y *Heteromigas*, también con especies en ambos continentes. La viuda negra (*Latrodectus mactans*) se extiende por toda América, llegando a la Provincia Subantártica. Entre los opiliones cabe mencionar la familia Triamonychidae, cuyo género *Nuncia* es común a Australia y América. Entre los ácaros se hallan los géneros *Lundbladobates*, *Australiobates*, *Notopanius* e *Illiesiella*. También existen varios isópodos terrestres.

2. Provincia Insular

Cubre las islas Malvinas y la isla Georgia del Sur. El clima es frío y húmedo y nieva durante gran parte del año. No hay bosques naturales y predominan las estepas y praderas gramíneas, los matorrales y la tundra.

102

La flora de esta provincia es muy semejante a la de la Provincia Subantártica, si bien faltan las especies arbóreas y existen algunos endemismos a nivel de especies. A pesar de que la latitud no supera la del extremo sur de Tierra del Fuego, la flora vascular es muy pobre: en las islas Malvinas sólo existen 163 especies de helechos y fanerógamas, y en la Georgia del Sur, tan sólo 20 especies indígenas, a más de algunas malezas de origen europeo. En cambio son muy abundantes las briófitas y los líquenes.

Las comunidades más frecuentes son estepas de *Poa flabellata* (tussockgrass), pajonales de *Cortaderia pilosa*, matorrales de *Empetrum rubrum* y *Pernettya pumila*, matorrales de *Hebe elliptica* y turberas con musgos y juncáceas.

La fauna está también estrechamente relacionada con la de la Provincia Subantártica (Ringuelet, 1955) y hay algunos endemismos. De los mamíferos hay dos zorros, conocidos desde los tiempos de Darwin, pero actualmente extinguidos. En cambio son muy numerosas las aves, pues se cuentan 98 especies repartidas en 33 familias. Una especie y 13 subespecies son endémicas. Entre estas últimas mencionaremos el macacito de las Malvinas (*Podiceps rollandi rollandi*), el petrel zambullidor (*Pelecanoides urinatrix berardi*), el cuaco de las Malvinas (*Nycticorax nycticorax falklandicus*), la avutarda o cauquen blanco de las Malvinas (*Cloephaga hybrida malvinarum*), el pato vapor grande (*Tachyeres brachypterus*), la lechuza de las Malvinas (*Asio flameus sanfordi*), el piloto negro de las Malvinas (*Cinclodes antarcticus*), la dormilona de las Malvinas (*Muscisaxicola macloviana*), dos ratonas (*Cistothorus platensis falklandicus* y *Troglodytes aedon cobbi*), la ca-

chirila de las Malvinas (*Anthus correndera grayi*), el zorzal de las Malvinas (*Turdus falklandii*), el pecho colorado de las Malvinas (*Pezites militaris falklandicus*) y el canario de las Malvinas (*Melanodera m. melanodera*). Numerosas especies de aves se hallan también en Tierra del Fuego o tienen distribución más amplia.

Entre los peces, Ringuelet (1955) cita *Haplochiton cebra* y cuatro especies de *Galaxias*.

De los insectos se encuentran varias especies de colémbolos, un género endémico de ortópteros (*Parudenus*) y otros comunes al continente, varios lepidópteros del género *Yranea*, varias especies de *Euxoa* (Noctuidae), etc. Los coleópteros son relativamente abundantes; las familias que tienen más representantes son los curculiónidos (*Malvinius*, *Listroderes*, *Falklandius*, etc.), los carábidos (*Lissopterus*, *Migadops*, *Colantartaria*, etc.) y los estafilínidos (*Antarctophyton*, *Chilodera*, *Arpediominus*); menos importantes son los ditífidios, tenebriónidos, cerambífidios, crisomélidos y otros. De las demás órdenes, los más notables son los dípteros y hay pocos himenópteros, hemípteros, tricópteros, etc.

Se pueden citar varios géneros de arañas, como *Petricus*, *Emmenomma* y *Phillisca*, que se encuentran también en la región continental. Hay dos géneros endémicos de opiliones: *Harvesia* y *Hoggellula*. Los oniscoideos están representados por *Styloniscus*; los oligoquetos por *Microscolex*, *Chilota*, *Bimastus* y *Dendrobaena*.

103

De los moluscos terrestres se encuentran *Patula* y *Succinea falklandica*, éste endémico de las islas. De los de agua dulce se hallan *Limnaea* y *Chilina*. Los crustáceos de agua dulce son relativamente abundantes, pues entre los ostrácodos figuran *Candonopsis* y *Chlamydoteca*; entre los cladóceros, *Daphnia*, *Ceriodaphnia*, *Macothrix*, etc.; entre los cópodos, *Boeckellea*, *Pseudoboeckellea* y *Parabroteas*; entre los anfípodos, *Falklandella*. En general se trata de formas que se hallan también en el continente.

3. Provincia de Juan Fernández

Las islas de Juan Fernández son de origen volcánico y están en el Océano Pacífico a 360 millas al oeste de Valparaíso. Su relieve es montañoso y algunos picos alcanzan hasta 1500 m; su clima es templado-cálido y húmedo, con una temperatura media de unos 14 grados y la precipitación anual es de alrededor de 1000 mm. La vegetación está formada por bosques, matorrales y praderas.

Desde el punto de vista de la flora, estas islas están relacionadas con la Provincia Subantártica, aunque no tienen el género *Nothofagus* y hay numerosos elementos tropicales e incluso de las islas del Pacífico. De los 89 géneros de fanerógamas que crecen en Juan Fernández, 16 son endémicos, entre ellos un género de helechos: *Thyrsopteris* y varios géneros de compuestas: *Centaurodendron*, *Yunquea*, *Robinsonia*, *Symphocheta*, *Rhetinodendron*, *Dendroseris*, *Rea* y *Faenicoseris*. Estos géneros, arbustivos o arbóreos, con hojas dispuestas en rosetas

apicales, parecen estar relacionados con una antigua flora terciaria que subsiste en algunas islas oceánicas. Muchos géneros son comunes a la Provincia Subantártica: *Drimys*, *Myrceogenia*, *Rhaphithamnus*, *Escallonia*, *Abrotanella*, *Acaena*, *Chusquea*, *Empetrum*, *Gunnera*, *Lagenophora*, *Rubus*, *Ugni*, etc., a más de numerosos géneros de distribución más amplia. Sólo existe una palmera, que es endémica: *Juania australis*. La idea general de los autores es que estas islas estuvieron unidas al continente a principios del terciario, y que luego, al quedar separadas, recibieron aportes del Pacífico.

En las zonas bajas de las islas hay pastizales que originariamente estaban formados por especies de *Stipa*, *Nassella* y *Piptochaetium*, pero que en la actualidad han sido muy modificados por la acción del hombre. En las laderas y en las quebradas hay bosques de *Nothomyrcia fernandeziana* (luma), *Drimys confertifolia* (canelo) y *Fagara mayu*. Especies secundarias son *Coprosma pyrifolia* y *Boehmeria excelsa*. En la isla de Masafuera estos bosques están formados principalmente por *Myrceogenia schulzei*, *Drimys*, *Coprosma* y *Fagara externa*. Otras especies típicas son *Coprosma hookeri*, *Rhaphithamnus venustus*, *Escallonia calcottiae* y *Juania australis* (chonta). En tiempos pasados existió *Santalum fernandezianum* (sándalo), hoy extinguido.

En las zonas elevadas el bosque se hace más húmedo y abundan helechos arborescentes, como *Diksonia berteriana*, himenofiláceas y briófitas. Aparece aquí también *Azara fernandeziana*, varias especies de *Gunnera* de hojas gigantes y muchas otras plantas.

Por encima de los bosques se hallan matorrales de *Pernettya rigida*, *Ugni selkirkii*, *Empetrum rubrum*, etc., mezclados con helechos y gramíneas.

En cuanto a la fauna, las islas de Juan Fernández pertenecen indudablemente a la región continental de Chile, pues hay muchas especies comunes y numerosas formas endémicas, también relacionadas con aquéllas. Es muy notable de esta fauna la frecuencia de formas ápteras o braquípteras.

Los mamíferos indígenas parecen ser muy escasos; en cambio son muy abundantes las cabras silvestres y las ratas de origen europeo. Hay numerosas aves, entre ellas picaflores, palomas y otras especies endémicas.

Los insectos pertenecen a numerosas familias. Hay algunas especies endémicas y otras comunes con el continente. Entre los dípteros podemos mencionar tipúlidos (*Tipula*, *Limonia*, *Molophilus*, *Shannomya*), simúlidos (*Gigantodes kuscheli*), tendipédidos (*Podonomus*, *Clunio*, *Hydrobaenus*), taquínidos (*Incarnya*, *Phatasiosiphora*), etc. Entre los coleópteros, ditécidos (*Anisomeria*, *Lancetes*, *Rhantus*), altécidos (*Minotula*), carábidos (*Bembidion*, *Trechisibus*, *Pterostichus*, *Metius*, *Trachysaurus*), etc. Entre los himenópteros, bracónidos (*Opius*, *Apanteles*, *Aphidius*, *Aphareta*), calcidoideos (*Solenotus*, *Diaplomyia*, *Aphelinus*, *Kuschelachertus*, etc.). Entre los hemípteros, reduvidos (*Empicoris*, *Metapterus*, *Plotaria*), mífidos (*Kuschelliana*, *Deropthalma*), ligeidos

(*Nysius*, *Robinsonocoris*, *Micrimenus*). Los neurópteros están representados por *Gayomyia*, *Hemerobius* y *Conchopterella*, y los tricópteros, por *Australomyia* y otros.

H. DOMINIO ANTÁRTICO

Comprende todo el continente Antártico e islas vecinas al sur del paralelo 60°S. El clima es muy frío, de temperatura media inferior a cero, y nieve y hielo durante todo el año. La vegetación sólo crece en algunas zonas próximas al mar durante el corto verano polar, o sobre paredes rocosas verticales donde no puede depositarse la nieve. En algunas islas con restos de actividad volcánica hay temperaturas algo más elevadas que permiten el crecimiento de líquenes y placas de musgos.

I. Provincia Antártica

La flora de este territorio se caracteriza por la carencia casi absoluta de plantas vasculares. Sólo hay dos fanerógamas indígenas: una gramínea: *Deschampsia elegantula*, y una pequeña cariofilácea: *Colobanthus quitensis*. En fecha reciente se han hallado dos pastos europeos en las proximidades de los campamentos permanentes: *Poa annua* y *Poa pratensis*. Pero lo dominante son los líquenes y las briófitas.

Con frecuencia aparecen manchas de color verde esmeralda formadas por un alga terrícola: *Prasiola crispa*, que es nitrófila y crece en los criaderos de pingüinos. Otras veces hay césped de musgos y líquenes. Abundan entre los primeros *Brachytecium antarcticum*, *Pogonatum alpinum*, *Tortula excelsa*, *Andraea depressinervis*, *Hypnum sarmmentosum*, etc. Los líquenes predominantes son *Cladonia pyxidata*, *Cladonia coccifera*, *Neuropogon melananthum* y muchos otros.

La fauna es muy pobre, está adaptada a las condiciones extremas de temperatura y se limita a aves y mamíferos que habitan las costas y a pequeños animales asociados con los musgos y líquenes.

Se encuentran varios mamíferos marinos, como la foca de Weddell (*Leptonychotes*), la foca cangrejera (*Lobodon*), el lobo marino (*Hydrurga*), el oso marino o lobo de dos pelos (*Archtocephala*), además de la foca común (*Ommatophoca*). Entre las aves tenemos varias especies de pingüinos: rey (*Aptenodytes patagonica*), emperador (*Aptenodytes forsteri*), de Adelia (*Pygoscelis adeliae*), de pico rojo (*Pygoscelis papua*), de barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y de penacho amarillo (*Eudyptes chrysolophus*). Hay varias aves oceánicas que anidan en estas costas: albatros (*Diomedea*, *Phoebastria*), petreles (*Macronectes*, *Daption*, *Pachyptila*, *Procellaria*, *Thalassoica*, *Fulmarus*, *Pagodroma*), petreles de tormenta (*Oceanites*, *Fregatta*), un petrel zambullidor (*Pelecanoides*), cormoranes (*Phalacrocorax*), págalos o "skuas" (*Stercorarius*), la paloma antártica (*Chionis alba*) y algunas gaviotas (*Larus*, *Sterna*).

Los invertebrados son principalmente artrópodos, entre los que se citan (Gressitt, 1965) insectos, ácaros, crustáceos de agua dulce y tardígrados. Entre los insectos los más numerosos son los colémbolos de

las familias Hypogastruridae, Onychiuridae e Isotonidae; entre los dípteros los hay sólo de la familia Chironomidae (*Belgica*, *Parochlus*). Los demás insectos son parásitos de mamíferos o de aves: malófagos y anopluros. Los ácaros son también numerosos, de muchas especies tanto libres como parásitas. En Georgia del Sur se encuentran coleópteros, que no se hallan en la Provincia Antártica.

IV. REGIÓN OCEÁNICA

Excede la finalidad de este trabajo el estudio detallado de la flora y fauna marinas de los mares que bañan las costas de la América Latina. En un medio tan homogéneo se encuentran una flora y una fauna riquísimas, cuyos componentes se distribuyen de acuerdo con la temperatura del agua, las corrientes marinas, la profundidad, etc. La subdivisión en dominios de esta enorme región es poco definida y tanto los botánicos, como los zoólogos, difieren notablemente en sus opiniones. Siguiendo a Ekman (1935), consideraremos que las costas de América Latina están en contacto con cuatro dominios: el *Dominio Oceánico Tropical*, el *Dominio Oceánico Magallánico*, el *Dominio Oceánico Peruano-Chileno* y el *Dominio Oceánico Antártico*. Mencionaremos algunas características de cada uno de ellos, sin entrar en su división en provincias.

I. DOMINIO OCEÁNICO TROPICAL

Abarca los mares intertropicales, y en la costa atlántica de América alcanza hasta el paralelo 42°S y en la costa pacífica, sólo hasta los 5°S.

La flora macroscópica la caracterizan las algas, principalmente sifonales y florideas, y faltan las laminariales. Entre las feofíceas son frecuentes los géneros *Sargassum* y *Turbinaria*; entre las clorofíceas predominan *Ulva*, *Codium Enteromorpha*, *Caulerpa*, *Padina*, *Laurencia* y otros. Hay en estos mares algunas fanerógamas que viven, próximas a las costas, en agua salada; zaniqueliáceas: *Ruppia maritima*; cimodoceáceas: *Cymodocea manatorum* y *Diplanthera wrightii*; hidrocaritáceas: *Halophila engelmannii*, *Halophila baillonis*, *Thalassia testudinum*.

La fauna es riquísima. Los mamíferos que pueden citarse como característicos son el manatí (*Trichechus manatus*) sirénido que sólo se halla en la costa atlántica; el delfín del plata (*Stenodelphis blainvilliei*), el delfín (*Delphinus delphis*) y el falso delfín (*Protodelphinus coeruleo-albus*). Entre las aves es muy característica el ave del trópico (*Phaeton aethereus mesonauta*), y entre los peces, la manta (*Manta birostris*).

Los invertebrados más representativos son los crustáceos de los géneros *Mithrax* y *Pyromaia*; los equinodermos como *Encope*, *Mellita* y varios más, y el lamelibranquio *Crassostrea virginica*. Son muy frecuentes los corales, como *Acropora cervicornis*, *Porites*, *Meandrina* y otros.

J. DOMINIO OCEÁNICO MAGALLÁNICO

Lo forman los mares que bañan las costas de Patagonia y la Tierra del Fuego, y lo caracterizan, por su abundancia, las grandes algas

pardas que forman comunidades muy densas. Una de las más conspicuas es el cachiyuyo (*Macrocystis pyrifera*), cuyos talos llegan a varios metros de longitud y están sostenidos por vejigas flotadoras. Otros géneros importantes son *Gracilaria*, *Desmarestia* y *Durvillea*. Hay varias especies endémicas: clorofíceas, como *Cladophora falklandica* y *Spongomorpha oxyelada*; feofíceas, como *Streblonema patagonicum* y *Myrionema patagonicum*; rodofíceas, como *Colacodasya inconspicua* y *Acanthococcus antarcticus*.

La fauna consta de numerosas formas características. Mamíferos, como osos marinos (*Arctocephalus australis*), elefantes marinos (*Miromyza leonina*), la ballena del sur (*Balaena australis*), el delfín de Perón (*Lissodelphis peronii*), el delfín blanco (*Cephalorhynchus commersonii*) y la orca (*Orcinus orca*). Las aves están representadas por los cormoranes (*Phalacrocorax magellanicus*, *Phalacrocorax albiventer*), el albatros (*Diomedea melanophris*), varios pingüinos, como el pingüino del sur (*Spheniscus magellanicus*) y otros, y muchas otras especies. Los peces son también numerosos y pueden citarse como típicos: *Cottoperca*, *Nothotenia*, *Austrolycus*, *Psammobatis*, *Merluccius hubbsi*, *Macruronus magellanicus*, *Genypterus blacodes*, *Clupea fuegensis*, etc.

Hay numerosos equinodermos, entre ellos *Anasterias antarctica*, *A. pedicellaris*, *Austrocidaris canaliculata*, *Ceramaster patagonicus* y otros.

K. DOMINIO OCEÁNICO PERUANO-CHILENO

Lo forman los mares que bañan las costas de Chile y del Perú al sur de los 5°S. Las aguas son más frías que lo normal en estas latitudes debido a la corriente de Humboldt, que asciende de sur a norte a lo largo de la costa. Debido a ello, muchas especies magallánicas alcanzan latitudes tropicales.

Numerosas especies de algas, algunas de ellas comestibles, cubren las costas rocosas, como *Porphyra*, *Durvillea*, etc., mientras la fauna está caracterizada por los pelícanos (*Pelecanus thagus*). El pingüino del norte (*Spheniscus humboldti*), el pingüino del sur (*Spheniscus magellanicus*), la gaviota peruana (*Larus belcheri*), el cormorán (*Phalacrocorax bougainvillii*), etc.

Entre los peces se destacan *Engraulis rigens*, *Etimidium maculatum* y *Merluccius gayi* y entre los moluscos el loco (*Patella magellanica*).

L. DOMINIO OCEÁNICO ANTÁRTICO

Abarca los mares antárticos de aguas muy frías y una flora característica de algas, tales como *Scytothamnus australis*, *Halopteris fascicularis*, *Iridaea cordata*, *Gigartina radula*, *Desmarestia*, *Lessonia*, etc.

Entre los animales hay varios mamíferos típicos como el leopardo marino (*Hydrurga leptonyx*), la foca de Weddell (*Leptonychotes weddellii*), la foca cangrejera (*Lobodon carcinophagus*) y algún otro. Entre las aves, son muy característicos los pingüinos, ya mencionados al hablar del Dominio Antártico; y entre los peces, los géneros *Trematomus*, *Artedidraco*, *Bythodraco* y *Nothotenia*. Equinodermos representativos son *Acodontaster*, *Lysasterias*, *Amphipneustes* y *Notocrinus*.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) AARIO, L. y JANUS, H. *Biologische Geographie, Das Geographische Seminar*, G. Westermann Verlag, Braunschweig (1968).
- (2) ÁLVAREZ, T. *The Recent Mammals of Tamaulipas, Mexico, Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 14*, 363-473 (1963).
- (3) AGUILAR, P. *Estudio sobre las Adaptaciones de los Artrópodos a la Vida en las Lomas de los Alrededores de Lima*, Tesis, Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima (1954).
- (4) AVILA-PIRES, F. *Caracterização Zoogeográfica da Província Amazonica, Considerações sobre a Distribuição da Família Callithricidae (Primates) (1971)*. Comunicación personal.
- (5) BAKER, R. H. *Geographical Distribution of Terrestrial Mammals in Middle America, Am. Midland Naturalist, 70*, 1, 208-249 (1963).
- (6) BEARD, J. S. *Climax Vegetation in Tropical America, Ecology, 25*, 2, 127-158 (1944).
- (7) BEAUFORT, L. F. de. *Zoogeography of the Land and Island Waters*, Sidwick & Jackson, Ltd., Londres, 208 pág. (1951).
- (8) BOHART, R. M. y STANGE, L. A. *A Revision of the Genus Zethus, Fabricius in the Western Hemisphere (Hym. Eumenidae), Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Entomol., 40*, 1-208 (1965).
- (9) BRAUN-BLANQUET, J. *Pflanzensociologie, Gründzüge der Vegetationskunde, Biologische Studienbücher 7*, Springer, Berlín (1928).
- (10) BRAUN-BLANQUET, J. *Sociología Vegetal, Estudio de las Comunidades Vegetales, versión española por A. P. Digilio y M. Grassi, Acme Agency, Buenos Aires*, 444 pág. (1950).
- (11) BRUNDIN, L. *On the Real Nature of Transantarctic Relationships, Evolution, 19*, 4, 496-505 (1965).
- (12) BRUNDIN, L. *Insects and the Problem of Austral Disjunctive Distribution, Ann. Rev. Entomol., 12*, 149-168 (1967).
- (13) CABRERA, A. *Catálogo de los Mamíferos de América del Sur, Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Zool., 4*, 1-2, 1-732 (1957, 1961).
- (14) CABRERA, A. y YEPES, J. *Mamíferos Sudamericanos, Compañía Argentina de Editores, Buenos Aires*, 370 pág. (1940).
- (15) CABRERA, A. L. *Las Comunidades Vegetales de las Dunas Costaneras de la Provincia de Buenos Aires, DAGI, 1*, 2, 1-44 (1941).

- (16) CABRERA, A. L. Apuntes sobre la Vegetación del Partido de Pellegrini, *DAGI*, **3**, 1, 1-99 (1945).
- (17) CABRERA, A. L. Las Comunidades Vegetales de los Alrededores de La Plata (Provincia de Buenos Aires, Rep. Argentina), *Vegetol.*, **20**, 269-376 (1949).
- (18) CABRERA, A. L. La Vegetación de la Puna Argentina, *Rev. Invest. Agric.*, **11**, 4, 317-512 (1957).
- (19) CABRERA, A. L. Ecología Vegetal de la Puna, *Colloq. Geographicum*, **9**, 91-116 (1968).
- (20) CABRERA, A. L. Fitogeografía de la República Argentina, *Bolet. Soc. Arg. Bot.*, **14**, 1-2, 1-42 (1971).
- (21) CHAPMAN, F. M. The Distribution of Bird-Life in Colombia, *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **36**, 1-729 (1917).
- (22) CHAPMAN, F. M. Distribution of Bird-Life in Ecuador, *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **55**, 1-784 (1926).
- (23) CEI, J. M. Gli Animali Sulle Terre e Negli Oceani. La Distribuzione Geografica delle Attuali Faune Continentale, Insulare e Marina, La Nuova Italia, Florencia, 626 pág. (1946).
- (24) CLEMENTS, F. E. y SHELFORD, V. E. Bio-Ecology, Wiley, Nueva York, N. Y., vii + 425 pág. (1939).
- (25) COSCARÓN, S. Distribución de los Escolopendromorfos Argentinos y su Ubicación en las Áreas Zoogeográficas, *Notas Mus. La Plata*, **19**, 353-369 (1959).
- (26) CUATRECASAS, J. Observaciones Geobotánicas en Colombia, *Trabajos Mus. Nac. Cienc. Nat. (Madrid), Bot.*, **27**, 1-144 (1934).
- (27) CUATRECASAS, J. Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia, *Rev. Acad. Colombiana Cienc.*, **10**, 40, 221-264 (1958).
- (28) DARLINGTON, PH. J. The Origin of the Fauna of the Greater Antilles with Discussions of Dispersal of Animals Over Water Through Air, *Quart. Rev. Biol.*, **13**, 274-300 (1938).
- (29) DARLINGTON, PH. J. Zoogeography: The Geographical Distribution of Animals, Wiley, Nueva York, N. Y., 675 pág. (1957).
- (30) DARLINGTON, PH. J. Biogeography of the Southern End of the World, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass., 236 pág. (1966).
- (31) DE CANDOLLE, A. P. Essai élémentaire de Géographie botanique, Masson, París, 64 pág. (1820).
- (32) DE CANDOLLE, A. Géographie botanique raisonnée, Masson, París, 2 vols., 1366 pág. (1855).

- (33) DORST, J. Considérations zoogéographiques et écologiques sur Oiseaux des hautes Andes, *Biol. Amer. Austr.*, 3, 471-504 (1967).
- (34) DUCKE, A. y BLACK, G. A. Notas sobre a Fitogeografia da Amazonia Brasileira, *Bol. Tech. Inst. Agron, Norte*, 29, 1-62 (1954).
- (35) DUELLMAN, W. E. A Biogeographic Account of the Herpetofauna of Michoacán, Mexico, *Univ. Kansas, Publ., Mus. Nat. Hist.*, 15, 627-709 (1965).
- (36) DUELLMAN, W. E. The Central American Herpetofauna: An Ecological Perspective, *Copeia*, 1966, 4, 700-719 (1966).
- (37) EKMAN, S. Tiergeographie des Meeres, Akademie-Verlag, Berlín, xii + 142 pág. (1935).
- (38) ELLENBERG, H. y MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative Physiognomic-Ecological Classification of Plant Formations of the Earth, *Ber., Geobot. Inst., Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, Zurich*, 37, 21-55 (1966).
- (39) EMERSON, M. G. Geographical Origin and Dispersion of Termite Genera, *Fieldiana Zool.*, 37, 465-521 (1955).
- (40) ENGEL, A. Mécanisme et Historique des Migrations forestières de l'Époque tertiaire à nos Jours, *Mem. Soc. Vaudoise Sci. Nat.*, 7, 8, 167-218 (1943).
- (41) ENGLER, A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, Englemann, Leipzig, 2 vols. (1879-1882).
- (42) FITTKAU, E. J. The Fauna of South America. En: FITTKAU *et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 2, 624-658 (1969).
- (43) FOSBERG, F. R. A Classification of Vegetation for General Purposes. En: G. F. PETERKEN, Guide to the Check Sheet for IBP Areas, International Biological Program, Handbook No. 4, 73-120 (1967).
- (44) GEISKES, D. J. Zoogeografía de Surinam, Actas y Trabajos del 1^{er} Congreso Sudamericano de Zoología, La Plata, 1, 253-258 (1960).
- (45) GERY, J. The Freshwater Fishes of South America. En: FITTKAU *et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 2, 828-848 (1969).
- (46) GOLLAN, J. S. Zoogeografía Argentina. En: Suma de Geografía, Ediciones Peuser, Buenos Aires, 3, 211-354 (1958).
- GRESSIT, J. C. Zoogeography of Insects, *Ann. Rev. Entomol.*, 3, 207-230 (1958).

- (48) GRESSIT, J. C. Biogeography and Ecology of Land Arthropods of Antarctica. En: Biogeography and Ecology of Antarctica, Van Miegham y Van Ogen (editores), Holanda, 431-490 (1965).
- (49) GRISEBACH, A. Die Vegetation der Erdenachiner klimatischen Anordnung, Engelmann, Leipzig (1872).
- (50) GRUBB, P. J. y colaboradores. A Comparison of Montane Forest in Ecuador, I. The Forest Structure, Physiognomy and Floristics, *J. Ecol.*, 51, 3, 567-601 (1963).
- (51) HALFFTER, G. La Entomofauna Americana, Ideas Acerca de su Origen y Distribución, *Foll. Entomol. Mexicana*, 6, 1-108 (1964).
- (52) HALFFTER, G. Algunas Ideas Acerca de la Zoogeografía de América, *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 26, 1-16 (1965).
- (53) HALL, E. R. y DALQUEST, W. W. The Mammals of Veracruz, *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.*, 14, 165-362 (1963).
- (54) HAUMAN-MERK, L. Étude phytogéographique de la Région du Río Negro inferior, *Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. (Buenos Aires)*, 24, 289-444 (1913).
- (55) HERSHKOVITZ, P. A Geographical Classification of Neotropical Mammals, *Fieldiana Zool.*, 36, 583-620 (1958).
- (56) HERSHKOVITZ, P. The Evolution of Mammals on Southern Continents, VI. The Recent Mammals of the Neotropical Region: A Zoogeographical and Ecological Review, *Quart. Rev. Biol.*, 44, 1-70 (1969).
- (57) HESSE, R. Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, Fischer, Jena, xii + 613 pág. (1924).
- (58) HESSE, R., ALLEE, W. C. y SCHMIDT, K. Ecological Animal Geography, Wiley, Nueva York, N. Y., 2a. edición, 597 págs. (1951).
- (59) HILDEBRAND, S. F. An Annotated List of Fishes of the Fresh Waters of Puerto Rico, *Copeia*, 1935, 2, 49-56 (1935).
- (60) HUECK, K. Die Wälder Südamerikas, Fischer, Jena, 442 pág. (1966).
- (61) ILLIES, J. Phylogeny and Zoogeography of Plecoptera, *Ann. Rev. Entomol.*, 10, 117-140 (1965).
- (62) ILLIES, J. Biogeography and Ecology of Neotropical Freshwater Insects, Especially Those from Running Water. En: FITTKAU et al. (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 2, 685-708 (1969).

- (63) JAECKEL, S. G. A. Die Mollusken Sudamerikas. *En: FITTKAU et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 2, 794-824 (1969).
- (64) JEANNEL, R. La Genèse des Faunes terrestres, *Éléments de Biogéographie*, Presses Univ. Françaises, 514 pág. (1942).
- (65) JEANNEL, R. Biogéographie de l'Amérique australe. *En: Biologique de l'Amérique australe*, Centre National de la Recherche Scientifique, París, Vol. 3, 401-460 (1967).
- (66) JOLY, A. B. Conheça a Vegetação Brasileira, Editora Universitária, São Paulo, 181 pág. (1970).
- (67) KERNER, A. J. Das Pflanzenleben der Donauländer, Wagner, Hamburgo, xiii + 348 pág. (1863).
- (68) KRAUS, O. Zur Zoogeographie von Zentral-Amerika (Studien an Myriapoden und Arachnida). *En: XI. Intern. Kongr. Entomol.*, Viena, 1, 516-518 (1960).
- (69) KUSCHEL, G. Biogeography and Ecology of South American Coleoptera. *En: FITTKAU et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 2, 709-722 (1969).
- (70) KUSNEZOV, N. Zoogeografía de las Hormigas en Sudamérica, *Acta Zool. Lilloana*, 19, 25-186 (1963).
- (71) LEMEE, G. Précis de Biogéographie, Masson, París, 358 pág. (1967).
- (72) LEON, H. Flora de Cuba, Cultural S. A., La Habana, Vol. 1, 45-63 (1946).
- (73) MAGUIRE, B. On the Flora of the Guayana Highland, *Biotropica*, 2, 2, 85-100 (1970).
- (74) MANN, G. Regiones Biogeográficas de Chile, *Invest. Zool. Chil.*, 6, 15-49 (1960).
- (75) MANN, G. Compendio de Zoología, I. Ecología y Biogeografía, Centro de Investigaciones Zoológicas, Chile, 66 pág. (1964).
- (76) MANN, G. Die Ökosysteme Sudamarikas. *En: FITTKAU et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 1, 171-230 (1968).
- (77) MATTICK, F. Uebersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde. *En: A. ENGLER*, Syllabus der Pflanzenfamilien, Zwölfte Auflage von H. Melchior, Gebrüder Borntraeger, Berlín, 2, 626-629 (1964).

- (78) MAYR, E. y PHELPS, W.H. The Origin of the South Venezuelan Highlands, *Bull. Amer. Nat. Hist.*, **136**, 5, 273-327 (1967).
- (79) MELLO-LEITÃO, C. Les Arachnides et la Zoogéographie de l'Argentine, *Physis*, **17**, 601-603 (1939).
- (80) MELLO-LEITÃO, C. Los Alacranes y la Zoogeografía de Sudamérica, *Rev. Arg. Zoogeogr.*, **2**, 3, 125-131 (1942).
- (81) MELLO-LEITÃO, C. As Zonas de Fauna de América Tropical, *Rev. Bras. Geogr.*, **8**, 1, 71-114 (1946).
- (82) MILLER, R.R. Derivation of the Freshwater Fish Fauna of Central America, *Copeia*, **1966**, **4**, 773-802 (1966).
- (83) MONRÓS, F. Consideraciones sobre la Fauna del Sur de Chile y Revisión de la Tribu Stenomelini (Col. Chrys.), *Acta. Zool. Lilloana*, **15**, 143-153 (1958).
- (84) MORELLO, J. La Provincia Fitogeográfica del Monte, *Opera Lilloana*, **2**, 1-155 (1958).
- (85) MORELLO, J. y ADAMOLI, J. Las Grandes Unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino, Primera Parte: Objetivos y Metodología, INTA, Buenos Aires, Serie Fitogeografía, No. 10, 1-125 (1968).
- (86) MORELLO, J.H. y SARAVIA TOLEDO, C. El Bosque Chaqueño, I. Paisaje Primitivo, Paisaje Natural y Paisaje Cultural en el Oriente de Salta, *Rev. Agron. Noroeste Arg.*, **3**, 5-81 (1959).
- (87) MYERS, G.S. Geographical Distribution of Central American Freshwater Fishes, *Copeia*, **1966**, **4**, 773-802 (1966).
- (88) NEWBEGIN, M.T. Geografía de Plantas y Animales, Fondo de Cultura Económica, México, 337 pág. (1949).
- (89) NOODT, W. Die Grundwasserfauna Sudamerikas. En: FITTKAU *et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N.Y., Vol. 2, 659-684 (1969).
- (90) OBERDORFER, E. Pflanzensoziologische Studien in Chile, Verlag von J. Cramer, Weinheim, 208 pág. (1960).
- (91) O'BRIEN, CH. W. The Biogeography of Chile Through Entomofaunal Regions, *Ent. News*, **82**, 197-207 (1971).
- (92) OLROG, C.C. Las Aves Sudamericanas, Inst. Miguel Lillo, Argentina, Vol. 1, 507 pág. (1968).
- (93) OLROG, C.C. Lista y Distribución de las Aves Argentinas, *Opera Lilloana*, **9**, 1-377 (1963).

- (94) OLROG, C. C. Birds of South America. *En: FITTKAU et al.* (editores), *Biogeography and Ecology in South America*, Hillary, Nueva York, N. Y., Vol. 2, 849-878 (1969).
- (95) PARODI, L. R. Ensayo Fitogeográfico sobre el Partido de Pergamino, Estudio de la Pradera Pampeana en el Norte de la Provincia de Buenos Aires, *Rev. Fac. Agron. Vet. (Bs. Aires)*, 7, 1, 65-271 (1930).
- (96) PEÑA, L. E. Ensayo Preliminar para Dividir Chile en Regiones Entomofaunísticas, Basadas Especialmente en la Familia Tenebrionidae (Col.), *Rev. Univ. (Univ. Cat. Chile)*, 50-51, 2, 209-220 (1965-66).
- (97) RAGONESE, A. E. Vegetación y Ganadería en la República Argentina, Colección Científica del INTA, Buenos Aires, 218 pág. (1967).
- (98) RAGONESE, A. E. y CASTIGLIONI, J. C. La Vegetación del Parque Chaqueño, *Bol. Soc. Arg. Bot. (Supl.)*, 11, 133-160 (1970).
- (99) RAPOPORT, E. H. Algunos Problemas Biogeográficos del Nuevo Mundo con Especial Referencia a la Región Neotropical. *En: Biologie de l'Amérique Australe*, Centre National de la Recherche Scientifique, París, 4, 55-110 (1968).
- (100) RAUNKIAER, Ch. Types biologiques pour la Géographie botanique, *Bull. Acad. Roy. Soc. Copenhague*, 4 (1905).
- (101) RINGUELET, R. A. Geonomía de los Escorpiones en la Argentina y las Divisiones Zoogeográficas Basadas en su Distribución, *Rev. Mus. La Plata (N.S.) Zool.*, 6, 277-284 (1953).
- (102) RINGUELET, R. A. Ubicación Zoogeográfica de las Islas Malvinas, *Rev. Mus. La Plata (N.S.) Zool.*, 6, 419-464 (1955).
- (103) RINGUELET, R. A. Panorama Zoogeográfico de la Provincia de Buenos Aires, *Notas Mus. La Plata*, 18, 1-15 (1955).
- (104) RINGUELET, R. A. Vinculaciones Faunísticas de la Región Boscosa del Nahuel Huapí y el Dominio Zoogeográfico Australcordillerano, *Notas Mus. La Plata*, 18, 81-121 (1955).
- (105) RINGUELET, R. A. Rasgos Fundamentales de la Zoogeografía de la República Argentina, *Physis*, 22, 151-170 (1961).
- (106) RINGUELET, R. A. y otros. Los Peces Argentinos de Agua Dulce, Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires, 602 pág. (1967).
- (107) RIVERO, J. A. The Distribution of Venezuelan Frogs, I. The Maracaibo Bassin, *Carib. J. Sci.*, 3, 1, 7-13 (1963). The Venezuelan Guayana, *Carib. J. Sci.*, 4, 2-3, 411-420 (1964).
- (108) RIZZINI, C. T. A Flora do Cerrado, Simpósio sobre o Cerrado, Ed. Universitária, São Paulo, 125-177 (1963).

- (109) ROIG, V.G. Esbozo General del Poblamiento Animal en la Provincia de Mendoza. En: Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoogeografía de la Provincia de Mendoza, Instituto de Investigaciones de las Zonas Áridas y Semiáridas, Mendoza, Argentina, 81-88 (1972).
- (110) ROSS, H.H. The Evolution and Past Dispersal of the Trichoptera, *Ann. Rev. Ent.*, **12**, 169-206 (1967).
- (111) RYAN, R.M. The Biotic Provinces of Central America, as Indicated by Mammalian Distribution, *Acta Zool. Mex.*, **6**, 2-3, 1-55 (1963).
- (112) RZEDOWSKI, J. Ensayo de Definición de Provincias Florísticas de México (1972). (Inédito.)
- (113) SAVAGE, J.M. The Origins and History of the Central American Herpetofauna, *Copeia*, **1966**, 4, 719-766 (1966).
- (114) SAYAGO, M. Estudio Fitogeográfico del Norte de Córdoba, *Bolet. Acad. Nac. Cienc. Córdoba*, **46**, 123-427 (1969).
- (115) SCHIMPER, A.F.W. Pflanzengeographie auf Physiologischer Grundlage, Fischer, Jena, xviii + 877 pág. (1898).
- (116) SCHOEUW, J.F. Grundtraek till en Almindelig Plantegeographie, Gyldental, Copenhagen, 463 pág. (1822).
- (117) SCHULZ, A.G. Nota sobre la Vegetación Acuática Chaqueña, Esteros y Embalsados, *Bolet. Soc. Argent. Bot.*, **9**, 141-150 (1961).
- (118) SCHUSTER, R. Die Terrestrische Milbenfauna Südamerikas in Zoogeografischer Sicht. En: FITTKAU *et al.* (editores), Biogeography and Ecology in South America, Hillary, Nueva York, N.Y., Vol. 2, 741-763 (1969).
- (119) SHELFORD, V.E. The Ecology of North America, Univ. Ill. Press, Urbana, 610 pág. (1963).
- (120) SIMPSON, G.G. Mammalian Evolution on Southern Continents, *Neues Jahrb. Geol. Paleontol.*, **125**, 1-18 (1966).
- (121) SORIANO, A. Los Distritos Florísticos de la Provincia Patagónica, *Rev. Invest. Agric. (Bs. Aires)*, **10**, 32-348 (1956).
- (122) TAMAYO, F. Ensayo de Clasificación de Sabanas de Venezuela, Univ. Central de Venezuela, Caracas, 63 pág. 91964).
- (123) TATE, G.H.H. The Mammals of the Guiana Region, *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **76**, 151-229 (1939).
- (124) VANZOLINI, P.E. Problemas Faunísticos do Cerrado. En: Simpósio sobre o Cerrado, Ed. Universitária, São Paulo, 307-321 (1963).

- (125) VANZOLINI, P.E. Zoologia Sistemática, Geografia e a Origem das Espécies, Série Teses e Monografias No. 3, Univ. São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo, 1-56 (1970).
- (126) VELLARD, J. Batracios del Chaco Argentino, *Acta Zool. Lilloana*, 5, 137-174 (1948).
- (127) VELOSO, H.P. Atlas Florestal do Brasil, Ministério de Agricultura, Río de Janeiro, 82 pág. (1966).
- (128) VERVOORST, F.E. Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Salado (Provincia de Buenos Aires), La Vegetación de la República Argentina, INTA, Buenos Aires, 7, 1-262 (1967).
- (129) WALLACE, A.R. The Geographical Distribution of Animals, Macmillan, Londres, Vol. 1, 1-503 (1876).
- (130) WARMING, E. Plantensanfund, Gruntraek auf den Ekologiske Plantengeografi, Copenhagen (1895).
- (131) WEBERBAUER, A. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos, Ministerio de Agricultura, Lima, xix + 776 pág. (1945).
- (132) WIGGINS, I. L. y PORTER, D.M. Flora of the Galapagos Islands, Standord Univ. Press, Stanford, California, 998 pág. (1971).
- (133) WILLIAMS, E.E. The Ecology of Colonization as Seen in the Zoogeography of Anoline Lizards on Small Islands, *Quart. Rev. Biol.*, 44, 4, 345-389 (1969).
- (134) WILLIS, J. C. The Birth and Spread of Plants, *Boissiera*, 8, 1-561 (1949).
- (135) WYGODZINSKY, P. On the Geographical Distribution of the South American Microcoryphia and Thysanura (Insecta). *En: Biologique de l'Amérique australe*, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 3, 505-524 (1967).

COLECCIÓN DE MONOGRAFÍAS CIENTÍFICAS

Publicadas

Serie de matemática

- No. 1. La Revolución en las Matemáticas Escolares, por el Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas de los Estados Unidos de América.
- No. 2. Espacios Vectoriales y Geometría Analítica, por Luis A. Santaló.
- No. 3. Estructuras Algebraicas, I, por Enzo R. Gentile.
- No. 4. Historia de las Ideas Modernas en la Matemática, por José Babini.
- No. 5. Álgebra Lineal, por Orlando Villamayor.
- No. 6. Algebra Linear e Geometria Euclidiana, por Alexandre Augusto Martins Rodrigues.
- No. 7. El Concepto de Número, por César A. Trejo.
- No. 8. Funciones de Variable Compleja, por José I. Nieto.
- No. 9. Introducción a la Topología General, por Juan Horváth.
- No. 10. Funções Reais, por Djairo G. de Figueiredo.
- No. 11. Probabilidad e Inferencia Estadística, por Luis A. Santaló.
- No. 12. Estructuras Algebraicas, II, por Enzo R. Gentile.
- No. 13. La Revolución en las Matemáticas Escolares (Segunda Fase), por Howard F. Fehr, John Campy Howard Kellogg.
- No. 14. Estructuras Algebraicas, III, (Grupos Finitos), por Horacio O'Brien.

Serie de física

- No. 1. Concepto Moderno del Núcleo, por D. Allan Bromley.
- No. 2. Panorama de la Astronomía Moderna, por Félix Cernuschi y Sayd Codina.
- No. 3. La Estructura Electrónica de los Sólidos, por Leopoldo M. Falicov.
- No. 4. Física de Partículas, por Igor Saavedra.
- No. 5. Experimento, Razonamiento y Creación en Física, por Félix Cernuschi.
- No. 6. Semiconductores, por George Bemski.
- No. 7. Aceleradores de Partículas, por Fernando Alba Andrade.
- No. 8. Física Cuántica, por Onofre Rojo y H. McIntosh.
- No. 9. La Radiación Cósmica, por Gastón Mejía y Carlos Aguirre.

Serie de química

- No. 1. Cinética Química Elemental, por Harold Behrens Le Bas.
- No. 2. Bioenergética, por Isaias Raw y Walter Colli.
- No. 3. Macromoléculas, por Alejandro Paladini y M. Burachik.
- No. 4. Mecanismo de las Reacciones Orgánicas, por Jorge Brioux.
- No. 5. Elementos Encadenados, por Jacobo Gómez Lara.
- No. 6. Enseñanza de la Química Experimental, por Francisco Giral.
- No. 7. Fotoquímica de Gases, por Ralf-Dieter Penzhorn.
- No. 8. Introducción a la Geoquímica, por Félix González-Bonorino.

- No. 9. Resonancia Magnética Nuclear de Hidrógeno, por Pedro Joseph-Nathan.
- No. 10. Cromatografía Líquida de Alta Presión, por Harold M. McNair y Benjamín Esquivel H.

Serie de biología

- No. 1. La Genética y la Revolución en las Ciencias Biológicas, por José Luis Reissig.
- No. 2. Bases Ecológicas de la Explotación Agropecuaria en la América Latina, por Guillermo Mann F.
- No. 3. La Taxonomía y la Revolución en las Ciencias Biológicas, por Elías R. de la Sota.
- No. 4. Principios Básicos para la Enseñanza de la Biología, por Oswaldo Frota-Pessoa.
- No. 5. A Vida da Célula, por Renato Basile.
- No. 6. Microorganismos, por J. M. Gutiérrez-Vásquez.
- No. 7. Principios Generales de Microbiología, por Norberto J. Palleroni.
- No. 8. Los Virus, por Enriqueta Pizarro-Suárez y Gamba.
- No. 9. Introducción a la Ecología del Bentos Marino, por Manuel Vegas Vélez.
- No. 10. Biosíntesis de Proteínas y el Código Genético, por Jorge E. Allende.
- No. 11. Fundamentos de Inmunología e Inmunquímica, por Félix Córdoba Alva y Sergio Estrada-Parra.
- No. 12. Bacteriófagos, por Romilio Espejo T.
- No. 13. Biogeografía de América Latina, por Angel L. Cabrera y Abraham Willink.

119

En preparación

Serie de matemática

- Estructuras Algebraicas, IV, (Teoría de Cuerpos), por Darío J. Picco.
- Estructuras Algebraicas, V, (Estructura de Algebras), por Artibano Micali.

Serie de física

- Introdução à Cristalografia, por Ivonne Mascarenhas.
- Astrofísica, por Carlos Jaschek y Mercedes C. Jaschek.
- Ondas, por Enrique Gaviola y Oscar Bressan.
- El Láser, por Mario Caravaglia.
- Cálculo de Errores, Aplicación y Teoría, por Wolfgang Meckbach.
- Oceanografía Física, por Luis E. Herrera.

Serie de química

- Productos Naturales Vegetales, por Venancio Deulofeu y colaboradores.
- Estereoquímica Orgánica, por Juan A. Garbarino.
- Cromatografía en Papel y en Capa Delgada, por Xorge A. Domínguez.
- Momento Polar, por Pedro Lehmann.

Actividad Óptica, Dispersión Rotatoria Óptica y Dicroísmo Circular en Química Orgánica, por Pierre Crabbé.
Modernos Aspectos de la Corrosión, por T. Markovic y E. G. León López.
Polarografía, por Alejandro J. Arvía.
Espectroscopia Infrarroja, por Jesús Morcillo Rubio.
Fotometría de Llama por Emisión y por Absorción Atómica, por Juan Ramírez Muñoz.
Cromatografía de Gases, por Harold M. McNair y Benjamín Esquivel H.
Introdução à Espectrometria de Massa das Substâncias Orgânicas, por Otto R. Gottlieb.
Los Esteroides, por Josef E. Herz.
Termoquímica Moderna, por Jaime Cases.

Serie de biología

Fermentaciones, por Carlos del Río E.
Transferencia de Material Genético, por Manuel Rieber.
Relación Huésped-Parásito, por Manuel Rodríguez Leiva.
Procesos Microbianos Aerobios de Importancia Industrial, por Carlos Casas-Campillo.
Micología, por Margarita Silva-Hutner y William G. Merz.
Microbiología de Suelos, por Luis Longeri Spada.
Biología de Antibióticos, por Italo Suassuna.

Nota. Las personas interesadas en adquirir estas obras deben dirigirse a la División de Ventas y Circulación, Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C., 20006 o a las Oficinas Nacionales de la OEA en el país respectivo.