

JOSE LIEBERMANN

---

**CURSO**  
**DE**  
**ZOOLOGIA GENERAL**  
**Y ESPECIAL ARGENTINA**

ADAPTADO A LOS PROGRAMAS  
DE ENSEÑANZA SECUNDARIA



**LIBRERIA "EL ATENEO"**

FLORIDA 340  
BUENOS AIRES

**CURSO DE ZOOLOGIA GENERAL  
Y ESPECIAL ARGENTINA**

DEL MISMO AUTOR:

"Curso de Zoología Argentina", segunda edición.

"Monografía de los Tinamiformes argentinos y el problema de su domesticación", 1936.

"Catálogo sistemático y biogeográfico de acridoideos argentinos".

"Los acridios de Mendoza, su ecología y distribución".

"Catálogo sistemático y zoogeográfico de lacertilios argentinos".

"Esfégidos argentinos del género "Sphex", con la descripción de un nuevo esfégido tucuricida", 1931.

RCS  
12

# CURSO DE ZOOLOGIA GENERAL Y ESPECIAL ARGENTINA

Adaptado a los programas de Enseñanza Secundaria

**Dr. JOSE LIEBERMANN**

Profesor de Ciencias Naturales en los Colegios Nacionales "Sarmiento", "Rivadavia" y "Pueyrredón". - Naturalista del Ministerio de Agricultura - Vocal de la Comisión Nacional Protectora de la Fauna Sudamericana - Ex-Jefe del Departamento de Herpetología del Jardín Zoológico de Buenos Aires.

*L'Amateur, 1946 -  
nota 218. \$ 3.95*

SEGUNDA EDICIÓN

Librería "EL ATENEO"  
Florida 340  
Buenos Aires

BIBLIOTECA NACIONAL  
DE MAESTROS

*134X 193*

CURSO  
DE  
ZOOLOGIA GENERAL  
Y ESPECIAL ARGENTINA

DR. JOSE LIBERMAN

---

Queda hecho el depósito  
que marca la ley.

---

## PROLOGO

*El Segundo Congreso Argentino de Ciencias Naturales, reunido en Mendoza, en 1937, aprobó, entre otras, la siguiente moción que presenté como delegado de la Comisión Honoraria Nacional Protectora de la Fauna Sudamericana: "Que el Ministerio de Instrucción Pública de la Nación intensifique en la enseñanza secundaria, y el Consejo Nacional de Educación, en la primaria, el estudio de la Fauna, Flora y Gea del territorio argentino, porque conocer es amar y proteger. Que los textos de Historia Natural presenten ejemplos argentinos, y los profesores de la materia destaquen el inmenso valor de las creaciones naturales, tanto por su belleza como por su función armónica, dentro de la economía nacional". Fundaba mi moción, entre otras, en las siguientes razones:*

*"El exterminio de especies animales y vegetales se ejecuta cruelmente en el país. La naturaleza argentina es devastada paulatinamente, por afán deportivo o comercial, dilapidando tesoros o provocando desequilibrios peligrosos para el balance armónico de la vida. Selvas milenarias han caído bajo el tremendo hachazo de la codicia humana, sin que se haya pensado en replantarlas, para que cumplan su extraordinaria función de control y distribución de las aguas de lluvia, y moderen la fuerza de los vendavales, que extienden el desierto.*

*Mamíferos útiles, verdaderos auxiliares del hombre; Aves extraordinarias por su función, como las rapaces diurnas y nocturnas, como las Aves de zonas palúdicas, como los pájaros insectívoros; Reptiles que se alimentan de insectos y de roedores; Anfibios que actúan como policía sanitaria de los campos; hasta pájaros cantores, que llenaban las selvas de armonías, todo ha ido desapareciendo, ahuyentado por la ignorancia del hombre.*

*Es necesario entonces, frente a la amenaza del desierto, difundir entre la población argentina, el significado de las creaciones naturales, y la enorme responsabilidad de la generación actual".*

Consecuente con aquella moción, trato de contribuir hoy a la difusión del conocimiento de la fauna argentina por medio de este Manual, dedicado a la juventud de los Colegios Nacionales, Escuelas Normales, y otras instituciones de enseñanza secundaria.

En la redacción del mismo he tenido siempre en cuenta la naturaleza argentina, tomando como tipos de descripción para caracterizar los grupos, especialmente en los superiores, que se han estudiado más, especies argentinas; clasificando en la Sistemática nuestra fauna, agregando descripciones de las especies más curiosas, y acompañando a cada capítulo listas de los hombres que la han estudiado, con el objeto de que la juventud se compenetre con la naturaleza que nos rodea, y se familiarice con el nombre de quienes se han desvelado por estudiarla y valorizarla.

Con respecto al plan que me he ajustado en la redacción de la obra, debo agregar que ésta responde a los programas vigentes, si bien los completa con algunos temas que aquéllos no mencionan explícitamente, pero que para integrar el cuadro de la Zoología no pueden faltar, siquiera en obsequio de los profesores que quieren hacer un estudio más completo de la materia. En cada capítulo, hay una parte descriptiva y experimental, donde se presentan una o varias especies que el programa pide, y una parte racional y sistemática, donde se caracterizan los grupos y se clasifican las especies, con preferencia argentinas. Como corolario, se agregan algunas lecturas, que tienen por objeto ilustrar sobre la biología y costumbres de ciertas especies, o inculcar sentimientos de respeto, admiración y amor a la naturaleza.

No quiero dejar de reconocer la contribución de materiales de parte de las autoridades del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" para esta obra, así como de algunas otras instituciones que autorizaron la reproducción de láminas y la fotografía de algunas especies poco comunes.

Vaya, pues, esta obra a cumplir la función que me ha impulsado a escribirla. Si así lo consigue, se habrán realizado mis aspiraciones.

EL AUTOR.

## CAPITULO I

## PRELIMINARES

**Zoología.** — La Zoología es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los animales (1).

Los animales están distribuídos por toda la tierra, en el aire, en los ríos y en los mares, donde se han encontrado hasta en las inmensas profundidades abisales. Algunos viven exclusivamente en una sola región, constituyendo como una parte del paisaje; pero hay otros, difundidos en extensas y variadas zonas de la tierra, y no faltan especies cosmopolitas, asociadas a la vida y a las actividades del hombre.

El papel que el reino animal, dejando a un lado al hombre, ha jugado en la naturaleza ha sido muy importante, pues además de influir poderosamente en el progreso de la humanidad, y de colaborar con el hombre en la obra de transformación que éste ha realizado en la naturaleza, ha sido uno de los agentes del modelado terrestre, dado que han originado por la conversión de sus restos en rocas diversas capas geológicas y hasta islas enteras.

Estos hechos revelan la vastedad del dominio de las Ciencias Biológicas, y hacen fácilmente explicable el interés con que el hombre de todas las épocas ha estudiado la naturaleza animal, llevándolo a acumular observaciones de todo género respecto de la vida y costumbres de los animales, los cuales han constituido una incipiente Zoología.

Todos los pueblos han elaborado su zoología, esto es, un conjunto más o menos coherente de conocimientos respecto de la fauna que vive en su territorio; pero solamente cuando la cultura ha alcanzado cierto nivel, estos conocimientos se han organizado y sistematizado en un cuerpo, que es lo que propiamente merece el nombre de Zoología. Puede decirse que el desarrollo de esta ciencia, y la intensidad con que se estudia en un país, señala el grado de la evolución espiritual que éste ha alcanzado.

Hay también ya una *Zoología argentina*, aunque incompleta, pues muchos e importantes problemas no se han

---

(1) Zoon = animal y logos = estudio.

investigado aún. Desde los primeros tiempos de la conquista, aparecieron naturalistas, que seducidos por la riqueza, importancia y variedad de nuestra fauna, se dedicaron a estudiarla, y a consignar en libros, que aun hoy no se leen con interés, sus valiosas observaciones.

Más tarde ha surgido una pléyade inmensa de investigadores que han dedicado sus afanes a la observación de la fauna del país, y han expresado en valiosos trabajos el resultado de las mismas, pero los problemas que esperan ser resueltos son muchos todavía, y la obra general que abarque el estudio de toda la fauna está aun por escribirse. Dada la índole de esta obra, no aspiramos a llenar este vacío, pero nos anima el propósito de orientarnos en tal sentido, y de hacer en todo momento, *Zoología argentina*. A tal efecto nos referiremos siempre, en lo posible, después de desarrollar los conceptos generales, que no pueden faltar en ninguna obra, a la fauna argentina, y daremos además, al final de cada capítulo, una breve lista de trabajos argentinos acerca del grupo de animales tratados, para que profesores y alumnos se familiaricen con lo nuestro, y no tengan necesidad de citar ejemplos exóticos en sus clases.

**Zoología general y especial.** — De acuerdo con el punto de vista desde el cual se puede estudiar los animales, la Zoología es Zoología general o especial: si se estudia, por ejemplo, la herencia del color o de la talla en los animales, o las funciones orgánicas de éstos, o la estructura de sus células y la organización de sus órganos, o se trata de la extinción de las especies o del origen y evolución de éstas, se hace *Zoología General*. Esta es la parte filosófica de la Zoología, porque nos proporciona una visión amplia de la vida animal, del problema de su origen, y de su evolución en la tierra.

Si en vez de referirnos a problemas ligados a todos los animales, nos ceñimos al estudio de una sola familia, como la de los Mántidos (1), o hasta una sola clase, como la de los Insectos, o estudiamos la vida de las estrellas de mar, o el problema biológico de la langosta o del oso hormiguero, hacemos *Zoología Especial*. Esta es, por lo tanto, más limitada en superficie, pero más profunda, porque estudia en detalle el animal, o el grupo zoológico considerado.

---

(1) Son los "mamboretás". — *Argentine Insects* — 1908 (1)

**Divisiones de la Zoología.** — Dentro de la Zoología han surgido diversas ramas, cuyo alcance y contenido debemos conocer. Expresando esto sumariamente, podemos decir que:

El estudio de las células corresponde a la *Citología* y el de los tejidos a la *Histología*.

La forma exterior es estudiada por la *Morfología*.

Las funciones vitales, por la *Fisiología*.

El desarrollo individual de los seres es estudiado por la *Embriología*.

El origen de los individuos corresponde a la *Ontogenia*.

El origen de las especies corresponde a la *Filogenia*.

La clasificación de los seres, a la *Sistemática* o *Taxionomía*.

La descripción de los animales a la *Zoografía*.

El estudio de las relaciones de los animales con el ambiente, a la *Ecología*.

El estudio de las costumbres de los animales y sus adaptaciones corresponde a la *Etología*.

Si analiza la composición interna de la materia animal es *Zooquímica*.

Si estudia cómo está distribuída la especie, es *Zoogeografía*.

Si estudia la distribución en el tiempo, *Paleontología*.

**La Zoología según su finalidad.** — De acuerdo con su finalidad, la Zoología se divide en *pura* y *aplicada*.

La primera es exclusivamente informativa, y ha sido creada por el anhelo humano de conocer las manifestaciones vitales, sin tener en vista ningún fin ulterior. Como tal, la Zoología revela las maravillas de la vida organizada y sus extraordinarias adaptaciones y formas, así como las vicisitudes de la lucha mantenida por los organismos ante los factores, muchas veces negativos, del medio en que viven.

Del estudio y de la interpretación filosófica de la vida de los seres, ha surgido la teoría de la evolución, grandiosa concepción que abre al hombre los infinitos horizontes del futuro, y refirma su fe en el eterno progreso.

La *Zoología aplicada* es la aplicación de los conocimientos proporcionados por la Zoología pura; en sus investigaciones la guía siempre una finalidad práctica. Desde este punto de vista, la *Zoología* es la base de un sinnúmero de importan-

tes actividades del hombre. A la misma deben muchos de sus más notables progresos, la Medicina, las ciencias agrícolas, la Veterinaria, la Química, la Física y hasta la Geología, pues gracias a los restos de vida encontrados, ha sido posible reconstruir el más remoto pasado de la Tierra. Como ramas de la Zoología aplicada deben enumerarse las siguientes: la *Zoología agrícola, la médica, la industrial, la artística, etc.*:

La *Zoología agrícola* tiene como finalidad especial estudiar la vida de todas aquellas especies que se consideran como plagas de los vegetales, para encontrar los procedimientos que permitan su control. En la Argentina, dadas las modalidades de nuestras industrias, es una ciencia de importancia capital; debido a ello se enseña en las Facultades de Agronomía de Buenos Aires y de La Plata, y el Ministerio de Agricultura realiza incesantes estudios e investigaciones.

La *Zoología médica* estudia los animales cuya existencia se vincula con ciertas enfermedades del hombre; por ejemplo, los mosquitos transmisores del paludismo o de la fiebre amarilla, o las tenias que viven parásitas en el intestino del hombre.

Debe citarse también la *Zoología Industrial*, muy importante, por cuanto enseña el aprovechamiento de una larga serie de productos de origen animal, como el aceite de ballena o la piel de los lobos marinos.

La *Zoología Artística*, es una rama interesante, que no sólo escruta los misterios del pasado en los dibujos y estatuas zoomorfas del hombre primitivo, sino que busca motivos de inspiración en la fauna actual.

La *Zootecnia* señala los procedimientos para la cría y para la reproducción de nuestros animales domésticos. Gracias principalmente a las investigaciones de ésta, nuestra ganadería ha podido crear los magníficos ejemplares que anualmente se exponen en la Exposición Rural Argentina. Con esta ciencia, está íntimamente vinculada la *Eugenética*, que investiga en el campo biológico el secreto del mejoramiento gradual de las especies y de las razas, entre ellas, la humana.

Como vemos, la *Zoología aplicada* abre grandes horizontes para el progreso humano.

**Utilidad del conocimiento de los animales.** — El conocimiento de los animales es de capital importancia para el hombre, como lo de-

muestran las numerosas ciencias zoológicas citadas. Desde que el hombre hizo su aparición en la tierra, consideró a los animales como factores indispensables para su vida. El hombre primitivo tuvo ya que distinguir las especies peligrosas de las inofensivas, y las útiles de las inútiles. El problema no es tan sencillo, puesto que aun hoy existen especies que el hombre desconoce, hasta el punto de no saber a ciencia cierta si son útiles o peligrosas (1), como en el caso del gorrión.

No puede discutirse la utilidad de los animales domésticos, que tantos beneficios producen al hombre; pero es preciso afirmar, asimismo, la utilidad de la fauna silvestre, y la necesidad de protegerla y vigilar severamente su caza o su pesca. Todos estos problemas, que dilucida la Zoología económica, proyectan sus vastas consecuencias sobre la vida de los pueblos. La iluminación parcial de algunos de ellos ha dado lugar a un movimiento universal de restauración de la fauna, y de su administración racional.

En nuestro país, existe la Comisión Honoraria Nacional Protectora de la Fauna Sudamericana, que ha determinado un gran movimiento en todo el continente, dirigido a evitar el exterminio de la fauna indígena, amenazada de desaparecer, si no se toman urgentes y drásticas medidas. Es un axioma de la Zoología Económica moderna, considerar necesarias, a todas las especies creadas por la naturaleza, desterrando el concepto de utilidad e inutilidad inmediatas.

Aparece aquí el problema de los animales domésticos, con la interesante historia de sus *agriotipos*, es decir, de las especies silvestres que les dieron origen (2). Ya a fines de la edad paleolítica, el hombre tenía dos animales domésticos: el perro y el caballo. La llama ha sido en América un valioso factor de progreso. Sabemos lo que es el camello para los habitantes del Sahara. La explotación de las ballenas es un renglón importante en la economía de muchos pueblos, así como la pesca, para las naciones que poseen mares epicontinentales y grandes ríos.

La piscicultura, mediante el conocimiento de la biología de los peces, va poblando de diversas especies nuestros ríos y nuestros lagos del interior, añadiendo fuentes de vida para la población. Lo mismo cabría decir de la apicultura, de la avicultura, cunicultura y otras ciencias prácticas de base zoológica.

(1) En realidad, y desde un punto de vista superior, hemos de considerar dignas de existir todas las especies animales, ya que el concepto de utilidad inmediata no puede primar en nuestro juicio, por limitado y pobre. Todas las especies están ligadas, y determinan por sus interrelaciones lo que llamamos el equilibrio de la fauna. Toda eliminación artificial de especies resulta peligrosa, y acarrea enormes perjuicios en las áreas de su distribución. Nuestra Zoología presenta numerosos casos que ponen en evidencia el daño provocado en el equilibrio biológico por la intervención humana. Recordemos, por vía de ejemplo, que en San Luis, debido a la activa matanza de un ofidio, la "Boa de las vizcacheras", llamada también *ampalagua*, hubo un desproporcionado aumento de la vizcacha, que es un roedor dañino para los campos. La disminución de las aves rapaces y de los mamíferos carnívoros ha determinado en muchas partes un enorme aumento de roedores.

(2) A. Cabrera. — "El origen del caballo como animal doméstico a la luz de las últimas investigaciones". Jornadas Agronómicas, 1937.

No olvidemos la aplicación de productos animales en la medicina, en la farmacopea, en la alimentación y en la vestimenta. No menos importante es el aprovechamiento de ciertas especies de animales para combatir o controlar otras, generalmente nocivas a las industrias del hombre. En la tremenda lucha contra los insectos fitófagos, que amenazan devastar los cultivos, el hombre tiene que acudir a pájaros y a otros insectos, fuerzas naturales enormes, capaces de controlar fuerzas iguales.

Hasta a la moral humana ha sido útil el conocimiento de ciertas costumbres e instintos de las más variadas especies animales. Hay ejemplos admirables de amor y de sacrificio, de trabajo y de constancia, de orden y de arte, en la vida de las especies inferiores al hombre, como han revelado en sus escritos Kipling, Wheeler, Forel, Wasmann, Lubbock y otros. Desde la laboriosa hormiga, cuya organización social es digna de admiración, hasta el perro fiel, hay toda una serie de hermosas manifestaciones que revelan al hombre la grandeza de la creación natural. De manera que en el conocimiento de los animales radica parte del progreso humano. Por todo esto, consideramos la Zoología como una ciencia fundamental, llena de enseñanzas elevadas, y digna de ser conocida por todos.

**Diferencias entre cuerpos orgánicos y cuerpos inorgánicos.** — Las diferencias entre los cuerpos orgánicos e inorgánicos se harán más patentes, si tomamos dos ejemplos concretos: como cuerpos orgánicos, un hombre o un árbol; como cuerpos inorgánicos, un pedazo de granito. Descubriremos entonces:

CUERPO INORGANICO	CUERPO ORGANICO
Minerales.	Vegetales y animales.
Constituído por átomos y moléculas.	Constituído por células.
Siempre igual.	Nace, crece, se reproduce y muere.
Crece y disminuye por fuera.	Crece por dentro.
Estructura uniforme.	Estructura compleja.
Superficies casi siempre planas.	Superficies casi siempre curvas.
Existencia ilimitada.	Existencia limitada.
Partes independientes.	Partes relacionadas.
Se forma en cualquier parte.	Proceden de seres iguales.
No tienen poder asimilador.	Tienen poder asimilador.
Se reconstruyen en su propia substancia.	Se reconstruyen con alimentos heterogéneos.
No hay irritabilidad.	Hay irritabilidad.

**La vida animal y vegetal.** — La vida, de acuerdo con la definición de Ostwald, es una *manifestación constante de energía*, porque los seres vivos reciben energía del exterior, y emiten a su vez energía.

Hay dos clases de seres vivos: *vegetales* y *animales*: los *vegetales* acumulan energía y los *animales* liberan la energía acumulada por los primeros, al destruir la materia. Veamos sintéticamente, algunas diferencias entre ambas clases de organismos, sin que puedan darse límites fijos:

## VEGETALES

Forma no determinada.  
 Más combinaciones ternarias.  
 Se alimentan de sustancias inorgánicas.  
 Forman materia (síntesis).  
 Duración y tamaño ilimitados.  
 Células con membrana de celulosa.  
 Generalmente sin locomoción.  
 Casi siempre clorófila.

## ANIMALES

Forma más determinada.  
 Más combinaciones cuaternarias.  
 Se alimentan de sustancias orgánicas.  
 Destruyen materia (análisis).  
 Duración y tamaño limitados.  
 Células sin membrana de celulosa.  
 Generalmente con locomoción.  
 Casi nunca clorófila.

**Individuo, especie, razas, subespecies y variedades.** —

El camino más breve para adquirir un concepto claro y concreto del *individuo*, es representarnos uno cualquiera, un *perro*, por ejemplo. Al estudiarlo, veremos que está compuesto por una serie de aparatos (digestivo, circulatorio, respiratorio, etc.), cada uno de los cuales realiza alguna función imprescindible para la vida del organismo total. Cada aparato, a su vez, está integrado por partes llamadas *órganos*. (El aparato digestivo está formado por la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino). Si estudiamos un *órgano* cualquiera, encontraremos en él diversos tejidos: en el brazo, que es un *órgano*, hay huesos (tejidos óseo), músculos (tejido muscular), sangre (tejido sanguíneo), cartílagos (tejido cartilaginoso). A su vez, los tejidos están compuestos por elementos iníntamente pequeños llamados células, que son las partes más elementales del organismo, como veremos más adelante. (Existen también animales formados por una sola célula, llamados Protozoos o Enozoos). El perro es un *individuo* pluricelular, es decir, *metazoo*, lo mismo que el hombre o el puma. En todos los casos citados, el concepto de individuo es claro, y no da lugar a dudas; pero ya veremos que en ciertos animales inferiores el problema es más complicado.

Todos sabemos que entre la fauna del país hay muchos individuos que se parecen entre sí, hasta el punto que resulta

difícil distinguirlos. Esta semejanza entre individuos es mayor en los animales silvestres, pues en los domésticos, hay una gran variación de colores y de tamaños. Pensemos en todos los caballos que hemos visto: apreciamos en ellos diferencias. Pensemos en los pumas o en las *liebres de la Patagonia* que hemos visto en el Jardín Zoológico (Fig. 1); son todos casi iguales, los pumas, entre sí, y las liebres, entre ellas.

Todas las liebres de la Patagonia forman una *especie*; en cambio, si observamos bien los pumas, distinguiremos varias coloraciones diferentes: *hay varias especies de pumas*, si bien no debe creerse que la coloración es la única diferencia, pues en la estructura interna del animal hay otras más

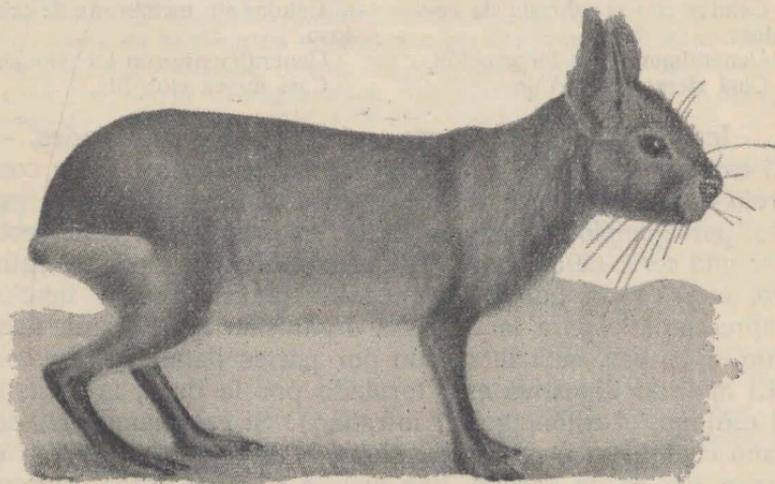


Fig. 1. — Mara, o "liebre de la Patagonia".

notables. Miremos, en sus jaulas, a los *hurones* argentinos: hay uno mayor y otro menor; son dos especies de hurones, el "hurón mayor" o "Irará", y el "hurón menor" o "furo". Los hurones mayores se reproducen entre sí, pero no pueden reproducirse con los menores: *Las especies se caracterizan por ser capaces de reproducirse entre sí y originar hijos fecundos*. La mula, que es producto de una cruce de dos especies diferentes, no puede dar hijos (1). El jaguar nues-

(1) Se conocen, sin embargo, casos excepcionales de mulas que han tenido hijos.

tro, a pesar de parecerse mucho al leopardo, no puede reproducirse con él, porque ambos son especies diferentes.

No debe creerse que las especies son formas invariables; a través de millones de años se van transformando y originan especies nuevas. Así lo demuestran los restos encontrados en las capas terrestres de los tiempos pasados, desde que a medida que nos vamos aproximando a las capas actuales, se van pareciendo más a las especies que existen hoy sobre la tierra. Es lo que se llama la *evolución natural* de las especies, tan profundamente estudiada por Carlos Darwin, Lamarck, Saint-Hilaire, Ameghino y muchos más.

Todos los seres humanos forman una sola especie, llamada científicamente *Homo sapiens* Linneo. Sabemos, sin embargo, que hay hombres blancos, amarillos, negros, rojos y aceitunados. Cada uno de estos grupos forma una *raza*, que es una división dentro de la especie. Es decir, que en una especie, puede haber diversas razas. Las razas se reproducen entre sí, y sus productos llevan el nombre general de *mestizos*. En cambio, el producto de dos especies — siendo posible en ciertas especies próximas — se llama *híbrido*. *Mestización e hibridación* son, pues, dos conceptos diferentes que es necesario fijar. La mestización del ganado argentino se hizo cruzando las razas criollas con otras razas superiores del Viejo Mundo. La hibridación es más bien un problema científico.

Las razas geográficas, es decir, confinadas en regiones particulares, se llaman *subespecies*, y casi siempre se forman por factores de ambiente y de aislamiento. Así, por ejemplo, la “copetona” de Mendoza es una subespecie de la “copetona” de la provincia de Buenos Aires. Dentro de las especies, puede haber también *variedades y aberraciones*.

### **Géneros, familias, órdenes, clases, tipos, reino animal.**

— Todas las “copetonas” del país, debido a ciertos caracteres de semejanza que poseen, forman, en su conjunto, una división de categoría superior a la especie, que abarca todas las especies y subespecies: es el *género*, en el caso de las copetonas, *Eudromia*. Un género tendría, pues, muchas especies: muchas especies de zorros formaban el género *Canis*, hoy desmembrado en varios géneros independientes. La ma-

yoría de los sapos argentinos son especies que se agrupan en el género *Bufo*, y las ranas, en *Leptodactylus*.

Volviendo a las “copetonas”, diremos que se parecen a las “coloradas”, a las “martinetas” y a los “inambúes” (antes llamadas perdices), y por esta razón se agrupan todas en una categoría superior: la familia de las *Tinámidas*.

Por las mismas razones, los pumas, jaguares, ocelotes y gatos forman la familia de los *Félidos*; y los hurones, las nutrias (las nutrias verdaderas, es decir, las carnívoras) y los zorrinos, forman — junto con otros mamíferos que tienen cierta semejanza con ellas — la familia de los *Mustélidos*.

Ahora bien: los *Félidos*, *Cánidos* y *Mustélidos* — junto con otras familias parecidas que no citaremos aquí — consideradas en su conjunto, tienen caracteres semejantes en su estructura anatómica y en sus hábitos; por esto, se agrupan en una división, de categoría mayor, el *Orden*, que en este caso, sería el de los *Carnívoros*.



Fig. 2. — *Puma*. (Del Jardín Zoológico de La Plata).

Pero los *Carnívoros*, los *Roedores* (vizcacha), los *Desdentados* (oso hormiguero), los *Marsupiales* (comadreja argentina), los *Imparidigitados* (caballos), así como los monos y el hombre, tienen como carácter común, glándulas mamarias, que segrean leche para los hijuelos, en su primera edad. Por este carácter, se agrupan todos los *Ordenes* citados — y

otros que no citamos — en una categoría superior llamada *Clase*, en este caso, la de los *Mamíferos*.

Si comparamos a los *Mamíferos* con otras *Clases* de animales, veremos que como aquéllos, poseen esqueleto interno, formado esencialmente por la columna vertebral; un sistema nervioso, colocado dorsalmente; el aparato digestivo, ligado al respiratorio. Por esto, los *Peces*, los *Anfibios*, los *Reptiles*, las *Aves* y los *Mamíferos*, que son cinco *Clases* de animales, forman una agrupación superior, que las abarca, la de los *Vertebrados*; ésta tiene la categoría de *Tipo*. A su vez, los *Tipos* afines se unen para formar los *subreinos*, y éstos, en su conjunto, el *Reino animal*.

**Clasificación de los animales. — Nomenclatura zoológica.** — De acuerdo con lo anterior, cada uno de los seres del reino animal deberá ser incluido en alguna de las categorías citadas. Esta determinación constituye lo que se llama la clasificación zoológica. La parte de la Zoología que estudia la clasificación de los animales, es la *Taxonomía* o *Sistemática*.

Hagamos una pequeña síntesis, clasificando, de paso, a nuestro *puma* del Noreste (Fig. 2):

Reino .....	Animal
Subreino .....	<i>Metazoario</i> . (Muchas células diferenciadas).
Tipo .....	<i>Vertebrado</i> .
Clase .....	<i>Mamífero</i> .
Orden .....	<i>Carnívoro</i> .
Familia .....	<i>Férido</i> .
Género .....	<i>Puma</i> .
Especie .....	<i>concolor</i> .
Subespecie .....	<i>concolor</i> .

El nombre científico de los animales se compone del nombre genérico y del específico, es decir, que el *puma del Noreste*, que difiere del *puma patagónico*, se debe llamar *Puma concolor concolor* (Linneo).

El hurón mayor se llama *Tayra barbara* Linneo. Los guaraníes lo llamaban "Irará". Como los anteriores, muchos animales tienen nombres vulgares y nombres científicos (1).

(1) José Yepes. — "Disquisiciones Zoogeográficas referidas a Mamíferos comunes a las faunas del Brasil y Argentina". G.A.E.A., T. VI (1938) 37-60.

El nombre científico va además seguido del nombre de la persona que describió la especie. Así, en los dos ejemplos que dimos, el autor de las especies es *Linneo*. Se le suele agregar también el año en que se hizo la descripción, y en los catálogos, debe figurar asimismo el nombre de la obra donde está la descripción. (Los nombres científicos son de origen griego o latino, y a veces, proceden del nombre del lugar de donde procede al animal o del hombre que lo descubrió).

La nomenclatura se llama *binaria*, porque todo nombre consta de dos palabras: género y especie.

El nombre genérico se escribe con mayúscula inicial, y el de la especie, con minúscula. Para señalar una subespecie, se agrega su nombre al de la especie. Así, por ejemplo, la "copetona" de Catamarca, que es una subespecie de la "copetona" de Buenos Aires, se llama *Eudromia elegans formosa* Dabbene, siendo *Eudromia elegans*, el nombre de la de Buenos Aires. El caballo se llama *Equus caballus* L. porque Linneo lo describió; el asno es el *Equus asinus* L.

El "pirincho", llamado también "urraca", se llama *Guira guira* (Gmelin). La pulga común se llama *Pulex irritans* L. y la mosca *Musca domestica* L.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### EL PERRO

El perro es, con toda probabilidad, el más antiguo de los animales asociados al hombre. Fué domesticado en tiempos muy remotos; para ser más exactos, en tiempos prehistóricos, tal vez antes de que Inglaterra fuese una isla y cuando los elefantes de pelo largo, llamados mamuts, aun poblaban los llanos de Europa.

Es muy probable que, al principio, el perro fuera domesticado como animal casero y como compañero de juegos para los niños y después adaptado a la caza, al cuidado de los animales de transporte, etc. Todos los salvajes de hoy, cuentan con perros. Era el principal animal doméstico del indio norteamericano. En las pirámides de Egipto se han encontrado grabados del galgo que demuestran que esta raza existía ya en ese tiempo lejano.

El perro es, un lobo civilizado. Charles Darwin cree que el perro descendiende de varias especies de lobos, domesticados en diferentes épocas, en distintas partes del mundo.

Existen, por lo menos, ciento setenta y cinco variedades del perro doméstico. Hay diferencias tan grandes de inteligencia y civilización entre las distintas razas de perros, como las hay entre las diferentes razas humanas. El perro pastor (que cuida las ovejas) y

el San Bernardo se consideran como las más avanzadas de las razas caninas. Y por el contrario, los perros de los esquimales son casi unos lobos enganchados en trineos. Se parecen a los lobos, tienen la naturaleza salvaje de los mismos, sus orejas se paran igual a las del lobo y su ladrido se parece mucho más al del lobo que al de los perros. Los perros salvajes generalmente aullan mientras que el perro doméstico ladra.

Los perros de San Bernardo son grandes y bonitos, con ojos llenos de expresión. Pertenecen, en su mayor parte, a los monjes de los conventos alpinos. Son famosos por los servicios que prestan en el salvamento de vidas humanas. Uno de estos perros murió hace unos cuantos años, llevando una medalla por haber salvado veintidós vidas humanas.

El bulldog se distingue por sus enormes mandíbulas y su gran tenacidad. Esta cualidad probablemente fué desarrollada para ayudar a manejar el ganado, especialmente a los toros más peligrosos, cuando en la primera etapa del salvajismo, el hombre tenía muchas dificultades en controlar, sin la ayuda de cercos, a su ganado, que era en esa época más feroz que hoy. Es casi seguro que entonces desarrolló a ese tipo de perro fuerte, feroz y valiente, para que le ayudara a dominar a sus manadas medio salvajes.

*Edith K. de Hidalgo.*

(Del libro "Supervivencias salvajes").

## BIBLIOGRAFIA

- Carlos Berg.* — Tratado Elemental de Zoología, 2 tomos, 1887, Buenos Aires.
- F. Houssay.* — La Naturaleza y las ciencias naturales.
- Angel Cabrera.* — Mastozoología.
- Florentino Ameghino.* — Filogenia.
- Carlos Darwin.* — El origen de las especies.
- Museo de Historia Natural de La Plata.* — Guía de sus colecciones.
- Jardín Zoológico de Buenos Aires.* — Revista, hasta 1924.
- Museo Argentino de Ciencias Naturales.* — Anales, desde el Tomo I, hasta el XXXIX.
- Alberto Castellanos:* Vida y obra de Linneo. Rev. Est. Doct. Ciencias Naturales, T. I (1935), N. 1, p. 3-19.

## CAPITULO II

### OBSERVACION DE PROTOZOARIOS

**Observación de Infusorios o Ciliados y Amibas.** — Preparamos una infusión de hojas vegetales en un recipiente cualquiera; después de algunos días, raspamos la cara inferior de las hojas. Podemos también tomar una gota de agua estancada en el fondo de un depósito. Si colocamos lo obtenido sobre un portaobjetos y lo miramos con cierto aumento en el microscopio, veremos casi siempre seres infinitamente pequeños que se mueven lentamente, se contraen y se alargan, formando figuras parecidas a las que se representan en la figura 3. Lo que vemos en el portaobjetos del microscopio son *amibas*.

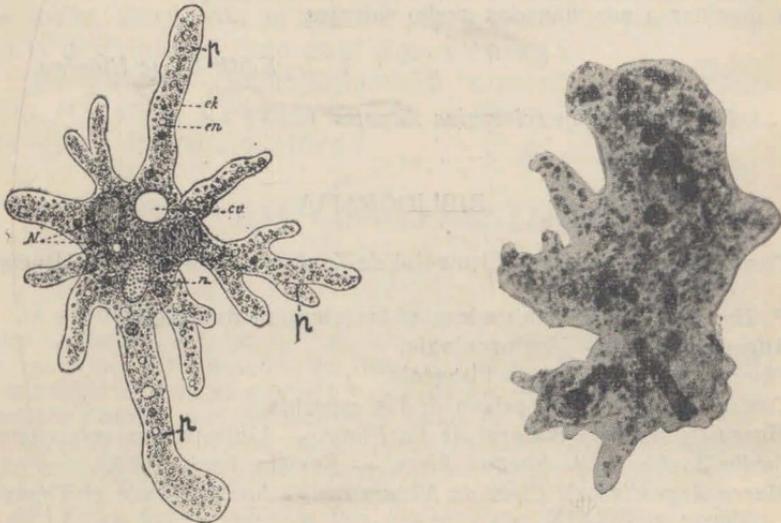


Fig. 3. — *Amiba*: p, pseudópodos; ek; ectodermo; en, endodermo; N, núcleo; cv, vacuola contráctil. *Amoeba proteus* (Pallas) X120. (Fotografía Lab. Prot. del M. A. C. N.).

En la fig. 3, vemos una serie de prolongaciones de su propio cuerpo, llamadas *pseudópodos*, que continuamente se alargan y se contraen, como si buscaran algo. Las partículas alimenticias que sobrenadan en el medio líquido, donde vive, son abrazadas por los pseudópodos, y al cerrarse éstos, que-

dan dentro de su cuerpo, en disposición de ser asimiladas. Si la observamos durante algún tiempo, podremos ver como cambia constantemente de aspecto, repitiendo siempre formas parecidas.

La amiba es uno de los seres más pequeños que se conocen hasta ahora; su tamaño se mide por micrones, o sea, por milésimos de milímetro. Son organismos comunes en las aguas dulces, en los terrenos húmedos, y hay algunas que viven parásitas dentro de otros organismos mayores, entre ellos el hombre, al que producen, a veces, terribles enfermedades.

### Estructura de la Amiba, de la Vorticella y del Paramecio.

— La amiba que vemos está formada por una gotita microscópica de cierta substancia semilíquida, sin cubierta protectora de ninguna clase. Se puede ver en ella una parte externa más clara, el *ectoplasma*, y una parte interna, más oscura y granulada, el *endoplasma*: ambas partes forman el *citoplasma*.

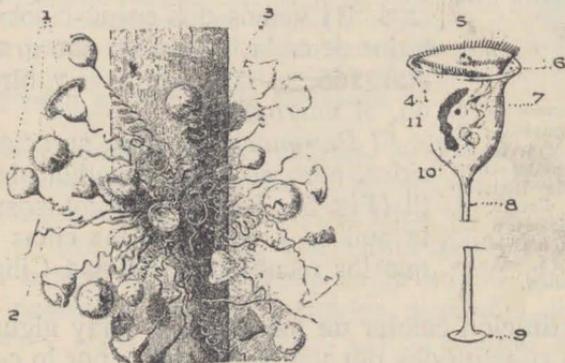


Fig. 4. — A: una colonia de Vorticellas. B, una Vorticella más aumentada: 1, Vorticellas en varios grados de distensión; 2, pedúnculos; 3, discos adhesivos; 4, macronúcleo; 5, disco extendido; 6, surco; 7, faringe; 8, pedúnculo; 9, disco adhesivo; 10, vacuola pulsátil; 11, micronúcleo.

En la parte central, existe un corpúsculo más brillante, rodeado por una delicada membrana: es el *núcleo* con la *membrana nuclear*. Se ven asimismo pequeñas cavidades o *vacuolas*, llenas de un líquido de menor densidad; hay vacuolas digestivas, respiratorias o pulsátiles y excretoras. Se ven pequeñas partículas alimenticias, ingeridas por la amiba a través de su ectoplasma, después de haber sido atrapadas por los pseudópodos.

A veces, aparecen en el microscopio seres como los representados en las figuras 4, y 5, que reciben el nombre de *Vorticellas* y *Paramoecium*.

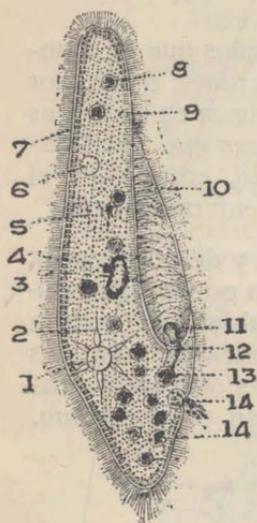


Fig. 5. — *Paramoecium*; 1, vacuola en formación; 2, macro núcleo; 3, micronúcleo; 4, f. contráctiles; 5, v. contráctil; 6, v. contráctil; 7, trico-cistos; 8, v. digest.; 9, cilia; 10, peristoma; 11, boca; 12, faringe celular; 13, citoprocto; 14, vacuola de excreción.

En la *Vorticella*, vemos una membrana externa que la recubre y una gran cantidad de *cilias* o *pestañas* vibrátiles, implantadas en uno de los bordes. Se prolonga por la parte inferior, con un pedúnculo contráctil, que la fija al suelo o a cualquier otro cuerpo de sostén, por medio de unas formaciones, llamadas *discos adhesivos*, que están en el extremo del pedúnculo contráctil. El animal se mueve continuamente, gracias a las contracciones rítmicas del pedúnculo que lo sostiene.

Observando con mayor aumento (figura 4, B) vemos dos corpúsculos en el interior de cada individuo: uno grande, algo alargado, el *macronúcleo*, y otro pequeño, el *micronúcleo*.

El *Paramoecium* tiene caracteres parecidos, pero no tiene el pedúnculo contráctil (Fig. 5). Ambos son Protozoarios como la amiba, y debido a las cilias vibrátiles que los recubren, se llaman Ciliados.

**Constitución celular de los seres.** — Hay algunos seres que están constituidos por una sola célula; por lo cual se denominan Protozoarios. Pero hay otros organismos, *Metazoarios*, que están formados por millones de células desiguales agrupadas para formar los tejidos que integran el individuo.

Todo organismo, ya vegetal, ya animal, está pues constituido por unidades elementales que son las *células*. La ciencia que estudia la célula, recibe el nombre de *Citología*. La Citología tiene en el cuadro de las ciencias generales, un inmenso porvenir, ya que en la célula reside el misterio de la vida, con sus maravillosas transformaciones.

## CAPITULO III

### CITOLOGIA

**El estudio directo de la célula.** — Se puede observar la célula de los Protozoos o las de los Metazoos. Hemos visto ya cómo pueden estudiarse algunos Protozoos, poniendo una gota de agua, con una pipeta, sobre un portaobjetos. Echándole algunas gotas de *azul de metileno* se puede observar mejor algunas partes de la célula, dado que se tiñen y no mueren rápidamente. Para estudiar células de Metazoos, los procedimientos son más complicados. Las células de la sangre se estudian con facilidad, depositando una gota de la misma sobre el portaobjeto, sin preparación de ninguna clase. Para el estudio de las células de otros tejidos es indispensable hacer cortes, que hagan posible la observación con el microscopio. Hay que disociar primero el tejido; fijarlo luego, incluyéndolo en parafina o en otras substancias; cortarlo en laminillas muy finas, y colorearlo con variados colorantes. Para el estudiante de enseñanza secundaria, será suficiente la observación de células en Protozoarios, o de preparaciones ya hechas de tejidos, puesto que la técnica de su preparación es complicada, y en general, excede al alcance de los estudios que corresponden a tal ciclo de enseñanza.

**Forma y tamaño de las células.** — En las células vegetales, debido a la rigidez de la membrana celulósica externa, la forma es casi siempre poliédrica y fija, pero en los animales, si bien hay células con forma definida, hay otras que no la tienen, como lo vimos en la amiba. Cambian de forma la mayoría de los protozoarios desnudos, los glóbulos blancos y rojos de la sangre, estos, cuando atraviesan membranas orgánicas. En general, las células animales pueden ser esféricas, casi esféricas, chatas, alargadas. Los óvulos son de la primera forma; las células epidérmicas, de la segunda; las nerviosas y musculares son alargadas. Hay además, células estrelladas como las conjuntivas, y ramificadas, como las nerviosas. (Fig. 6).

El tamaño de las células es también muy variable; hay algunas que son invisibles, hasta en el ultramicroscopio; otras son relativamente grandes y visibles a simple vista; pero en general, las células son pequeñas y hacen indispensable el uso del microscopio para su estudio. Los glóbulos de algunos anfibios son muy grandes; en cambio los

de las cabras, apenas tienen tres micrones. Las células nerviosas humanas tienen ramificaciones muy largas. Entre los protozoos ciliados, hay algunos que llegan a tener cien micrones. Todas las células crecen, de ahí que sean menores al principio de su ciclo, y mayores después. Paralelamente con el crecimiento, hay diferenciación de forma; al originarse, todas son casi iguales, más o menos esféricas, pero luego, las formas se modifican y aparecen las partes internas. Así se forman los diversos tejidos en los organismos pluricelulares.

**Partes de la célula.** — La célula, según se ha visto en la Amiba y en el Paramecio, está formada por protoplasma, que es la substancia viva, y partículas no asimiladas o productos de secreción, que sobrenadan en la misma. El protoplasma es una substancia flúida, incolora, parecida a la goma o a la gelatina, que no puede atravesar las membranas de los animales, ni puede cristalizar. En el protoplasma, se distingue el *citoplasma* y el *nucleoplasma*. (Fig. 6 B).

**Citoplasma.** — El citoplasma es la parte de protoplasma que rodea al núcleo. En él se distingue una red de mallas, *espongioplasma*, formada por agrupaciones de moléculas, en suspensión, como la tinta china en el agua, en una substancia más líquida, llamada *hialoplasma*.

La consistencia del citoplasma varía en los diversos estados funcionales de la célula; en una situación determinada, es común distinguir, sobre todo en las células libres, como la Amiba y el *Paramoecium*, una parte externa, clara y homogénea, llamada *ectoplasma*, y otra parte interna, granular, llamada *endoplasma*. Además, se encuentran en el citoplasma, cerca del núcleo, elementos figurados de diversas clases: gránulos, cadenitas de gránulos, filamentos de naturaleza y función todavía no aclarada, que reciben el nombre genérico de *condriosoma*; el *centrosoma*: corpúsculo muy refringente, en el centro de una masa de citoplasma más denso, llamada *esfera atractiva*, con irradiaciones filamentosas, llamadas *ásteres*, y otros productos de la diferenciación funcional, que se encuentran a veces, tales como fibrillas, cilias, etc.

**Membrana.** — En muchas células animales, el protoplasma se condensa en la periferia de la célula y forma una

verdadera membrana plásmica. En otras células, los productos de la desasimilación celular emigran a la periferia de la célula y llegan a formar una película membranosa, de cierto espesor y consistencia, que separa la célula del medio ambiente. En muchos casos, la capa externa de la membrana se modifica profundamente y constituye una *cutícula*.

**Núcleo.** — En el interior del citoplasma de todas las células se encuentra una condensación de protoplasma, más refringente que el resto de la célula que constituye el *núcleo* (Figura 6). Este, en algunas células, es único, pero hay células, como las de los *Paramecios*, que tienen dos, y otras como en las *Opalinidas*, varios centenares.

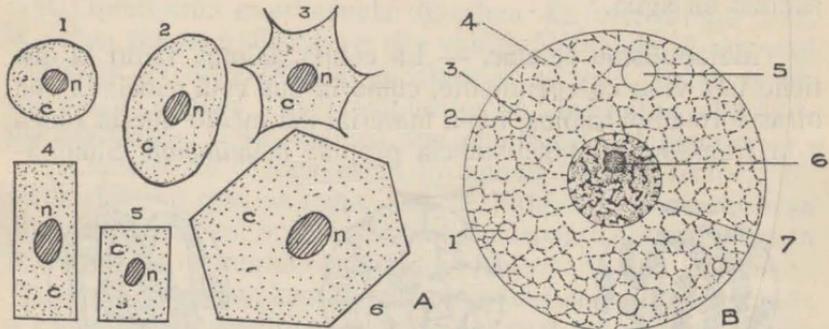


Fig. 6. — A, Formas de células: 1, redonda; 2, ovalada; 3, estrellada; 4, cilíndrica; 5, cúbica; 6, poliédrica. B, célula esquemática: 1-5, vacuolas; 2, centrosoma; 3, esfera atractiva; 4, citoplasma; 6, nucleolo; 7, núcleo y membrana nuclear.

La forma de los núcleos varía también: es esférico en unas; elipsoidal, ramificado, moniliforme o fusiforme, en otras, y en algunas, las sustancias nucleares están disueltas en el citoplasma.

El nucleoplasma del núcleo está limitado por una membrana fina, *membrana nuclear*. Examinado con el microscopio, luego de fijado por algún reactivo (hematoxilina, anilinas), se observa en él un armazón fibrilar, formado por un filamento que no se colorea, llamado *linina*, y pequeños corpúsculos, que forman los nudos del filamento y tienen la propiedad de colorearse intensamente, denominados *chromatina*. En algunos núcleos, (Fig. 7) la cromatina tiene forma de una banda (A); en otros, se concentra en gránulos que se han denominado *ca-*

*riosomas*, (B) y hasta en una masa central, y en otros, se dispone muy fragmentado en el filamento que constituye la linina (C). En el interior del armazón fibrilar, hay una sustancia transparente, llamada *jugo nuclear*. A veces, se encuentran en el núcleo uno o varios corpúsculos redondeados, que reciben el nombre de *nucleolos*.

**Composición química del protoplasma.** — El protoplasma, desde el punto de vista químico, es una sustancia compleja y de constitución variable en las diferentes fases de la vida de la célula y en las distintas células. Se encuentran en ella carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, sodio, magnesio, etc., formando compuestos albuminoides, hidratos de carbono, grasas y sales inorgánicas, disueltas en agua.

**Metabolismo celular.** — La célula animal, tanto la que tiene una vida independiente, como la que está asociada con otras formando tejidos, toma material del medio que la rodea y la transforma en sustancia propia: *asimilación*. Simultá-

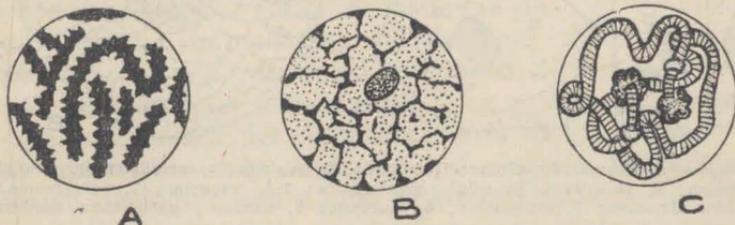


Fig. 7. — Núcleos y nucleolos: A, filamento nuclear en forma de banda; B, núcleo de estructura reticular; C, núcleo de las glándulas salivales de un mosquito con los cromosomas gigantes.

neamente descompone el material complejo de su protoplasma reduciéndolo a complejos más simples: *desasimilación*, y devuelve al medio exterior los productos de esta descomposición. La fase asimilatoria le demanda el gasto de cierta cantidad de calor; la segunda fase, desasimilatoria, le provee de una cantidad mayor de energía; el saldo de energía de este juego de la asimilación y la desasimilación hace posible la actividad vital, los movimientos, el calor, la fosforescencia, a veces. La vida de la célula es el resultado del equilibrio entre la asimilación y la desasimilación. El predominio de la pri-

mera determina el crecimiento y la maduración; el predominio de la segunda trae como consecuencia la decadencia vital y la muerte. El juego de la asimilación y la desasimilación comprende lo que se llama el *metabolismo* celular.

*Asimilación.* — La célula animal no puede tomar directamente del mundo mineral los elementos: carbono, nitrógeno, fósforo, calcio, etc. que forman su protoplasma, si se exceptúa el agua y el oxígeno; los toma ya formados de cuerpos complejos: hidratos de carbono, grasas, proteínas, etc., del mundo vegetal, o sea, elaborados por las células vegetales, que son sus intermediarios con el reino mineral.

Estas sustancias orgánicas se introducen en el cuerpo celular, disueltas en el agua, a través de la membrana que las rodea, o en estado sólido, ingeridas con un poco de agua, que forma una vacuola digestiva. En este último caso, la célula produce diastasas, que van desdoblando el material vegetal y convirtiéndolo en sustancias solubles. Estas se recombina después y los compuestos se incorporan al protoplasma celular. Los residuos son expulsados al exterior.

Cuando las células están formando tejidos, reciben del medio interno que las baña, sangre, linfa, las sustancias ya digeridas, esto es, solubles, y las incorporan directamente a través de la membrana que las rodea.

Por otra parte, las células incorporan el oxígeno del aire, o el que está disuelto en el agua, el cual entra por difusión a través de la membrana exterior. Algunos pocos seres, anaerobios, toman el oxígeno que se encuentra en combinación con otras sustancias. Las células de los organismos complejos toman el oxígeno que llevan fijado los glóbulos de la sangre.

*Desasimilación.* — Las sustancias complejas que forman el protoplasma, o se hallan en reserva en él, son como depósitos de energía potencial química. Al combinarse con el oxígeno de la respiración, fenómeno que recibe el nombre de *oxidación*, se transforman en compuestos más simples, que en última instancia llegan a ser anhídrido carbónico y agua, y dejan en libertad una determinada cantidad de calor. Estos productos de la desasimilación, disueltos en el agua, son expulsados al exterior: *excreción*.

En resumen: las funciones de nutrición o el metabolismo celular comprenden: *absorción* por la célula de sustancias

apropiadas, en el medio externo o interno que la rodea; *digestión*, o transformación de las sustancias absorbidas en compuestos solubles; *asimilación* o incorporación de las sustancias solubles, y combinación de éstas para formar el protoplasma celular; *respiración*: incorporación de oxígeno en el protoplasma; *desasimilación*: proceso en virtud del cual las sustancias orgánicas del protoplasma se oxidan, reduciéndose a compuestos más simples; *excreción*: expulsión de los residuos sólidos y gaseosos (espiración) del cuerpo celular.

**Funciones de relación.** — Las células, además de aprovechar las energías químicas del medio que las rodea, son capaces de buscar las condiciones favorables para su vida y evitar las desfavorables o nocivas, esto es, de reaccionar adecuadamente en el medio físico en que viven. Esta facultad de reaccionar ante un estímulo físico o químico, que es particularmente sensible en las células libres (Protozoos), se denomina *irritabilidad*.

La irritabilidad comprende tres fases: 1.º *Excitación* o capacidad para captar un estímulo dado. 2.º *Desequilibrio* producido en el protoplasma por la acción del estímulo o excitante. 3.º *Respuesta* o *reacción* de la célula, al tratar de corregir el desequilibrio determinado en ella por el excitante.

Los estímulos son físicos: luz, temperatura, electricidad, presión, contacto, choques; o químicos: presencia o ausencia de ciertas sustancias en el medio que rodea a la célula. Las respuestas de la célula son movimientos del protoplasma: *ameboideos*, como los de los pseudópodos, o *vibrátiles*, de los cilios y flagelos; movimientos de orientación: *tropismos*, y movimientos de traslación: *taxismos*.

Los tropismos y los taxismos reciben distinto nombre según sea el estímulo que determina el movimiento de orientación o de traslación: fototropismo y fototaxismo, cuando es la luz; termotropismo y termotaxismo, cuando es el calor; quimiotropismo y quimiotaxismo, cuando los estímulos son sustancias químicas.

**Reproducción celular.** — Al terminar su crecimiento, las células inician su reproducción y originan nuevas células.

Las nuevas células se originan por división simple o múltiple de una célula primitiva, o por la unión total o parcial

de dos células primitivas. La división de la célula puede ser *directa*, e *indirecta* o *cariocinética*.

La reproducción directa, llamada *amitosis*, es la más sencilla (Fig. 8). Puede observarse en los Protozoos inferiores: El núcleo comienza a alargarse y a estrangularse por su parte media, y por último, se divide en dos porciones, que

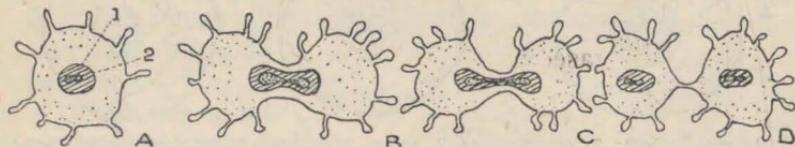


Fig. 8. — División de la célula: 1, núcleo, 2, nucleolo.

avanzan cada una hacia uno de los polos de la célula. Mientras tanto, todo el cuerpo celular también ha iniciado su estrangulación por la parte media, hasta dividirse en dos partes iguales, cada una con su núcleo correspondiente.

En ciertos *Esporozoos*, la reproducción se hace por el procedimiento llamado *esporulación*: en el interior de la célula, el núcleo se divide en gran cantidad de partes iguales, con un número típico para cada especie; lo mismo ocurre con el citoplasma; en esa forma, cada porción citoplásmica queda con su porción nuclear dentro de una membrana. Se rompe luego la membrana externa, y las células hijas, llamadas *esporos*, quedan en libertad. Veremos con detalles esta reproducción en el Esporozoo causante del paludismo, *Plasmodium malariae* Laverán.

En algunos Ciliados, la reproducción celular se hace por *brotación* o *gemación*: de la célula madre se desprende una pequeña porción, que llega a ser una nueva célula.

**División indirecta, cariocinesis o mitosis.** — La división indirecta es la más común en las células de los Metazoarios. En la misma, el núcleo desempeña un papel esencial. En su desarrollo, relativamente largo y complicado, pueden distinguirse varias fases, bien diferentes, las cuales reciben los nombres de *profase*, *metafase*, *anafase* y *telofase*.

Veamos entonces, observando con el microscopio, lo que ocurre en cada una de las fases, hasta que la célula única se divide en dos células hijas.

*Profase.* — El centrosoma se divide en dos. Cada centrosoma empieza a dirigirse hacia un polo de la célula, rodeado de una aureola, formada por filamentos irradiantes, que se llaman entonces, esferas atractivas o ásteres. (Fig. 9).

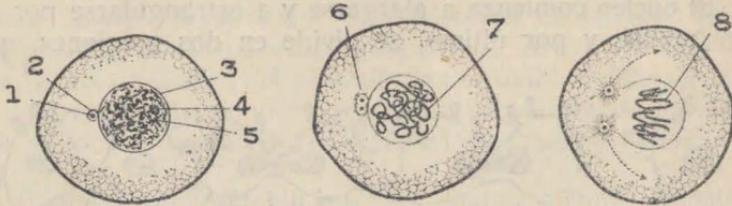


Fig. 9. — *Profase*: 1, centrosoma; 2, esfera atractiva; 3, membrana nuclear; 4, nucleolo; 5, gránulos cromosómicos; 6, división del centrosoma; 7, espirema; 8, cromosomas.

A la vez, los gránulos cromáticos del núcleo se alinean y forman un filamento llamado *espirema*. Este se divide en seguida, en un número determinado de segmentos, llamados *cromosomas*, que se doblan formando horquillas con la vuelta orientada hacia los centrosomas. La membrana nuclear ha ido disolviéndose paulatinamente, y ya en ese momento no existe más. El nucleolo igualmente ha desaparecido.

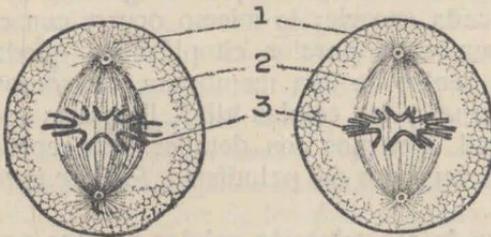


Fig. 10. — *Metafase*: 1, esfera polar; 2, huso acromático; 3, cromosomas.

*Metafase.* — Los centrosomas que han llegado a los polos de la célula están rodeados por su esfera atractiva (Figura 10). Entre ellos se han tendido filamentos radiantes de protoplasma, que

describen la forma de un huso, *huso acromático*. Los segmentos cromosómicos se dividen longitudinalmente en dos mitades, y se disponen en el plano ecuatorial del huso, con la vuelta de la horquilla mirando al centro de la célula.

*Anafase.* — Inmediatamente, las dos mitades de cada cromosoma se van separando una de otra, y siguiendo los filamentos del huso acromático, cada una se dirige hacia los centrosomas respectivos. Se dibujan así dos grupos de cromosomas, que avanzan lentamente hacia los polos respectivos, *ascensión polar* (Fig. 11).

*Telofase.* — Llegados a los polos (Fig. 12), los cromosomas se agrupan; pierden las características de tales, y llegan a formar núcleos, con la membrana nuclear y el nucléolo. Mientras tanto, el citoplasma de la célula se va dividiendo en dos mitades, que se agrupan alrededor de los dos núcleos, y los ásteres y el huso se disipan. El proceso termina con la constitución de dos células hijas, con el número de cromosomas que tiene la célula materna, las cuales inician una vida independiente.

Desde que se inicia la formación de un organismo superior, hasta el final de su vida, todos sus elementos celulares se reproducen en la forma descrita.

Tischler señala en un trabajo interesante (1921), la duración de la mitosis, estableciéndose que depende de la especie y de la temperatura. Hay casos de 45 mn. a 12°C; de 30 mn. a 45°; de 135 mn. a 10°. En algunos casos, señala a 39°, 35 mn., para la profase; de 2 a 10, para la metafase; de 2 a 3, para la anafase, y de 3 a 6, para la telofase. La cariocinesis total dura casi siempre 50 minutos.

### La célula, unidad morfofisiológica de los seres vivos. —

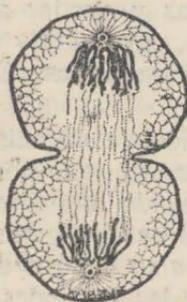


Fig. 12. — *Telofase.*

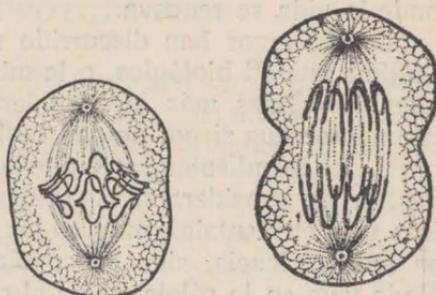


Fig. 11. — *Anafase.*

Al estudiar los primeros seres, se ha visto que la célula que los constituye es una unidad morfológica y fisiológica, dado que realiza todas las funciones inherentes a la materia viviente: asimilación, desasimilación, reproducción,

pero hemos observado que para tales células no existe la muerte natural, dado que al llegar a cierto estado se dividen y dan lugar a células jóvenes.

Las células que constituyen los organismos superiores, también realizan todas las funciones vitales: nacimiento, crecimiento, decrecimiento, senilidad; pero a diferencia de aquellas, mueren después de cierto período vital, con el organismo del que forman parte. Sin embargo, no es una muerte absoluta, porque durante la vida del organismo se han originado ciertas células especializadas, las gametas reproductoras, masculina y femenina, que al unirse, originan un organismo, donde la vida se renueva.

Los biólogos han discurredo respecto de si la célula es la última unidad biológica, o la misma está formada por unidades biológicas más elementales. A este problema puede responderse que si por unidad biológica se entiende algo que por sí, independientemente, puede verificar las funciones vitales, deben considerarse las células como las unidades biológicas más elementales, pues en las células, las partes no viven con independencia, sino en común, como dice el aforismo: "Nada vive en la célula, salvo el conjunto".

**Teoría celular.** — La teoría celular afirma que todos los seres están constituidos por células, las cuales serían las unidades morfofisiológicas más elementales de los mismos. Con respecto a la relación de la célula y el organismo, se ha hecho una discusión, cuyas dos soluciones pueden resumirse así:

1.<sup>a</sup> La vida está concentrada en las células, que son las unidades biológicas importantes, los agentes principales de la organización. Al multiplicarse las células y quedar agregadas unas a otras, originan el organismo, cuya vida y cuya acción no es más que la resultante de la vida de las células que lo forman.

2.<sup>a</sup> El organismo no es una agregación de organismos elementales, sino una unidad total protoplásmica, que por sucesivas multiplicaciones celulares ha producido una diferenciación interna policelular. La unidad real es el organismo; las células no son unidades morfológicas, sino centros especiales de acción reproductora, que efectúan las funciones que les ha determinado la división del trabajo.

# SUBREINO DE LOS PROTOZOARIOS

## CAPITULO IV

### TIPO: PROTOZOARIOS

**Protozoarios.** — La palabra Protozoario, que nosotros usaremos indistintamente con *Protozoo*, significa animal primitivo. Los Protozoarios son animales formados por una sola célula, como hemos visto en las *Amibas* y *Vorticellas* (figuras 3, 4 y 5); por tal motivo, algunos los llaman *Enozoos*.

El estudio de los Protozoarios tiene gran importancia, por ser organismos elementales, cuyo conocimiento facilita el estudio de fenómenos vitales complejos, y además, porque proporciona al hombre los medios para defenderse a sí mismo y a los animales, de las peligrosas enfermedades que pueden provocar. La fisiología celular, tan importante para dilucidar el secreto de la vida, tiene en los Protozoarios un campo de investigación de vital importancia.

**Medio en que viven los Protozoarios.** — Estos seres son organismos microscópicos que viven libres en medios líquidos, tanto en las aguas dulces como en las marinas, o dentro de otros seres, a cuyas expensas prosperan; en este último caso, se denominan *parásitos*. Hay formas adaptadas a vivir en tierras húmedas, con una función importante en la modificación de los suelos. Los de agua dulce son cosmopolitas; las mismas especies de éstos viven en las aguas frías, templadas y cálidas de la tierra. Las formas marinas tienen, en cambio, un área de distribución más limitada.

Gran parte de los Protozoarios tiene la propiedad de enquistarse cuando las condiciones de vida en el medio ambiente se hacen desfavorables, rodeándose de una capa protectora que los aísla y los salva. Después, cuando el quiste cae al agua, la vida, que estaba latente, se reinicia.

**Formas y dimensiones.** — Si los Protozoarios son siempre unicelulares, sus formas varían hasta el infinito. Hay Pro-

tozoarios esféricos, irregulares, cilíndricos, piriformes, aplanados, estrellados, y los inferiores pueden cambiar de forma. Se caracterizan por tener ciertas formaciones externas, como flagelos, cilias, cirros, membranelas, cápsulas o esqueletos.

El tamaño es también variable, pero siempre se mide por micrones. Los hay de pocos micrones, y los hay de un centímetro y medio. Los *Nummulites* alcanzaron a tener 10 centímetros de diámetro. Son fósiles del terciario.

**Estructura.** — Como toda célula animal, la del Protozoario consta de citoplasma, membrana albuminoidea y núcleo. La membrana es casi siempre una condensación del protoplasma periférico. En algunas especies se endurece y se carga de ciertas sales minerales. Hay ectoplasma y endoplasma.

El núcleo, que nunca falta, tiene forma variada: esférica, elipsoidal, acintada o discoidal, y en ocasiones, moniliforme o estrellada. Hay especies con dos núcleos: uno grande, *macronúcleo*, y otro pequeño, *micronúcleo*. En un ciliado que vive en el intestino de las ranas, hay centenares de núcleos. (*Opalina ranarum*). A veces, en vez de núcleos figurados, se encuentran pequeños elementos dispersos en el citoplasma, los *cromidios*, cuya función es nuclear.

**Funciones.** — La mayor parte de los Protozoarios se alimentan por ósmosis: los alimentos pasan a través de la membrana, en cualquier parte del cuerpo del animal; pero en los superiores se abren pequeños orificios bucales, llamados *citostomas*, rodeados generalmente por cilias o membranelas, por donde pasan los alimentos. La digestión se efectúa dentro de cavidades llamadas vacuolas digestivas. Hay asimismo, vacuolas pulsátiles o respiratorias y vacuolas de excreción, que se abren al exterior, en el momento necesario y eliminan las sustancias residuales. En algunos Protozoarios, hay pequeños orificios anales, denominados *cipotigio*, que se forman en el momento de la excreción y desaparecen luego.

**Locomoción.** — Muchos Protozoarios no son capaces por sí mismos de trasladarse de un lugar a otro, y se dejan arrastrar por el líquido donde viven; pero la mayoría posee órganos de locomoción: algunos como la Amiba, emiten pseudópodos, que aparecen en ciertos momentos; en otros,

los órganos de locomoción son fijos, y al moverse, como remos, dentro del agua, desplazan la célula de un lugar a otro. Hay Protozoarios con *flagelos*, en número variable, de uno a ocho y hasta números mayores; con *cilias*, generalmente en grandes cantidades; con *cirros*, que se forman por la aglutinación de varias cilias. Como órganos secundarios de locomoción, deben citarse las membranelas de ciertos Ciliados y Flagelados, y los pedúnculos contráctiles.

**La reproducción de los Protozoarios.** — La reproducción de los Protozoarios puede ser *asexual* y *sexual*. En ciertas especies es alternante; en general es compleja, y casi siempre, particular en cada especie. Es oportuno recordar aquí todo lo que dijimos de la reproducción celular.

La reproducción asexual, donde no existe el fenómeno de la fecundación, puede ser *binaria*, por *gemación*, y por *esporulación*. La sexual puede ser por *copulación* y por simple *conjugación*.

La *asexual binaria* es la división de un Protozoario en dos, es decir, una división directa de la célula. Puede ser longitudinal y transversal. Las células hijas resultantes son de igual tamaño. Cuando de la célula madre se desprende una célula menor, tenemos el caso de la gemación, no muy común en los Protozoarios, pero que existe en ciertos Ciliados.

La esporulación, es la fragmentación de la célula madre en una gran cantidad de células hijas, llamadas *esporos*. El fenómeno del enquistamiento suele preceder a la esporulación. Puede haber esporulación asexual y sexual, formando un ciclo alternante; este caso lo veremos en el esporozoo causante del paludismo, *Plasmodium malariae*.

En la reproducción sexual de los Protozoos, intervienen dos individuos que pueden ser iguales (isogamia), o diferentes (anisogamia), con *macrogameta* y *microgameta*, como se verá al estudiar algunas especies de Protozoos.

**Clasificación de los Protozoarios.** — Los Protozoarios se dividen en cuatro clases: *Rizópodos*, *Esporozoos*, *Flagelados* y *Ciliados* (1).

(1) Es interesante recordar aquí los estudios realizados acerca de los Protozoos del suelo, los cuales pusieron en evidencia que el factor más importante de la fatiga de los suelos cultivados es el

**Clase 1.ª Rizópodos.** — Son Protozoarios microscópicos, constituidos por una masa protoplasmática, sin membrana de cubierta (no siempre), que emite pseudópodos temporales, de los cuales se sirven para apoderarse de partículas alimenticias y para moverse. En algunos, el protoplasma segrega un esqueleto, que puede ser una cutícula membranosa o una cáscara calcárea o silíceo, de variadas formas, o varillas y espículas unidas por alguna materia consistente. Se reproducen por división binaria o múltiple, o por conjugación. A veces se originan formas diferenciadas llamadas gametos, cuya

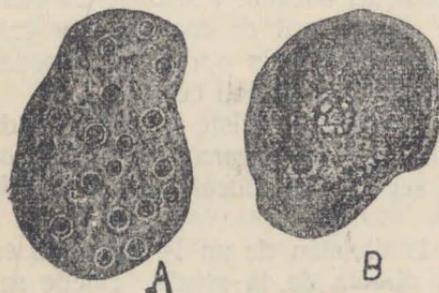


Fig. 13. — A, *Pelomyxa palustris*. B, *Entamoeba coli*.

función es la reproducción sexual. Viven en agua dulce o marina, sobre las piedras y plantas subacuáticas. Muchos son parásitos. En condiciones de vida difícil, segregan una cáscara calcárea, quitinosa o silíceo, denominada *quiste*, y quedan encerrados en ella hasta que desaparece

el peligro. La clase de los Rizópodos se divide en los siguientes órdenes: *Amebianos*, *Foraminíferos*, *Heliozoos* y *Radiolarios*.

1.º *Amebianos*. — Microorganismos que viven en infusiones vegetales y en aguas estancadas, o en suelos húmedos y bajos. Su carácter principal es ser variables en su forma y casi hialinas por lo cual no resulta tan fácil verlos al microscopio. Hay amebianos desnudos, llamados *gimnoamebianos* y otros envueltos en una cápsula, *tecamebianos*. De los primeros recordaremos a la *Entamoeba coli* (Fig. 13), que produce disenterías al hombre, y la *Entamoeba histolytica*, causante de enfermedades parecidas. De los *tecamebianos* es muy común la *Arcella*, de agua dulce, con una cápsula perforada,

desarrollo de los Protozoos que destruyen las bacterias de nitrificación, las cuales son las que enriquecen el suelo con sales de nitrógeno. Hay entre estos Protozoos: Amibas, flagelados y ciliados.

De los Amibas se han encontrado varias especies, siendo muy dañina la *Amoeba proteus*. De los Flagelados hay *Euglena*, *Monas*, etc.

De los Ciliados: *Paramecium*, *Colpidium*, *Euplotes*, etc. En algunos países se ha intensificado el estudio de este problema cuya solución permitirá devolver a los campos cansados su fertilidad.

por donde salen los pseudópodos; la cápsula es amarillenta. Pueden citarse también *Diffflugia*, piriforme, con pseudópodos lobulados. Para su descripción buscar el trabajo del Dr. de la Rúa.

2.º *Foraminíferos*. — Rizópodos con el cuerpo celular cubierto por un caparazón calcáreo, quitinoso o silíceo, provisto de una abertura grande, llamada *foramen*, y acribillado por numerosos poros, por los cuales salen al exterior pseudópodos finos y reticulados. Son casi todos marinos y se conocen cantidades enormes, tanto fósiles como vivientes. Su carácter principal es, además de los pseudópodos reticulados, la forma rara de sus caparazones. Fueron considerados como Moluscos por D'Orbigny, por su semejanza externa con el *Nautilus*. Viven en alta mar o en los fondos marinos, y

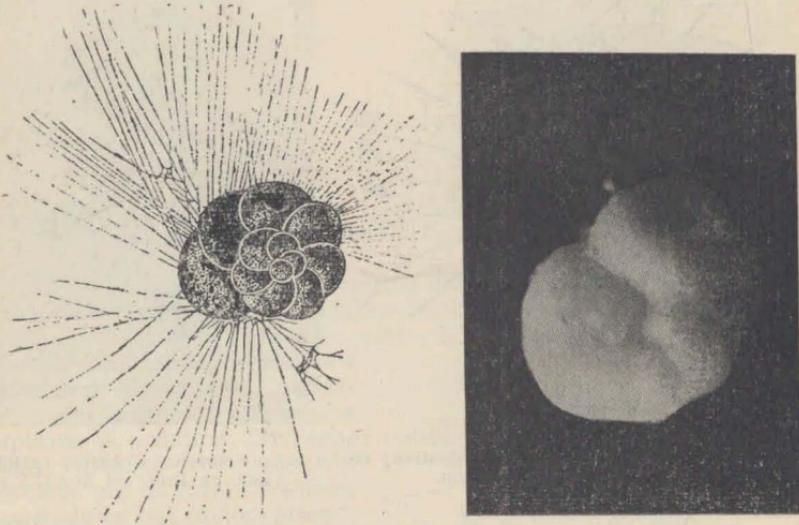


Fig. 14. — Izquierda: *Rotalia*. — Derecha: *Anomalina vermiculata*, x64, (Lab. Prot. del M. A. C. N.).

sus restos forman sedimentos de muchos metros de espesor. Las pirámides y la esfinge del Egipto están construidas con rocas que son restos de foraminíferos. Se dividen en *Imperforados* y *Perforados*, llamándose a los primeros *porcelanáceos* y *vitreos* a los segundos. Pertenecen a este orden el género *Rotalia* (Fig. 14), formado por varias cámaras calcáreas agrupadas en forma ligeramente espiral, con la pared exterior perforada por gran número de orificios y una abertura mayor. El género *Gromia*, que tiene un cuerpo globuloso, rodeado por una cápsula quitinosa, imperforada, con una abertura terminal, por donde emite sus pseudópodos. (Es el único género de agua dulce y tiene semejanzas con los *tecamebianos*). El género *Polystomella* tiene un caparazón espiral perforado. Parecido

era el caparazón de los *Nummulites*. Cerca de Mar del Plata se ha encontrado *Miliola* y *Anomalina*. (Fig. 14). (1).

El Dr. Joaquín Frengüelli acaba de describir una nueva especie de foraminífero silíceo argentino, que vive en las aguas del puerto de San Blas, al que ha llamado *Silicotextulina Deflanderei*. Lo interesante de este foraminífero es su caparazón silíceo, poco común en especies actuales, y que en su tiempo se creyó exclusivo de las formas extinguidas, dado que la envoltura se verificaba en los ejemplares muertos, pero el descubrimiento del Dr. Frengüelli evidencia que el caparazón silíceo es una secreción del protoplasma del foraminífero.

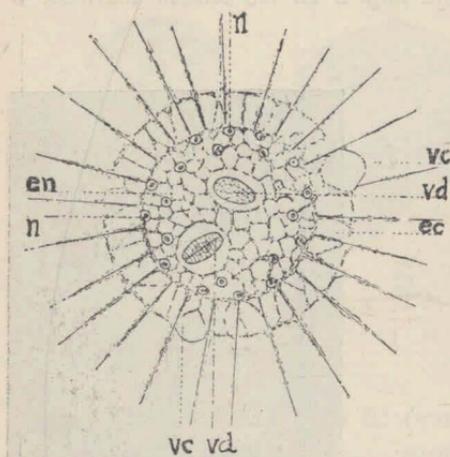
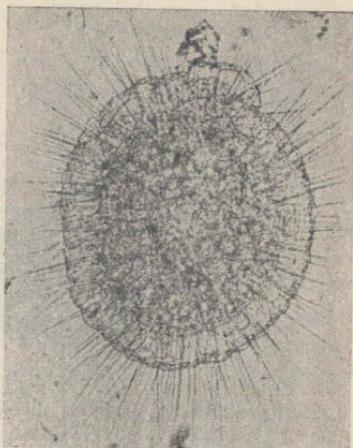


Fig. 15. — *Actinosphaerium*: n, núcleo; vc, vacuola contráctil; vd, vacuola digestiva; ec, ectodermo; en, endodermo.



*Actinosphaerium eichhorni* (x100):  
(Lab. de Prot. del M.A.C.N.)

3.º *Heliozoos*. — Rizópodos que viven entre los restos de hojas, en el fondo de pantanos y charcas. Sin esqueleto o con un esqueleto formado por espículas minerales, provistos de pseudópodos finos, no ramificados y rígidos, debido a un eje central de protoplasma más condensado, que penetra hasta el endoplasma, llamado *axópodo*. Entre los *Heliozoos* encontrados aquí se cuenta *Actinosphaerium eichhorni*, de endoplasma con numerosos núcleos (Fig. 15); *Actinophrys sol*, y otros, reconocidos por J. J. Carbonell.

4.º *Radiolarios*. — Son Rizópodos marinos, pequeños, aunque algunos miden 1 mm., que llevan una membrana silíceo, quitinoso, perforada, de forma esférica, que separa el citoplasma en dos porciones: intracapsular o endoplasma y extracapsular o ectoplasma. La mayor parte de los *Radiolarios* tiene, además, un esqueleto formado por

(1) I. R. Cordini ha dado a conocer una larga serie de Foraminíferos del país y ha difundido los procedimientos para su estudio.

espiculas acantinas irradiantes, unidas en el centro, o por enrejados silíceos, en forma de esfera, de casco, cónicos, etc. A través de los orificios, salen los pseudópodos, finos, a veces reticulados. Viven en la superficie de los mares, sosteniéndose en virtud de vacuolas hidrostáticas de que están provistos. Se multiplican por división o por esporulación. A veces, quedan los nuevos individuos unidos a los pri-

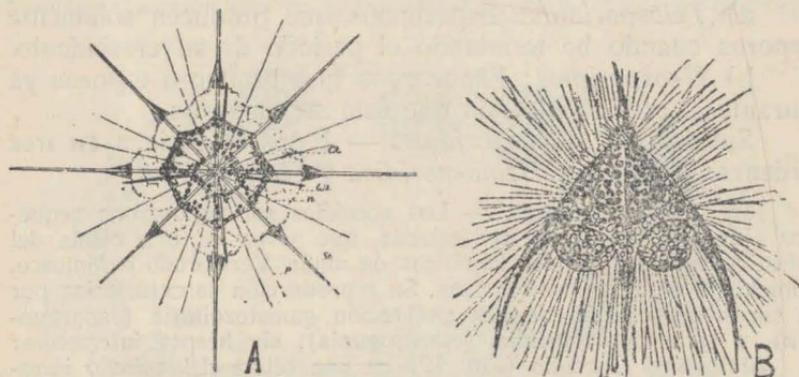


Fig. 16. — A, *Acanthometra*; *ck*, protoplasma intracapsular; *wk*, protoplasma extracapsular; *n*, núcleos; *st*, espiculas; *P*, pseudópodos. B, *Dictyopodium*.

meros formando colonias. Los restos de los Radiolarios, depositados en algunos lugares en cantidades inmensas, han formado espesas capas en la corteza terrestre: mármol, rocas cretáceas, etc. Como ejemplo de Radiolarios podemos mencionar *Acanthometra elástica*, con esqueleto formado por espiculas de acantina; *Dictyopodium trilobum*, con esqueleto formado por un enrejado silíceo, rematado en tres prolongaciones y una espina de la misma materia (Fig. 16).

### Clase 2.<sup>a</sup> Esporozoos. —

Son Protozoos parásitos que viven a costa de los elementos celulares de otros seres; por ello carecen de todo lo que en los Protozoos descriptos sirve para asegurar su nutrición y defensa; pseudópodos, esqueleto, vacuola pulsátil, etc. En cambio, su reproducción se verifica por procesos complicados, cuyas fases sólo son salvadas a costa del gran número de individuos que proliferan. En general, se

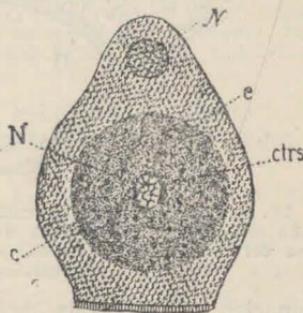


Fig. 17. — *Coccidium*: e, célula huésped, con N, su núcleo; c, el coccidio, con N, su núcleo y *ctrs*, centrosoma.

reproducen por esporulación, de donde les viene el nombre de Esporozoos (de *speiro*, semilla, y *zoon*, animal), alternada con la reproducción asexual o esquizogonia. Teniendo en cuenta el momento en que las distintas formas producen los esporos, se han clasificado en dos subclases:

a) *Telosporidios*: Esporozoos que producen solamente esporos cuando ha terminado el período de su crecimiento.

b) *Neosporidios*: Esporozoos que producen esporos ya durante el crecimiento, sin que éste se suspenda.

Subclase 1.ª *Telosporidios*. — Estos se dividen en tres órdenes: *Coccidios*, *Hemosporidios* y *Gregarinidos*.

1er. Orden. *Coccidios*. — Los coccidios son esporozoos pequeños (Fig. 17), de forma redondeada, que viven en una célula del intestino o de los canales hepáticos de algún Vertebrado o Molusco, alimentándose de su protoplasma. Su reproducción se caracteriza por la sucesiva aparición de una generación gametozoitaria (esporogonia), y otra esporozoitaria (esquizogonia), sin hésped intermedio:

Alojado el Coccidio (Fig. 18) en una célula del epitelio intestinal de un conejo, *esquizonte*, crece y alcanza la madurez; su núcleo se divide entonces en partes, y éstas emigran a la periferia, donde

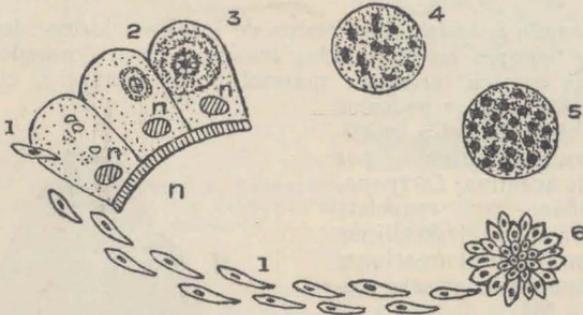


Fig. 18. — Reproducción asexual o gametozoitaria; 1, esporozoito, penetrando en una célula; 2-3, maduración del mismo en la célula huésped; 4-5-6, división ágama del mismo; 6, merocitos ya formados, que invaden otras tantas células del epitelio intestinal del conejo.

se reparten el citoplasma, quedando convertidas en otras tantas células alargadas, llamadas *merozoitos*. La célula se rompe, y los merozoitos liberados penetran en otras tantas células, donde inician el mismo ciclo de reproducción asexual o esquizogonia.

Pero, la repetición de este ciclo, debido a la enorme reproducción del parásito y el progresivo debilitamiento del huésped, llega a degenerar la especie. Entonces se originan merozoitos diferenciados llamados *microgametocitos* y *macrogametocitos*: el *macrogametocito* se desarrolla en su célula, elimina de su núcleo parte de su cromatina, *reducción cromática*, mientras se llena con sustancias de reserva, y

cuando ha llenado casi completamente la célula huésped, abandona ésta y cae a la cavidad digestiva; es un *macrogameto* (Fig. 19).

Paralelamente, el microgametocito sigue en la célula huésped una evolución diferente: crece; al llegar a la madurez, el núcleo se divide en gran número de partes, y cada una de éstas, con una parte de citoplasma, se convierte en *microgameto flagelado*. Estos se despren-

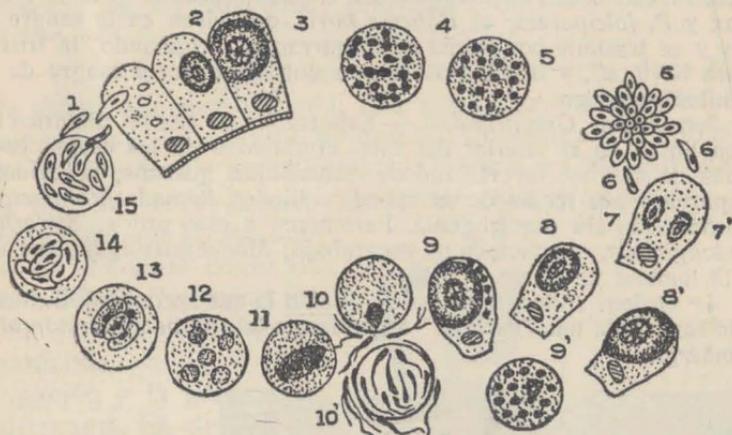


Fig. 19. — Reproducción sexual o esporozoitaria: 1, esporozoitos, invadiendo una célula epitelial del intestino del conejo; 2-3, maduración del mismo dentro de la célula; 4-5-6, división ágama del parásito; 7-8-9, merozoitos que se convierten en microgametos; 7'-8'-9', merozoito que se convierte en macrogametocitos; 10, los microgametocitos abandonan el resto de la célula y rodean en 10' el macrogametocito, al que una fecunda; 11, cigota; 12-13, formación de esporoblastos; 14-15, formación de esporozoitos e invasión por éstos de las células epiteliales.

den del resto inútil de la célula y caen a la cavidad digestiva. Allí, atraídos por el macrogameto, se dirigen a él, pero uno solo logra entrar para realizar la fecundación.

El macrogameto fecundado o cigota se rodea de una membrana gruesa, resistente, que forma un *ooquiste*, y en este estado es despedido con las materias fecales al exterior. En el quiste, la cigota continúa su evolución; primero se divide en cuatro partes, las cuales se rodean de su membrana, formando *esporos*; en el interior de cada uno de estos, una nueva división del núcleo y del citoplasma da lugar a la formación de esporozoitos. Ingerido el ooquiste por otro conejo, se disuelven sus membranas en el estómago, y los esporozoitos liberados inician en otras tantas células su vida como esquizontes.

Entre los Coccidios están: *Eimeria stiedae* Lindemann, que origina la coccidiosis de los conejos y otros Coccídeos, parásitos en el intestino de aves, ranas y moluscos.

Entre los Coccidios parásitos encontrados en el país, debe ser citada la especie *Eimeria canis*, estudiada en perros enfermos de Buenos Aires, por el Dr. Nicolás Gelormini.

Provocan en estos animales la enfermedad conocida como "enteritis"; asimismo es conocida la "coccidiosis" de los caprinos y de los pollitos, provocada por dos especies diferentes de coccidios: el *Coccidium avium* y el *Coccidium arloingi*.

2.º Orden. *Hemosporidios*. — Son Esporozoos que viven en los glóbulos de la sangre de los vertebrados. Se reproducen por reproducción alternante con intervención de un huésped intermedio. Pertenecen a este orden los *Plasmodium*, con sus especies: *P. malariae*, *P. vivax* y *P. falciparum*; el *Babesia bovis*, que viven en la sangre del buey y se trasmite por medio de la garrapata, originando "la tristeza de los bovinos"; y muchos otros más que viven en la sangre de los distintos animales.

3er. Orden. *Gregarinidos*. — Esporozoos de cuerpo cilíndrico que viven libres en el interior del tubo digestivo o de las cavidades internas de algunos Invertebrados: escarabajos, gusanos, adheridos a las paredes por medio de un apéndice fijador, llamado *protomeridio*. Reproducción sin esquizogonia. Pertenecen a este orden: *Stylorhynchus longicollis*, que vive en un escarabajo; *Monocystis agilis*, que vive en la lombriz de tierra.

4.º Orden. *Hemogregarinas*. — Como la que encontró J. B. Mendy en la sangre de una "curidyú" argentina, a la que llamó *Hemoproteus holmbergi*.

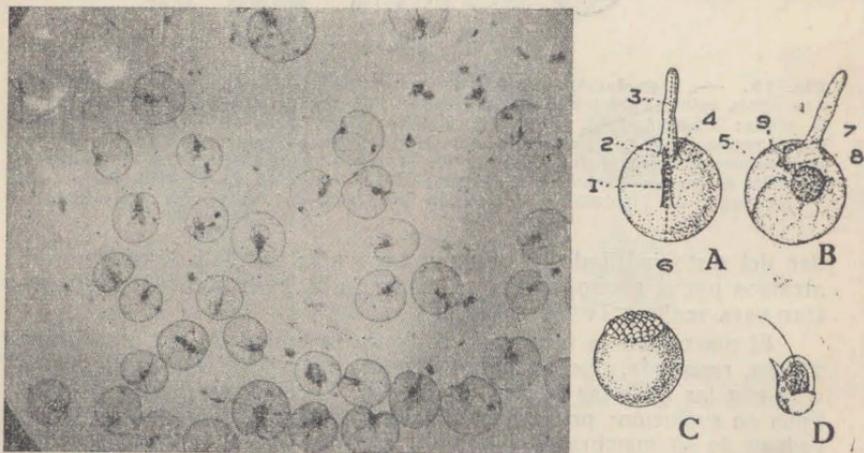


Fig. 20. — *Noctluca scintillans* (x40). Del Atlántico, frente a la desembocadura del R. de la Plata. (Lab. Prot. M. A. C. N.) A la derecha, esquema: A, entera; B, cortada longitudinalmente; C, la misma con zoosporos; D, un zoosporo con su flagelo; 1, surco; 2, boca, 3, flagelo; 4, cilia; 8, núcleo.

Subclase 2.ª. *Neosporidios*. — Estos comprenden tres órdenes: *Cnidosporidios*, *Haplosporidios* y *Sarcosporidios*.

1er. Orden. *Cnidosporidios*. — Se reproducen por esporos provistos de cápsulas polares. Parásitos de peces, anfibios, reptiles, in-

sectos y gusanos. A este orden pertenece: *Nosema bombycis*, esporozoo que produce en el gusano de seda la enfermedad mortal llamada *pebrina*.

2.º Orden. *Haplosporídios*. — Se reproducen por esporas desprovistas de cápsulas polares. Parásitos en los tejidos de los *Invertebrados*. En la Argentina se conoce el *Rhinosporidium seeberi*, que vive en el tabique nasal humano.

3er. Orden. *Sarcosporídios*. — Esporozoo parásitos en el tejido muscular de los mamíferos: cerdo, carnero, conejo. Esporos reniformes.

Clase 3.ª **Flagelados**. — Constituyen esta clase formas de estructura muy variada, que coinciden en estar cubiertas por una membrana fina, de quitina, queratina o celulosa, que les impide emitir pseudópodos, y tienen en número variable de flagelos, como órganos de locomoción. Hay formas parásitas y formas libres, tanto de *halobios* como de *limnobios*. Reproducción por división; en algunos parásitos, se da la conjugación y la generación alternante. Se dividen en dos órdenes muy desproporcionados:

Orden 1.º *Cistoflagelados*. — Cuerpo ovoide o discooidal, con un tentáculo. La especie más conocida es la *Noctiluca scintillans*, de 1 a 2 mm. de diámetro (Fig. 20), muy abundante en los mares tropicales y subtropicales, a los cuales comunica, a veces, cierta fosforescencia, debido a la oxidación de una sustancia llamada noctilucina. Es el único género del orden.

Orden 2.º *Euflagelados*. — Flagelados provistos de un flagelo, en general largo y recto, que con sus movimientos determina la locomoción, o arrastra las partículas alimenticias hacia la boca, donde existe una parte sin membrana, o con una pequeña cavidad que forma como una boca. Se reproducen por división; cuando las condiciones de vida les son desfavorables, se enquistan; en el interior del quiste, se dividen en 2 ó 4 partes y al sobrevenir condiciones de vida más favorables, las partes, como individuos libres, inician su vida.

En el orden de los Euflagelados, se encuentran, entre otros: *Euglena viridis* (Fig. 21), de las aguas estancadas, a las que comu-

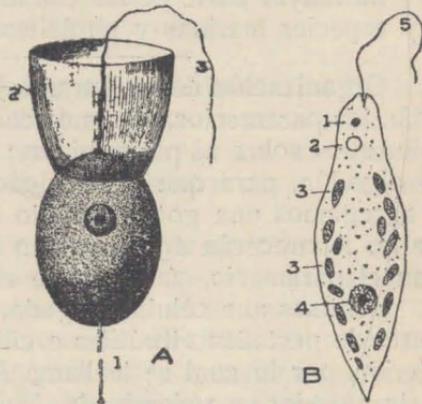


Fig. 21. — A, *Craspedina*: 1, pedúnculo; 2, embudo o gorguera; 3, flagelo. B, *Euglena viridis*: 1, mancha ocular; 2, vacuola contráctil; 3, cromatóforos; 4, núcleo; 5, flagelo.

nica un color verde, y entre los parásitos, el género *Trypanosoma*: *Trypanosoma gambiense*, causante de la enfermedad del sueño en Africa, sirviéndose como vehículo de infección de la mosca Tse-tse; *Schizotrypanum cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas (hipertrofia del cuerpo tiroideo e hígado, y según los últimos estudios del Dr. Mazza, principalmente nociva al miocardio del corazón); ataca a los niños, y la transmiten varias especies de "vinchucas". Asimismo, pertenecen a este orden, el género *Leishmania*, con especies parásitas en células endoteliales del hombre y de los animales; *Giardia intestinalis* es parásita del intestino humano; abundante en la Argentina.

**Clase 4.ª Ciliados.** — Los Ciliados constituyen una clase de animales unicelulares, que se caracterizan porque su cuerpo está cubierto de cilias. Tendremos una idea clara de la estructura de los Ciliados, estudiando un Paramecio (Figura 5).

La mayor parte de los Ciliados son de agua dulce, pero hay especies marinas y parásitas. (1).

**Organización de un Paramecio.** — De la infusión donde están los paramecios, sacamos con una pipeta una gota, que colocamos sobre el portaobjetos; le ponemos algunas fibras de algodón, para que los protozoos queden aprisionados, y le agregamos una gota de ácido acético al 1 %, para colorearla. Aparecerán entonces con nitidez las partes que forman el paramecio, ya que éste es muy grande.

Veremos una célula alargada, fusiforme, enteramente cubierta de pestañas vibrátiles o cilias más largas en la región interior, por lo cual se le llama *Paramoecium caudatum*; la parte anterior es redondeada. Puede tener hasta 300 micrones de largo. Se ve una depresión alrededor de la boca, llamada cavidad *peristomal*, y en su interior, un pequeño *citostoma*, ambas en la vara ventral del paramecio. Está cubierto

(1) El Profesor Augusto L. Fistolera Mallié inició en el Laboratorio de Protozoología del Museo Argentino de Ciencias Naturales (1924), el estudio de los Ciliados. Aconseja para su estudio adquirir ejemplares frescos de almejas y mejillones de Mar del Plata; colocarlos en cristalizadores de unos 15 cms. de diámetro y cubrirlos con líquido marino artificial. (Agua filtrada, 12 litros; cloruro de sodio, 266 gramos; cloruro de magnesio, 66 gramos; sulfato de magnesio, 58 gramos; cloruro de calcio, 16 gramos; cloruro de potasio, 5 gramos y bromuro de sodio, 0.60 gramo). A los pocos días se retiran los moluscos del recipiente y se inicia el estudio de la fauna que quedó en el líquido. El citado profesor encontró: Euplotes, Acinetta, Trichodina, Stylyonichia, Actynotricha, etc.

por cilias que se mueven rítmicamente, y gracias a este movimiento, y además, por ciertas contracciones de la membrana externa, el animal se desplaza.

Aparecen netos los dos núcleos (Fig. 5), uno alargado, el macronúcleo, y otro casi esférico, mucho menor, el micronúcleo. Periféricamente se distingue el ectoplasma, cristalino, y más adentro, el endoplasma, granuloso. En uno de los extremos, aparece un pequeño orificio, no constante, que es el *citoprocto* o *citopigio*, es decir, el ano primitivo de la célula; en éste se abre periódicamente un intestino, que es un simple conducto del citoplasma. Pueden verse también diversas vacuolas cuya función ya conocemos.

El animal se alimenta con las partículas que atrae el movimiento de las cilias, aunque se produce una selección, ya que el Ciliado rechaza unas e ingiere otras.

**La división y la conjugación en los Ciliados.** — En los Paramecios, como en otros Ciliados, se han podido observar dos formas de reproducción, que se alternan con el tiempo: una asexual, de simple *división*, y otra, que recibe el nombre de *conjugación*.

La reproducción asexual es una simple división: el cuerpo se alarga y se estrecha, formándose un surco transversal a la altura de la boca. Mientras tanto, el macronúcleo y el micronúcleo se estiran, hasta quedar divididos en dos. El surco transversal se hace más profundo, y termina por seccionar al individuo en dos. Las dos partes resultantes reparan los órganos que les faltan, y quedan así convertidos en individuos completos. El proceso dura unos 15 minutos, y se realiza de dos a cinco veces en el término de 24 horas.

Esta forma de reproducción se repite durante una serie de generaciones, pero los individuos que así se reproducen sufren una degeneración senil: se hacen más pequeños, pierden los cilios, se torna poco activa su vida, y su locomoción se hace lenta; sin embargo, no mueren. Se forman parejas de individuos (Fig. 22), no oriundos de un mismo ser, (por ello en los cultivos puros no tiene lugar en el fenómeno), que se unen por su parte anterior; adosan los citostomas, desaparecen las membranas en contacto, y el citoplasma de los dos entra en relación. Empieza entonces, un complicado proceso: división del macronúcleo y del micronúcleo; reabsorción de parte de la

cromatina e intercambio de otras partes; por último, formación de un doble aparato nuclear completo, cada uno con su macronúcleo y su micronúcleo. Realizado este intercambio, ambos Ciliados se separan, regeneran los órganos que les faltan, y siguen su vida independiente, rejuvenecidos y aptos para multiplicarse asexualmente.

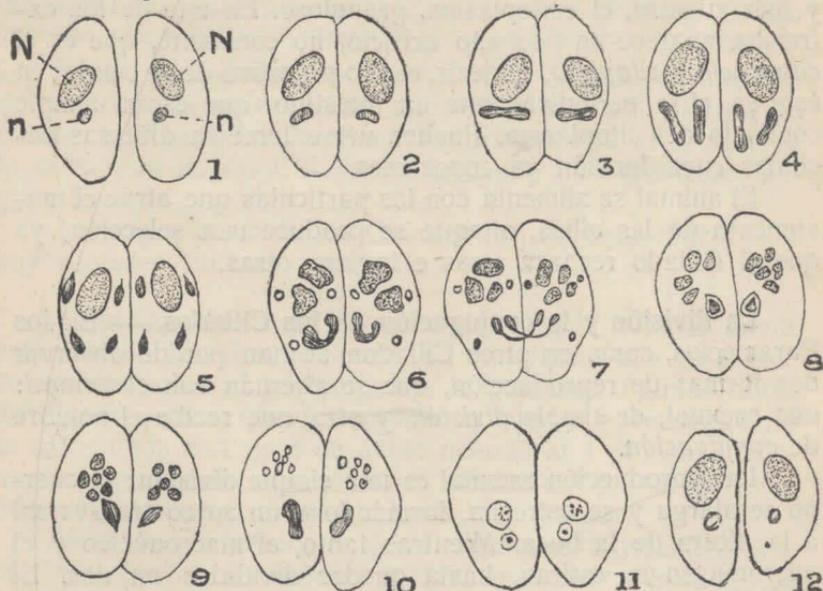


Fig. 22. — Conjugación de dos *Paramoecium*; N, macronúcleo; n, micronúcleo.

Maupas ha podido notar nueve fases en la conjugación de los Ciliados: 1.<sup>a</sup> Los dos macronúcleos aumentan de volumen y se hacen fusiformes. 2.<sup>a</sup> Cada micronúcleo se divide en dos partes. Los macronúcleos empiezan a diluirse. 3.<sup>a</sup> Segunda división de cada micronúcleo, en dos, de manera que en cada ciliado existen ya cuatro. 4.<sup>a</sup> Tres de los micronúcleos de cada Ciliado sufren una degeneración y se desorganizan. El cuarto sufre una nueva división, de manera que cada ciliado tiene dos micronúcleos normales, y tres, en vías de regresión. 5.<sup>a</sup> En cada ciliado, uno de los micronúcleos, llamado emigrante, pasa al otro ciliado, y se conjuga con el que quedaba, llamado sedentario. Se forma pues, en cada uno de los individuos, un micronúcleo nuevo, integrado por la mitad de la substancia nuclear, propia y la mitad de otro Ciliado. Es un *sincarión*. El macronúcleo ya ha desaparecido. El sincarión se llama también "núcleo de conjugación". 6.<sup>a</sup> El núcleo de conjugación se divide en dos. 7.<sup>a</sup> Crece uno de los núcleos y se transforma en macronúcleo. 8.<sup>a</sup> Se regeneran las membranas externas de los Ciliados. 9.<sup>a</sup> Separación y alejamiento de los

individuos conjugantes, pero más grandes, cada uno con su macro y micronúcleo, como al iniciarse la conjugación.

En este caso, ambos elementos son iguales y la conjugación recibe el nombre de *isogámica*; en cambio, en otros Ciliados, hay diferencias sexuales, y entonces se dice que es una conjugación *heterogámica*.

**Caracteres generales de los Ciliados.** — Los Ciliados tienen variadas formas: ovalados, de copa, de trompeta, etc., y están revestidos de una especie de pestañas vibrátiles llamadas cilios, en su totalidad y uniformemente, como el *Paramecium*; en su zona adoral, otros, como en la *Vorticella*, y formando líneas regulares a lo largo del animal, como en el *Stentor coeruleus*, que vive en nuestras aguas dulces. En algunos existen, además, cerca de la boca, cilios especiales muy grandes, gruesos y afilados, llamados *cirros*, que les sirven para facilitar la aprehensión de los alimentos. En el citoplasma tienen unos corpúsculos fusiformes, con finas agu-

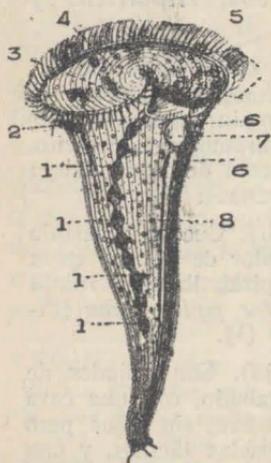


Fig. 23. — *Stentor*: 1, macronúcleos; 1, micronúcleos; 2, faringe; 3, boca; 4, peristoma; 5, zona adoral; 6, vacuolas en formación; 7, vacuola contráctil; 8, zooclorellas.

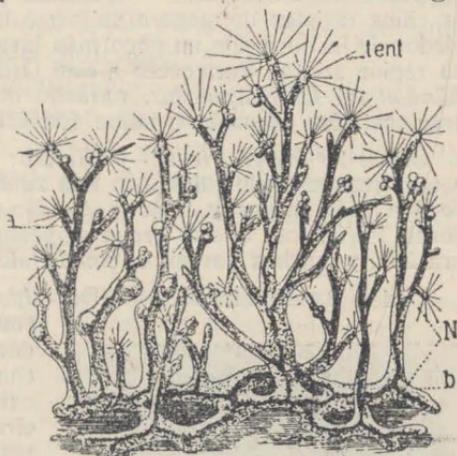


Fig. 24. — *Dendrosoma*: tent, tentáculos; N, núcleo largo continuo y ramificado.

jas que pueden proyectar, llamados *tricocistos*. Como se ha visto en el *Paramecio*, los Ciliados, disponen de una boca, *citostoma*, en el fondo de una depresión llamada *peristoma*, a la cual sigue una faringe. En el cuerpo celular, hay vacuolas digestivas, vacuolas contráctiles, y uno o varios núcleos de forma ovoide, como en el *Paramecium*, o acintados, como en la *Vorticella*, o

en forma de rosario, como el *Stentor*, y además, uno o varios nucleolos pequeños.

La mayor parte de los Ciliados son de agua dulce, pero hay especies marinas y formas parásitas, especialmente en el aparato digestivo de Gusanos, Rumiantes y Batracios. Cuando las condiciones de vida se tornan desfavorables, el Infusorio se desprende de sus pestañas, peristoma, etc. y se enquistado dentro de una cubierta resistente que segrega. En tal forma, puede vivir varios años, hasta que sobrevienen condiciones favorables, o el viento lo lleva a un lugar propicio, en cuya circunstancia rompe el quiste, e inicia de nuevo su vida.

**Clasificación de dos Ciliados.** — Los Ciliados se subdividen en dos subclases: *Ciliados propiamente dichos* y *Suctorios*. Los *Ciliados* propiamente dichos se dividen a su vez en cuatro órdenes: *Holotricos*, *Heterotricos*, *Hipotricos* y *Peritricos*.

Orden 1.º *Holotricos*. — (*Tricos*: pestaña, cilia; *holos*: todo). Los cilios revisten de manera uniforme todo el cuerpo; solamente alrededor de la boca son un poco más largos, pero sin llegar a formar una región adoral. Pertenecen a este Orden el Paramoecium descrito, *Chilodón*, el *Ichthyophthirius*, parásito de los Peces de agua dulce: carpa, salmón. *Colpoda*, *Opalina* (parásito de ranas).

Orden 2.º *Heterotricos*. — (*Hetero*: desigual). Cuerpo revestido no uniformemente de cilios, con una zona alrededor de la boca en la que son más largos y finos y forman una espiral, llamada franja adoral. Pertenecen a este orden el género *Stentor polymorphus* (Figura 23), y muchos parásitos, como *Balantidium* (1).

Orden 3.º *Hipotricos*. — (De *Hipos*: abajo). Son Ciliados de cuerpo aplanado, con una cara dorsal convexa, sin cilios pero con finas sedas táctiles, y una cara ventral plana, provista de cirros que se mueven como patas. Alrededor de la boca, membranelas formadas por cilios: *Euplotes*, *Kerona*, *Stylonichia*, etcétera.

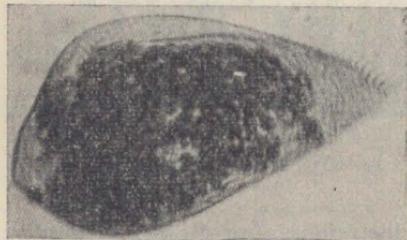


Fig. 24. — b. *Blepharisma ceruleum* Gajevskaya. Ciliado. Buenos Aires. (L. Protistología del M.A.C.N.)

Orden 4.º *Peritricos*. — (*Peri*: alrededor). Cuerpo en forma de copa, desprovisto de cilios, a excepción del borde superior, que forma una franja adoral.

(1) Gaggero encontró, en aguas de un estanque de La Plata,

A los Peritricos corresponde la Vorticella (Fig. 4). Se han descrito algunos peritricos que viven sobre las *Planarias* del Río de la Plata.

Subclase 2.<sup>a</sup> **Suctores.** — Son Ciliados que pierden los cilios en estado adulto y se proveen de tubos chupadores en la parte anterior de su cuerpo: Con los tentáculos se apoderan de sus presas: otros Ciliados, verifican una succión que vacía su contenido, para abandonar sus despojos después. Entre los géneros más conocidos de Suctores se encuentran *Ephelota* y *Dendrosoma*. (Fig. 24). Este hace vida colonial con otros individuos semejantes que nacen del mismo pie horizontal. Un núcleo único recorre el cuerpo de todos ellos. Sobre almejas marinas de Mar del Plata vive *Acinetta*.

### PLASMIDIUM DE LA MALARIA

**Paludismo.** — Entre las muchas enfermedades graves producidas por los Protozoarios, figura el *paludismo*, llamado también *malaria*, y conocido en nuestro país como “*chucho*” (1).

Los agentes de la enfermedad son Esporozos, llamados *Plasmodium malariae* Laveran, parásitos de la sangre humana, que se fijan en los glóbulos rojos y los destruyen, aniquilando lentamente la salud del individuo.

La enfermedad no es contagiosa, pero existen ciertos insectos del grupo de los mosquitos, que sirven de vectores del plasmodio, transportándolo desde la sangre del enfermo a la del sano. Basta la picadura de uno de esos “agentes transmisores” o “huéspedes intermediarios”, cuando están infectados, para producir la enfermedad (2).

el *Stentor coeruleus*, que tiene un color azul verdoso y es uno de los Ciliados mayores que se conocen. La especie había sido citada ya por José María de la Rúa en estanques de Palermo.

(1) Se llama paludismo, de *paludus*: pantanos, porque la enfermedad es más común en las zonas donde hay aguas estancadas. El nombre de malaria es de origen italiano; se debe a que en Italia creía la gente que producían la enfermedad los malos aires de los pantanos. El nombre argentino de *chucho* tiene su explicación en los ataques alternados de frío y de calor que sufren las personas atacadas por el mal, los cuales, pueden ser diarios, terciarios o cuaternarios (cada 24, cada 48 y cada 72 horas) de acuerdo con el parásito que los provoca.

(2) Otros Protozoos provocan la enfermedad del sueño en África; el mal de caderas, en los caballos de la América del Sur; la terrible “enfermedad de Chagas”, en los niños, y muchas enfermedades más, entre ellas la sífilis, una de las más graves que sufre la especie humana, provocada por la presencia en la sangre, y a veces localizado en ciertos órganos, del flagelado *Treponema pallidum*.

**Historia.** — El parásito causante de la malaria, fué descubierto por el Dr. Laverán en Argelia, en 1880. Luego hicieron estudios Grassi, Schaudin, Pittaluga, Manson, y otros, lográndose adquirir un conocimiento claro de su vida; pero no de la forma de trasmisión.

Un célebre médico inglés, Manson, viendo que cierta filariosis era trasmitida al hombre por los mosquitos, fué quien pensó que podía suceder lo mismo con la malaria. Más tarde, Ross observó que ciertos mosquitos trasmitían la malaria a las aves; finalmente, Grassi, después de largas y complicadas experiencias, señaló el mismo fenómeno en la especie humana.

En la Argentina, varios naturalistas han investigado el problema de la trasmisión del paludismo, estudiando los insectos vectores. Merecen ser citados los trabajos de la Dra. Juana Petrocchi, tempranamente desaparecida, del Dr. Juan Brethes y del Dr. Eduardo del Ponte. Este último continúa estudiando todo lo que se refiere a los mosquitos, como vectores de gérmenes infecciosos.

**El paludismo en la Argentina.** — En nuestro país, el paludismo existe en todo el Norte. Su área de dispersión llega hasta Tucumán, Catamarca y el Norte de Córdoba.

En total, la parte infectada comprende un área de unos 300.000 kilómetros cuadrados, poblada por un millón de habitantes. No tenemos estadísticas sobre los estragos que ha producido en la Argentina, pero en las publicaciones de la Sociedad de Patología Regional del Norte hay muchos detalles que nos señalan la extensión y la importancia del mal. En realidad, los casos mortales de malaria no interesan tanto, como el número de personas atacadas, debido al hecho de que éstas pierden su capacidad de trabajo y de resistencia a las enfermedades, en un 60 a 75 %, y mueren muchas veces por otras causas.

**Necesidad de combatir el paludismo.** — La influencia del paludismo sobre la civilización es negativa, pues en las regiones donde el mal es endémico, la población disminuye y degenera la raza. La historia universal del paludismo trae detalles escalofriantes sobre los males que entraña tal enfermedad. En Italia se desdoblaron grandes regiones por la difusión del paludismo. Inmensas zonas existen en Africa e India, donde el hombre no puede vivir, por la misma causa. Debido a la introducción del paludismo en Mauricio y la Reunión, la importancia de estas islas desde el punto de vista económico quedó anulada casi completamente. En las regiones palúdicas, la duración normal de la vida es menor que en otras partes, y la mortalidad infantil, es muy elevada.

Dice Sir Ronald Ross, que la degeneración física progresiva de los griegos antiguos tuvo como causa principal el paludismo. En 1925, escribía el profesor Guido Sanarelli, de la Universidad de Roma: "Una población malárica se encuentra condenada a una inferioridad orgánica, económica y civil. Italia no podrá redimirse económicamente, ni podrá progresar socialmente, si no se libra primero de la malaria".

**Plasmodium malariae Laveran.** — Si observamos con el microscopio y con la debida atención, la sangre de un palúdico, veremos en algunos glóbulos pigmentos de color marrón, que son restos de hemoglobina, destruída por el parásito del paludismo, *Plasmodium malariae* Laveran, que se ha establecido en su interior.

El Plasmodium, al principio, es una masa hialina, fusi-forme (Fig. 25), que produce dentro del glóbulo rojo en que está alojado movimientos ameboideos bastante activos. El parásito, llamado entonces esquizonte, va nutriéndose a expensas del glóbulo rojo, al que en compensación carga con los productos de la descomposición de la hemoglobina, y poco a poco va creciendo, adoptando una forma discooidal, anular, y por último, esférica, hasta llenar casi completamente el hematíe. En ese momento, ha alcanzado su estado de maduración e inicia el proceso de su reproducción. La forma en que ésta se verifica es en grado sumo interesante. En la misma se

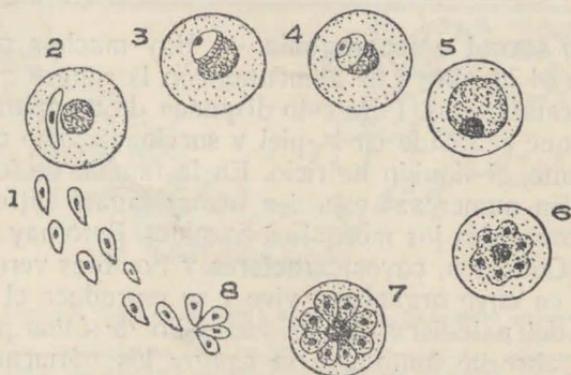


Fig. 25. — 7, esquizonte; 2-3-4-5, maduración del esquizonte en el glóbulo rojo que ha invadido; 6-7, formación del cuerpo en margarita; 8, merozoitos en libertad, emigrando hacia otros tantos glóbulos rojos.

distinguen dos ciclos: uno de reproducción asexual o esquizogonia, y otro, de reproducción sexual o esporogonia.

Llegado el parásito a la madurez, su núcleo se divide en partes (Fig. 25, 7) que emigran hacia la periferia de la célula; el citoplasma se divide también por tabiques radiales, y en cada uno de los segmentos queda encerrado un fragmento de núcleo, cuerpo en margarita. Como resultado, toda la célula es un conjunto de células más pequeñas, que reciben

el nombre de *merozoitos*. El hematíe en ese momento se rompe, y los merozoitos quedan en libertad como seres independientes, en el plasma de la sangre, que se carga también con los residuos, toxinas, originados por el metabolismo del parásito.

Como todos los glóbulos rojos invadidos, generalmente en cantidades enormes, se destruyen al mismo tiempo, la sangre se carga de toxinas y el enfermo sufre entonces ataques terribles de calor, frío y sudor, que terminan por dejarlo prostrado y dormido. Al despertar se siente de nuevo bien.

Cada uno de los merozoitos, una vez en libertad, penetra en un glóbulo rojo, para seguir la evolución señalada, hasta la nueva división, con la consiguiente destrucción de nuevas y elevadas cantidades de glóbulos rojos, de vital importancia para los organismos. Tales ataques periódicos pueden sobrevenir cada 20 h., cada 48 h., o cada 72 h., según sea la especie de Plasmodio.

**Ciclo sexual o esporogonia.** — Hay muchos mosquitos que pican al hombre y se alimentan con la sangre que le absorben, *hematófagos*. Para esto disponen de un aparato bucal especial, que se hunde en la piel y succiona, como una bomba aspirante, el líquido nutritivo. En la familia de los Culícidos, existen numerosas especies hematófagas, entre las que nos son conocidos los mosquitos comunes. Pero hay un grupo entre los Culícidos, cuyos caracteres y nombres veremos más adelante, en cuyo organismo vive y se reproduce el protozoo causante del paludismo. Si un mosquito de éstos pica a un enfermo, absorbe junto con la sangre los gérmenes de los plasmodios, esto es, los merozoitos (Fig. 25).

Entre los merozoitos que pasan al aparato digestivo del mosquito, al picar éste a un palúdico, hay algunos que llevan ciertas granulaciones de reserva. Muchos de éstos no son digeridos por el *Anopheles*, y se transforman, por reducción de su cromatina nuclear, en gametas sexuales o *gametocitos*, masculinos o femeninos. Los gametocitos masculinos emiten una especie de flagelo, que lleva su correspondiente capital cromosómico, el cual recibe el nombre de *microgameto*; éste se ubica en la superficie de la célula, o sea del gametocito, y se desprende por último de éste, que termina por ser digerido. Los gametocitos femeninos, en cambio, después de

la reducción cromosómica, conservan inalterable su volumen y su forma, constituyendo *macrogametos*. Los microgametos van hacia los macrogametos, y en la misma cavidad estomacal se fusionan con los mismos, formando una célula, que recibe el nombre de *cigota*.

La cigota, después de varios cambios de lugar, logra penetrar a través de las paredes del intestino y se enquistaba debajo de las mismas, *ooquiste*, formando hernia visible en la pared externa de aquél. En el ooquiste, la cigota aumenta de tamaño; el núcleo se segmenta en partes, que se rodean de citoplasma y se aíslan con una membrana, formando así *esporos*.

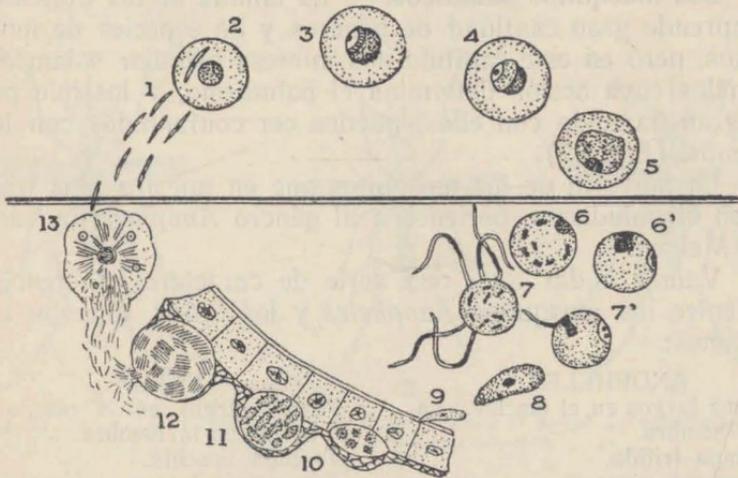


Fig. 26. — 1-2-3-4-5, como en la figura anterior; 6, gametocito masculino; 7, un microgametocito produce 5 microgametos; 6, gametocito femenino, que en 7 queda convertido en un macrogameto; 8-9, cigota; 10, ooquiste; 11, esporos; 12, esporozoitos; 13, corte de glándula salival del Anopheles, invadido por esporozoitos. Estos por el conducto de glándula salen a la trompa para inocularse en el hombre picado.

En el interior de éstos, se producen nuevas particiones del material nuclear y citoplásmico, que dan lugar a la formación de gran cantidad de cuerpos fusiformes, llamados *esporozoitos*. El ooquiste, que ha llegado a tener gran volumen, se rompe, y los esporozoitos quedan en libertad en la cavidad general del Anopheles. La hemolinfa los lleva a todas partes del cuerpo, y sobre todo, a las glándulas salivares. Si en tal circunstancia el mosquito pica a una persona, le inoculará los esporozoitos, y éstos, al llegar a la sangre, iniciarán el ciclo

esquizogónico. La temperatura óptima para la evolución del Plasmodium está entre 25 y 30 grados. La evolución se produce en 8 ó 9 días.

En resumen: el Plasmodium tiene dos ciclos alternantes de reproducción: el asexual o esquizonia, y el sexual o esporogonia. El primero, en el hombre, da merozoitos; el segundo, en el mosquito, da esporozoitos. Hay también dos huéspedes: el mosquito y el hombre. Contrariamente a lo que se cree, el mosquito es el huésped definitivo, y el hombre, el intermediario.

**Los mosquitos palúdicos.** — La familia de los Culicidos comprende gran cantidad de géneros y de especies de mosquitos, pero en este capítulo nos interesa estudiar solamente aquellos cuya acción determina el paludismo, y los que por su gran parecido con ellos, pueden ser confundidos con los mismos. (Fig. 27).

La mayoría de los mosquitos que en nuestro país transmiten el paludismo, pertenecen al género *Anopheles*, creado por Meigen.

Vamos a dar aquí una serie de caracteres diferenciales entre los mosquitos *Anopheles* y los *Culex*, que son los comunes:

ANOPHELES	CULEX
Palpos largos en el macho y en la hembra.	Palpos largos en el macho y cortos en la hembra.
Trompa trífida.	Trompa sencilla.
Tórax más claro.	Tórax más oscuro.
Pone huevos aislados en el agua.	Huevos aglomerados.
Sin sifón respiratorio en la larva.	Con sifón respiratorio.
Para respirar las larvas se colocan paralelas al agua.	Se colocan inclinadas o verticales.
Prefieren agua clara, de corrientes débiles, con vegetación (campo).	Prefieren charcos, macetas, piletas, aguas detenidas (ciudad).
Ciclo completo: seis semanas.	Ciclo completo: un mes.
Descansa perpendicular a la superficie donde posa.	Descansan casi paralelamente a la superficie.
Patas desiguales.	Patas iguales.
Alas sin manchas.	Alas con manchas.

**La lucha antipalúdica.** — Gracias al conocimiento que hoy se tiene del paludismo, es posible combatirlo, realizando lo que se llama

la *profilaxis antipalúdica*. Actualmente está encargada de realizarla en el país, la Dirección Nacional de Paludismo, organismo dependiente del Departamento Nacional de Higiene.

Este organismo oficial, creado en virtud de la ley N.º 5195, funciona de acuerdo con los sistemas y procedimientos que se aplican con éxito en los diversos países del mundo, que hace tiempo organizaron la lucha contra la enfermedad. Las regiones palúdicas argentinas están divididas en 3 zonas bien determinadas:

1.º La zona endémica: Este de Jujuy, Este y centro de Salta y Tucumán, Este de Catamarca y de La Rioja, y Norte de Córdoba.

2.º Zonas de paludismo en las circunstancias en que aparecen condiciones favorables por la acción de obras artificiales, pero que desaparecen cuando estas condiciones se eliminan: Santiago del Estero.

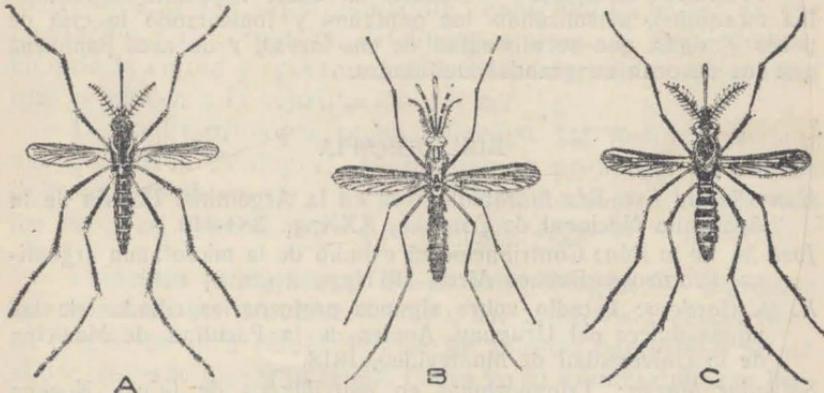


Fig. 27. — A, hembra de *Aedes aegypti*; B, hembra de *Anopheles argyrotarsis*; C, hembra de *Culex quinquefasciatus*.

3.º Zonas de brotes esporádicos, a intervalos largos, que aparecen y desaparecen espontáneamente con la aplicación de quinina: Chaco, Formosa y Misiones.

La zona más peligrosa es la primera, donde a pesar de la lucha, la enfermedad sigue atacando como antes a la población. Esta es la zona en que más abunda el mosquito *Anopheles pseudopunctipennis*, uno de los transmisores principales del mal. Hay 6 directores regionales; 30 médicos de zona, y 45 dispensarios; 51 auxiliares sanitarios; 6 jefes de laboratorio con 6 ayudantes; 10 inspectores de policía antilarvaria; ingenieros, peones, ordenanzas y enfermeros. Existe, además, un Sanatorio Gratuito para Niños Palúdicos, en San Lorenzo, cerca de Salta, que atiende y cura anualmente a centenares de pequeños enfermos.

Para combatir el paludismo, pueden seguirse los siguientes procedimientos:

*Profilaxis química*. — Por medio de la *quinina*, que destruye los *Plasmodium* en la sangre o impide la infección, desde que si no hu-

biera hombres palúdicos, el mosquito no podría infectarse ni difundir la enfermedad, en consecuencia.

*Profilaxis hidráulica.* — Destrucción de los mosquitos, en su estado de huevo, larva, de ninfa o de adulto. Puesto que los mosquitos se desarrollan en el agua, la desecación de los pantanos y la limpieza de las corrientes son procedimientos eficaces para su exterminio. Esta empresa es de difícil realización en la Argentina, debido a la gran extensión de los territorios afectados.

*Profilaxis mecánica.* — Si se impidiera que el mosquito picara a las personas, se evitaría la extensión del paludismo. Para evitar las picaduras de los mosquitos, se recurre a redes de alambre tejido, en puertas y ventanas, a los mosquiteros, y a todo lo que pueda asegurar el aislamiento perfecto de los enfermos y de los sanos.

*Profilaxis biológica.* — Consiste en hacer imposible la vida de los mosquitos, petrolizando los pantanos y fomentando la cría de peces y algas, que se alimentan de sus larvas, y de aves palúdicas que los devoran en grandes cantidades.

#### BIBLIOGRAFIA

- Hans Seckt:* Estudios hidrobiológicos en la Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Córdoba, XXX, p. 383-440.
- José M. de la Rúa:* Contribución al estudio de la microfauna argentina. Protozoos. Buenos Aires, 1911.
- E. H. Cordero:* Estudio sobre algunos protozoarios ciliados de las aguas dulces del Uruguay. Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad de Montevideo, 1918.
- Salvador Mazza:* Tripanosomas en murciélagos de Jujuy. Novena reunión de la Sociedad Argentina de Patología Regional del Norte. Mendoza, 1936, p. 172.
- S. Mazza:* Frecuencia e importancia de la infección natural de perros y gatos por el *Schizotrypanum cruzi*. Id., p. 432.
- José J. Carbonell:* Heliozoarios observados en aguas de los alrededores de Buenos Aires. Rev. C. Estudiantes Doctorado C. Nat., T I (1937), N.º 3, p. 117-119.
- J. R. Cordini:* Algunas ideas para la manipulación de foraminíferos. Revista C. Estudiantes. Doct. C. Nat. T. I (1937), N.º 3, p. 20-29.
- Pablo Gaggero:* Presencia de *Stentor coeruleus* en La Plata. Mem. Jard. Zool. La Plata, III (1928) 25.
- Augusto L. Fistolera Mallié:* Sobre algunos Protozoos criados en medio marino artificial. Revista del Profesorado Secundario, 1924.
- E. Balech y C. Dastugue:* Nota sobre Flagelados. Physis, XII (1938) 354.
- Juan Bacigalupo.* — La giardiasis y su tratamiento. Rev. Chil. Hist. Nat., 1937, pp. 287-288.

## CAPITULO V

### NOCIONES DE EMBRIOLOGIA

**Embriología.** — La Embriología es una ciencia biológica, que estudia la formación de las gametas masculina y femenina, la constitución del huevo o cigota, y el desarrollo de ésta hasta que el ser alcanza su forma definitiva. Comprende, por lo tanto, el estudio de la formación del óvulo: *ovogénesis*, y del espermatozoide: *espermatogénesis*; la fecundación y la formación del huevo o cigota, y la segmentación de la cigota y sucesiva aparición de formas embrionarias que conducen a la constitución del ser.

De la Embriología pueden hacerse las mismas divisiones que de la Zoología: según que se proponga el estudio de la génesis de un ser o especie determinada, o a la de todos los seres en general, será *Embriología especial* o *general*.

**Principio fundamental de la Embriología.** — Sabemos hoy que todo ser proviene de otro, así como toda célula tiene su origen en otra célula. No se ha podido comprobar hasta ahora generación espontánea, como ya lo anunciaban las históricas experiencias de Pasteur. Sólo la vida produce la vida, y la produce igual a sí misma, con las pequeñas variantes que determinan el ambiente y otros factores no bien conocidos.

En los Enozoos, el problema es sencillo: se produce la división celular, y de la célula madre, se forman las células hijas: dos, como en las amibas, o muchas, como lo vimos en el *Plasmodium*. En otros casos, se unen dos células diferenciadas, una macrogameta y otra microgameta, y dan lugar a una célula nueva, llamada huevo o cigota, que es el principio de un nuevo ser. Esta célula se divide y forma un ser pluricelular, cuando las células hijas siguen viviendo unidas. Pueden también separarse, como lo vimos en los Protozoos.

**Reproducción asexual.** — Hay Metazoos, que como los Protozoos, sin intervención de gametas sexuales, originan un nuevo ser. Tal forma de reproducción, llamada asexual, se verifica de distintas maneras:

a) Por *división*, transversal o longitudinal: el animal primitivo se divide en dos o más partes, y cada una de éstas crece y regenera las partes del cuerpo que le faltan, hasta convertirse en un animal completo. Así se reproducen muchos Celenterados, Turbelarios, Anélidos (Fig. 28), y hasta Equinodermos.

Como casos especiales de división, debemos mencionar la manera cómo las Estrellas de mar desprenden un solo brazo de su cuerpo, y lo completan hasta formar una estrella. Asimismo, debemos considerar como forma especial de división, la *estrobilación de las medusas acafeas*: una larva se fija, crece, se alarga, se divide transversalmente en varias partes semejantes, *estrobilas*, y cada una de éstas, al desprenderse, constituye una medusa.

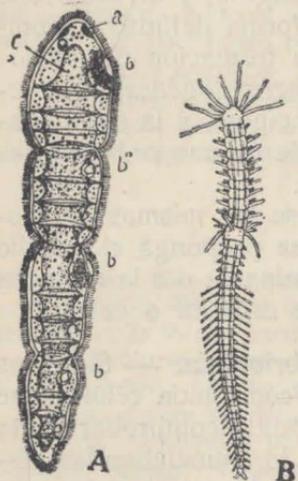


Fig. 28. — División de un Turbelario y de un Anélido.

b) Por *reproducción vegetativa o gemación*: una multiplicación celular en una región determinada del cuerpo da lugar a la formación de una yema; ésta crece, se diferencia, forma un organismo semejante, y se desprende, iniciando una vida independiente como sucede en la hidra, o se mantiene unida al animal primitivo, constituyendo una colonia,

como vemos en los Coralarios, Sifonóforos y Espongiarios.

Por *gemación* también de un segmento primitivo, se originan algunos organismos segmentados como los gusanos.

Puede considerarse como reproducción asexual, vegetativa, la reproducción por *gémulas* de ciertas esponjas: éstas cuando sobrevienen condiciones de vida desfavorables, (en invierno, en épocas de sequía, o cuando faltan alimentos), se enquistan e interiormente, el organismo se resume en gérmenes, llamados *gémulas*, que al sobrevenir condiciones favorables salen al exterior y originan seres semejantes al primitivo.

**Reproducción sexual.** — En los seres superiores de la escala zoológica, células especiales distintas entre sí, llamadas

*gametas*, originan al combinarse una nueva célula, la *cigota* o *huevo*, de la que surge el nuevo ser. Debido a que las gametas se consideran de diferente sexo, tal tipo de reproducción se denomina reproducción sexual.

La gameta masculina se llama *microgameta* o *espermatozoide*, y la gameta sexual femenina se denomina *macrogameta* u *óvulo*. El acto de unirse un espermatozoide con un óvulo para formar la *cigota* o *huevo*, recibe el nombre de *fecundación*.

En los individuos, se llama *macho*, aquel cuyas *glándulas* sexuales, testículos, producen espermatozoides, y *hembra*, aquel cuyas glándulas sexuales, ovarios, producen óvulos. En ciertos casos el mismo individuo lleva las gonadas correspondientes a ambos sexos: este fenómeno se llama *hermafroditismo*.

*Partenogénesis* es el fenómeno, en virtud del cual, el óvulo empieza a desarrollarse, sin necesidad de fecundación, es decir, sin el concurso del espermatozoide. La partenogénesis es natural en gran cantidad de organismos, tanto invertebrados como vertebrados. En los laboratorios, se hace partenogénesis experimental, utilizando especialmente, estrellas de mar.

**Espermatogénesis.** — Se admite corrientemente que en los organismos pluricelulares hay dos clases de células: las *somáticas*, que forman todos los tejidos del cuerpo, y las *germinales*, que están destinadas a formar los órganos sexuales, de donde han de salir los elementos reproductores de la especie. En el fondo de la pared de las glándulas sexuales, las células se multiplican por división mitótica, y dan origen a otras células llamadas *espermogonios* (2), que avanzan hacia el interior de la glándula (Fig. 29). Los *espermogonios*, llegado un momento, suspenden su división y aumentan de volumen, con lo que quedan convertidos en *espermatoцитos* de primer orden. (3).

En los espermatoцитos, se verifican sucesivamente, y sin momento de descanso, dos divisiones: una primera, sin reducción de cromosomas, y la segunda, con reducción de cromosomas a la mitad. En virtud de estas dos divisiones, el espermatoцитo origina cuatro células, llamadas *espermátidas*, cada una de las cuales sólo tiene la mitad del número normal de

cromosomas, lo que se expresa diciendo que está en estado haploide. Las espermátidas se transforman en *espermatozoides*.

Un espermatozoide (Fig. 29-6) es una célula pequeña, en la que se distingue una cabeza, portadora del núcleo en estado haploide, pronúcleo masculino, un cuello, con el centrosoma masculino, y una cola o flagelo, largo y vibrátil, que la capacita para moverse.

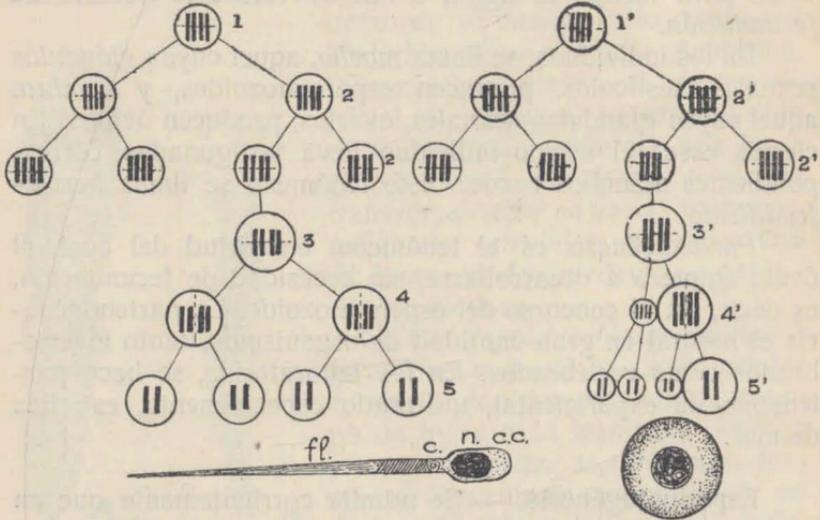


Fig. 29. — *Espermatogénesis y ovogénesis* 1, células germinales; 2, espermogonios; 3, espermatoцитos; 4, espermatoцитos de segunda clase; 5, espermátidas; 6, espermatozoide: *fl.*, flagelo; *c.*, centrosoma; *n.*, núcleo. 1', células germinales; 2', ovogonios; 3' ovocitos; 4, ovocito de segunda clase y primer glóbulo polar; 5', óvulo maduro y tres glóbulos polares; debajo un óvulo.

**Ovogénesis.** — Células del epitelio germinativo del ovario se multiplican por división mitótica, originando así otras células llamadas ovogonios: que emigran hacia el interior (Figura 29). Los ovogonios se multiplican, y llegado un momento, suspenden su división y aumentan de volumen, incorporando material nutritivo (vitelo o deutoplasma), con lo que se convierten en células grandes, llamadas *ovocitos*.

El ovocito experimenta sucesivamente y sin descanso dos divisiones: en la primera, el material cromosómico del núcleo sufre una división ordinaria o ecuacional en dos partes, una de las cuales, con un poco de citoplasma, constituye una pequeña célula, llamada primer glóbulo polar, que es expulsada;

la otra queda en la célula, que recibe entonces el nombre de *ovocito de segundo orden*. En esa forma, el ovocito de primer orden ha originado dos células, una grande, ovocito de segundo orden, y otra pequeña, *primer glóbulo polar*, las dos con el número normal de cromosomas de la especie.

Inmediatamente, el cromosoma restante del ovocito secundario sufre una nueva división, esta vez reductriz: la mitad de los cromosomas, con un poco de protoplasma, forma una nueva célula pequeña, *segundo glóbulo polar*, que es también expulsada; el resto del ovocito queda con la mitad del número normal de los *cromosomas*, esto es, en estado haploide, formando un *óvulo maduro*. En resumen, las dos divisiones del ovocito de primer orden han dado como resultado un óvulo maduro, y dos o tres (el primero se divide, a veces, en dos) glóbulos polares.

El óvulo es una célula grande, miles de veces mayor que el espermatozoide. Los huevos de las aves, antes de ser fecundados son óvulos; el óvulo humano tiene unos 200 micrones de diámetro. Son siempre esféricos y llevan mucha substancia de reserva, que servirá luego para la alimentación del nuevo ser. Los espermatozoides, en cambio, son pequeños, pero tienen locomoción, y son los encargados de buscar el óvulo.

Hay una especialización funcional en las gametas: de nutrición en el óvulo, y de locomoción en el espermatozoide. El óvulo consta de las mismas partes que las células comunes, pero llevan distintos nombres: la membrana se llama *membrana vitelina*; el citoplasma, *vitelo* o deutoplasma; el núcleo, *vesícula germinativa*, y el nucleolo, *mancha germinativa*.

**Fecundación.** — Consiste en la unión de ambas gametas y en la fusión de sus núcleos, para dar origen a una nueva célula, la *cigota*, o huevo (Fig. 30).

La fecundación es interna, cuando ambas gametas se encuentran dentro del cuerpo materno, y externa, cuando se encuentran fuera de él, en un medio líquido, ya que la vida de estas células es imposible fuera del agua. Para hacer posible la fecundación interna los animales se hallan provistos de órganos especiales para la copulación.

Cuando el óvulo y el espermatozoide se aproximan, el primero atrae al segundo, y éste gracias a su flagelo logra

llegar hasta aquél. Una vez puestos en contacto el óvulo con el primer espermatozoide que llegó — puesto que son millones los que se dirigen hacia él — se produce en el óvulo *un cono de atracción*, por el cual penetra la cabeza del espermatozoide, quedando, generalmente, el flagelo afuera.

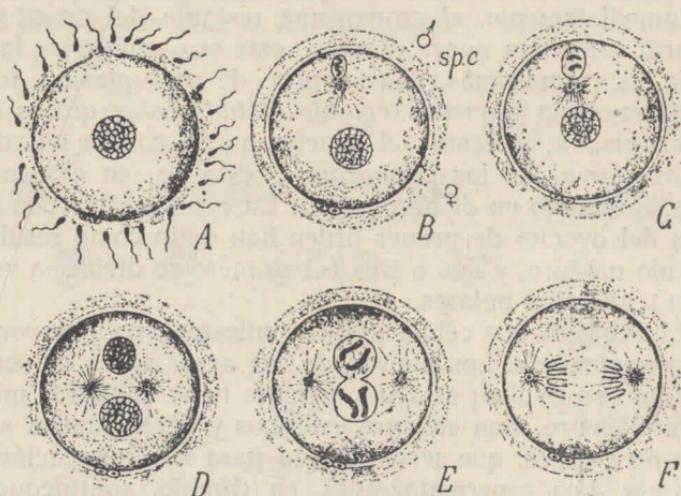


Fig. 30. — Fecundación: A, óvulo rodeado de espermatozoides, y como de atracción determinado por uno de ellos; B, retracción de la substancia ovular, y formación de un espacio periviteliano al entrar un espermatozoide; mientras tanto el material cromosómico del pronúcleo masculino se desarrolla y aparece su espermocentro. C, división del espermocentro; D, se separan los centrosomas y se aproximan los pronúcleos. E, unión de los pronúcleos; F, primera mitosis de la cigota.

Inmediatamente la membrana vitelina se condensa, e impide así la penetración de otros espermatozoides. *Hay ya, como se ve, una selección natural en el primer paso de los organismos: el espermatozoide más ágil es el que triunfa.* Mientras tanto, en el interior del óvulo se unen los dos pronúcleos, macho y hembra, fusionándose. La cromatina del espermatozoide, en número haploide, se ha unido con la del óvulo, también en número haploide, y queda reconstituido el número diploide de la especie. Tenemos ya la cigota o huevo, principio de un nuevo ser. Inmediatamente, sin interrupción, empieza un nuevo proceso. La simple célula, tiene que formar un organismo complicado.

Los animales cuya fecundación es externa, se llaman *ovulíparos*, por cuanto el hijo nace en el estado de óvulo, y no huevo, como ocurre en los sapos y las ranas.

En los de fecundación interna, puede haber tres casos:

a) El animal nace en el estado de huevo, que necesita incubación, como las Aves: *ovíparos*.

b) El animal nace en estado de huevo, pero ya completamente desarrollado dentro, y sale del mismo, inmediatamente después de la puesta, como las serpientes venenosas americanas: *ovovivíparos*.

c) Finalmente, el animal puede hacer vivo, como el hombre, y la mayoría de los Mamíferos: *vivíparos*. (1)

**Diversos tipos de huevo.** — En los huevos se encuentran dos sustancias: el citoplasma, llamado en este caso *blastoplasma* o *vitelo germinativo*, y el *deutoplasma* o *vitelo nutritivo*, que no es más que material de reserva para el futuro organismo. En los huevos de las Aves, la clara y la mayor parte de la yema son deutoplasma; el blastoplasma es una pequeña partícula que se encuentra sobre la yema, llamada *galladura*, que al evolucionar da el organismo de todo el animal. De estas dos partes, el blastoplasma es la única que se segmenta; en cambio, el deutoplasma o vitelo nutritivo es una parte inerte, que no solo no se segmenta, sino que dificulta la segmentación del blastoplasma, en una medida que guarda relación con la cantidad del mismo que contiene la cigota.

Los huevos, de acuerdo con la proporción en que entran en ellos los dos elementos mencionados, y con la forma como están distribuídos, pueden ser (Fig. 31):

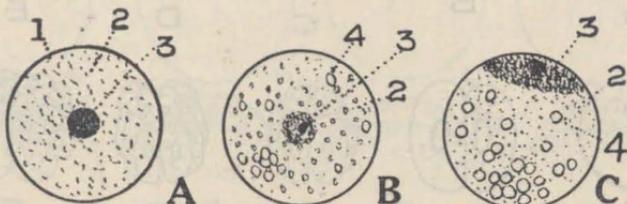


Fig. 31. — Diversos tipos de huevo: A, huevo alecito; B, centrolecito; C, telocito. 1, envoltura del huevo y espacio perivitelino; 2, blastoplasma; 3, vesícula germinativa; 4, deutoplasma.

**Alecitos:** Sin vitelo nutritivo o con una cantidad escasa. (Especie humana).

**Mixolecitos:** Ambos elementos mezclados casi en proporciones iguales, con un polo animal formado por blasto-

(1) Para estudiar este problema, aconsejo leer el trabajo de Martín Doello Jurado, que se titula "*Ensayo de una división biológica de los vertebrados*". En él se encontrará una clara definición de los conceptos embriológicos que aquí comentamos.

plasma, y un polo vegetativo, formado por deutoplasma. (Anfibios).

*Centrolecitos*: El vitelo en el centro, rodeado de una capa fina de blastoplasma. (Artrópodos).

*Telolecitos*: Mucho vitelo nutritivo, con una pequeña proporción de blastoplasma, que ocupa uno de los polos, llamado germinativo. (Aves).

**La segmentación de la cigota.** — La cigota, como cualquier célula simple, empieza a dividirse. Este proceso recibe el nombre de *segmentación*. Las divisiones celulares son siempre cariocinéticas. Las células resultantes de las divisiones, se llaman *blastómeros*; éstos son iguales o desiguales, en los diversos grupos de animales, de acuerdo con la repartición en la cigota del vitelo germinativo y nutritivo; pero cada blastómero tendrá siempre el mismo número de cromosomas.

La segmentación puede alcanzar a todo el huevo, en cuyo caso, es una segmentación *total* u *holoblástica* (Fig. 32),

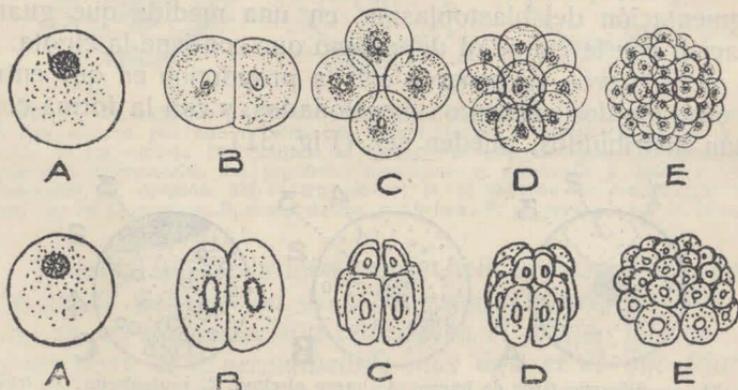


Fig. 32. — Segmentación total e igual, y total y desigual.

o a una parte del mismo, en cuyo caso se denomina segmentación *parcial* o *meroblástica* (Fig. 33). La holoblástica, a su vez, puede ser *igual* o *desigual*: es igual, en los huevos alecitos, donde todos los blastómeros son del mismo tamaño, y es desigual, en los mixolecitos, en los cuales se forman macroblastómeros en el polo animal, y microblastómeros, en el polo vegetativo.

La segmentación meroblástica es *periférica* en los huevos centrolecitos (Fig. 33), y *discoidal*, en los telolecitos (Fig. 34).

La Embriología experimental ha efectuado muy notables experiencias con los blastómeros, así como con el embrión en sus primeros estadios. En la imposibilidad de citarlos, recordamos aquellos que trataron de establecer, si uno solo de los dos primeros blastó-

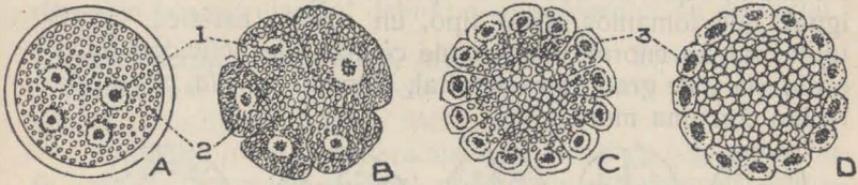


Fig. 33. — Segmentación parcial periférica de un huevo centrolecito: A y B, divisiones intravitelinas; C y D, formación de células circunvitelinas: 1, núcleo; 2, deutoplasma; 3, células circunvitelinas.

meros puede formar un individuo completo, y si cada célula ya tiene determinado al principio el lugar que ocupará en el organismo futuro. Cuanto más jóvenes son los embriones utilizados en las experiencias, tanto menos especializadas están las células, y si se destruye alguna, las restantes las suplen, fenómeno denominado redeterminación. En cambio, si las experiencias se hacen con embriones adelantados, el or-

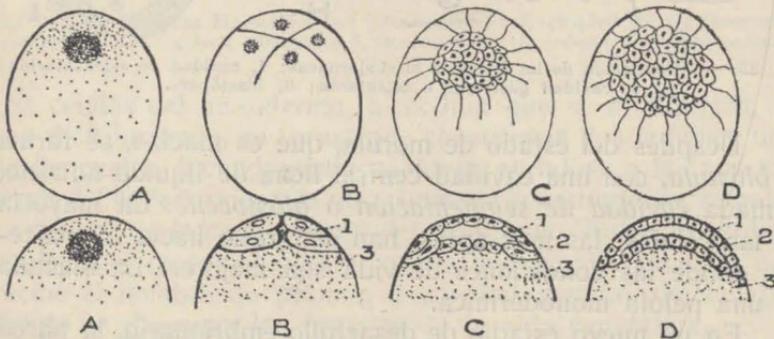


Fig. 34. — Segmentación parcial discoidal, vista por el polo superior y en corte transversal: 1, blastómeros; 2, cavidad de segmentación; 3, deutoplasma.

ganismo que se forma es incompleto, y una célula ya no puede ocupar el lugar de otras. Esto demuestra que a medida que avanza el embrión en su desarrollo, la especialización morfológica y funcional es mayor; se produce lo que se llama la división del trabajo, aunque en el aspecto de las células no haya diferencias.

Gracias a estos estudios, se ha aclarado también el problema de los gemelos; sin son del mismo sexo, proceden de un sólo óvulo, y cada blastómero —en la primera división de la cigota— forma por separado un individuo. Si los gemelos son de sexo distinto, son dos los óvulos que fueron fecundados por dos espermatozoides distintos.

**Mórula, blástula y gástrula.** — Continuando siempre la división, los dos primeros blastómeros se transforman en 4, 8, 16, 32, 64, y así sucesivamente (Fig. 34), hasta que se forma, en aquellos huevos en que la segmentación es total e igual, que tomamos como tipo, un cuerpo esférico, constituido por un enorme número de células, de actividad extraordinaria y de gran potencia vital, llamado *mórula*, por su parecido con una mora.

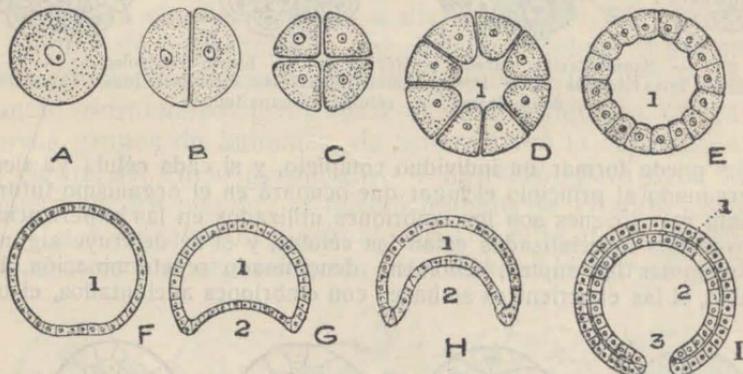


Fig. 35. — Formación de las hojuelas blastodérmicas: 1, cavidad de segmentación; 2, cavidad gastral o celenterón; 3, blastoporo.

Después del estado de *mórula*, que es macizo, se forma la *blástula*, con una cavidad central llena de líquido nutritivo, llamada *cavidad de segmentación* o *blastocelio*. La mayoría de las células, las más aptas, han emigrado hacia la periferia, donde las condiciones de vida son mejores. La *blástula* es una pelota monodérmica.

En un nuevo estadio de desarrollo embrionario, la pared del polo inferior de la *blástula*, debido a una activa multiplicación de sus células, se encorva hacia adentro, produciéndose una invaginación en el polo animal; como consecuencia, la *blástula* monodérmica se convierte en una cavidad de doble pared, didérmica, con una abertura al exterior; es la *gástrula*. La capa externa de la *gástrula* es el *ectodermo*; la interna, el *endodermo*; el orificio de entrada es el *blastoporo*; el espacio comprendido entre las dos capas se denomina *cavidad de segmentación*, y la que encierra el endodermo, *arquenterón*.

En ciertas segmentaciones, la *gástrula* no se forma por

invaginación, sino por un proceso de crecimiento interno de los microblastómeros, que van rodeando a los macroblastómeros. Esto ocurre en los huevos de segmentación total y desigual (Fig. 34). En los telolecitos, hay una pequeña variante en la gastrulación, debido a su segmentación discoidal.

**Ectodermo, endodermo, mesodermo.** — El ectodermo y el endodermo, son las hojuelas blastodérmicas primordiales, que se encuentran en todo Metazoario.

En Poríferos y Celenterados, la cavidad de segmentación se llena de una masa especial, que recibe el nombre de mesoglea. En los restantes Metazoarios, entre el ectodermo y el endodermo, dentro de la cavidad de segmentación, se origina una tercera capa, que recibe el nombre de *mesodermo* (Fig. 36).

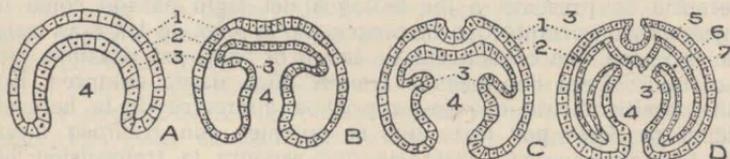


Fig. 36. — Hojuelas blastodérmicas: 1, ectodermo; 2, cavidad de segmentación; 3, endodermo; 4, cavidad gastrular; 5, somatopleura; 6, celoma; 7, esplancopleura.

Las células del mesodermo, a medida que se multiplican, se van distribuyendo, en forma que constituyen dos láminas, una de las cuales, llamada *esplancopleura*, se adosa a la capa externa del endodermo, y la otra, llamada *somatopleura*, se coloca debajo de la capa interna del ectodermo. Entre la esplancopleura y la somatopleura, queda una amplia cavidad, que recibe el nombre de *celoma*, o cavidad general del cuerpo, donde se disponen los órganos de la vida vegetativa.

Constituídas las hojuelas blastodérmicas, las células siguen multiplicándose y diferenciándose, hasta constituir los tejidos, los órganos y los aparatos que forman el organismo.

¿Qué parte del cuerpo formarán las tres capas? El ectodermo formará la piel, el sistema nervioso y parte de los órganos de los sentidos, así como todas las formaciones tegumentarias. El endodermo formará el revestimiento interior del aparato digestivo y parte del respiratorio. El mesodermo formará el esqueleto, la musculatura, el aparato circulatorio, el excretor y el genital, así como la sangre y los tejidos conjuntivo y cartilaginoso.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### LAS LEYES DE LA HERENCIA Y EL SEXO

No hay en las ciencias de la vida un fenómeno de más trascendencia biológica y filosófica que el de la herencia y el sexo. Es de conocimiento vulgar el hecho de que los individuos se parecen a sus padres. Esta semejanza entre ascendientes y descendientes se llama herencia. Es notable, sin embargo, que jamás, los descendientes son exactamente iguales a sus padres. Un niño puede tener el color de sus ojos y cabellos u otras facciones o modalidades psíquicas como la de algunos de sus progenitores, pero cada uno de estos caracteres no es la fiel reproducción, sin embargo, del carácter correspondientes de sus padres. Esta tendencia común en las plantas y en los animales a mostrar diferencias es lo que se llama variación. Es la variación lo que da interés a la herencia, pues si todos los descendientes fuesen idénticos no habría problema. El niño se asemeja a veces a su padre, a su madre o bien a un antepasado. La herencia se presentó a los biólogos del siglo pasado como un fenómeno desconcertante que hizo exclamar a uno de los más insignes de la época que en materia de herencia "tout est possible, rien n'est certain". Pero han pasado treinta años desde entonces. Hoy sabemos positivamente que los caprichos aparentes de la herencia individual se rigen por leyes que se cumplen con riguroso mecanicismo. Se sabe que la substancia que asegura la transmisión hereditaria se halla en las células reproductoras masculinas y femeninas, siendo ellas las que al entrar en contacto durante la fecundación tienden el puente que establece la continuidad entre los padres y los hijos. Todo ser viviente, sea hombre, animal o planta, está formado por millares de células. Son éstas una diminuta parte de materia viva, microscópica, capaz de cumplir cada una con todos los requisitos que realiza un ser viviente. De ella provenimos. Todos fuimos al principio una sola célula, resultante de la unión de dos células sexuales diferentes, masculina y femenina, las cuales engendraron la materia prima iniciando la formación del embrión, primer paso hacia una nueva individualidad. Una asombrosa multiplicación de las células es la causa del crecimiento total del embrión y todo ese pequeñísimo ser que será más tarde una planta o un animal, contiene en todas las células de su cuerpo substancia hereditaria derivada de sus padres. ¿Cuál es el lugar de la célula que aloja dicha substancia? Lo sabremos en seguida: Son los cromosomas, corpúsculos sumamente pequeños que tienen diversas formas y se presentan en número idéntico en cada individuo y en cada especie. Desde hace algunos años los hombres de ciencia se han detenido a estudiar estas portentosas estructuras. El descubrirlas fué como echar el primer vistazo a una ciudad olvidada que se encuentra en medio de la selva. Pues bien, sepamos de una vez que dentro de estos cromosomas se encuentra la substancia hereditaria, formada por un número considerable de mínimas partículas todas diferentes las unas de las otras, verdaderos átomos hereditarios denominados "genes"; son ellos los que

gobiernan nuestra herencia, los que deciden si una flor ha de ser roja o blanca, si hemos de ser altos o bajos, tranquilos o aventureros, genios o idiotas, los que determinan, en fin, nuestro destino.

De manera que los cromosomas que se encuentran en todas las células llevan a su vez en su interior a los genes o unidades hereditarias. Son, pues, los encargados de transportar y depositar el contenido precioso del patrimonio hereditario. Todos los organismos llevan una doble serie de cromosomas, de la cual una es aportada por el padre y la otra por la madre. Nuestro cuerpo está entonces caracterizado por un constante duplicismo. Cada una de los millares de células que nos integran, lleva siempre ese doble número de cromosomas. El hombre tiene 24 pares, o sea 48. Yo he demostrado que en nuestras comadrejas y en el sapo existen 22, lo mismo que 23 en las langostas de nuestra América.

Estamos también constituídos por parejas de genes hereditarios. Somos dos seres en uno, cada uno de los rasgos que nos individualizan está eternamente condicionado por un doble material germinal, por dos equipos de factores hereditarios; en su lucha permanente podrá uno vencer al otro, seremos el teatro de un duelo, pero jamás habrá una mezcla. El patrimonio hereditario recibido de nuestros padres podrá yuxtaponerse el uno al otro, pero nunca se han de refundir para constituir una masa mixta incapaz de reconstruir sus partes. Los genes se mantienen siempre con toda independencia.

¿Podríamos conocer qué tamaño tienen los genes hereditarios y cuántos de ellos se encuentran en el organismo? Muy difícil resulta contestar tal cosa, no obstante trataré de satisfacer la curiosidad del lector. Parece ser que el espesor de un gene es de 0.05 (cinco centésimas de micrón) y recordemos que un micrón es la milésima parte de un milímetro. Recientes estudios llevados a cabo en una mosquita de ojos rojos bautizada con el nombre de *Drosophila*, otro animalito que ha pasado a la inmortalidad por haber contribuido en 20 años al avance del conocimiento más que todos los animales de experimentación conocidos, el sabio americano Morgan ha calculado que debe estar constituido todo el cuerpo de la mosquita por unos 20.000 genes.

La substancia hereditaria en forma de genes está pues contenida en un determinado número de cromosomas. Por ejemplo, en la citada mosca, existen 8 cromosomas, de manera que toda la multitud de genes está repartida en esos 8 elementos. Los genes tienen propiedades distintas, desempeñando durante la formación del nuevo individuo o embrión una función determinada. El concepto actual nos dice con claridad que el desarrollo de un órgano determinado, el color de una flor o del cabello, de una cualidad psíquica, depende o de un solo gene, o de una cantidad de ellos.

Hemos visto que el vehículo de transmisión de esos grupos de unidades o genes eran los cromosomas, por tanto la continuidad de su paso de una generación a otra se realiza por medio de las células reproductoras asegurando así la perpetuidad de la especie. Veamos el destino que nos ha deparado el azar. Vimos que en el hombre había 48 cromosomas. La especie humana puede producir 20 millones de células germinales en cada sexo todas diferentes. Si se llegasen a

realizar todas las combinaciones posibles entre dichas células una pareja humana podría tener entonces 225 trillones de hijos distintos. Pero lo más notable es que de todos ellos uno sólo sería absolutamente idéntico al padre y otro a la madre. Tenemos derecho a pensar que por un capricho del azar, existiría la posibilidad de que se realice la combinación que nos dió origen, pudiendo así volver a nacer idénticos... Vemos pues, que en último término nuestro nacimiento es una verdadera lotería, ya que quién sabe cuál de estas células han de ser en lo infinito del tiempo las que se encuentren y nos hagan como somos. Hijos del azar, nuestro destino depende de un enigmático bolillero que se esconde en el seno de nuestra naturaleza.

Los estudios modernos llevados a cabo para desentrañar el misterio de la herencia han conseguido descubrir su mecanismo. En la actualidad los hechos investigados han conducido a considerar bajo un nuevo punto de vista de conjunto al organismo. Los fenómenos vitales están supeditados íntimamente al funcionamiento de los genes y de sus portadores los cromosomas. Por primera vez se ha proporcionado a la biología una base física de la estructura de los seres vivos. Es indudablemente en aquellos elementos donde debemos indagar las causas básicas de los grandes problemas que para el biólogo de hace veinticinco años parecían abismos insondables.

Francisco A. Sáez.

Profesor e investigador en  
problemas de Citología y  
Genética.

#### BIBLIOGRAFIA ARGENTINA Y EXTRANJERA

- Angel Gallardo*: Bipolaridad en la división celular. Rev. Museo La Plata, XVI (1909) (segunda serie. T. III). pp. 17-31.
- U. Pierantoni*: Biología General.
- Bianchi Lischetti*: Biología General.
- Lester W. Sharp*: Introducción a la Citología.
- Miguel Fernández*: El desarrollo de la mulita, *Tatusia hybrida*. Revista Museo de La Plata, XXI (1915), 519 p.
- Horacio H. Newmann*: La biología de los gemelos (Espasa-Calpe).
- José Liebermann*: El Misterio en la Predeterminación del Sexo. Riel y Fomento, 1929.
- F. A. Sáez*: La Mitosis de la Maduración. Physis, X (1931), 377.
- F. A. Sáez*: Investigaciones sobre los cromosomas de algunos Ortópteros de la América del Sur. — Revista del Museo de La Plata, XXXII (1930), 317.
- Rojas, P. y Roberto, E. de*: Contribución al estudio de la citología del eritrocito de *Bufo arenarum*. — Rev. Soc. Arg. Biología, XII (1936), N.º 6.
- Rojas, P. y Sáez, F. A.*: Estado actual del problema relativo a los cromosomas de la especie humana. Actas. Quinto Congreso Nac. Medicina, T. III (1935), p. 69.
- Todos los trabajos del Prof. F. A. Sáez, en diversas publicaciones del país.

## CAPITULO VI

### HISTOLOGIA

**La ley de la división del trabajo y la diferenciación celular.** — En los Protozoos, la única célula que constituye el individuo, realiza todas las funciones inherentes a la vida. En los Metazoos, desde los estadios más tempranos, las diversas células, sin perder su individualidad y sin dejar de realizar las funciones propias del ser viviente: nutrirse, respirar, nacer, morir, contribuyen con las demás en el trabajo fisiológico total, especializándose cada una para mejor desempeñar la particular función que les corresponde, de acuerdo con la ley de división del trabajo de Milne-Edwards.

La primera gran especialización se hace al quedar divididas las células en ectodérmicas, endodérmicas y mesodérmicas. Si en un embrión se extrae el endodermo, las otras capas ya no pueden formar los aparatos que debía constituir aquél. En cambio, si a un embrión en estado de dos blastómeros, se le destruye uno de éstos, el otro podrá todavía formar un animal completo, puesto que todavía no hubo especialización. Esta va apareciendo a medida que el organismo evoluciona. Mientras avanza el crecimiento del animal, se van vislumbrando los diferentes tejidos o agrupaciones celulares iguales, cada una con su función particular; es justamente la función la que influye sobre la morfogénesis, adoptando las células las formas más convenientes para realizarla. La división del trabajo provoca la diferenciación celular, con la consiguiente aparición de tejidos, órganos y aparatos. Serán planas las células de la epidermis, de los epitelios y de los endotelios; alargadas y contráctiles, las del tejido muscular; ramificadas y muy largas, las de tejido nervioso; discoidales, los glóbulos rojos del tejido sanguíneo, y ameboidales, los glóbulos blancos, que deben atravesar las membranas y viajar por todo el organismo.

**Tejidos.** — Un tejido es una agrupación de células iguales que realizan una misma función. Cada tejido se ha formado como resultado de la multiplicación de una célula pri-

mitiva, que originariamente puede haber pertenecido al endodermo, al ectodermo o al mesodermo. La multiplicación, a veces, se ha hecho en una sola dirección y ha dado lugar a la formación de filamentos; otras veces, se ha hecho en dos direcciones, y han resultado tejidos planos; otras, se ha hecho en tres direcciones, y han resultado tejidos poliédricos.

**Clasificación de los tejidos.** — Los tejidos se clasifican teniendo en cuenta el grado de modificación que han experimentado las células, y la cantidad de substancia intercelular que las relaciona. Con este criterio se ha hecho de los tejidos la siguiente clasificación:

1.º Tejido formado por células poco modificadas, unidas directamente: *epitelial*.

2.º Tejidos formados por células poco modificadas, unidas por abundante substancia intercelular: líquida: *tejidos sanguíneo y linfático*; sólida: *tejidos conjuntivo, adiposo, cartilaginoso y óseo*.

**Tejido epitelial.** — Es el tejido que forma la piel de los animales, recubre la superficie de los órganos y de las cavidades del cuerpo, y forma, invaginándose, las glándulas. Las células que lo constituyen están poco modificadas y se unen directamente, o por medio de un cemento que resulta de la transformación de la membrana celular. (Fig. 37).

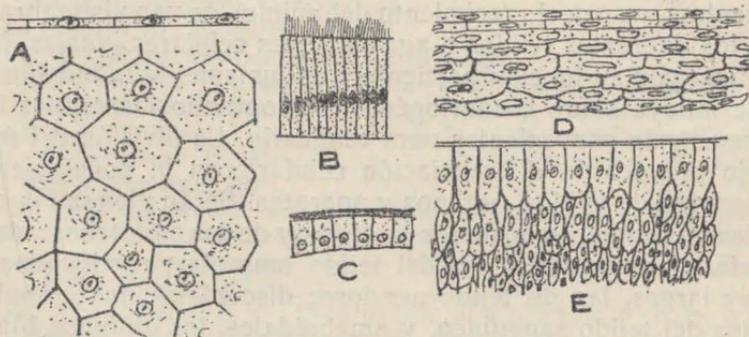


Fig. 37. — Tejido epitelial: A, epitelio pavimentoso visto por la superficie y en corte transversal; B y C, epitelio simple cilíndrico vibrátil; C, epitelio cilíndrico con cutícula; D, epitelio pavimentoso estratificado; E, epitelio cilíndrico estratificado.

Las células de los epitelios pueden ser planas y anchas, A, o cilíndricas y alargadas, B, C, y en ciertos casos, con una de

las bases cubiertas de cilios, B. Las primeras constituyen el epitelio *pavimentoso*; las segundas, el epitelio *cilíndrico*.

Los epitelios que están formados por una sola capa de células, planas o cilíndricas, reciben el nombre de epitelios simples; los que están formados por varias capas superpuestas reciben el nombre de *epitelios estratificados*. En general, es simple el epitelio de los invertebrados, y el revestimiento del tubo digestivo, de las vesículas pulmonares, de las serosas y vasos de los Vertebrados. Los estratificados se encuentran en el tegumento.

**Tejido conjuntivo.** — El tejido conjuntivo es un tejido de relleno que ocupa los espacios intermedios entre las células de los demás tejidos, para protegerlos, enlazarlos, y servirles de sostén o para mantenerlos en su sitio. El tejido conjuntivo está formado (Fig. 38), por células poco modifi-

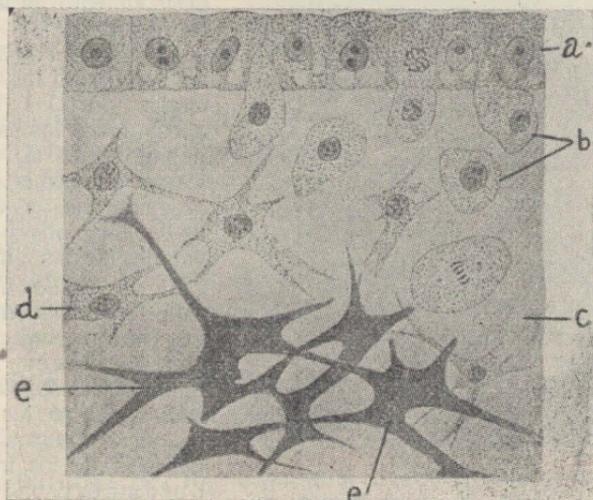


Fig. 38. — Tejido conjuntivo: *a*, epitelio externo; *b*, células epiteliales emigrantes; *c*, substancia fundamental de gelatina; *d*, células estrelladas; *e*, fibrillas elásticas.

cadas, generalmente planas, estrelladas o fusiformes, con prolongaciones que se anastomosan entre sí. La substancia intercelular es muy abundante, y en ella se distinguen haces conjuntivos, formados por la reunión de finísimas fibras paralelas, (por ebullición se convierten en gelatina), rodeadas por una vaina: *fibras elásticas*; fibras sueltas, resistentes a la coc-

ción, y substancia líquida, formada principalmente por plasma sanguíneo, en la que sobrenadan *células emigrantes*, así llamados los glóbulos blancos de la sangre. Según que predomine uno u otro elemento, y según sean las relaciones o conexiones entre ellos, se producen diversos tipos de tejido conjuntivo; así se distingue:

a) El *tejido conjuntivo vesicular*, formado exclusivamente por células yuxtapuestas, en cuyo interior, se forma una gran vesícula: es el tejido que forma la cuerda dorsal de los Cordados.

b) El *mucoso* o *gelatinoso*, formado por células que derivan del epitelio, entre las cuales queda una substancia fundamental con aspecto de gelatina transparente: forma la umbrela de las Medusas.

c) El *conjuntivo laxo*, en el que las fibras forman una malla ancha, dentro de la cual, la sustancia líquida se mueve con cierta libertad, dando al conjunto una consistencia blanda y móvil; se lo encuentra formando capas de distinto espesor debajo de los epitelios,

entre los músculos y entre las serosas, permitiendo al deslizamiento de unas partes sobre otras.

d) *Tejido conjuntivo denso*, en el cual, las mallas formadas por las fibras son apretadas, y los espacios que dejan entre sí, reducidos: forma la dermis, debajo de la epidermis, y el armazón de los órganos y de las cavidades de las glándulas.

e) *El tejido fibroso*, que está formado principalmente por fibras conjuntivas, unidas en haces resistentes; unas veces, formando membranas, como las que ciñen las masas musculares: aponeurosis de los músculos, la duramadre, la esclerótica; otras, formando cordones, como los tendones que emiten

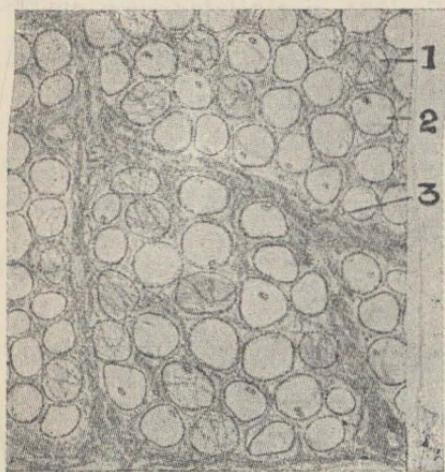


Fig. 39. — Tejido adiposo: 1, haces que rodean la célula; 2, célula adiposa; 3, tabiques conjuntivos. (R. y Cajal).

ten los músculos hacia los huesos o los ligamentos que unen éstos entre sí.

**Tejido adiposo.** — *El tejido adiposo* es una variedad del *conjuntivo laxo*; está caracterizado porque las células, cargándose de gotitas de grasa, han terminado por llenarse de ésta (Fig. 39), y reducir el citoplasma y núcleo a la parte periférica. El tejido adiposo se acumula debajo de la dermis

de los Mamíferos, formando en algunos, como los cerdos, osos y cetáceos, un panículo adiposo (defensa contra el frío), o rodea los órganos móviles, como el corazón, el intestino, riñón, etc. Constituyen una reserva de energía, de la que el organismo hace uso en momentos especiales de la vida.

**Tejido cartilaginoso.** — El tejido cartilaginoso es como un tejido conjuntivo, en el cual, células ovoides o globulosas, llamadas *condroblastos*, están encerradas dentro de una cápsula cartilaginosa que ellas mismas segregan (Fig. 40). Las distintas células crecen y llegan a juntarse a las células contiguas, llegando a constituir una sustancia intercelular transparente, casi dura, aunque puede cortarse con facilidad, que forma los cartílagos. Estos cartílagos, a veces, están recorridos por haces conjuntivos de fibras elásticas, o impregnados de sustancias calcáreas, constituyendo las variedades *hialina*, *fibrosa*, *elástica* y *calcificada*.

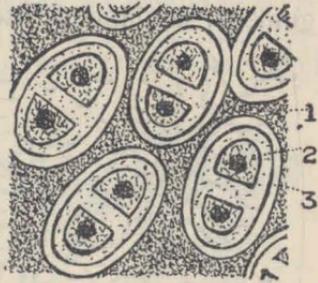


Fig. 40. — Tejido cartilaginoso: 1, sustancia fundamental; 2, condroblastos; 3, cápsulas o condroplastos.

Encontramos cartílagos en los Vertebrados: esqueleto de Ciclóstomos y Selacios; anillos de la laringe, esqueleto del pabellón de la oreja, discos intervertebrales. Existen también en los Intervertebrados: esqueleto de los Cefalópodos, rádula de los Gasterópodos, etc.

**Tejido óseo.** — El *tejido óseo* es un tejido conjuntivo, en el que las células, llamadas *osteoblastos*, son generalmente ovoideas y alargadas, con gran número de prolongaciones, y están separadas por una sustancia dura, bien limitada, llamada *sustancia ósea*. En ésta hay una sustancia orgánica llamada *osteína* (40 %) impregnada de sustancias calcáreas.

El tejido óseo constituye el esqueleto de los Vertebrados. La disposición de los osteoblastos y de la sustancia ósea puede verse al hacer un corte transversal a un hueso largo (Fig. 41). En el centro del hueso, se ve un conducto ancho, denominado *conducto medular*. Distribuidos alrededor de éste en forma regular, hay unos orificios redondos, que corresponden a conductos longitudinales que recorren el hueso, *conductos de*

*Havers*; formando varias circunferencias concéntricas, alrededor de los conductos de Havers, hay pequeñas cavidades, las *lagunas óseas*, de las que derivan conductitos óseos o *calcóforos*, por medio de los cuales comunican las lagunas óseas entre sí y con los conductos de Havers. Un corte longitudinal del hueso revela la existencia en éste de otros conductos parecidos a los de Havers, por medio de los cuales, éstos se relacionan entre sí.

Los conductos de Havers están recorridos por vasos sanguíneos; las lagunas óseas alojan los osteoblastos, y los conductillos óseos contienen las prolongaciones de las células y los vasos que las nutren. En el interior de los

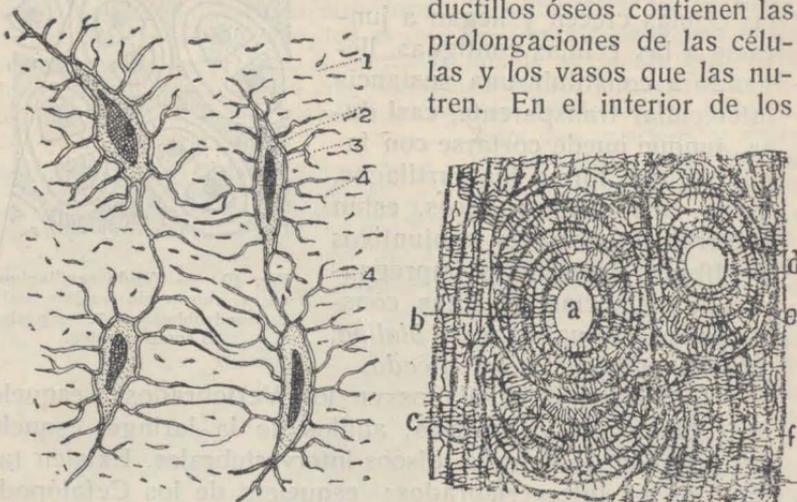


Fig. 41. — A, Tejido óseo: v, substancia intersticial o substancia ósea; 4, conductillos óseos. B: estructura de un hueso: a, conducto de Havers; b, lagunas óseas; c, osteoblastos; d, zona oscura de una lámina; e, zona clara; f, laminilla fundamental externa.

huesos largos, está la *médula* del hueso, y en el exterior, una membrana que lo recubre, llamada *periostio*.

Los huesos cortos tienen una estructura aparentemente distinta: están formados por una parte interior, con pequeñas cavidades llenas de una médula roja, que abunda en elementos celulares separados por delgados tabiques óseos.

Las dos especies de sustancias óseas se distinguen con los nombres de tejido *compacto* y tejido *esponjoso*. Los huesos tienen una estructura que oscila entre la variedad compacta y la esponjosa; así, la parte central de los huesos lar-

gos es compacta, y el interior de la cabeza de los mismos es esponjosa. Los huesos cortos están constituidos por tejido esponjoso, y los huesos planos tienen una parte interior esponjosa, y una parte exterior, compacta.

**Tejido muscular.** — El tejido muscular está formado por células muy diferenciadas, adaptadas a la contracción, que reciben el nombre de *fibras musculares*, constituyendo los músculos o la carne.

En el ectodermo de los Espongiarios y Celenterados, se encuentran células epiteliales, con su parte basilar transformada en un filamento contráctil; lo mismo se observa en el endotelio de los Nemátodos. Las células se denominan *mioepiteliales* (Fig. 42), y su conjunto forma un epitelio muscular. En animales superiores, se encuentran ya ciertas



Fig. 42. — A, mioepitelio o célula mioepitelial; B, fibras musculares lisas: 1, fibrillas; 2, protoplasma indiferenciado; 3, núcleo.

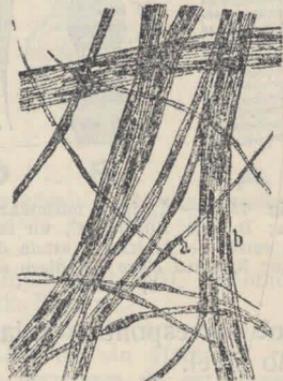


Fig. 43. — Haces de fibras musculares lisas: a, fibra; b, haz de fibras. (R. y Cajal).

células que se han especializado para la contracción al transformarse en protoplasma no diferenciado en fibra contráctil; así se ha originado la típica fibra muscular.

Entre las fibras musculares, debemos distinguir dos clases: la *fibra muscular lisa* y la *fibra muscular estriada*. La fibra muscular lisa es una célula alargada, de extremidades fusiformes, cuyo protoplasma está transformado en fibrillas contráctiles, donde hay dispuestas longitudinalmente en su interior una pequeña parte de protoplasma indiferenciado y un núcleo ovalado (Fig. 43). Las fibras musculares lisas se asocian entre sí, formando haces, separados por láminas conjuntivas (B). Constituyen casi totalmente los elementos

musculares de los Invertebrados y los órganos de la vida vegetativa en los Vertebrados. Son de contracción lenta.

La fibra muscular estriada (Fig. 44), es una célula alargada, hasta de 12 cm. de longitud, aunque corrientemente mucho menor, y fusiforme; está formada por gran número de fibrillas, que la recorren longitudinalmente, *miofibrillas*, con

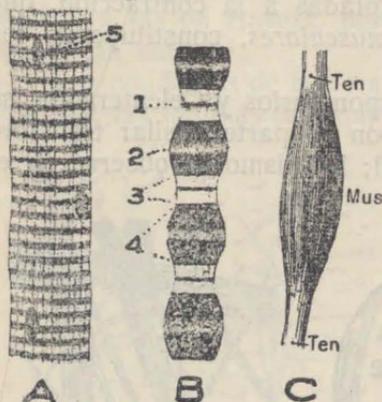


Fig. 44. — A, fibra muscular estriada; B, una fibrilla; C, un músculo: 1, estria de Amici; 2, estria de Hensen; 3, disco claro; 4, disco obscuro; 5, núcleo.

pequeñas cantidades de protoplasma indiferenciado alrededor de los múltiples núcleos en que se ha dividido el núcleo primitivo, y rodeada por una vaina conjuntiva, *sarcolema*. Mirada la fibra con gran aumento, se distingue en la misma una doble estriación: una estriación longitudinal, que se debe a la constitución de la fibra por numerosas fibrillas, según ha indicado, y una estriación transversal, debida a que las fibrillas están formadas por una sucesión de discos claros y oscuros B, y todos los

que corresponden a las fibrillas de una fibra están al mismo nivel.

Las fibras musculares se asocian para formar haces musculares, y el conjunto de éstos, asociados entre sí, forman los *músculos*. Estos están revestidos por una membrana conjuntiva llamada *perimisio*, la cual destaca al interior tabiques, que incluyen a los haces musculares. Los músculos estriados forman los músculos exoesqueletarios de los Vertebrados y son de contracción rápida.

**Tejido nervioso.** — El tejido nervioso está formado por células muy modificadas, que se denominan *células nerviosas*, y por elementos de sostén. En las células nerviosas se distingue:

1.º Un cuerpo celular voluminoso: globuloso, multipolar, piramidal, sin membrana de envoltura, con un núcleo y otras formaciones (Fig. 45).

2.º Prolongaciones del cuerpo celular, una de ellas fina,

larga hasta 1 m., que nace bruscamente en el cuerpo celular y se resuelve en arborizaciones terminales: *cilindro eje* o *prolongación axil*, y otras prolongaciones protoplasmáticas, múltiples, que emergen del cuerpo celular por una ancha base, y se ramifican en seguida, por lo que se llaman *dendritas*.

El cilindro-eje de las células nerviosas constituye la *fibra nerviosa*; ésta, a veces, está desnuda; pero corrientemente se distinguen en la misma:

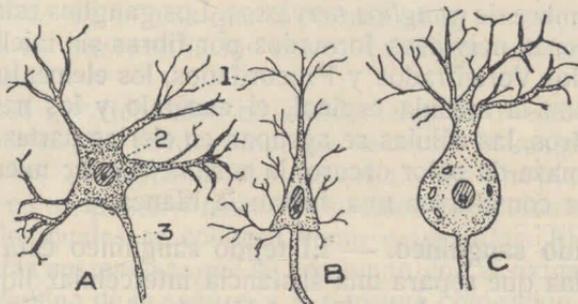


Fig. 45. — *Célula nerviosa*: A, multipolar; B, piramidal; C, bipolar: prolongaciones protoplasmáticas o dendritas; 2, núcleo; 3, cilindro eje.

a) Una membrana fina, elástica, continua (Fig. 46), formada por células aplanadas, llamada membrana de Schwan.

b) Una capa espesa, interrumpida regularmente por estrangulaciones anulares, que llegan hasta el cilindro eje sin afectarlo, rodeada por una membrana de Schwan. Las secciones de esta membrana son células, en cuyo protoplasma hay incluida una sustancia

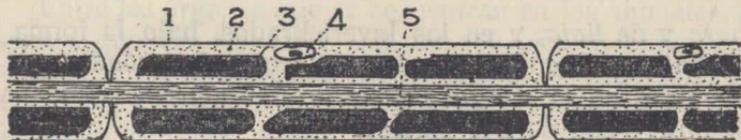


Fig. 46. — *Fibra nerviosa*: 1, membrana de Schwan; 2, citoplasma de la célula; 3, mielina; 4, núcleo de la célula de mielina; 5, cilindro eje rodeado de una membrana.

blanca llamada *mielina*, y tienen el núcleo aplicado a la cara exterior. Estas últimas fibras reciben el nombre de *fibras de mielina*. Las fibras nerviosas asociadas en haces forman los *nervios*.

Como elementos de sostén, se cuentan: membranas conjuntivas derivadas de la piamadre, que penetran entre las fibras y centros nerviosos, y ciertas células de origen nervio-

so también, pero de función distinta, que emiten gran cantidad de expansiones, y forman como una trama que aísla las fibras y las células; reciben el nombre de células de la *neuroglia*.

El tejido nervioso de los Celenterados, está formado por células epiteliales que emiten prolongaciones a las fibras musculares: células *neuropiteliales*; en los Invertebrados superiores, las células se agrupan en pequeñas masas, que reciben el nombre de *ganglios nerviosos*. Los ganglios están unidos por cordones nerviosos formados por fibras sin mielina.

En los Vertebrados y Procordados, los elementos nerviosos forman la médula espinal, el encéfalo y los nervios. En unos y otros, las células se agrupan en ciertas partes, formando una masa de color oscuro, la *sustancia gris*; mientras que las fibras constituyen una sustancia blanca.

**Tejido sanguíneo.** — El tejido sanguíneo está formado por células que separa una sustancia intercelular líquida, llamada *plasma* sanguíneo. En los Vertebrados, el líquido sanguíneo se presenta bajo dos formas, que reciben el nombre de



Fig. 47. — *Tejido sanguíneo.* — A, glóbulos rojos o hematíes, vistos de frente y de perfil. B, glóbulos blancos, con núcleo acintado, discoidal, etc.

*sangre* y de *linfa*, y en los Invertebrados, bajo la forma de *hemolinfa*, que representa a una y a otra. Las células que se encuentran en la sangre de los Vertebrados se denominan *glóbulos*, y son de tres clases:

1.º *Hematíes* o *glóbulos rojos*, que forman con el oxígeno una combinación llamada oxihemoglobina; tienen forma de disco, de contorno circular o elíptico y biconcavo y carecen de núcleo en los seres superiores (Fig. 47).

2.º *Glóbulos blancos* o *leucocitos*. (De *leukos*: blanco). Incoloros, de forma esferoidal, desprovistos de membrana, con núcleos pequeños, esféricos o en forma de cinta con estrangulaciones. Debido a que no tienen membrana los leucocitos pueden atravesar las paredes de los capilares y recorrer los espacios intersticiales.

3.º Las *plaquetas* son corpúsculos pequeños que pueden atravesar las paredes de los vasos, y se agrupan en los puntos donde se ha producido un traumatismo, para cerrar el vaso.

El plasma sanguíneo es un líquido que lleva en disolución gran cantidad de sales y de sustancias albuminoideas. Al aire libre se coagula, dejando un líquido casi incoloro, llamado *suero*.

La *linfa* no es más que el plasma de la sangre, filtrado a través de las paredes de los vasos, en el que sobrenadan los leucocitos.

En los Invertebrados, el líquido sanguíneo recibe el nombre de *hemolinfa*, porque hace las veces de la sangre y de la linfa de los Vertebrados. La hemolinfa es un plasma que contiene en suspensión unos corpúsculos parecidos a los leucocitos, los cuales se conocen como *amebocitos*. Lleva también ciertas sustancias, que se combinan con el oxígeno, como la hemoglobina de la sangre, y le dan una coloración especial: roja, amarilla, verde o azul.

**Los órganos.** — Una agrupación de varios tejidos combinados convenientemente para la realización de una función orgánica determinada, constituye un *órgano*; así, el brazo es un órgano, y está constituido por la piel: tejido epitelial; los músculos, tejido muscular; huesos: tejido óseo; sangre: tejido sanguíneo, y nervioso: tejido nervioso.

Entre los órganos que se encuentran en los animales, hay algunos, que desempeñaron una función bien determinada en antepasados de las especies que los poseen, y después de aparecer en los embriones de éstos desaparecen, o subsisten en los mismos en el estado adulto, pero sin realizar función alguna, como *órganos atrofiados*: los músculos motores de la oreja en el hombre, el apéndice del ciego intestinal en el hombre, los restos de las patas en las boas y en los Sirénidos, las glándulas mamarias en los machos. Otros órganos se han reducido, y su función ha quedado muy disminuída, conservándose como *órganos rudimentarios*: las alas en los Insectos de las islas; las alas, en las aves corredoras. Otros órganos, en vez de atrofiarse, se han transformado, adaptándose a funciones nuevas: las extremidades de la foca, convertidas en aletas; las extremidades anteriores de los murciélagos, transformadas

en alas; la cola de las ballenas, que es actualmente una aleta; las tibias de ciertas langostas, que se han aplanado, y se han adaptado a la locomoción acuática; los Crustáceos llamados bichos de humedad, animales acuáticos, adaptadas a la vida terrestre.

Los órganos son *homotípicos*, cuando tienen una estructura idéntica e igual origen: las vértebras de los Vertebrados; las patas de los Artrópodos; los ganglios nerviosos de los Invertebrados. Son *homólogos*, cuando tienen parecida estructura y posición, pero realizan funciones distintas: aletas de los Peces, alas de las Aves y miembros superiores del hombre.

Son *análogos* los órganos de los distintos animales, que teniendo diferente estructura y origen, realizan la misma función: las branquias de los Peces, las tráqueas de los Insectos y los pulmones de los Mamíferos; las alas de las Aves y de los Insectos.

**Aparatos y sistemas.** — El conjunto de varios órganos destinados a la realización de una función determinada, constituye un *aparato* o un *sistema*. Si los órganos que se asocian son de tejidos diferentes y de variado aspecto, forman un aparato: el aparato digestivo, formado por la boca, dientes, faringe, esófago, estómago e intestino. Si los órganos que se asocian son de los mismos tejidos, forman un sistema. Ejemplo: el sistema nervioso.

Las funciones vitales que realizan los animales pueden agruparse en dos clases: *funciones vegetativas*: nutrición y reproducción, y *funciones de relación*: sensibilidad y movimiento. Las primeras son inherentes a animales y vegetales; las segundas son exclusivas de la vida animal.

A la nutrición del animal, contribuyen los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. La vida de relación es función de los sentidos y de los sistemas nervioso, muscular y esquelético. La reproducción es efectuada por los aparatos reproductores.

## SUBREINO DE LOS METAZOARIOS

### CAPITULO VII

#### TIPO: ESPONGIARIOS

**Esponjas.** — Son los Metazoos más primitivos; se conocen generalmente como Espongiarios, y James los denomina Poríferos, a causa de los poros que se encuentran en ellos.

Los individuos adultos, son muy complicados y de formas muy irregulares: ovoides, cilíndricos, ramificados, de copa, por lo que es difícil comprender el plan general a que se ajustan en su organización; por este motivo, tomaremos como tipo una forma larval, que Haeckel llamó Olynthus, y algunos autores llaman *Ascetta primordialis*, de estructura muy parecida a la de las esponjas sencillas del género Ascón.

El tamaño de las esponjas es muy variable, desde pocos milímetros, hasta las enormes esponjas del género *Poterion*, que alcanzan 1,30 m. de alto, y un diámetro mayor de 0,50 cm.

La mayoría habita los mares a variadas profundidades, pero hay una familia de vida fluvial: *Spongillidae*, de la cual, en el río Uruguay tenemos dos especies. Hasta ahora ha sido imposible criarlas en acuarios o tanques. La esponja más conocida es la que usamos en el tocador; se llama *Euspongia officinalis*, exótica para nosotros.

El conocimiento de las esponjas de nuestros mares es reciente, y la contribución más importante a su estudio se debe a Maurice Burton, del Museo Británico, quien estudió y describió las esponjas coleccionadas por los barcos "Discovery" y "William Scoresby", así como las que reunió la estación climatológica de Georgia del Sur.

La mayoría de las especies descritas son de los mares que rodean tierras argentinas. Es necesario revisar asimismo los tomos de *Espongiarios* de la expedición del "Challenger", que trae muchas especies, que deben considerarse de fauna argentina. En el Museo Argentino de Ciencias Naturales, hay una excelente colección, clasificada por Burton. Se conocen unas 60 especies argentinas.

**Estructura.** — La *Ascetta primordialis* es una simple bolsa, en forma de odre, fija por su porción inferior al suelo o a las rocas donde vive, con una gran abertura llamada *ósculo*, en el vértice (Fig. 47).

Si hacemos un corte longitudinal en su cuerpo, veremos las capas que lo forman: por fuera, formado por células planas, epiteliales, pavimentosas, el ectodermo, donde se abren gran número de pequeños orificios, llamados *poros inhalantes*. En algunas esponjas, estos orificios se abren en toda la superficie del ectodermo; pero en otras, hay áreas poríferas especiales, y áreas en que la piel es continua.

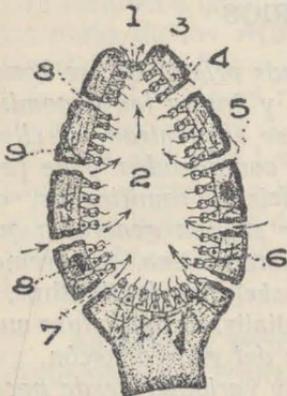


Fig. 48. — *Ascetta*: 1, ósculo; 2, cavidad atrial; 3, ectodermo; 4, mesodermo; 5, espermatozoides; 6, coanocitos; 7, poros inhalantes; 8, óvulos; 9, espículas.

Sigue después una capa media, *mesodermo*, más espesa, formada por una sustancia gelatinosa, en la que se encuentran células ameboidales, *amebocitos*, fibrillas contráctiles, elementos conjuntivos, y espinas afiladas calcáreas, llamadas *espículas*, que les dan forma y consistencia. En el interior, se encuentra la tercera capa, el *endodermo*, formada por células ovoides llamadas *coanocitos*, las cuales están provistas en su extremo libre de un flagelo y de una gorguera. El endodermo limita una cavidad, llamada *gastral* o *atrial*, que comunica con el exterior por el ósculo, y los poros inhalantes.

**Funciones de nutrición.** — El movimiento de los flagelos de los coanocitos que tapizan en endodermo origina una corriente de agua, que penetra por los poros inhalantes a la cavidad atrial, y sale de ésta al exterior, por el ósculo. Colocando una esponja viva en el agua, puede verse cómo ésta entra por los poros pequeños y sale por los mayores.

Las partículas alimenticias: pequeños seres, materias orgánicas, que el agua arrastra, aprehendidas por los coanocitos, pasan al mesodermo. Los amebocitos se apoderan de tales sustancias, y pasando a través de todos los tejidos, por lo que se llaman *células emigrantes*, distribuyen entre sus elementos las sustancias nutritivas, como hacen los glóbulos blancos en los animales superiores. A la vez, las células de la capa externa e interna realizan un intercambio gaseoso con el agua.

**Complicación del cuerpo de las esponjas.** — La forma *Ascetta* descrita, con la cavidad atrial tapizada de coanoci-

tos, y la pared del cuerpo perforada por poros inhalantes, corresponde al grupo más simple de Esponjas, conocidas como *Ascones*. Por la misma fase, pasan todas las Esponjas de espículas calcáreas, en la etapa larval de su vida.

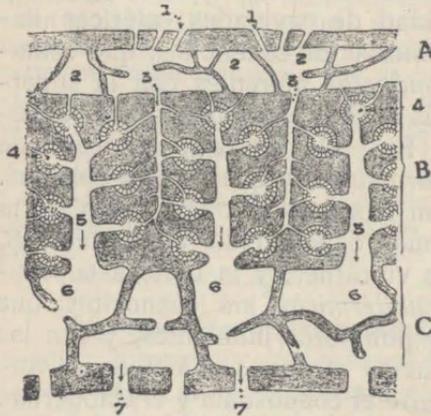


Fig. 50. — Corte de una esponja (esquemático): 1, orificios aferentes de la superficie exterior; 2, cavidad subdérmica; 3, conductos aferentes; 4, cámaras vibrátiles; 5, conductos eferentes; 6, cavidades subgástricas; 7, conductos que llevan a la cavidad central. A, corteza; B, coanosoma; C, pared interna. (Perrier).

Esta estructura elemental se complica en otras formas superiores: el mesodermo se espesa, y en su seno se forman cámaras, denominadas *tubos radiales*, que están revestidas de coanocitos, y forman en la superficie exterior prominencias cónicas, donde se abren los poros inhalantes (Figura 49). La superficie de la cavidad atrial está revestida de células pavimentosas, como la superficie exterior. Las Esponjas así conformadas se conocen como *Sicones*. Entre las especies

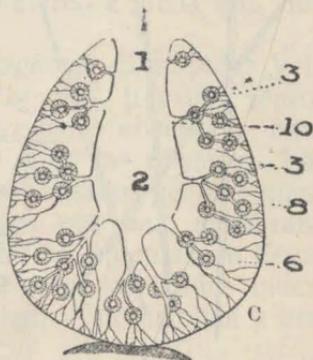
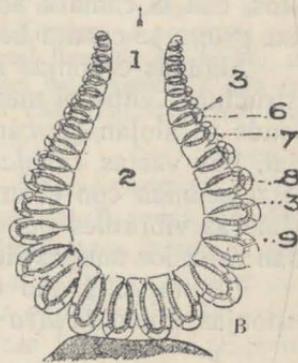
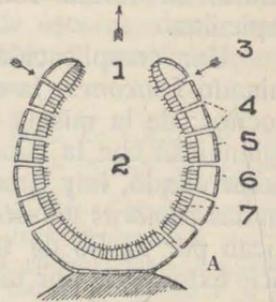


Fig. 49. — Tipos de esponjas calcáreas: A, Ascón; B, Sycon; C, Leucón; 1, ósculo; 2, cavidad atrial; 3 y 4, poros inhalantes; 5, ectodermo; 6, mesodermo; 7, endodermo; 8, cámaras vibrátiles; 9, tubos radiales; 10, conductos eferentes.

de este grupo se encuentra *Sycon raphanus*, de 2 a 3 cm. de altura, de forma cilíndrica, y ósculo coronado con finas espículas.

Una complicación mayor se observa en el grupo denominado *Leucones*: la cavidad central está desprovista de coanocitos; de la misma parten gran número de conductos, que comunican con la superficie exterior. En el mesodermo, muy desarrollado, hay gran cantidad de cavidades esféricas llamadas *cámaras vibrátiles*, cubiertas de coanocitos, que comunican por medio de finos *conductos* aferentes con la superficie exterior, y por tubos más anchos, desprovistos de coanocitos, con la cámara atrial. (Fig. 50). Entre las especies de este grupo se cuenta *Leucandra sulcata*, que vive en colonias.

Algunas esponjas revelan una mayor complicación en su estructura: entre el mesodermo, denominado *coanosoma*, B, donde se alojan las cámaras vibrátiles, y la corteza superficial, hay vastas *cavidades subdérmicas*, sin coanocitos, que se relacionan con el interior por poros inhalantes, y con las cámaras vibrátiles por conductos aferentes. También se forman espacios subgástricos entre el coanosoma y el ectodermo.

Un nuevo grado de complicación se observa en otras esponjas, como *Tethya lyncurium*: el endodermo llena todo el

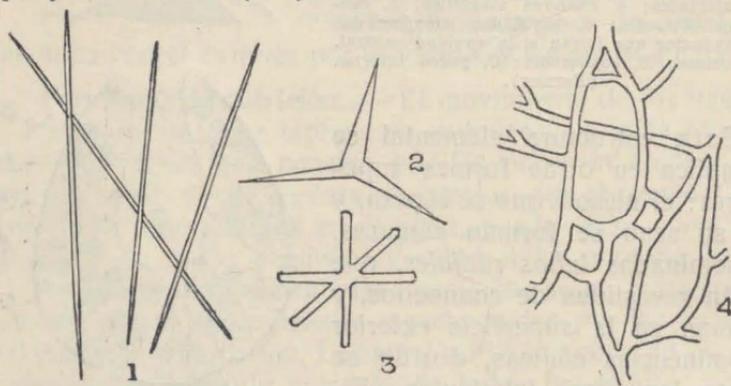


Fig. 51. — *Espículas*: 1, espículas megascleras monoaxonas; 2, triaxonas; 3, triaxonas exactonetidas; 4, fibras de espongina.

centro, que se convierte en el asiento de los órganos genitales; en el coanosoma se disponen, en dirección aproximadamente radial, conductos aferentes y tubos eferentes, entre los cuales quedan gran cantidad de cámaras vibrátiles; el ectodermo se

espesa con capas de elementos fibrosos y musculares, que tienen en su interior cavidades subdérmicas. En el mismo se abren paso al exterior gran cantidad de ósculos, donde terminan los tubos eferentes, y mayor número de poros inhalantes, los cuales llevan a los tubos eferentes.

**Espículas.** — Las espículas son espinas finas, de tamaño y configuración variada, que dan consistencia al mesodermo, en el cual están alojadas (Fig. 51). Unas son calcáreas, y otras, silíceas. Están formadas por un eje recto, alargado, a veces, con puntas en sus extremos (monoaxonas), o con varios ejes: tres (triaxonas), cuatro (tetraxonas) o múltiples en forma de esfera (poliaxonas). Algunas, denominadas *megascleras*, forman como un esqueleto elemental a la esponja; otras, pequeñas, *microscleras*, están en el ectodermo, al que dan una consistencia coriácea. En algunas esponjas, el esqueleto está formado por fibras de una sustancia especial llamada *espongina*, de consistencia córnea, que en muchas especies está mezclada con espículas. El carácter de las espículas es un dato importante, porque sirve para la clasificación.

**Reproducción de las esponjas.** — En las esponjas se encuentra la reproducción asexual y la sexual. A veces, en ciertas partes de la esponja aparecen abultamientos y yemas, que crecen, sin separarse de la esponja madre, hasta formar una campana con las mismas capas que la esponja. En la extremidad distal, se abre un ósculo, y ya está formada la pequeña esponja; ésta se separa del cuerpo materno e inicia una vida independiente.

En algunas esponjas, como *Uruguay corallioides* y la *Parmula batesi* del Río Uruguay (Fig. 53), hay una reproducción especial por *gémulas* (éstas pueden observarse examinando al fin del verano fragmentos de las mismas). Las *gémulas* son corpúsculos redondeados formados por una masa de elementos mesodérmicos, rodeados por una membrana protectora, en la que hay gran cantidad de espículas. Al llegar la primavera, las *gémulas*, que yacen entre los tejidos muertos de la esponja, caen al agua, se fijan, se desarrollan y originan un animal nuevo.

Pero en general, las esponjas se reproducen sexualmente: en el mesodermo hay ciertas células, que al evolucionar, se transforman en gametas masculinas y femeninas. Verificada su unión, la célula resultante, cigota, empieza a segmentarse y desarrollarse, hasta formar una larva ciliada. Esta pasa a la cavidad atrial y sale al exterior por el ósculo. La parte

inferior de la larva está cubierta de cilios, que le sirven para moverse en el agua. Poco tiempo después, se fija por la parte inferior, es decir, por la ciliada; los bordes de la abertura proliferan nuevas células hasta tapizar el suelo, mientras que en el otro extremo, se abre el ósculo. Así, lentamente va formándose la nueva esponja.

**Sistemática de los Poríferos.** — Los Poríferos se han dividido en dos clases: *Calcáreos* y *Cornosilicosos*:

**Clase 1.<sup>a</sup> Calcáreos.** — Están caracterizados por tener en su mesodermo espículas calcáreas. Hay especies de esta clase, que se conforman con los tres tipos descriptos. Ascón, Sycón y Leucón; algunas son de vida solitaria, y otras forman colonias. Todas son marinas. Pertenecen a esta clase: *Ascetta primordialis*, *Sycon raphanus*, ya mencionadas, y *Grantiacirrata tenuipilosa* Burton, encontrada en las islas Falkland, a 75 m.

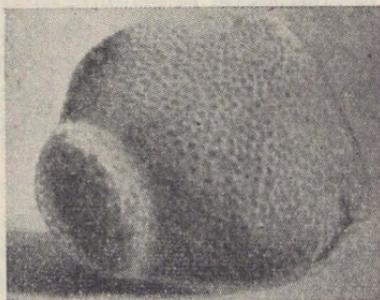


Fig. 52. — A, especie nueva de esponja del género *Mycale*, adherida a un caracol. B, *Cliona chilensis*, muy común en toda la costa argentina. (De Doello Jurado).

**Clase 2.<sup>a</sup> Cornosilicosos.** — Esqueleto formado por espículas silíceas o por fibras córneas de espongina. Casi todas marinas. Esta clase se ha dividido en cuatro órdenes:

Orden 1.<sup>o</sup> *Exactinélidos*: espículas de tres ejes cruzados, con seis ramas o actinas, a veces, unidos por filamentos silíceos. Viven en los mares, a gran profundidad. Pertenecen a este orden: *Euplectella*, cilíndrica, vistosa; *Rosella nuda* Tompsent, encontrada en Georgia del Sur a 235 m.

Orden 2.<sup>o</sup> *Tetractinélidos*: Esponjas con espículas de cuatro

ramas o actinas. Están representados en nuestras costas por *Geodia magellanica* (Sollas), encontrada en Falkland a 81 metros.

Orden 3.º *Monactinélidos*: Orden muy numeroso de esponjas con espículas de un eje. Están representadas en nuestro país por *Cliona chilensis*, relativamente grande, pues llega a tener 30 cm. de diámetro, de forma masiva y envoltura de consistencia tuberosa (Figura 52), que se adhiere a las rocas y a las conchas de las Ostras, en las que hace perforaciones. *Tedania massa*, encontrada frente a Buenos Aires; la *Mycale doellojuradoi*, adherida a ciertos caracoles (Fig. 52 b). De la familia *Spongillidae* de agua dulce, tenemos la *Uruguayia corallioides* y *Parmula Batesi*, del río Uruguay (Fig. 53).

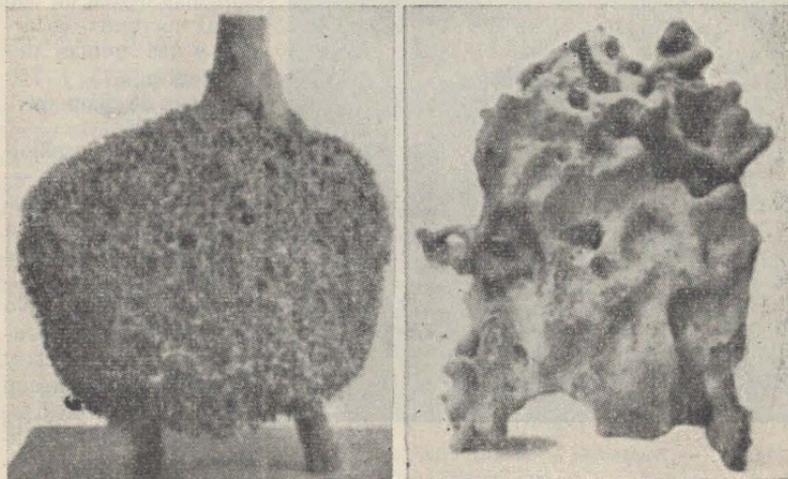


Fig. 53. — *Parmula batesi* y *Uruguayia corallioides*. (Museo Argentino de Ciencias Naturales, de Buenos Aires).

Orden 4.º *Euceratosa*: Esponjas desprovistas de espículas, con esqueleto formado por fibras de esponjina, entrecruzadas formando red, a veces, con incrustaciones de arena y cuerpos extraños. Pertenecen a este orden: *Hippospongia equina*, basta, que se utiliza en usos comunes, y la *Euspongia officinalis*, suave y delicada, utilizada para el baño (Fig. 54), ambas exóticas para nosotros.

### LECTURAS COMPLEMENTARIAS

***Pármula batesi* (Bowerbank).** — Esta especie tiene una forma globosa, con un diámetro que suele sobrepasar los cinco centímetros. Es de color gris y bastante espinosa. Hay ejemplares más compactos y rígidos que otros. Crecen siempre adheridas a ramas, como puede verse en la fotografía. El esqueleto está formado por espículas poco arqueadas, lisas, con el apéndice obtuso. Los naturalistas que las encuentran, dicen que siempre las hallaban secas, adheridas a raíces

o a ramas de arbustos, y siempre a más de un metro por encima del agua del río. (Amazonas, San Francisco, Uruguay).

Estas esponjas permanecen en el agua solamente durante algunos meses. Al quedar fuera del agua, ya sea por crecimiento de la planta, o por descenso de nivel, se secan y mueren, a excepción de las gémulas, las cuales siguen la vida de la esponja en el año siguiente. Las gémulas son muy numerosas y aparecen agrupadas en pequeños racimos. Generalmente las encontramos rodeadas por grupos de espículas que parecen formarle un nido de protección.

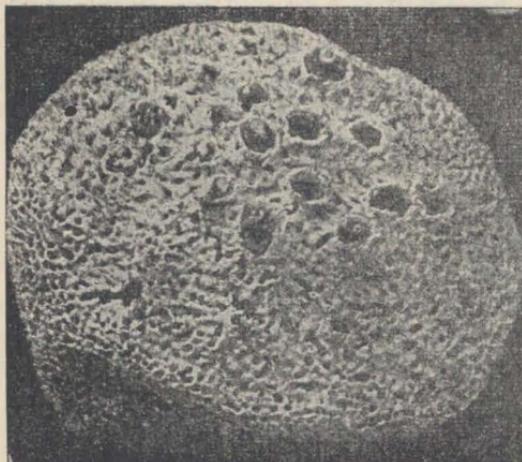


Fig. 54. — *Euspongia officinalis*, esponja vulgar.

Sólo germinan en las épocas de lluvia. Las espículas tienen de 360 a 480 micrones de largo, y las gemas miden entre 575 y 750 micrones de diámetro.

Uruguay corallioides (Bowerbank). — Es una hermosa esponja gris, cenicienta, lisa y pulida, con ósculos circulares de un milímetro de diámetro. No hay poros. Las espículas son cilíndricas y arqueadas; pertenecen a las llamadas *anfistróngilas*. Son transparentes, y su longitud varía entre 300 y 250 micrones. Su espesor es de 50 a 57 micrones. Hay otras más delgadas, pero de la misma forma, y siempre monoaxónicas; esta especie carece de gémulas, de manera que se desconoce su forma de reproducción. Vive en el río Uruguay.

#### BIBLIOGRAFIA SOBRE PORIFEROS

- Cordero H. E.: Dos esponjas de agua dulce de la América del Sur. *Physis* (1923), N.º 23, p. 134.
- Martín Doello Jurado: Algunas notas sobre fauna marina argentina. *Revista Geográfica Americana*, N.º 2 (1933).
- Cordero Ergasto H.: Dos esponjas de agua dulce sudamericanas. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural. Comunicaciones I, II* (1924), N.º 12.
- Burton, Maurice: Sponges. En "Discovery Reports". Vol. VI (1932), p. 237-392.

## CAPITULO VIII

### TIPO: CELEENTERADOS

*El tipo de los Celenterados comprende un conjunto de formas extremadamente variadas, que poseen una única cavidad interior, denominada cavidad gastro-vascular o celenterón (de donde deriva su nombre), abierta al exterior por un orificio o boca.*

El estudio directo de los Celenterados es difícil, en general, por la inconsistencia y contractilidad de los tejidos. Fuera de algunas pocas especies, grandes y consistentes, que pueden cortarse, lo mejor es utilizar preparaciones microscópicas, después de muertas, en estado de distensión. Esta se provoca poniendo los animales en agua y anestesiándolos poco a poco, con una solución de cloruro de magnesio al 5 %. Se puede agregar al líquido donde se encuentran unas gotas de solución concentrada de ácido pícrico o crómico; se fijan luego con formol al 4 %.

**División de los Celenterados.** — Los Celenterados se han dividido en dos clases: *Cnidarios* y *Ctenóforos*. Ambos grupos fueron poco estudiados en el país; por ese motivo, la mayoría de los ejemplos citados son exóticos.

#### Clase 1.<sup>a</sup>: CNIDARIOS

*Los Cnidarios son Celenterados provistos de células urticantes, llamadas cnidoblastos. (De knide: ortiga). En ellos encontramos dos tipos, a los cuales se conforman todos los demás: el tipo pólipo, fijo, y el tipo medusa, libre, nadadora, aunque pueden darse, en una misma especie, sucesivamente, formas fijas y libres. Los Cnidarios constituyen dos subclases: Hidrozoarios y Esquifozoarios, que estudiaremos una a continuación de otra.*

#### Subclase 1.<sup>a</sup> Hidrozoarios

*Para estudiar los Hidrozoarios, tomaremos como representante del tipo pólipo, la hidra verde, y como representante del tipo medusa, Aurelia aurita; después, agregaremos, al describir las otras formas, las complicaciones que introduce cada una.*

LA HIDRA VERDE, *Hydra viridis* L.

En los ríos y lagunas de los alrededores de Buenos Aires y La Plata, es muy común la *hidra verde*, aunque es necesario conocer sus hábitos para encontrarla. La hidra vive prendida generalmente a las hojas de las plantas acuáticas de la orilla, casi siempre de su cara inferior, por medio de una pequeña ventosa que lleva en el extremo de su cuerpo, llamada *disco pedal*. Es característica de agua dulce, pues no se encuentra nunca en el mar. Es interesante observarla, y ver cómo su cuerpo se acorta y se alarga, y los tentáculos que rodean al orificio bucal, colocado en la extremidad superior, se mueven constantemente como presas de una continua inquietud (Fig. 55-2). Cuando se acorta, se hace gruesa, y cuando se alarga, se hace fina. Sus movimientos responden a la finalidad de buscar y atrapar el alimento.

**Estructura.** — Podemos comparar la hidra verde desde

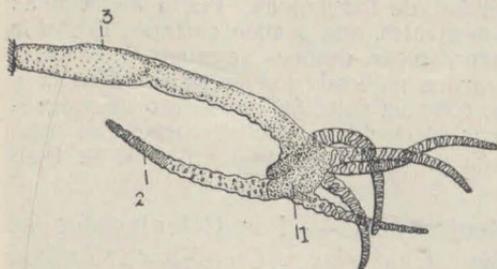


Fig. 55. — Hidra verde: 1, boca; 2, tentáculos; 3, pie.

el punto de vista de su estructura a una bolsa alargada, de 1 a 2 cm. con uno de sus extremos adherido a una planta acuática, y el otro libre, ensanchado, coronado por gran número de brazos o tentáculos largos y elásticos, entre los cuales se abre una

abertura, que por la función desempeñada, es denominada *boca*.

Si se corta el cuerpo de la hidra (Fig. 56), aparece en el centro una cavidad, *gastral*, que se prolonga en el interior de los tentáculos, y alrededor de ella, la pared del cuerpo. En ésta se distingue: una capa *endodérmica*, por dentro; otra capa *ectodérmica*, por fuera, y entre ambas, en lugar de un mesoderma verdadero, una capa de escaso espesor, formada por una sustancia gelatinosa, que recibe el nombre de *mesoglea*.

Si hacemos un estudio histológico de estas capas (6), encontramos en la ectodérmica una capa de células epiteliales cilíndricas; entre ellas, células con prolongaciones contráctiles en su parte profunda; células *miopiteliales* o epitelio-musculares; células, que emiten al exterior sedas táctiles, y en la parte profunda, filetes nerviosos: células *neuroepiteliales*, y células urticantes o *cnidoblastos*. Debajo de éstas hay células ya más diferenciadas: musculares y nerviosas.

La mesoglea está formada por fibrillas conjuntivas. En

la capa endodérmica se encuentra un estrato de células glandulares, muchas de ellas flageladas; y algunas, capaces de emitir pseudópodos, con otras células intersticiales.

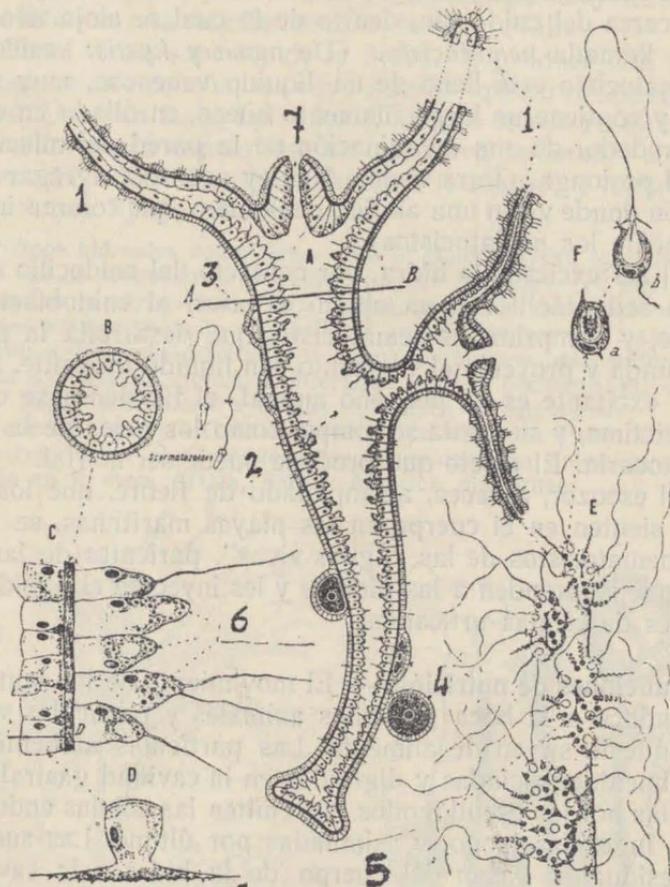


Fig. 56. — *Hydra verde*. A, corte longitudinal de la hidra: 1, tentáculos; 2, cavidad gastrovascular; 3, testículos; 4, óvulos. B, corte transversal. C, corte de la pared de la Hidra, con el endodermo y sus células glandulares ciliadas, 6, y el ectodermo con células neuroepiteliales y mioepiteliales; D, E, extremidad de un tentáculo con agrupamientos de nematoblastos, y F, dos nematoblastos, retraído en *a*, y desarrollado en *b*.

**Nematoblastos, nematocistos.** — Los elementos histológicos más característicos de los Cnidarios, que se encuentran en la hidra, sobre todo en los tentáculos, son los *cnidoblastos* o *nematoblastos*. (E. F.). Un nematoblasto (*nemato*: hilo) es una célula generalmente ovoide, un poco menor que las epite-

liomusculares, entre las que está alojada, con una fina prolongación, *cnidocilio*, que sobresale en la superficie del ectodermo. La célula forma en su interior una cápsula, abierta al exterior cerca del cnidocilio, dentro de la cual se aloja una vesícula, llamada *nematocisto*. (De *nema* y *kystis*: vesícula). El nematocisto está lleno de un líquido venenoso, muy urticante, y contiene un largo filamento hueco, enrollado en espiral, alrededor de una invaginación de la pared del mismo, a la cual prolonga. (Para verlos, Huxley aconseja agregar a la solución donde viven una anilina cualquiera, que colorea inmediatamente los nematocistos).

Al ser excitada la hidra, por contacto del cnidocilio o de alguna seda táctil con un objeto exterior, el cnidoblasto se contrae, y comprime el nematocisto, que desarrolla la parte invaginada y proyecta el filamento con líquido urticante. Si el objeto excitante es un pequeño animal, el filamento se clava en la víctima, y su punta se rompe, como los pelos de la ortiga al tocarla. El efecto que produce puede ser mortal.

El escozor, a veces, acompañado de fiebre, que los bañistas sienten en el cuerpo en las playas marítimas, se debe a los nematocistos de las "aguas vivas", parientes de las hidras, que se prenden a las piernas y les inyectan el líquido de millones de células urticantes.

**Funciones de nutrición.** — El movimiento de los tentáculos conduce a la boca pequeños animales y partículas vegetales, que le sirven de alimento. Las partículas alimenticias, parcialmente disociadas y digeridas en la cavidad gastral, son rodeadas por los pseudópodos que emiten las células endodérmicas, ingeridas luego, y asimiladas por último. Las sustancias residuales pasan del cuerpo de la hidra a la cavidad gástrica, y de ésta, por la boca, al exterior.

**Reproducción de la hidra.** — Dos formas de reproducción se distinguen en las hidras: asexual y sexual.

*Asexual:* En verano y en otoño, aparecen sobre el ectodermo de las hidras pequeños brotes, formados por las dos capas del organismo que se evaginan. Los brotes crecen; se abre en ellos el orificio bucal; se forman los tentáculos, y finalmente, se separan de la hidra madre, para formar hidras independientes.

**Sexual:** La hidra es hermafrodita; en el tercio inferior del individuo, entre el ectodermo y la mesoglea, se agrupan células que llegan a formar una protuberancia bien destacada. En el interior, una de ellas se convierte en óvulo.

En el tercio superior de la hidra, se produce una protuberancia más pequeña, en cuyo interior maduran espermatozoides. Una vez fecundados los óvulos, el huevo resultante se desarrolla, hasta convertirse en una larva aplanada, cubierta de pestañas vibrátiles, que abandona la madre, y nada libremente hasta fijarse en otra parte.

**Pólipos hidroides coloniales.** — En el género *Hydra* estudiado, los brotes que se producen en el cuerpo pueden dar lugar, en ciertas circunstancias, a otros brotes y a hidras, antes de desprenderse, formándose así una pequeña y transitoria colonia; pero en la mayoría de los pólipos, los individuos nuevos, llamados *blastozoides*, permanecen adheridos, mientras siguen proliferando nuevos blastozoides; en esa forma, llegan a formarse colonias con miles de individuos.

Tenemos aquí las *Cordylophora*, estudiadas por Pablo Gaggero, que reconoció las *Cordylophora lacustris*, de agua dulce, que viven también en Europa, Africa, Asia y América del Norte.

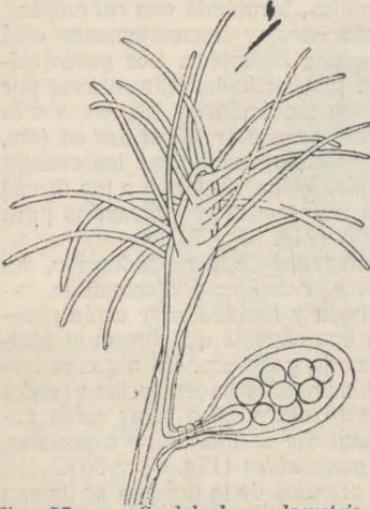


Fig. 57. — *Cordylophora lacustris* Allman. Hidranto y gonóforo femenino, anillados en su origen. Del natural (x15). De un dibujo de Pablo Gaggero.

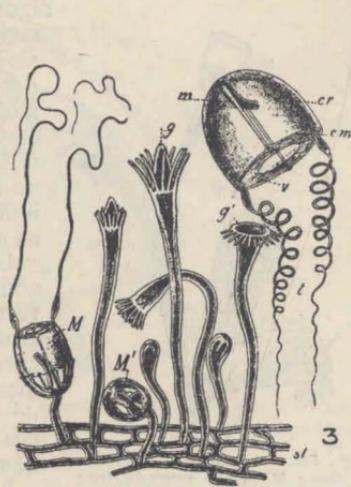


Fig. 58. — *Perigonimus serpens*: Hidrario que forma una colonia de estolones basales; g, gastrozoide; M, medusa, aún fija; M', otra en vías de desarrollo; arriba, una medusa libre. (Francia).

Las colonias adoptan dos formas distintas: unas veces, los nuevos individuos crecen sobre el cuerpo de los anteriores y la colonia se desarrolla como un árbol, *hidrocaule*, que va deshaciéndose en

ramas (Fig. 57), en los cuales nacen los pólipos o *hidrantes*; otras veces, el primer individuo u *oozoide*, en su base da brotes laterales, que se ramifican y anastomosan, *hidrorriza*, y sobre ellos nacen los nuevos blastozoides (Fig. 57). Tanto el hidrocaule como la hidrorriza, genéricamente denominados *cenosarco*, son un sistema de conductos compuestos por las mismas capas que los hidrantes, por medio de los cuales éstos se mantienen en constante comunicación.

En las colonias de pólipos, se observan nuevas formaciones: el cenosarco se rodea de una cubierta, denominada *perisarco*, que los defiende como un esqueleto. En la mayor parte de las especies, el perisarco es quitinoso; pero en algunos es calcáreo y forma un armazón macizo, en el que se resguardan los hidrantes. En las colonias rampantes, el perisarco cubre solamente la hidrorriza; pero en los arborescentes, rodea la parte central o hidrocaule, y en muchos de ellos, también a los hidrantes, a los cuales guarda como en una urna, llamada *hidroteca* (Fig. 58).

Una de las características más notables de los pólipos coloniales es que los hidrantes que forman la colonia, en general, no tienen la misma organización, sino que se diversifican, especializándose cada uno para las distintas funciones vitales: nutrición, reproducción, defensa. Los encargados de la alimentación llamados *gastrozoides*, tienen como la Hydra descrita, una o varias coronas de tentáculos alrededor de una abertura bucal. El extremo donde se abre está ensanchado en

algunas familias, formando una *cabezuela*, con nematocistos, y frecuentemente está alojado en una hidroteca. Los *gastrozoides* atraen las partículas alimenticias por medio de sus tentáculos, y los llevan a la cavidad gastrovascular; digeridas en éste, el líquido nutricio circula por los canales de la colonia, proporcionando a los demás individuos los elementos necesarios para su nutrición (Fig. 57 y 58).

Los encargados de la reproducción, denominados *gamozoides* o *blastostilos*, carecen de boca y tentáculos, y están encerrados en una cápsula que forma el perisarco, llamada gonoteca. En algunas formas, los blastostilos nacen en las paredes de los gastrozoides, pero otras veces nacen directamente de individuos especiales, llamados *gonozoides* (Fig. 58 y 59).

Los encargados de la defensa se llaman *macozoides*, y se caracterizan por no tener boca ni tentáculos, y estar cargados de nematocistos. En algunas formas colonia-

les, existen también *acantozoides*, especie de eminencias espinosas del cenosarco, que permiten a los hidrantes retraerse entre ellos.

**Reproducción de los pólipos o hidroides coloniales.** — Los gonozoides que se forman en algunos individuos de la colonia son como



Fig. 59. — *Obelia*. Th, hidroteca; M, pólipo reproductor; O, pólipo comedor. (Exótica).

los gonóforos de la hidra, aunque están desarrollados en diverso grado en las distintas formas: en algunas son simples yemas, parecidas a las de la hidra, en cuya intimidad se forman gametas masculinas y femeninas, que se denominan *esporosarcos*; en otras formas, sin romper su contacto con la colonia, la campana se desarrolla más, hasta parecer una medusa, que se mantiene adherida a la colonia, *medusoide* (Fig. 58-M); en otras, por último, la campana portadora de los elementos sexuales se desprende de la colonia como medusa libre, para lo cual modifica en parte su estructura, y se provee de órganos sensoriales especiales (Fig. 58-m).

En resumen: los pólipos coloniales se multiplican por gemación, enriqueciendo la colonia constantemente con nuevos individuos. Para poder difundirse, forman gamozoides, que se transforman en medusoides adheridos a la colonia, o medusas libres sexuales, donde se producen gametas masculinas y femeninas, que al combinarse dan lugar a una cigota. Esta se transforma en una larva plana y ciliada que nada libremente primero, se fija después por uno de sus polos, y se convierte en pólipo.

**Medusa.** — La Medusa, como hemos visto, es una forma que los elementos reproductores del hidropólipo adoptan para la reproducción sexual de los mismos; pero existen también

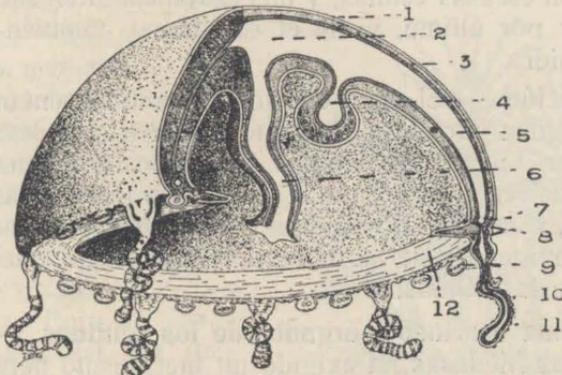


Fig. 60. — *Hydromedusa*: 1, ectodermo; 2, cavidad gastro-vascular; 3, endodermo; 4, gonadas; 5, canal radial; 6, manubrio y boca; 7, canal marginal; 8, nervio; 9, estatocisto; 10, tentáculo; 11, cápsulas urticantes; 12, velo.

algunas Medusas que no pasan por la etapa de Pólipo, así como algunos pólipos que no dan lugar a Medusas.

La *Medusa* (Fig. 60) es blanda, diáfana, anacarada y de variadas dimensiones. Tiene la forma de un paraguas, en el que el cuerpo, llamado *umbrela*, está limitado por una superficie exterior convexa y lisa, y por una superficie interior, cóncava. En el centro de ésta, avanza hacia abajo un tubo, lla-

mado *manubrio*, que en su parte extrema tiene la boca. Del borde de la umbrela cuelgan algunos tentáculos, e interiormente se extiende un repliegue membranoso, llamado *velo*.

**Estructura interna.** — Un corte longitudinal de la medusa muestra la sencillez de su estructura interna, la cual dada la transparencia de la misma, puede observarse también directamente: a la boca sigue el conducto esofágico, dentro del manubrio, que conduce a una cavidad situada en la parte central de la umbrela. Esta cavidad emite *canales radiales*, que llegan hasta el borde inferior de la umbrela, y se continúan en el interior de los tentáculos; un canal *marginal* que corre por el borde de la umbrela los une entre sí. El conjunto de la cavidad y de los conductos radiales y marginal constituye la *cavidad gastrovascular o celenterón*.

La cavidad gastrovascular está tapizada interiormente por un endodermo constituido con elementos celulares, de la misma naturaleza que los de la hidra. Después sigue una capa de mesoglea: una especie de jalea formada por tejido conjuntivo con escasas células, y una sustancia intercelular, semilíquida, y por último, viene el ectodermo, también parecido al de la hidra.

**Nutrición.** — El agua con los alimentos, penetran por la boca, y siguen por el esófago que los lleva a la cavidad gastrovascular. Luego, los líquidos, así como los elementos residuales, vuelven a salir por la boca. Durante el paso de los alimentos, el epitelio endodermal, como en la hidra, se apodera del oxígeno y de las materias alimenticias, que pasan al interior de las células.

**Sistema nervioso y órganos de los sentidos.** — La vida libre de las Medusas ha exigido un mecanismo nervioso más perfeccionado que en los animales estudiados; así, se encuentran en ellas, como órganos de sensibilidad, además de *células neuroepiteliales*, que tienen en la base de los tentáculos, que le sirven como órganos de sensibilidad general, sentidos ya diferenciados: como órganos de equilibrio, en el borde de la umbrela, poseen *estatocistos*: unas vesículas tapizadas con células sensoriales ciliadas, llenas de un líquido, en el que sobrenadan pequeñas concreciones calcáreas, llamadas *otolitos*. Para la sensibilidad luminosa, poseen en el mismo lugar, áreas de células pigmentarias que forman *ocelos*.

Para correlacionar la sensibilidad y el movimiento, poseen, próximos al canal marginal, dos anillos nerviosos formados por células nerviosas y fibras, que dan filetes nerviosos a los órganos sensoriales y a los elementos motores: células mioepiteliales y fibras musculares, que abundan en la umbrela y en el velo, principalmente.

La locomoción de la Medusa se produce como resultado de contracciones y distensiones enérgicas de la umbrela, pero es lenta, hasta el punto que las Medusas se cuentan entre la fauna planctónica marina, es decir, la que arrastran las aguas.

**Reproducción de las Medusas.** — Las Medusas se reproducen sexualmente. En la subumbrela, generalmente debajo de los conductos radiales (Fig. 60), o en la pared del manubrio, se forman ciertas protuberancias, donde se desarrollan masas genitales. Maduradas las gametas masculinas y femeninas, se rompe el epitelio, y caen al agua, donde se produce la fecundación. Nace una larva libre, la cual se fija después y se convierte en un pólipo, que por gemación forma colonias; de éstas, se desprenderán individuos, que luego serán medusas.

De manera que las medusas, que son sexuales, se forman por brotación, y los pólipos, que se reproducen casi siempre asexualmente, son productos sexuales de las medusas. Pero no siempre sucede así. En realidad, no se conocen aun muy bien todas las formas de reproducción de los Cnidarios.



Fig. 61. — *Clava* con hidrantes. (Europa).

#### Clasificación de los Hidrozoarios.

— Los Hidrozoarios se han dividido en los seis órdenes:

Orden 1.º *Hidroides*: Pólipos fijos de agua dulce, que no forman colonias permanentes, y se reproducen por gemación o por conjugación de sus células sexuales, las cuales reproducen el Pólipo sin formar medusas. Son Hidroides la hidra con sus variedades: *Hydra viridis*, *vulgaris* (Fig. 56).

Orden 2.º *Gimnoblastos*: Pólipos marinos casi en su totalidad, que viven asociados en colonias bajas; rampantes; desprovistos de perisarco, salvo los conductos de la base; con generación de medusas que llevan las masas genitales en el manubrio. Pertenecen a este orden: *Hydractinia echinata* y *Podocoryne cárnea*, ambas exóticas, cuyas colonias viven sobre las conchas habitadas por los Paguros; *Clava* (Fig. 61).

Orden 3.º *Caliptoblastos*: Colonias arborescentes, ricas en individuos, con perisarco que rodea los hidrantes formando hidrotecas.

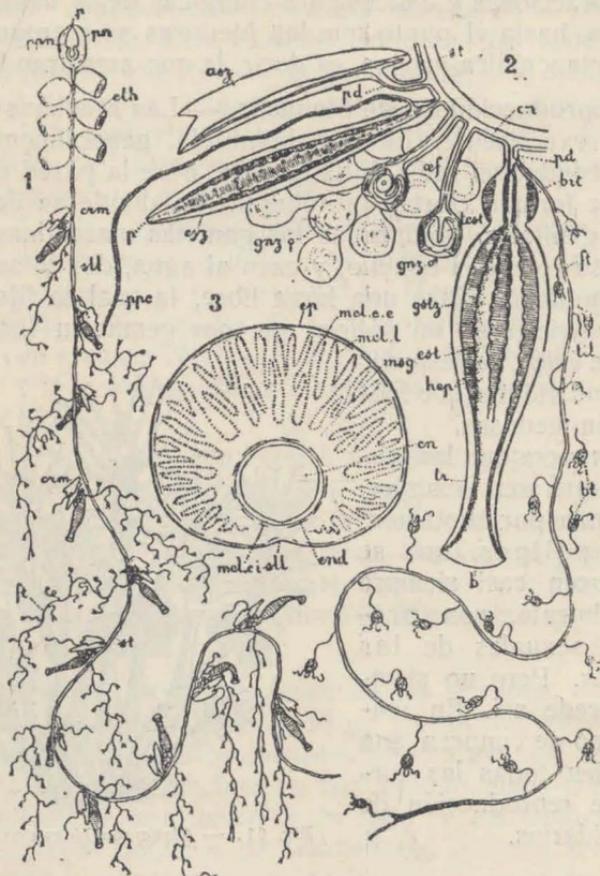


Fig. 62. — *Sifonoforos*: 1, conjunto de la colonia; 2, constitución de un cormidio; 3, corte transversal de un estolón; *p*, poro; *pn*, flotador; *o*, neumatoforo; *clh*, campanas natatorias; *erm*, cormidio; *stl*, estolón; *fi*, filamento urticante; *en*, canal endodérmico del estolón; *gatz*, gonozoides; *gatz*, gastrozoides; *cyz*.

Las medusas (Leptomedusas) llevan los productos sexuales cerca de los canales radiales. A este orden pertenecen: *Obelia* (Fig. 59).

Orden 4.º *Hidrocerales*: Peridermo engrosado y calcificado, con una red complicada de conductos tubulares, dentro de los cuales se desarrolla el cenosarco y se alojan los hidrantes. Algunos tienen medusas libres. Contribuyen a la formación de arrecifes: *Millepora*, *Stylaster*. (Exóticas).

Orden 5.º *Traqulidos*: Medusas mayores y más consistentes que las Leptomedusas. Se reproducen directamente sin pasar por la fase póliipo. Productos sexuales cerca de los canales radiales. Estatocistos globulosos implantados en pequeños tentáculos. Pertenecen a este orden: *Pegasus atavus*, *Geryonia*, de mares europeos.

Orden 6.º *Sifonóforos*. — Los sifonóforos son colonias polimorfas de medusas, en general transparentes, cuyos individuos, muy modificados, están unidos por un tenue y largo tubo llamado *estolón*, o por un tallo corto y grueso o un disco (Fig. 62). En la parte superior de la colonia, lleva un flotador o *neumatóforo* que la sostiene, y aspirando o expulsando el aire, determina su elevación o descenso en el agua. Debajo, hay varias *campanas natatorias*, medusoides, que contrayéndose y distendiéndose, la hacen avanzar. Después, siguen individuos muy especializados para las

distintas funciones, generalmente formando grupos denominados *cormidios*. Cada cormidio comprende individuos encargados de la alimentación, muy parecidos a los pólipos: *gastrozoides*, con filamentos urticantes en la base, que hacen las veces de tentáculos; individuos encargados de la función reproductora, *gonozoides*, y como encargados de la defensa, unas expansiones foliáceas llamadas *bracteas*. Todos los individuos de los Sifonóforos se producen por gemación de una medusa primitiva. Entre los Sifonóforos más conocidos, están las *Physalias*, de gran flotador y tallo corto y grueso, que viven en el Atlántico

Sur; *Verella*, del Atlántico Norte, cuyos individuos están protegidos por un disco elíptico; *Stephalia*, de tallo corto y consistente, de la fauna abisal (Fig. 63).

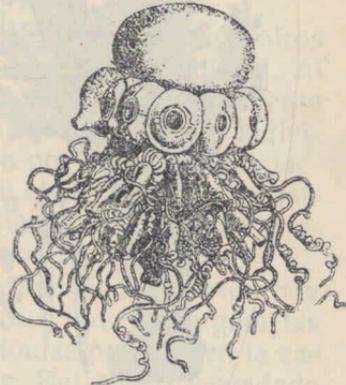


Fig. 63. — *Stephalia corona*.  
(Atlántico Norte).

### Grupo: ESQUIFOZOARIOS

En la Clase de los Cnidarios, además de los Hidrozoarios estudiados, están los Esquifozoarios (animales barcos). Entre éstos, algunos son pólipos toda la vida, y otros son pólipos en la vida larvaria, y medusas, en la adulta. Los primeros constituyen la subclase de los Antozoarios, los segundos, la subclase de los Acalefos.

### Subclase 1.<sup>a</sup>: ANTOZOARIOS

*Los Antozoarios tienen la forma de pólipos toda la vida. Pertenecen a esta clase seres que se conforman con el tipo Alcyonum palmatum, que tomamos como tipo de descripción.*

*Alcyonum palmatum.* — El *Alcyonum* vive asociado con muchos otros, formando una colonia en un polípero carnoso, arborescente, fijado al suelo submarino. Se encuentra en el Mar del Norte. (Fig. 64).

De las costas argentinas se conoce el alcionario *Stylatula darwini*, de 45 cm. de largo, con los pólipos insertos sobre un eje córneo.

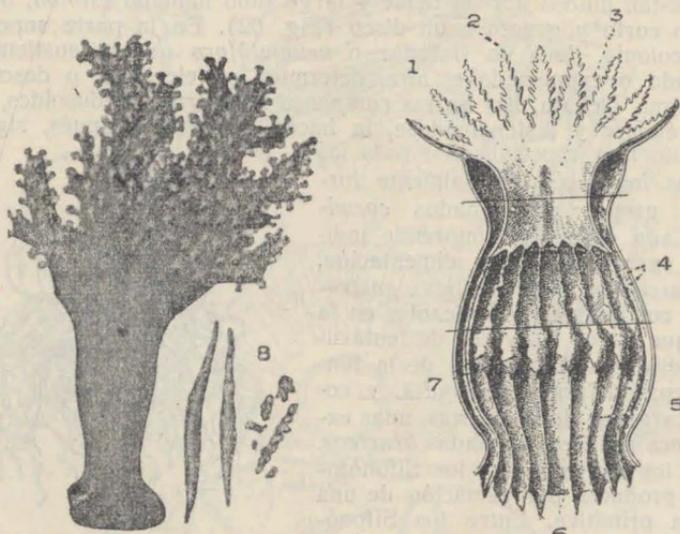


Fig. 64. — A, colonia de *Alcyonum*; B, espículas; C, corte longitudinal de un pólipo de *Alcyonum*; 1, sifonoglifo; 2, tentáculos; 3, faringe; 4, septos; 5, tabiques mesenteroides; 7, masas sexuales.

**Organización.** — Desprendido el *Alcyonum* de su polípero, aparece como un tubo, abierto en su parte superior por una boca, que tiene alrededor una corona de 8 tentáculos huecos, pennados. (Fig. 64), Seccionado longitudinalmente, aparece después de la boca un conducto tubular, esófago, que lleva a una cavidad gastral. Esta no es única como en los Hidrozoarios, sino que está distribuída en compartimientos por tabiques membranosos longitudinales, llamados *septos*. Los septos, a la altura del esófago, se unen a él y forman celdas cerradas que penetran en el interior de los tentáculos; pero en la región central, los bordes de los septos quedan libres. (Fig. 63),

Las paredes del Alción tienen la misma constitución que las de la Hidra: un ectodermo; la mesoglea, más consistente y sembrada de pequeñas espículas calcáreas aisladas, y un endodermo tapizado de células glandulares y en los septos, haces de músculos longitudinales, que determinan el movimiento de los tentáculos; una cintilla de células genitales paralela al borde libre, y en éste, un repliegue mesentérico provisto de nematocistos y células sensitivas.

**Funcionalismo.** — Por la boca entra el agua con partículas alimenticias, y de ella sale después, cargada con los productos de excreción. A su paso por la cavidad gástrica, las partículas alimenticias son parcialmente digeridas, después pasan a las células glandulares, que terminan la digestión, y preparan la asimilación por las células del cuerpo.

**Reproducción.** — El pólipo, por gemación, origina otros pólipos, que se mantienen unidos, formando una colonia. Al mismo tiempo, el ectodermo va formando un revestimiento carnoso, consistente, que rodea y defiende a todos los individuos de la colonia, y los tiene unidos por medio de conductos excavados en el mismo. Dentro de éstos, los pólipos emiten prolongaciones huecas, que relacionan las cavidades gastrovasculares de los distintos miembros de la colonia.

Además se reproducen sexualmente: en los septos hay células genitales, que producen según los individuos gametas masculinas o femeninas. La fecundación se produce en la cavidad gastrovascular de las hembras. Del huevo fecundado salen larvas planas, fimbriadas, que nadan libremente, durante un tiempo, y se fijan luego por uno de sus polos para convertirse en pólipos.

**Corales.** — En los corales, las espículas que se encuentran en los Alciones están soldadas unas a otras y forman un exoesqueleto calizo. El esqueleto de la colonia. (Fig. 65) llamado *polípero*, forma un eje ramificado de color rojo, con una cubierta carnosa, el cenosarco, en la que se abren pequeños orificios, donde se albergan los pólipos. Estos son pequeños; por su extremo superior terminan en una boca rodeada de 8 tentáculos plumosos, y por el otro, en conductos que recorren el cenosarco y comunican su cavidad gastrovascular con la de los demás individuos de la colonia.

**Anémonas.** — Las Anémonas o Actinias (Fig. 66-B), vulgarmente llamadas *flores del mar*, viven solitarias, adheridas a las rocas o a las valvas de ciertos caracoles por medio de un disco pedio, muchas veces, compartiéndolas simbióticamente con los crustáceos ermitaños. Tie-

nen una forma cilíndrica, de 6 a 8 cm. de diámetro, e igual altura, en algunas especies más y carecen de esqueleto. En el disco bucal, está

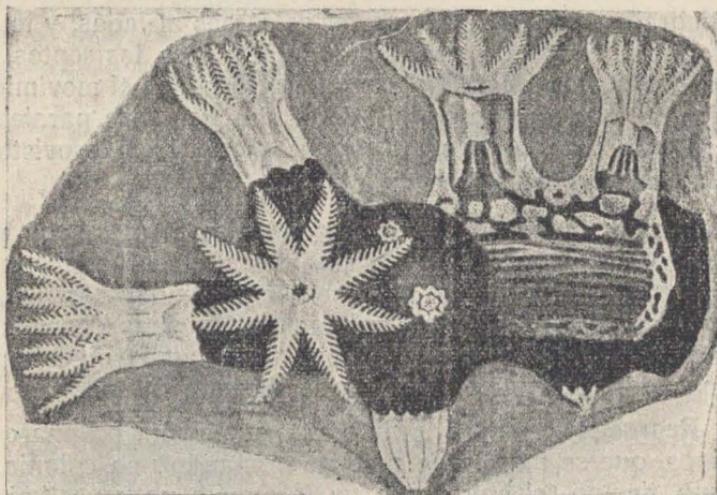


Fig. 65. — Rama de una colonia de coral rojo, con pólipos abiertos, pólipos medio cerrados y cerrados; debajo se ven el eje calcáreo y los canales que lo rodean, y alrededor de éstos, el cenosarco.

la boca, rodeada por tentáculos no plumosos, en número de seis o un múltiplo de seis. La cavidad gastrovascular está también dividida por

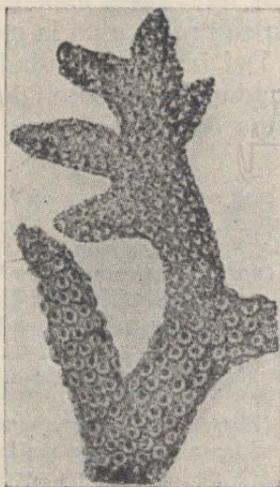


Fig. 66. — Madrépora

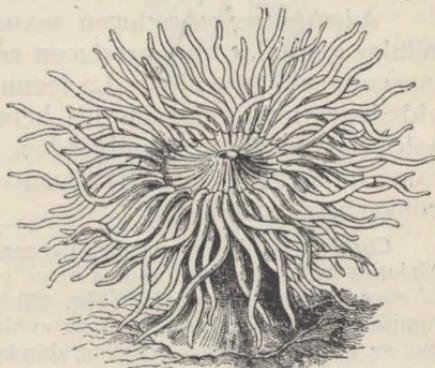


Fig. 66b. — Anémona

septos, más o menos reducidos, perforados por uno o varios orificios, y de una estructura parecida a la de los Alcionos. Se alimentan de animales vivos, a los cuales inmovilizan y matan por medio de jugos urticantes, luego que los tentácu-

los los han explorado e introducido en la boca. Abundan en las costas de Necochea y Mar del Plata, y en el Museo hay ejemplares numerosos.

*Madréporas.* — Las Madréporas tienen una estructura parecida a las Actinias, pero en general viven reunidas en políperos calcáreos, que se forman por la calcificación de elementos ectodermales (Fig. 66). Los pólipos viven en cavidades cilíndricas que emergen parcialmente del polípero, formando un cáliz (Fig. 67).

La acumulación de muchos políperos madreporicos han originado bancos o arrecifes de coral, que en los mares cálidos y poco profundos, y sobre todo, cerca de las islas, constituyen un obstáculo para la navegación. Asimismo, se debe a ellos la formación de arrecifes costeros e islas coralinas, llamadas atoles (1).



Fig. 67. — Aspecto de algunos madreporarios.

**Antozoarios.** — Los animales descritos: alciones, corales, anémonas, madreporas, constituyen la subclase de los *Antozoarios* (animales con aspecto de flores). Los Antozoarios son Celenterados que se presentan exclusivamente bajo la forma de pólipo, y tienen esófago y una cavidad gastrovascular dividida en compartimientos. En general, viven en políperos, muchas veces, formando colonias.

Los Antozoarios se han dividido en dos órdenes: *Alcionarios* y *Zoantarios*.

Los *Alcionarios* tienen la boca rodeada por 8 tentáculos huecos, pinnados, y 8 septos: *Alciones*, *Corales*.

Los *Zoantarios* son pólipos con 6, o múltiplos de 6, tentáculos, no pinnados: *Anémonas*, *Madréporas*.

(1) Las islas coralinas se encuentran en cantidades inmensas en el Océano Pacífico, entre los 37° de latitud N.S., donde forman gran parte de la Polinesia y Micronesia. Son pequeñas, aunque algunas llegan a tener 90 Km. de diámetro; de forma anular, con una gran laguna en su parte central, se llaman atoles.

Subclase 2.<sup>a</sup>: ACALEFOS

Los Acalefos se presentan en forma de pólipo en la vida larvaria, y de medusa libre en la adulta. Sus caracteres pueden observarse en *Aurelia aurita* del Atlántico Norte. (Fig. 68).

**Aurelia aurita.** — Es una hermosa medusa transparente de color violeta, azulado y hasta amarillenta. El disco (Figura 69), es más aplanado y mayor que en las hidromedusas y termina en un borde lobulado, franjeado por gran número de ten-

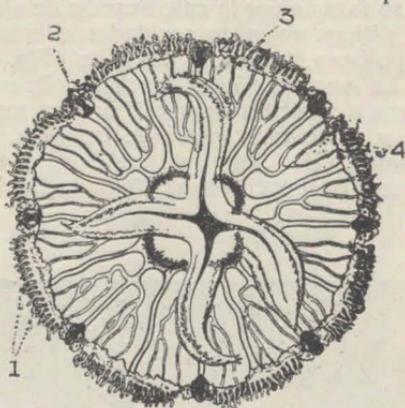


Fig. 68. — *Aurelia*: 1, tentáculos; 2, ropalios; 3, brazos; 4, canales radiales.

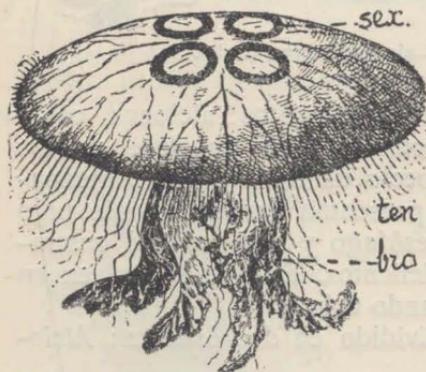


Fig. 69. — *Aurelia*, vista lateral: sex., masas sexuales; ten.; tentáculos; bra., brazos.

táculos cortos, y sin velo, lo que distingue también de las hidromedusas. En la parte central de ésta, *subumbrella*, se abre la boca, cruciforme, rodeada por cuatro brazos largos, con pliegues sembrados de nematocistos. A la boca, sigue un esófago, que desemboca en una cavidad gastrovascular central; prolongan ésta, cuatro bolsas gástricas y un sistema de conductos radiales, que desembocan en un canal marginal.

**Sistema nervioso y órganos de los sentidos.** — En vez de los cordones circulares de las hidromedusas, hay en la *Aurelia* pequeños grupos de células nerviosas, *ganglios*, situados en los bordes de la *umbrella*. En correspondencia con los ganglios, se encuentran entre los lóbulos, complejos órganos

sensitivos denominados *ropalios*. En éstos hay (Fig. 70), una foseta olfativa, manchas ocelares, sensibles a la luz, estatocistos y sedas táctiles. Los tentáculos son órganos táctiles también y disponen de nematocistos.

### Reproducción y desarrollo.

— La Aurelia es unisexual. En la pared inferior de las bolsas gástricas, y a expensas del ectodermo, se forman cuatro masas sexuales o gonadas. En éstas se originan espermatozoides u óvulos, según los individuos, los cuales son expulsados a la cavidad gastrovascular, y por medio de la boca, al exterior, donde se produce la fecundación. El huevo se convierte en una larva fimbriada,

que después de vivir libremente algún tiempo, se fija y se convierte en un pólipo. Posteriormente, en éste, se produce una segmentación transversal, *estrobilación*, en virtud de la cual, los distintos segmentos se convierten en otras tantas medusas.

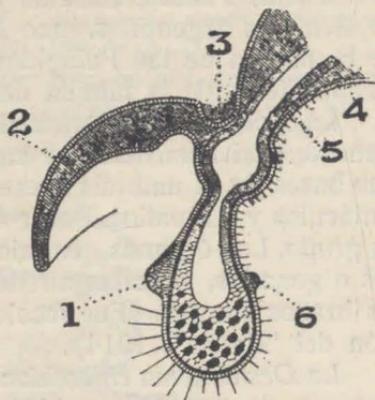


Fig. 70. — Corte teórico de un ropalio: 1, ocelo externo; 2, lóbulo protector; 3, cápsula olfativa; 4, ganglio nervioso; 5, canal gastro-vascular; 6, ocelo interno; debajo, extremidad de un tentáculo, con bandas de nematoblastos y órgano de equilibrio.

**Acalefos.** — La mayoría de las esquifomedusas tienen caracteres estructurales semejantes a los de *Aurelia aurita*. Las diferencias residen en el tamaño, en la forma de las umbrelas y en la existencia, o no, de la forma pólipo. Pero en algunas — *Pelagia* — la boca se ha cerrado, y en cambio, se han formado aberturas en los tentáculos, que son bocas para tomar los alimentos.

Las *Lucernarias* son formas fijas en el fondo del mar, pero pueden ser pólipos o medusas; su biología no se conoce bien. En fin, citaremos la medusa *Cyanea ártica*, que tiene dos metros de diámetro, y tentáculos que llegan a medir 40 metros de largo.

En su trabajo "Introducción al estudio de los Acalefos argentinos", la Dra. Angélica Chiarelli ha recogido las obser-

vaciones y estudios realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales, sobre dos especies de Acalefos argentinos, uno *Dactylometra lactea* (Agassiz), de la familia de las Pelágidas, y la *Desmonema chierchiana* (Vanhöffen), de la familia de las Cyaneidas.

La *Dactylometra lactea* tiene la umbrela de color blanco lechoso, casi hemisférico y su diámetro es de 10 a 12 cms. Las bases de la umbrela presentan 48 lóbulos marginales, 40 tentáculos y 8 ropalios. Posee 4 brazos bucales, como todas de su grupo. Los órganos genitales están divididos en cuatro bolsas o gonadas, situadas alrededor de la boca, alternando con los brazos bucales. (Fué recolectada en Mar del Plata, excursión del "Patria", 1914).

La *Desmonema chierchiana* es una medusa de color ocre-oscuro, de tamaño considerable, pues alcanza un diámetro total de 50 a 60 cms.; posee 16 lóbulos marginales, 8 ropalios y 8 filas rectas de pequeños tentáculos. Los cuatro brazos bucales son cortos. Los órganos genitales se encuentran entre los pliegues mesentéricos. (Fué recolectada en las proximidades de Tierra del Fuego, durante la Expedición organizada por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, en 1921).

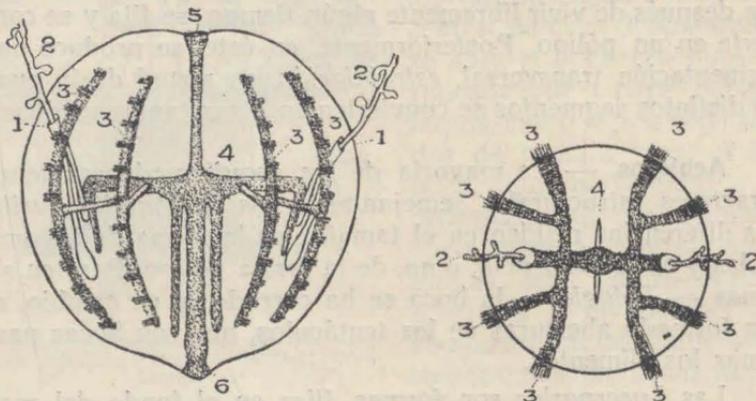


Fig. 71. — *Hormiphora plumosa*: A, vista longitudinal. B, vista transversal: Vaina de los tentáculos; 2, tentáculos; 3, vasos meridianos; 4, estómago; 5, polo apical o sensitivo; 6, boca.

## Clase 2.<sup>a</sup>: CTENOFOROS

*Celenterados de cuerpo blando y transparente, de forma ovoidea o sacciforme, a veces, acintada, notables por su coloración y sus re-*

flejos irisados. Carecen de cnidoblastos; poseen, en cambio, paletas ciliadas de función natatoria, a los que deben su nombre (Ctenos: peine, y fero). En cuanto a su organización puede servir como tipo *Hormiphora plumosa* del Mediterráneo (Fig. 71).

*Hormiphora plumosa*. — Se distinguen en ella dos polos: uno animal, con la boca, y otro, aboral o sensitivo, en la parte opuesta; de uno a otro, se tienden ocho bandas meridianas cubiertas de cilios; en el hemisferio oral, dos largos tentáculos que pueden retraerse en vainas tentaculares.

A la boca sigue un esófago, y después, un estómago que se continúa con dos tubos excretores, que terminan en el polo aboral. Del estómago, parten dos conductos radiales, que terminan debajo de las vainas tentaculares. De cada uno de los conductos radiales, parten ramas también transversales, que conducen a ocho vasos meridianos existentes debajo de las bandas ciliadas (Figura 71-B). El conjunto de conductos descritos forma un aparato gastrovascular, que es su órgano digestivo, respiratorio y circulatorio.

En el polo aboral, hay un estatocisto, es decir, un órgano de equilibrio. Las células ciliadas que forman éstas están en relación nerviosa con las paletas ciliadas y provocan su movimiento. En esa forma, el Ctenóforo mantiene su equilibrio en el agua.

Entre los Ctenóforos se encuentran, además del mencionado, el llamado *Cinturón de Venus* (Fig. 72) de forma acintada, que puede llegar a 1.50 m. de largo y *Beroe*, del Mediterráneo, con forma de saco, que carece de tentáculos, pero tiene una enorme boca.

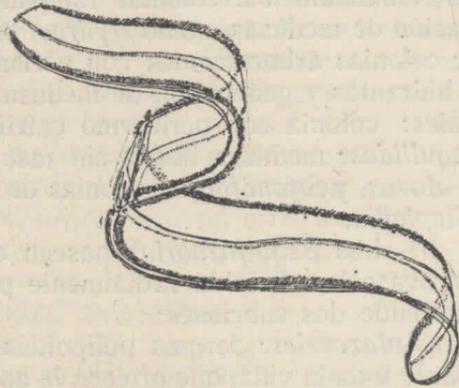


Fig. 72. — *Cestum veneris*, Cinturón de Venus, del Mediterráneo.

**Celenterados.** — Todas las formas descritas convienen en tener un cuerpo de simetría radiada y poseer una sola cavidad interior, cavidad gastrovascular o celenterón, abierta al exterior por un solo orificio, por donde entra y sale el agua con las partículas alimenticias. Por este motivo, se han agrupado en un tipo, con el nombre de *Celenterados*.

**Sistemática de los Celenterados.** — El tipo de los Celenterados se divide en dos clases: *Cnidarios* y *Ctenóforos*.

Clase 1.<sup>a</sup> **Cnidarios.** Los Cnidarios son Celenterados que poseen como órganos de defensa nematocistos o células urticantes. Se han dividido en dos subclases: *Hidrozoarios* y *Esquifozoarios*.

a) Los *Hidrozoarios* carecen de esófago y poseen una cavidad gastrovascular sencilla. Comprende esta subclase los órdenes siguientes: *Hidroides*: pólipos solitarios como las hidras; *Gimnoblastos*: colonias rampantes de pólipos, con generación de medusas, como *Hydractina echinata*; *Caliptoblastos*: colonias arborescentes con perisarco que llega a rodear los hidrantes y generación de medusas, como *Obelia*; *Hidrocórales*: colonia con peridermo calcificado como *Lillepora*; *Traquilidos*: medusas libres, sin fase polipoide, como *Pegasus atavus*, y *Sifonóforos*: colonias de medusas como *Physalia* y *Stephalia*.

b) Los *Esquifozoarios* poseen esófago y una cavidad gastrovascular dividida radialmente por tabiques. Esta clase comprende dos subclases:

*Antozoarios*: formas polipoides, solitarias o coloniales durante toda la vida, que ofrecen la apariencia de flores, como los corales, actinias y madreporas;

*Acalefos*: formas polipoides en el estado larval y medusoides en el adulto, como *Aurelia aurita*, *Dactylometra lactea*.

Clase 2.<sup>a</sup> **Ctenóforos.** Los Ctenóforos son seres de vida libre, parecidos a las medusas, que poseen como órgano de locomoción bandas ciliadas, y carecen de cnidoblastos. Ejemplo: *Hormiphora plumosa*.

#### BIBLIOGRAFIA ARGENTINA

Los Celenterados de las aguas dulces y de las costas argentinas han sido poco estudiados y sólo puede encontrarse bibliografía en obras de expediciones extranjeras.

*Pablo Gaggero*: Cordylophora Lacustris Allmann en el Río de la Plata. Anales Soc. Cient. Arg., XGVI (1923) 264.

*Angélica Chiarelli*: Introducción al estudio de los Acalefos argentinos. (Inédito).

## CAPITULO IX

### TIPO: EQUINODERMOS

Existe una categoría de seres marinos, de una constitución original, que se caracterizan por tener el cuerpo defendido por un tegumento consistente, con incrustaciones de material calcáreo, sembrado lo más frecuentemente de espinas, y que ha recibido el nombre de Equinodermos (De echinos: erizo, y dermos: piel).

Para conocer las particularidades morfológicas y funcionales de tan interesante tipo, estudiaremos dos clases abundantes en los mares argentinos: un erizo de mar y una estrella de mar.

#### ERIZO DEL MAR

La primera expedición a Tierra del Fuego organizada por la Universidad de Buenos Aires, en 1921, consiguió un material muy interesante y copioso de invertebrados marinos argentinos, entre los que se encontraban las varias especies de *erizos de mar*, que pueden verse en la figura 73. Posteriormente en las expediciones organizadas por el Museo Argentino de Ciencias Naturales, en combinación con la Armada Nacional — 1933 y 1934 — se ha aumentado aquél en forma considerable.

Los *erizos de mar*, si bien difieren en su forma y en su tamaño, así como en la longitud de las espinas que recubren su cuerpo, están todos edificados de acuerdo con el mismo plan anatómico. Algunos son más esféricos, de simetría radial perfecta, y otros, más achataados, casi de simetría bilateral; pero los aparatos internos son los mismos, con las pequeñas variantes que siempre existen en las especies. Viven en las regiones costeras, en lugares rocosos, en agujeros que horadó el agua o que han excavado ellos mismos. En ciertas regiones de costas bajas, la marea deja las playas cubiertas de erizos, que son recogidos por los habitantes, ya para comerlos, ya para abonar los suelos con ellos.

**Morfología.** — Observado un Erizo con atención (Figura 75) se distinguen en él dos partes deprimidas o polos: un *polo oral*, donde está la boca, y otro *aboral* o terminal, donde se encuentra el orificio anal; entre uno y otro se extiende un caparazón o cáscara:

a) *Polo aboral.* En el centro del polo aboral (Fig. 74-II) hay una placa pentagonal provista de un orificio, donde des-

emboca el aparato digestivo; se conoce como placa anal o *periproctal*. Alrededor de ésta, hay cinco placas heptagonales, provistas de un orificio que da paso a los productos sexuales; por esta causa, reciben el nombre de *placas genitales*.

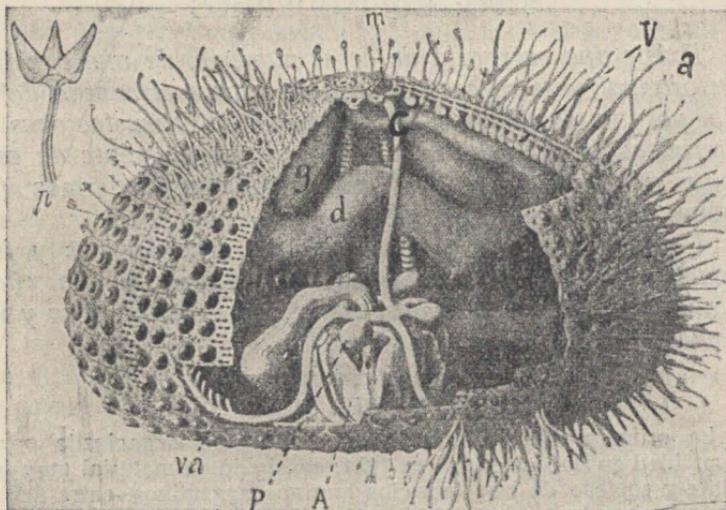


Fig. 73. — Erizo con el caparazón parcialmente abierto: *m*, placa madreporica; *c*, canal petroso; *P*, vesículas de Poli; *va*, canal radial; *v*, vesículas ambulacrales; *a*, pies ambulacrales; *A*, linterna de Aristóteles; *d*, intestino; *g*, glándula genital; *p*, pedicelario, aumentado.

Una de éstas, más grande y llena de orificios, es la *placa madreporica*. En los ángulos que forman las placas genitales, hay cinco placas poligonales, más chicas, que reciben el nombre de *radiales* o *neurales*, porque dan salida a cinco nervios que se ramifican en el tegumento del erizo.

b) *Caparazón*. Formando una caja que protege al animal, nacen en las placas genitales y neurales, otras tantas (esto es, diez) zonas meridianas, unidas entre sí, que terminan en el polo oral. Cada zona está formada por una doble fila de placas calcáreas ajustadas una a otra. Las cinco zonas que nacen en las placas neurales están formadas por placas provistas de orificios, que dan paso a unos tubos cerrados, llamados *ambulacros*, en que termina el canal ambulacral, que corre debajo de cada zona; éstas reciben, por dicha causa, el nombre de *zonas ambulacrales*. Las cinco zonas que nacen en las placas genitales están formadas por una doble fila de pla-

cas imperforadas, y están provistas de pequeños tubérculos, *articulares*, donde se implantan las púas; estas zonas llamadas tubérculos reciben el nombre de *interambulacrales*.

c) *Polo oral*. Las zonas meridianas que forman el caparazón se interrumpen en el polo oral, y limitan una abertura poligonal (Fig. 74-I) que cierra una membrana flexible, llamada *peristomal*. En el centro de ésta se abre la boca, con cinco dientes calcáreos alrededor; más afuera, describiendo una circunferencia, hay cinco pares de ambulacros bucales, y en la línea de unión de la membrana peristomal con el caparazón, algunas láminas branquiales.

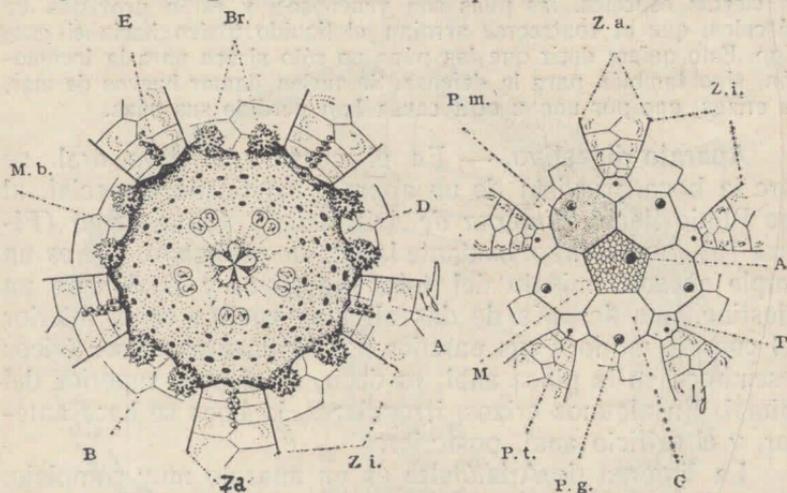


Fig. 74. — *Erizo*: I, región oral; Zi, zona interambulacral; Za, zona ambulacral; B, boca; Mb, membrana bucal o peristoma;  $\delta$ , esferidios; Br, branquias; D, dientes; A, ambulacros bucales. II, región apical; A, ano; M, membrana periproctal; G, placas genitales; Pg, poros genitales; P, placas radiales; Pt, poros terminales; Pm, placa madreporica.

c) *Apéndices*. En el caparazón se distinguen tres clases de apéndices: *púas*, *pedicelarios* y *esferidios*. Las púas son pequeñas espinas móviles, implantadas sobre los tubérculos articulares de las placas. Los *pedicelarios* son pequeños apéndices, formados por una especie de tallo rígido basal (Fig. 73), al que hay articulados tres dedos móviles, que obran como una pinza. Los pedicelarios están repartidos por todo el caparazón y en el peristoma; son órganos de prensión y de defensa, y están destinados a limpiar el cuerpo de elementos extraños. Están siempre en movimiento con los pedi-

celos abiertos; cuando algún animal los toca, se cierran y no lo sueltan más. En algunas especies, las pinzas están provistas de dientes que facilitan la prensión; en otras, llevan glándulas que segregan líquidos tóxicos para las presas. Los *esferidios* son ciertos apéndices articulados sobre tuberculitos de las primeras placas ambulacrales que rodean el peristoma de función sensitiva.

En el *Abatus cavernosus* (Philippi), las púas son de longitud reducida. En la *Arbacia Dufresnei* (Blainville), que es como el anterior, de los mares argentinos, las púas son más largas, aunque no tanto como las del *Cidaris*, que no se encuentra en nuestros mares. En ciertas especies, las púas son venenosas, y están provistas de músculos, que al contraerse arrojan el líquido tóxico hacia el enemigo. Esto quiere decir que las púas no sólo sirven para la locomoción, sino también para la defensa. Se suelen llamar huevos de mar, los erizos, que por una u otra causa han perdido sus púas.

**Aparato digestivo.** — En el centro del polo oral, se abre la boca, provista de un aparato masticador especial, al que Plinio llamó "*linterna de Aristóteles*". Sigue luego (Figura 75), un esófago, bastante largo; un estómago, que es un simple ensanchamiento del tubo digestivo, y finalmente un intestino, que después de dar algunas vueltas en el interior del cuerpo, unido a sus paredes por ligamentos mesentéricos desemboca en la placa anal, es decir, en el polo superior del animal. En algunos erizos, irregulares, la boca se hace anterior, y el orificio anal, posterior.

La linterna de Aristóteles es un aparato muy complejo, adaptado a triturar las cáscaras de las presas duras. En esencia, se compone de cinco mandíbulas formadas por sustancias calcáreas en forma de prisma triangular truncado. Cada mandíbula lleva hacia afuera un diente. Hay, además, diez músculos especiales que abren y cierran la linterna y le dan una perfecta movilidad. Los equinodermos que tienen este aparato masticador se llaman *Gnatostomos*. Los dientes ocupan siempre una porción interradianal.

**Alimentación de los erizos de mar.** — En general, los erizos son animales voraces. Se apoderan de presas muy grandes. a veces, tres o cuatro veces mayores que ellos mismos, y las devoran lentamente. Gracias a su habilidad, son capaces de atrapar Crustáceos, Peces y otros animales que tienen una locomoción mucho más ágil que ellos.

Los erizos de mar son comestibles, y los pueblos costeros los aprovechan para su alimentación; aunque hay ciertas épocas de su vida en que, debido a especiales secreciones de sus órganos sexuales, son tóxicos. Se comen especialmente los ovarios de las hembras.

**El aparato ambulacral o locomotor.** — Es un ensayo hecho por la naturaleza para efectuar la función locomotriz, que no ha sido repetido en ningún otro tipo de la escala zoológica. Funciona a fuerza de presión hidráulica, y está en relación con otro aparato, en parte acuífero y en parte linfático, que es el preambulacral o circulatorio, pero que también tiene funciones respiratorias (Fig. 75).

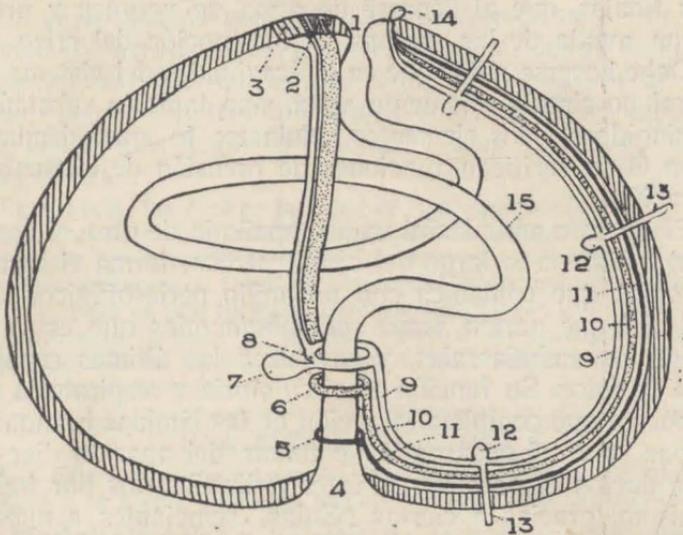


Fig. 75. — Organización de un Erizo; 1, ano; 2 y 3, placa madreporica; 4, boca; 5, anillo nervioso; 6, anillo labial; 7, v. de Poli; 8, a. ambulacral; 9, canal radial; 10, senos subambulacrales; 11, nervio radial; 12 y 13, ampollas y ambulacros; 15, intestino.

En la placa madreporica nace un tubo o canal, llamado *petroso* o *hidróforo*. En los erizos jóvenes, este canal, es blando, pero luego al incrustarse sus paredes de sales calcáreas, se endurece; de ahí el nombre de petroso que se le da. Este canal llega hasta muy cerca del polo oral, donde desemboca en otro canal circular colocado sobre la base de la linterna de Aristóteles, alrededor del esófago, que se denomina *anillo ambulacral*. De este anillo parten cinco conductos radiales

que por debajo de la línea media de las zonas ambulacrales, llegan hasta el polo aboral, donde terminan en una extremidad cerrada. Los canales radiales emiten ramificaciones laterales en toda su longitud, y los ambulacros finales, que hemos visto salir por los orificios de las placas ambulacrales. El anillo ambulacral emite entre los conductos radiales, cinco pequeñas ampollas, llamadas de *Poli*, que laten como si fueran pequeños corazones, y provocan el movimiento del agua en el interior del aparato. El agua entra y sale por la placa madreporica, acribillada de orificios, sigue por el canal hidróforo o petroso; de ahí pasa al anillo ambulacral; de éste a los cinco canales ambulacrales y a las ampollas y ambulacros finales, que al llenarse de agua, se verguen y provocan con ayuda de las espinas, la locomoción del erizo.

Debe hacerse notar que en las cavidades del sistema ambulacral no circula solamente agua, sino también substancias albuminoideas y los elementos celulares; lo que demuestra que en él se verifican funciones de prensión de alimentos y respiración.

El aparato ambulacral va acompañado de otro, el *preambulacral*. Este, a lo largo del canal petroso, forma el llamado *seno axial*, que comunica con un anillo periesofágico, *anillo labial*, del que parten *senos subambulacrales* que están debajo de los ambulacrales, y envuelven las últimas ramificaciones de éstos. Su función es circulatoria y respiratoria a la vez, puesto que completa la acción de las láminas branquiales externas, y es el encargado de tomar del aparato digestivo los productos elaborados en éste, y distribuirlos por todo el organismo, gracias a ciertas células, semejantes a nuestros glóbulos rojos y blancos, llamadas *plastidulas*, que recorren por ósmosis todo el cuerpo del equinodermo.

Son los cuerpos llamados *ameboidales*, una gran cantidad de los cuales, se encuentran en el seno *plastidógeno*, englobado en el seno axial; por este motivo, son consideradas estas partes como el centro del aparato circulatorio, y sus conductos reciben el nombre de *sanguíneos*.

**Sistema nervioso y sentidos.** — El sistema nervioso del Erizo está formado por un anillo nervioso que rodea el esófago cerca de la boca, y cinco nervios radiales que por debajo de los conductos ambulacrales o radiales recorren la cavidad

del caparazón hasta el polo aboral, y salen al exterior. En su trayecto, dan filetes nerviosos a la epidermis, a los ambulacros y a los órganos.

La sensibilidad táctil y química está a cargo de formaciones especiales que asoman en las placas ocelares. Los esférulos son órganos de equilibrio.

★ **La reproducción del erizo de mar.** — En el erizo de mar los sexos están separados, pero no hay dimorfismo sexual externo. Tanto en la hembra como en el macho, existen cinco glándulas genitales — ovarios y testículos — colocadas en la región aboral, en las zonas interradales e interambulacrales, provistas de un orificio terminal que se abre en las cinco placas genitales que ya conocemos. Por estos orificios son arrojadas las gametas al agua, donde se verifica la fecundación. Las larvas que nacen de los huevos de erizo, tienen siempre simetría bilateral y sufren grandes metamorfosis hasta que llegan a adultas. Tales larvas se llaman larvas *Pluteus*.

En general, las formas larvales de los equinodermos son raras; las más comunes son las *Bipinarias* (en estrellas de mar) y las *Auricularias* (en pepinos de mar). Los huevos son pequeños y alecitos, y la segmentación, total. El blastoporo se transforma en orificio anal, y la boca es una formación nueva. (En Gusanos y Moluscos, el blastoporo será la boca de adulto). En los Vertebrados, ocurre el mismo caso que en los Equinodermos, lo que indicaría que éstos son seres muy evolucionados.

#### UNA ESTRELLA DE MAR

Las Estrellas de mar viven en los fondos marinos, reptando por las rocas y la arena. Abundan mucho en los mares argentinos.

**Morfología.** — La Estrella de mar (Fig. 76) tiene un cuerpo deprimido, en el que se observa un disco central, y sin solución de continuidad, varios brazos, en general, cinco, que le dan el aspecto de una estrella. En ella, como en el erizo, se distinguen dos polos: uno oral, abajo, con la boca, y otro, aboral, arriba. De la boca parten surcos, llamados *ambulacrales*, que siguen los brazos hasta su terminación. A ambos lados de los surcos ambulacrales, hay hileras de tubitos extensibles, llamados pies ambulacrales, que le sirven como órganos de locomoción.

En el centro de la cara dorsal, está el orificio anal, que con frecuencia llega a desaparecer; a corta distancia del mis-

mo, en el ángulo que forman dos brazos, hay una placa madreporíca, de igual significado que la que se encuentra en los

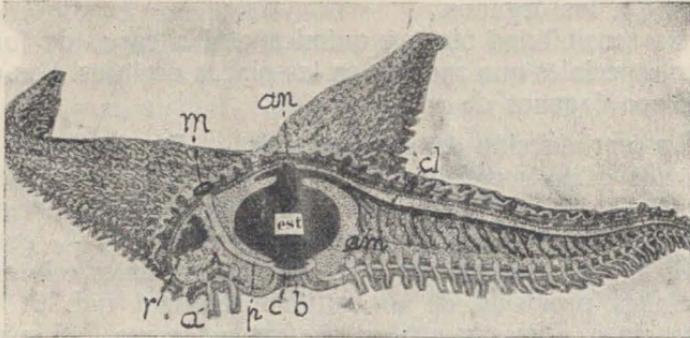


Fig. 76. — Estrella de mar con un brazo y el cuerpo seccionados; *b*, boca; *c*, anillo acuífero; *p*, canal petroso; *m*, placa madreporíca; *a*, pedúnculos ambulacrales; *am*, ampollas; *est*, estómago; *cl*, canal longitudinal; *an*, ano.

erizos. Las superficies dorsal y lateral están sembradas de espinas variadas, poco movibles, y pedicelos con dos pinzas. En la extremidad de los brazos llevan ocelos.

El tegumento de la estrella es consistente y rígido, pero no impide los movimientos de los brazos. Están formados por placas calcáreas unidas por tejido conjuntivo, y distribuidas en las caras ventral y lateral con cierta regularidad a ambos lados del surco ambulacral, y en la cara dorsal, en una forma más discontinua e irregular.

**Organización interior. Aparato digestivo.** — A la boca sigue un corto esófago, y luego, un estómago muy ancho, y un intestino corto, con ramificaciones que recorren los brazos hasta el ápice.

El interior del aparato digestivo tiene formaciones glandulares especiales, que segregan jugos capaces de digerir todas las sustancias que tragan las Estrellas; éstas se distinguen por ser muy voraces.

Cuando la presa capturada es pequeña, la Estrella la ingiere; pero, cuando es grande, evagina el estómago, lo adosa estrechamente al cuerpo de la víctima, y después de absorberle las sustancias alimenticias, arroja los restos.  $\otimes$

**Sistema ambulacral.** — Con pequeñas variantes, el sistema ambulacral de la Estrella, es el del Erizo (Fig. 80): un tubo *hidróforo* o *petroso*, que nace en la placa madreporíca

y termina en un anillo acuífero; vesículas de Poli, conductos radiales, que nacen en el anillo y llegan hasta la extremidad de los brazos, y ramas laterales, que de los conductos radiales van a los pies ambulacrales.

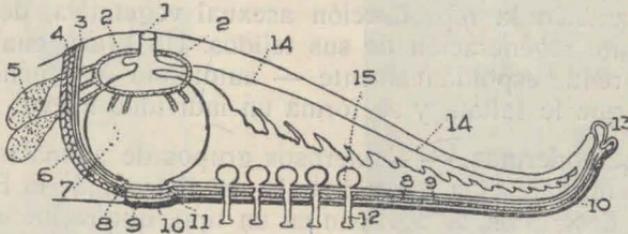


Fig. 77. — Organización de la Estrella de Mar: 1, recto; 2, círculo aboral; 3 y 4, placa madreporica; 5, glándulas genitales; 6, conducto hidróforo y seno axial; 7, estómago; 8, anillo acuífero; 9, anillo labial; 10, anillo nervioso; 11, seno subambulacral; 12, ambulacros; 14, ciegos intestinales; 15, ampollas ambulacrales.

Lo mismo puede decirse de su sistema *parambulacral* (Fig. 77): un seno axial, paralelo al canal petroso, que se inicia en la placa madreporica; un *anillo labial*, que acompaña al ambulacral o acuífero, y vasos subambulacrales radiales, con ramificaciones en los pies ambulacrales. Los conductos radiales, ambulacrales y subambulacrales, están alojados en los surcos ambulacrales, debajo de las placas.

Tanto en los vasos ambulacrales y parambulacrales como en la cavidad del cuerpo, llamada celómica, existe un líquido que desempeña el papel que corresponde a la sangre de los Vertebrados; esto es, de intermediario entre los tejidos y el medio exterior. En tal líquido, además del agua del mar que entra por la placa madreporica, hay sustancias albuminoideas disueltas, y células llamadas amebocitos, que pueden atravesar las membranas y penetrar en los tejidos. Se supone que conduce a las células los elementos nutritivos y el oxígeno que requieren para su vida.

**Sistema nervioso.** — Como en el Erizo: un anillo periesofágico, que emite ramas nerviosas a cada uno de los brazos y terminan en los ocelos.

**Reproducción y desarrollo.** — La Estrella de mar, como el Erizo, es unisexual. En cada uno de los interradios, poseen, tanto los machos como las hembras, un par de glándu-

las genitales, de forma ramosa, que desembocan en los poros genitales. La fecundación se verifica en el agua.

El desarrollo ofrece un proceso complicado; la larva se llama *Bipinaria*, de simetría bilateral. En las Estrellas, tiene lugar también la reproducción asexual vegetativa, debido a la potente regeneración de sus tejidos. Un brazo cualquiera se desprende espontáneamente — autotomía — regenera los brazos que le faltan, y se forma un individuo nuevo.

✕ **Equinodermos.** — Numerosos grupos de animales marinos, de organización parecida a la del Erizo y de la Estrella de mar descriptos, se agrupan en un tipo, que recibe el nombre de *Equinodermos* (de *echinos*: erizo y *dermos*: piel).

Los Equinodermos tienen forma globulosa, estrellada o cilíndrica, con los órganos dispuestos alrededor de un eje principal, que va de la boca al ano; es decir, son de simetría radiada, en general, pentarradiada, si bien hay especies de simetría bilateral. Los cubre un tegumento resistente, con incrustaciones calcáreas, que en general forman placas sólidas, casi siempre guarnecidas con espinas ✕

Su anatomía es muy interesante: disponen de un *aparato ambulacral* formado por un sistema de tubos terminados en pequeñas ventosas, *pies ambulacrales*, de los que se sirven para reptar por el suelo. Como aparato circulatorio, disponen del celoma, y en algunas formas, de un sistema *parambulacral* de conductos que lleva un líquido celómico, de función parecida a la de la sangre de los animales superiores. El sistema nervioso está formado por uno o varios anillos alrededor del tubo digestivo, que emiten nervios a las distintas partes simétricas del organismo. Como órganos táctiles, disponen de apéndices ambulacrales transformados en tentáculos; para la sensibilidad luminosa, la mayor parte dispone de manchas ocelares en los brazos, y en algunos, hay órganos del equilibrio: estatolitos y esferidios. Son unisexuales, en general, y la fecundación se realiza en el agua, donde machos y hembras vierten los productos sexuales. Viven en todas las zonas marinas, desde la nerítica a la abisal, algunos a miles de metros de profundidad.

**Clasificación de los Equinodermos.** — Los Equinodermos actuales se han clasificado en cinco clases: *Crinoideos*, *Asteroideos*, *Ofiuroideos*, *Equinoideos* y *Holoturioideos*.

Clase 1.<sup>a</sup> **Crinoideos**. (De *krinon*: lirio, y *eidos*: semejante). Tienen la forma de un cáliz coronado de tentáculos, con un disco en la parte superior, coronado por cinco brazos, donde se abren la boca y el ano, y una parte cónica en la inferior, que sostiene un largo



Fig. 78. — Desarrollo de un crinoideo: a, larva; b, larva fija.



Fig. 79. — *Promachocrinus kerguelensis*, raro crinoideo de Sud Georgia. (De Doello Jurado).

pedúnculo fijo al suelo submarino. De la boca, parten surcos que recorren los brazos hasta su extremidad; son los canales ambulacrales. El aparato ambulacral está formado por un anillo acuífero periesofágico, y canales radiales que recorren los brazos, por debajo de los canales ambulacrales. No hay placa madreporica. Tiene un rudimentario aparato circulatorio. Es una clase casi desaparecida. Pertenecen a ella *Comátula* (Fig. 78), libre en su vida adulta; *Pentacrinus*, *Promachocrinus kerguelensis* (Fig. 79), raro, de Sud Georgia.

Clase 2.<sup>a</sup> **Asteroideos** (*Aster*: estrella). Cuerpo comprimido, de forma estrellada, como la *Estrella de mar*, con cinco brazos llamada *Pentagonaster* (Fig. 80), pero que puede tener hasta 17 brazos; boca, en la cara ventral; en ésta llevan también los apéndices ambulacrales, que forman dos o cuatro series alrededor del canal o surco ambulacral. De los Asteroideos se encuentran en la costa argentina *Lebrunaster*, *Ganeria falklándica*, de brazos cortos; *Cycethra verrucosa*, purpúrea en su dorso, y amarillenta ventralmente, de unos seis centímetros de diámetro; *Poraniapsis* (Fig. 81); *Porania antártica*, etc. *Cosmasterias lurida* es la llamada "estrella grande de Magallanes", violácea arriba y amarilla abajo, que llega hasta 35 cms. de largo. Debe citarse también *Pteraster*, *Diplopteraster* y *Retaster*.

Clase 3.<sup>a</sup> *Ofiuroideos*. (De *ophis*: serpiente, y *oura*: cola). Cuerpo aplanado, formado por un disco o pentágono central, del que salen brazos largos parecidos a serpientes, en algunas especies, ra-

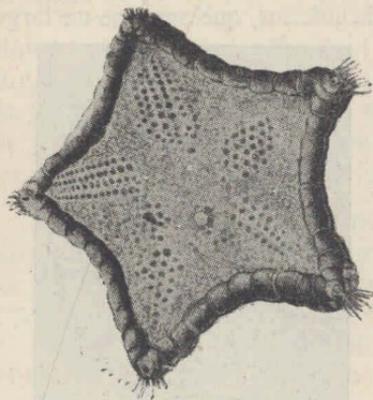


Fig. 80. — *Pentagonaster*.

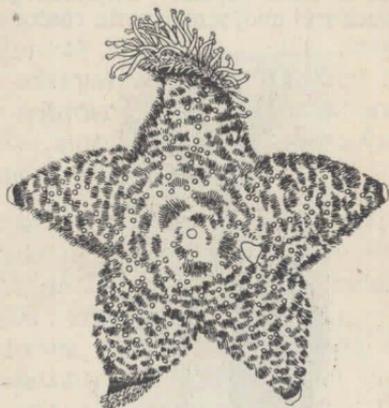


Fig. 81. — *Poraniapsis*, una estrella de mar argentina. (De Doello Jurado).

mificados. En la cara ventral está localizada la boca, la placa madreporica, y bolsas respiratorias; debido a tal ubicación de la placa madreporica, el canal pétreo, en vez de ser recto, describe un arco

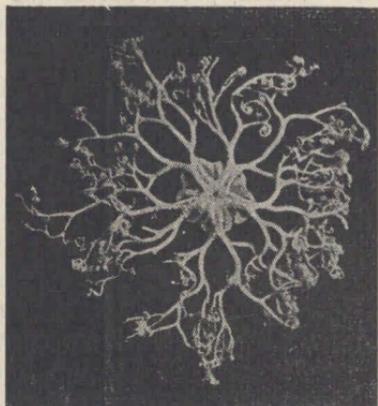


Fig. 82. — *Gorgonocephalus chilensis*, notable ejemplar de estrella "serpiente". (De Doello Jurado).

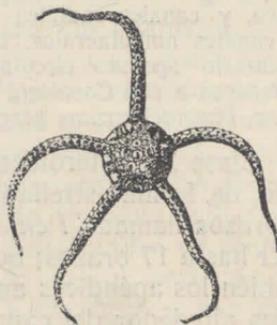


Fig. 83. — *Ophioglypha*, una "serpiente de mar".

de círculo. El aparato digestivo no se prolonga en los brazos, como en los Asteroideos. Se conocen varias especies argentinas de Ofiuroideos, enter ellas *Gorgonocephalus chilensis* (Fig. 82), de 40 cm. de largo, pudiendo llegar a 80; *Ophioglypha* (Fig. 83); *Ophioceramis Januari*, de unos 12 cm. de diámetro, color marrón con bandas transversales claras y sus cinco brazos casi rígidos. (Carcelles).

Clase 4.<sup>a</sup> *Equinoídeos* (De *echinos*: erizo). Cuerpo esférico, de simetría radial, cubierto casi totalmente por placas provistas de púas, como se ha visto en el Erizo de mar.

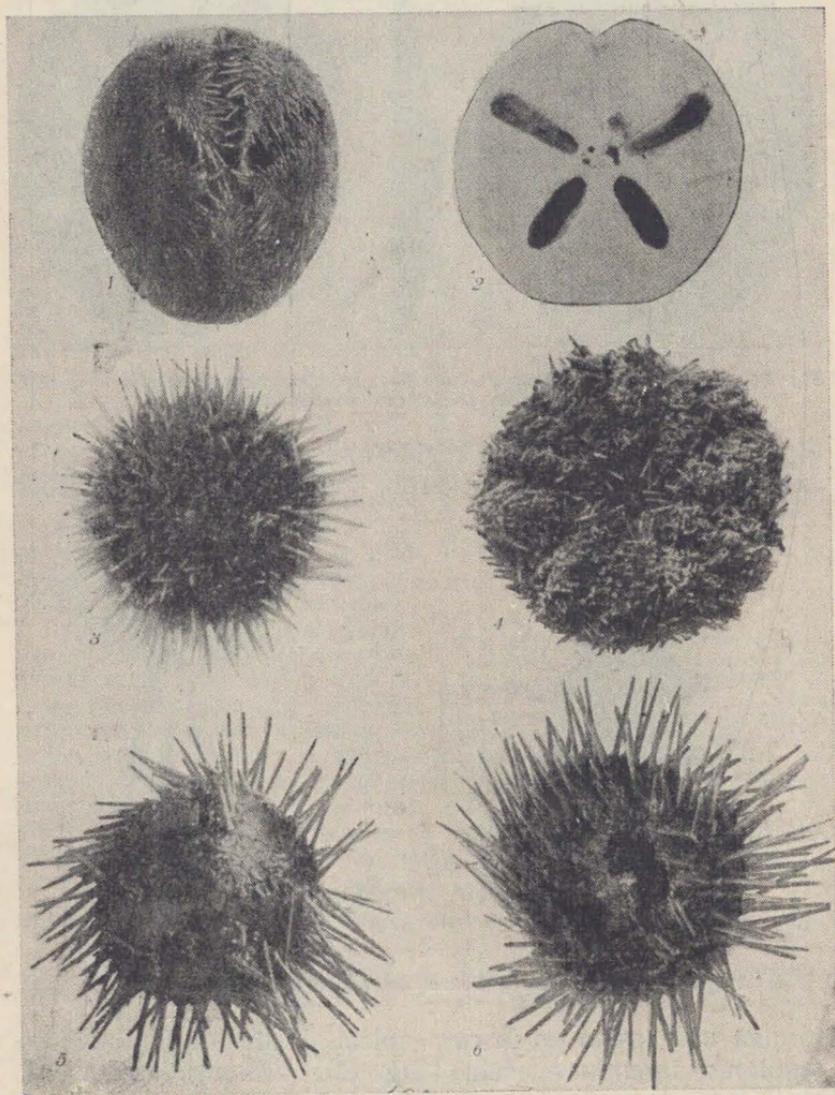


Fig. 84. — Erizos de Tierra del Fuego y Magallanes: 1 y 2, *Abatus cavernosus*, provisto de espinas y desprovisto de éstas. 3, *Notechinus magellanicus* (Phil.). 4, *Lozechinus albus*. 5 y 6, *Arbacia Dufresnei*, por la región dorsal y ventral (De la Memoria anual del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 1924).

Existen también Equinoideos irregulares: en éstos, el caparazón es aplanado, la boca carece de linterna de Aristóteles,

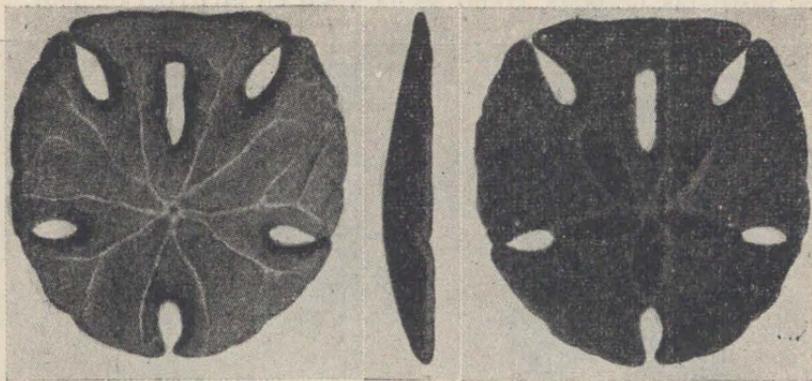


Fig. 85. — *Encope emarginata*: escudo de mar, visto respectivamente de arriba, de perfil y de abajo. (De Doello Jurado).

el periprocto abandona la región apical para colocarse en la extremidad posterior del cuerpo, y las zonas ambulacrales

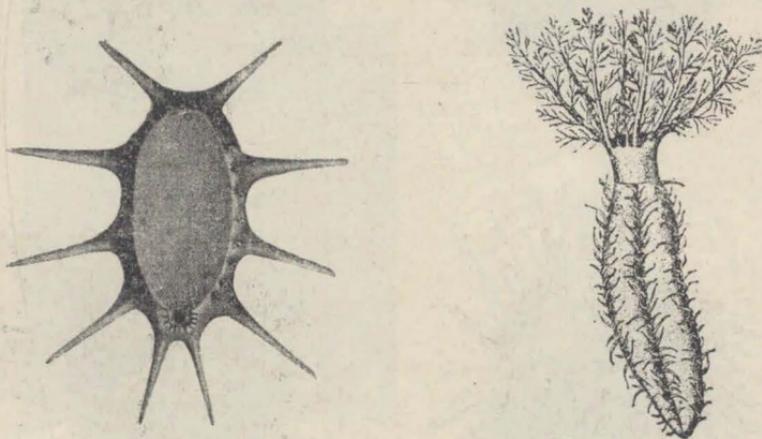


Fig. 86. — *Cucumaria* y *Deima*, dos holoturioideos del Atlántico.

forman una roseta en la cara apical. Entre los Equinoideos regulares argentinos están (Fig. 86): *Abatus cavernosus*, *Notechinus magellanicus*, de color rojo obscuro; *Loxechinus albus* y *Arbacia Dufresnei*, muy común en las costas del Sur. Es amarillento en cinco radios, y verdoso en los otros cinco.

Entre los irregulares, *Encope emarginata*, llamada "escudo del mar" (Fig. 85).

Clase 5.<sup>a</sup> *Holoturioideos*. (Pepinos de mar). Cuerpo cilíndrico, con aspecto de gusanos, de 10 a 15 cm. de diámetro; en el extremo anterior, la boca rodeada de tentáculos, en algunas especies pequeñas, con forma de roseta (figura 87). En el extremo posterior tienen el ano. El cuerpo está cubierto por un tegumento de consistencia coriácea, debido a muchos corpúsculos calcáreos que lleva incluidos; en él sobresalen varias filas de ambulacros. A la boca sigue un largo intestino (Fig. 87), en cuya última parte, formada por una cloaca, van a terminar dos órganos arborescentes, de función respiratoria y de excreción, y un gran número de largos y viscosos tubitos que forman el órgano de Cuvier. Poseen un sistema acuífero formado por un canal pétreo que comunica con el celoma, y un gran anillo acuífero con vesículas de Poli y cinco conductos radiales.

Las Holoturias viven a grandes profundidades, arrastrándose sobre el suelo arenoso o pétreo del mar. Se alimentan de cangrejos y moluscos que van a albergarse entre sus tentáculos, y algunas tragan la arena y limo, para extraer de ellos los materiales nutritivos que contienen. Pertenecen a este orden Cucumaria, Deima (Fig. 84) y Holothuria (Fig. 87), todas del Atlántico y del Mediterráneo.

#### BIBLIOGRAFIA ARGENTINA

- Irene Bernasconi*. — Una Ofiura vivípara de Necochea. Anal. Mus. Hist. Nat. XXXIV (1926), 145-153, lámina I-IV.
- Id.* — Notas sobre un crinoideo de South Georgia. Id. T. XXXVII.
- Id.* — Los equinodermos de los mares argentinos. Bol. Cen. Nav., T. LIII.
- Id.* — Asteroideos argentinos. Id. T. XXXIX.
- Id.* — Equinoideos de las costas argentinas. Physis, VII (1924).
- Id.* — Equinoideos de Tierra del Fuego. An. Soc. Cient. Arg., T. 99.
- Martín Doello Jurado*. — Presentación de una colección de invertebrados marinos de las Orcadas. Physis, IV, (1918-1919), 344.
- Fernando Lahille*. — Variabilidad y afinidades de *Monophora Darwini*. Rev. Museo La Plata, VII (1896), p. 409-445, con láminas.

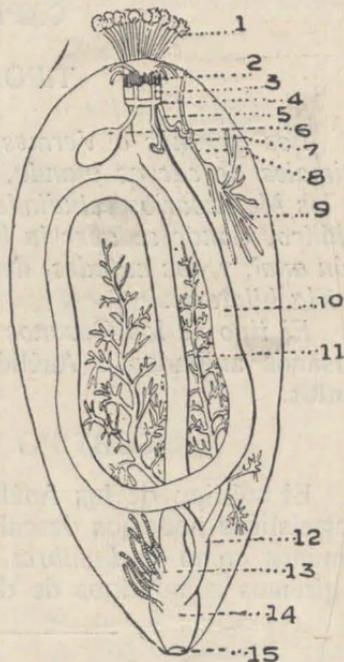


Fig. 87. — *Holothuria*: 1, tentáculos; 2, orificio genital; 3, canales radiales; 4, anillo acuífero; 5, canal pétreo; 6, vesícula de Poli; 7, placa madreporica; 8, conducto genital; 9, glándulas genitales; 10, intestino; 11, pulmones; 12, troncos pulmonares; 13, órganos de Cuvier; 14, cloaca; 15, ano.

## CAPITULO X

### TIPO: VERMES

*Los gusanos o Vermes comprenden un vasto grupo de animales de cuerpo blando, alargado, en el que a diferencia de los Metazoarios estudiados, se distingue un polo anterior, cefálico, donde se abre la boca, y otro posterior, con la región anal, y dos mitades, derecha e izquierda, simétricas: simetría bilateral.*

*El tipo de los Gusanos se ha dividido en dos subtipos: Gusanos anillados o Anélidos, y Gusanos planos o Platelminetos.*

#### SUBTIPO 1.º: ANELIDOS

El subtipo de los Anélidos comprende seres cuyas características podemos descubrir en animales tan conocidos y comunes como la *Lombriz de tierra* y la *Sanguijuela*, que elegiremos como tipos de descripción.

---

#### LOMBRIZ DE TIERRA *Pheretima hawayana* (Rosa)

La *Lombriz de tierra* vive en galerías que forma en la tierra húmeda. Ya Darwin en su obra: "*Formación de la tierra vegetal, por la acción de las lombrices y observación de sus costumbres*", hizo resaltar la importancia que tiene la labor humilde de estas criaturas, desintegrando las rocas, llevando a la superficie elementos de las capas profundas y aireando los suelos. El Dr. F. Lahille, que las ha estudiado con interés, teniendo en cuenta esa labor, dice que el humus debería llamarse tierra animal, en vez de tierra vegetal. Al mismo se debe la observación de que los campos argentinos contienen por hectárea una cantidad menor de lombrices que las que hay en otras partes (según Hensen, 133.000). El hecho se explica por la gran cantidad de enemigos: Aves, Batracios y Saurios, que devoran a las lombrices argentinas. Una desventaja que ofrecen es que al remover el suelo, pueden llevar a la superficie los gérmenes del carbunco, provenientes de animales muertos por dicha enfermedad y enterrados para evitar el contagio. El que desee en detalle estudiar estos problemas, puede consultar los trabajos de Daniel Rosa, que ha descrito más de cincuenta especies. En nuestro país se ocupó de ellas el Dr. A. E. J. Fesquet. Hay muchos trabajos de naturalistas extranjeros acerca de nuestros oligoquetos.

*Procedimientos que se aconsejan para estudiar una "lombriz de tierra".*  
Una vez obtenida — viven en la tierra, en los lugares húmedos, donde hay restos de substancia orgánica, en los jardines abonados—

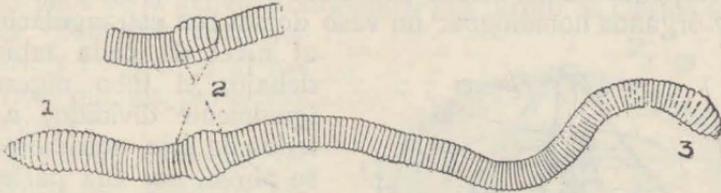


Fig. 88. — Lombriz terrestre: 1, segmento oral o prostomio; 2, clitelio; 3, segmento terminal.

la mataremos con un líquido formado por bicloruro acético cristalizado (5 gramos) + bicloruro de mercurio (5 gramos) + cien gramos de agua. Se lavan después y se guardan en alcohol de 70°, o en formol al 2.5%. Se puede hacer también, inmediatamente, la disección.

**Morfología.** — Cuerpo cilíndrico y alargado (Fig. 88), formado por segmentos uniformes, a excepción del primero, cefálico, llamado *prostomio*, donde se abre la boca, y el último, anal, donde se abre el orificio anal. Los segmentos, a excepción del primero y del último, están provistos de cuatro líneas de sedas quitinosas (Fig. 89): dos laterales y dos ventrales, cerca de los cuales hay poros excretores. Entre los segmentos 33 y 37, en la época de madurez sexual, hay un espesamiento de la cutícula, llamado *clitelio*.

Seccionada transversalmente, la lombriz, se encuentra, primero, una cutícula con gran cantidad de células glandulares; después, una vaina muscular formada por haces anulares y longitudinales de fibras musculares; más adentro, hay una cavidad general o celoma, donde están incluidos los diferentes órganos,

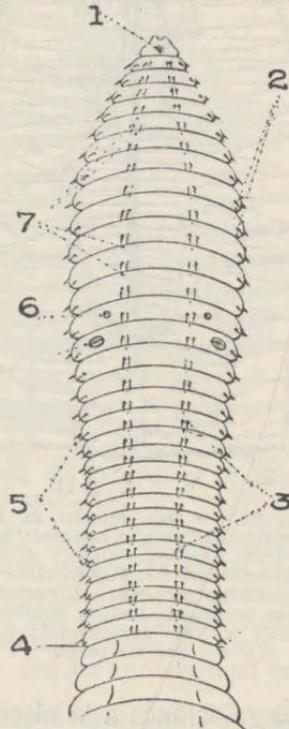


Fig. 89. — Región anterior de la lombriz terrestre: 1, boca; 2, orificios sexuales; 3, sedas ventrales; 5, sedas dorsales; 6, orificios sexuales; 7, orificios excretores.

Seccionada longitudinalmente (Fig. 90), aparece el cuerpo dividido en segmentos iguales por tabiques transversales, que corresponden a los surcos exteriores. Dentro de los segmentos hay órganos homólogos: un vaso dorsal con estrangulaciones al nivel de cada tabique; debajo, el tubo digestivo, igualmente dividido; a los lados de éste, nefridios, que se abren, por una parte, en la cavidad general, y por otra, en el poro excretor.

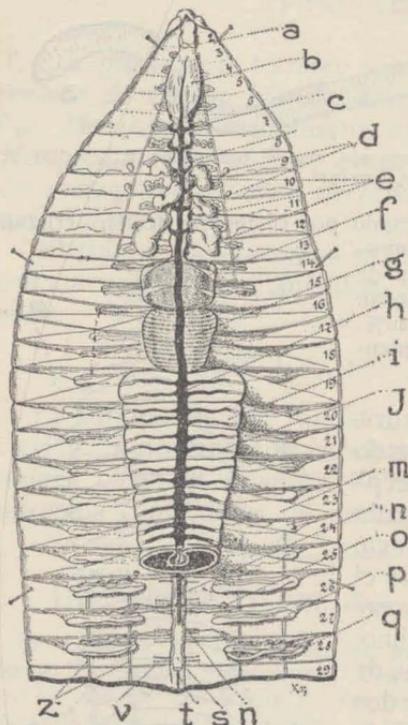


Fig. 90. — Org. interior de la lombriz terrestre; a, ganglio cerebral; b, faringe; c, ansas cardio-vasculares; d, órgano sexual masculino; e, id. femenino; f, buche; g, estómago muscular; h, vaso dorsal; j, ansas perintestinales; m, membrana interseptal; n, vaso superneural; o, tubo excretor renal.

al nivel de cada tabique; debajo, el tubo digestivo, igualmente dividido; a los lados de éste, nefridios, que se abren, por una parte, en la cavidad general, y por otra, en el poro excretor.

### Organización interior. —

**Aparato digestivo.** — En la boca (Fig. 90) se inicia el tubo digestivo, que termina en el ano.

En su trayecto se distinguen en él divertículos globulares: una faringe muscular, buche y estómago, donde los alimentos: humus con restos animales y vegetales, son macerados, mezclados a los jugos segregados por varias glándulas, y convertidos en sustancias asimilables, y un intestino largo e invaginado en su parte dorsal, *tiflosolis*, que termina en el ano.

**Sistema circulatorio y respiratorio.** — Poseen un vaso longitudinal dorsal contráctil (Fig. 91), con es-

trangulaciones a la altura de los tabiques; del mismo derivan en cada anillo, vasos que emiten capilares a todo el cuerpo y llegan a un vaso subneural. Los capilares llevan la hemolinfa hasta la superficie del cuerpo; purificada en la piel, la hemolinfa vuelve a un vaso longitudinal ventral supranervioso, que la devuelve al vaso dorsal, por conductos que unen a ambos vasos en los extremos anterior y posterior del cuerpo.

**Aparato excretor.** — Posee un par de nefridios por anillo (Fig. 90), los cuales recogen en la cavidad general los desechos de la actividad orgánica, por medio de ciertos embudos llamados *nefrostopmas*, y los vierten al exterior, por los poros excretores.

**Sistema nervioso.** — Tienen dos ganglios cerebroides y una cadena ganglionar ventral unida a aquéllos por un anillo periesofágico. De los ganglios derivan nervios a la cutícula, sensible a los diferentes estímulos, y a los músculos.

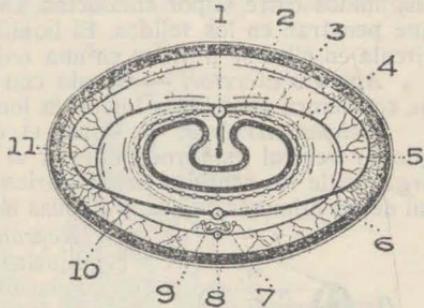


Fig. 91. — Aparato circ. de la lombriz; 1, vaso dorsal; 2, ansa perintestinal; 3, red intestinal; 6, intestino; 7, vaso supranervioso; 8, vaso infranervioso; 9, cadena nerviosa; 10, ansa cutánea; 11, capilares entre unos vasos y otros.

**Reproducción.** — Las lombrices son hermafroditas, pero las glándulas sexuales están en distintos segmentos. La fecundación es recíproca. Del huevo sale una larva trocósfera. Esta emite segmentos por gemación, que al quedar agregados, forman el ser definitivo. Hay gemación en algunas especies.

#### SANGUIJUELA (*Hirudo medicinalis* L.)

La Sanguijuela hasta hace poco tiempo, era de uso corriente en medicina como expletivo. Vive en el fondo de arroyos y charcos, y se alimenta de la sangre que chupa a los animales.

**Morfología.** — Cuerpo vermiforme (Fig. 92), de 10 a 15 cms. de largo, semicilíndrico, con una superficie dorsal convexa y una superficie ventral plana, formado por múltiples anillos sin sedas locomotoras. En el primer anillo, ventralmente, hay una ventosa llamada *cápula*, en cuyo fondo se abre una boca triangular; en el último, hay otra ventosa más grande, llamada *cotilo*, con un orificio anal en la parte superior.

Seccionado transversalmente, se advierte una estructura parecida a la de la lombriz de tierra, pero la cavidad general está subdividida por músculos y tejido conjuntivo en lagunas aisladas, y los segmentos internos no corresponden, como en aquella con los anillos, sino que hay uno, por cada cinco surcos.

**Organización interior.** — **Aparato digestivo.** — En el fondo de la boca, hay tres mandíbulas quitinosas, armadas de pequeños dientes, con que desgarran la piel de sus víctimas. Después, sigue una

faringe chupadora, un estómago con numerosos lóbulos laterales ciegos y un recto (Fig. 93).

**Aparato circulatorio.** — Para la circulación del líquido sanguíneo, poseen cuatro vasos longitudinales: dorsal, ventral y dos laterales, unidos entre sí por conductos. De los vasos derivan finos canales que penetran en los tejidos. El líquido sanguíneo, de color rojo, que circula en ellos se purifica en una red capilar superficial.

**Aparato excretor.** — Cuenta con 17 pares de nefridios (Fig. 93), de estructura parecida a los de la lombriz.

**Sistema nervioso.** — Como el de la lombriz. La cadena ganglionar ventral está rodeada por el vaso ventral (Fig. 93). Como órganos de los sentidos tienen varios pares de ocelos en la cara dorsal de los primeros anillos, y papilas táctiles y gustativas en el primero.

**Reproducción y desarrollo.** — Las Sanguijuelas son hermafroditas, pero de fecundación recíproca. Depositán los huevos fecundados en galerías abiertas en la tierra húmeda, dentro de una cápsula membranosa, de donde salen ya pequeñas sanguijuelas. Hay especies que llevan consigo los huevos fecundados, en bolsas especiales, hasta el nacimiento de las larvas, del tipo trocosfera.

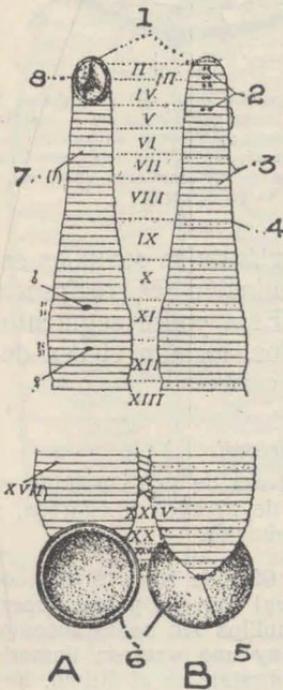


Fig. 92. — Sanguijuela: 1, Cápsula; 2, ojos; 3, papilas sensitivas; 5, ano; 6, ventosas posteriores o cotilos; 7, ventosas anteriores; 8, boca.

**Anélidos.** — Los Anélidos son Gusanos libres, de cuerpo alargado, formado por anillos, en algunos con sedas locomotrices, y en otros, desprovistos de ellas. En el segmento cefálico, se abre la boca, y algunos llevan ventosas para fijarse, o tentáculos y palpos; en el último, llevan el orificio anal.

En los Anélidos, el mesodermo se ha desdoblado y forma una cavidad del cuerpo o celoma, que en algunos está bien desarrollada, mientras que en otros ha sido obstruido en parte por el tejido muscular y conjuntivo y ha quedado subdividida en lagunas. Esta cavidad está dividida además por tabiques transversales en

segmentos, que en algunos corresponden, y en otros no, con los anillos exteriores. En tales segmentos hay nefridios, que son tubos arrollados abiertos en el celoma y en el exterior. El aparato digestivo es un tubo recto, con expansiones y ló-

bulos laterales. La respiración es cutánea, pero algunos, marinos, tienen además branquias. El aparato circulatorio, se ha independizado completamente del celoma, a pesar de que guarda relaciones con él, y está formado por vasos longitu-

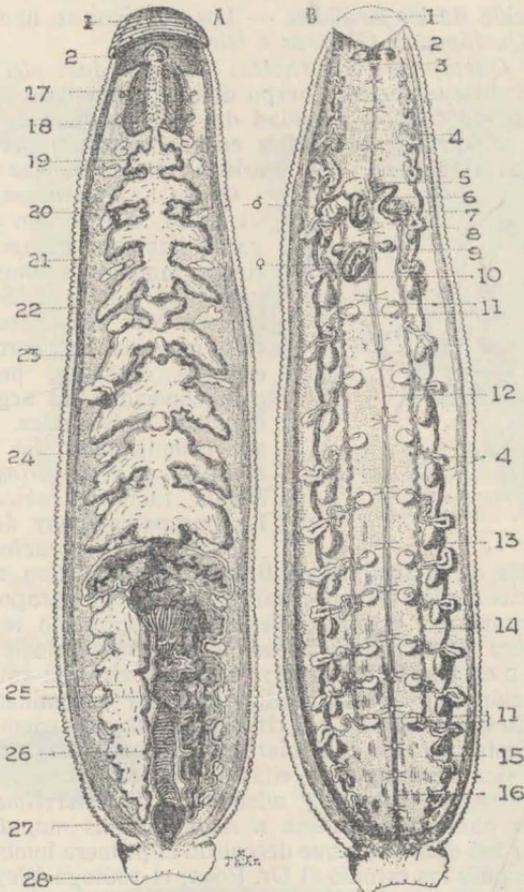


Fig. 93. — Anatomía de la sanguijuela; A, aparato digestivo. B, aparatos excretor, reproductor y nervioso: 1, ventosas; 2, boca; 3, ganglio cerebroides; 4, nefridios; 5, próstata; 6, conducto eyaculador; 7, epidídimo; 9, ovario; 10, vagina; 11, testículos; 12, cadena nerviosa; 13, órgano excretor; 14, canal deferente; 15, conducto lateral; 16, vaso central; 17, faringe; 18, musculatura de la faringe; 19, divertículos de la faringe; 21 y 22, capa muscular; 23, ciego intestinal; 24, restos de nefridio; 25, recto; 26, ciego intestinal; 27, ano; 28, cotilo.

dinales, relacionados entre sí. El sistema nervioso está formado por dos ganglios cerebroides y una cadena ganglionar ventral, unida a aquéllos por un collar peniesofágico. Los

Anélidos son hermafroditas, pero, en general, de fecundación recíproca. Los Anélidos son marinos, de agua dulce y terrestres. Casi todos libres, aunque algunos viven de la sangre de otros animales.

**Clasificación de los Anélidos.** — Los Anélidos se han dividido en tres clases: *Quetópodos*, *Géfireos* e *Hirudíneos*.

Clase 1.<sup>a</sup> *Quetópodos* (De *chetes*: seda y *podos*: piel). — Caracteres de la lombriz terrestre. Cuerpo dividido en anillos, con sedas locomotrices en todos ellos. Cavidad del cuerpo, bien desarrollada y dividida por tabiques transversales en segmentos, que corresponden con los anillos exteriores. Son marinos, dulceacuícolas y limícolas

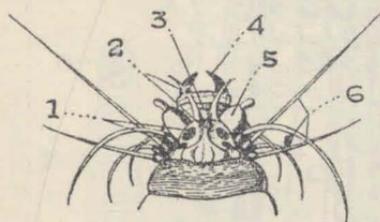


Fig. 94. — Cabeza de *Nereis*: 1, ojos; 2, cirros cerebrales; 3, trompa evaginada; 4, piezas mandibulares; 5, palpos bucales; 6, cirros tentaculares.

Orden 1.<sup>o</sup> *Poliquetos*. — (Figuras 94 y 95). Cuerpo con cerdas y órganos llamados *parapodios*, de variados tamaños y longitudes. Formas muy variadas. Segmentación externa bien visible, por lo menos en la mayoría. Hay cerca de dos mil especies descritas, pero no son bien conocidas las argentinas. La mayoría, unisexuales. Metamorfosis complicadas. Se dividen en *errantes* y *sedentarios*, éstos llamados también *tubicolas*, tienen los parapodios muy desarrollados.

Orden 2.<sup>o</sup> *Oligoquetos*. — Caracteres generales de la lombriz de tierra descrita. Son anélidos que presentan pocas cerdas (Oligo, poco) y carecen de parapodios, de antenas y de branquias externas, siendo su respiración tegumentaria. No hay cabeza diferenciada. Tienen poca metamorfosis y viven en aguas dulces o en tierras húmedas; ya hemos visto su valiosa función en la circulación de la materia. Hay regiones argentinas con pocas lombrices; esto es provocado por climas muy secos y enemigos naturales que las destruyen. En cualquier quinta donde haya depósitos de materia orgánica descompuesta ellas se encuentran. Los *Oligoquetos* se dividen en varios órdenes y además de la *Pheretima hawayana* podemos citar para la Argentina a *Acanthodrilus magallanicus*.

E. Perrier fué el zoólogo que descubrió la primera lombriz de tierra argentina; después las estudió el Dr. Rosa; el zoólogo Weyembergh se ocupó de algunas especies; hay una monografía de W. Michaelsen sobre *Oligoquetos* del mundo entero; una lista de oligoquetos argentinos del Dr. F. Lahille; un informe de la Expedición Británica del Terranova; muchos trabajos de F. E. Beddard y de L. Cognetti; descripción de Michaelsen en los informes de la Expedición Sud Polar Alemana, de la Expedición Sueca al Polo Sur y de *Chernosvitov* sobre una colección de ejemplares que le envió de Misiones el Dr. A. A. Ogloblin.

Clase 2.<sup>a</sup> *Hirudíneos*. — Los caracteres generales del orden en la sanguijuela descrita. Cuerpo algo achatado, sin sedas locomotrices,

pero con ventosas en las extremidades del cuerpo. Viven en el agua, en tierra húmeda, y hay muchos parásitos, especialmente de Peces y de Crustáceos. Son, en general, hematófagos. Su uso, en Terapéutica, es peligroso, porque puede dar lugar a infecciones. Algunas especies,

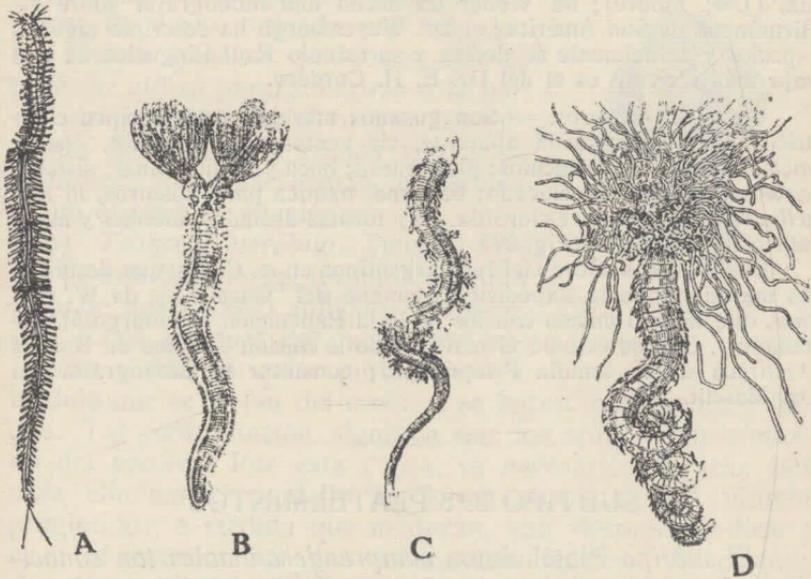


Fig. 95. — A, Leontis. B, Serpula. C, Arenicola. D, Terebela.

como la *Hirudo medicinalis* común, poseen mandíbulas; pero hay una gran cantidad que no las tienen, pero en las que hay una espe-

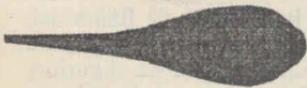


Fig. 96. — Clepsine. Debajo, Pontobdella.



Fig. 97. — Sipuncula.

cie de trompa que realiza la misma función. De ahí la división de los *Hirudíneos* en *Gnatobdélidos* y *Rincobdélidos*. Raúl Ringuelet describió hace poco una sanguijuela argentina a la que llamó *Semiscolex coecus*, sin ojos, de hábitos predadores, que se alimenta de pequeños invertebrados de agua dulce,

Los Hirúdineos argentinos han sido estudiados por naturalistas del extranjero, que analizaron los materiales traídos por diversos expediciones. (Del Dr. A. Borelli, el Viaje Hamburgo-Magallánico, la expedición de la Universidad de Princeton en el Sur de la Patagonia, (J. P. Moore); M. Weber ha hecho una Monografía sobre los Hirudineos de Sud América; el Dr. Weyembergh ha descripto algunas especies y actualmente se dedica a su estudio Raúl Ringuelet. El trabajo más reciente es el del Dr. E. H. Cordero.

Clase 3.<sup>a</sup> *Gefireos*. — Son gusanos marinos, casi siempre cilíndricos, sin segmentación aparente, sin ventosas, unisexuales, con la boca rodeada por tentáculos; piel gruesa; boca y orificio anal; sistema nervioso de carácter elevado; hay una, exótica para nosotros, la *Bonnellia viridis*, que posee clorófila. Hay formas armadas, inermes y hasta tubícolas. Sipúncula (Fig. 97).

Buscar datos sobre Gefireos argentinos en A. Collin, que describió los materiales de la Expedición Alemana del "Gazelle" y de W. Fischer, que hizo lo mismo con los de la Expedición Hamburgo-Magallánico; J. Guerne estudió el material de la Misión al Cabo de Hornos (Gefireos de la familia Priapúlidos); consultar la Bibliografía del Dr. Marelli.

---

## SUBTIPO 2.º: PLATELMINTOS

*El subtipo Platelminotos comprende animales tan conocidos como la Lombriz solitaria y el Saguaypé. El estudio de estos seres nos permitirá conocer la biología del interesante grupo.*

### TENIA O LOMBRIZ SOLITARIA (*Taenia solium* Linneo)

La *Lombriz solitaria* vive en el intestino humano, y se llama así, porque generalmente se encuentra solamente una dentro del hombre parasitado. Sirvenle de alimento las substancias que éste ha digerido, y ello ocasiona a los enfermos malestar continuo, dolores de cabeza, insomnio y como es natural, enflaquecimiento, dado que al llegar al estado adulto, la lombriz necesita mucho alimento.

Hay varias especies de Tenias, formadas sobre el mismo plan anatómico, aunque con ciertos caracteres diferenciales. Aquí estudiaremos la Tenia que transmite el cerdo, descripta por Linneo en 1758, que interesa especialmente a la Medicina.

**Morfología.** — La Lombriz solitaria tiene una forma de cinta, de una longitud que alcanza hasta 4 ó 5 metros, una anchura de unos 6 mm. y un grosor, no mayor de un milímetro. En el cuerpo de la lombriz, de un color blanquecino-amarillento, se distinguen tres partes: una especie de ca-

becita anterior, llamada *escólex*; una parte angosta que correspondería al cuello, después; por último, el tronco o *estróbilo*.

a) *Escólex*. El *escólex* (Fig. 98), lleva delante una parte musculosa en forma de disco, rodeada por una doble fila de ganchos quitinosos, que el parásito utiliza para adherirse a la pared del intestino; es el *rostro*; lateralmente lleva cuatro fosetas cóncavas, *ventosas*. En consecuencia, el *escólex* es un órgano de fijación.

b) *Tronco o estróbilo*. Tiene la forma de una cinta larga, formada por una serie de hasta 1.000 anillos o proglótidos. Estos, después del cuello, son pequeños y parecen estar juntos, pero a medida que se alejan del *escólex*, se hacen más anchos y largos. Tal conformación significa que los anillos van brotando del *escólex*. Por esta causa, es necesario arrancar éste para eliminar el parásito en forma absoluta. Los últimos proglótidos, a medida que maduran, van desprendiéndose y caen al exterior con las sustancias fecales. Al costado de cada proglótido (Fig. 99) se encuentra una pequeña protuberancia en la cual se abre el poro genital.

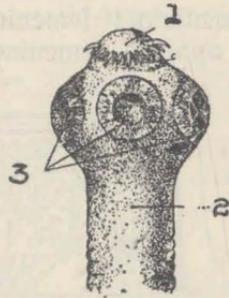


Fig. 98. — Escólex de *Taenia solium*: 1, rostro; 2, cuello; 3, ventosas.

**Organización interior.** — Las sustancias ya digeridas que hay en el intestino humano pasan por ósmosis al interior de los proglótidos, y por lagunas existentes en los mismos, alcanzan la intimidad de los tejidos. En consecuencia, carece de aparatos digestivo y circulatorio.

**Aparato excretor.** — En la intimidad del parénquima de cada proglótido, hay células flamíferas, que conducen por finos conductos las sustancias de desecho, filtradas a las mismas, hasta troncos colectores laterales (Fig. 99). Los troncos colectores están unidos en el *escólex* por un conducto anular, y en la parte posterior de cada proglótido, por un conducto transversal; se abren al exterior, en el borde posterior del último.

**Sistema nervioso.** — Está formado (Fig. 99-1), por dos nervios longitudinales que recorren toda la tenia y dan en su trayecto ramas transversales menores. En el *escólex*, las dos ramas se unen por una comisura cerebral.

*Aparato reproductor.* — Como sucede en todos los parásitos, el aparato reproductor es el más desarrollado. La Tenia es hermafrodita y en cada anillo cuenta con aparatos masculino y femenino, que pueden fecundarse a sí mismos. El aparato femenino (Fig. 99), consta de dos voluminosos

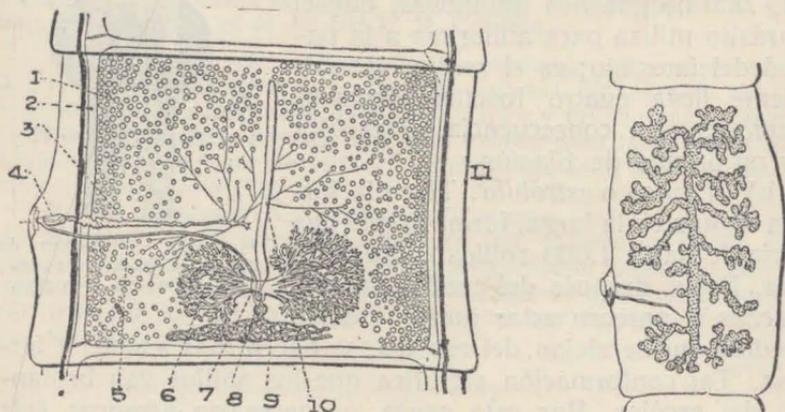


Fig. 99. — Segmento de Tenia: 1, testículos; 2, canal excretor; 3, canal deferente; 4, saco del cirro; 5, vagina; 6, ovario; 7, receptáculo seminal; 8, papila genital; 9, vitelógeno; 10, útero; 11, nervio. A la derecha, segmento maduro.

ovarios, que producen los óvulos, y una glándula vitelógena. Los productos de ambos llegan a una papila genital, donde queda formado el óvulo completo. De la papila, parte un conducto que emite un canal a la vagina, por donde ha de penetrar el espermatozoide, y otro, al útero, donde el huevo ha de formarse.

El aparato masculino está formado por gran número de testículos pequeños, cuyos conductos van uniéndose hasta desembocar en un canal deferente; éste termina en un pequeño órgano copulador. Los espermatozoides, que maduran primero, van pasando a la vagina, y cuando han madurado los óvulos, se produce la fecundación; entonces los huevos van pasando al útero, que a medida que se llena de huevos, invade el proglótido, de manera que cuando los anillos se desprenden, son simples bolsas de huevos.

*Evolución.* — Los anillos se desprenden, y arrastrados por las sustancias fecales, caen al exterior. Aquí el anillo se rompe y los huevos, protegidos por una cáscara dura, quedan en libertad. En el interior de éstos se ha formado un embrión provisto de seis ganchos, *hexacanto*. Si el huevo no es ingeri-

por la especie que es el huésped intermedio (para esta tenia es el cerdo), muere, pero si este animal lo ingiere con la alimentación, pasa a su intestino; los jugos intestinales digieren la cáscara, y el embrión queda en libertad. Ayudado por sus ganchos perfora las paredes y pasa al torrente circulatorio, que lo lleva hasta los músculos; en éstos se enquista, crece y se convierte en *cisticerco*: una



Fig. 100. — Escólex invaginado y evaginado.

vesícula con una invaginación dentro de la cual se forma un escólex (Fig. 100). Si una persona come carne de cerdo infectado, mal preparada o salada, el escólex se devagina (figura 100); se prende a las paredes del intestino con sus ganchos, y proliferando anillos, al poco tiempo se forma una lombriz solitaria perfecta. A los 2 ó 3 meses, el hombre infectado empieza a expulsar proglótidos maduros.

#### EL SAGUAYPE (*Fasciola hepática* L.)

La *Fasciola hepática*, vulgarmente conocida como “Saguaypé”, es un parásito que vive en los canales biliares del ganado ovino, y a veces, del buey, cabra y hasta del hombre, en los cuales determina gran mortandad. Pueden obtenerse ejemplares, presionando con los dedos los canales biliares de la oveja, donde no es raro encontrarla. En el país, ha sido estudiado su ciclo biológico por Juan Bacigalupo.

**Morfología.** — La *Fasciola hepática* (Fig. 101), tiene la apariencia de una hoja de árbol, de 2 a 3cm. de largo, y medio, a uno y medio cm. de ancho, con una prolongación cefálica en la parte anterior. Vista por la cara ventral, se distinguen, en la parte anterior, una ventosa con la boca en el fondo de la misma; después, un poro genital, y a pequeña distancia, otra ventosa ventral. En el extremo posterior del cuerpo, lleva un poro excretor.

**Organización interior.** — A la boca (B), sigue una faringe y un esófago, que se divide en dos conductos longitudinales; estos dan numerosas ramas ciegas. Carecen de ano. El aparato digestivo realiza a la vez la función de aparato circulatorio.

Como aparato excretor poseen finos canales (C), que nacen en células flamígeras; los canales alcanzan un conducto medio longitudinal, que desemboca en el extremo posterior, en el poro excretor.

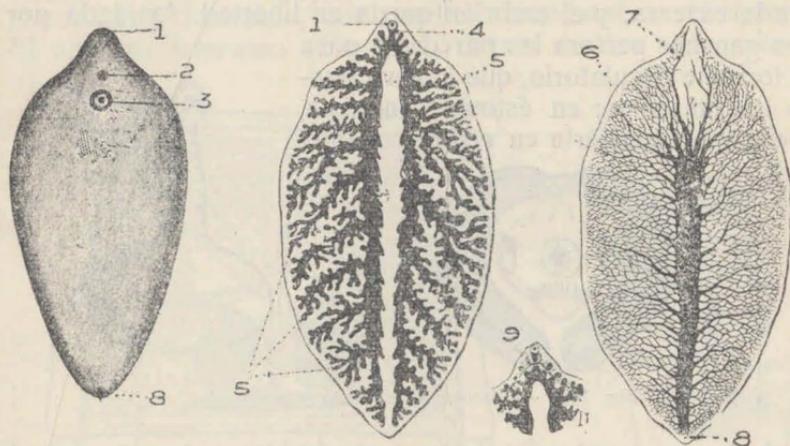


Fig. 101. — *Fasciola hepática*: Forma exterior, aparato digestivo y aparato excretor: 1, boca; 2, orificio sexual; 3, ventosa ventral; 4, faringe; 5, ciegos intestinales; 6-7, canales excretores; 8, orificio excretor; 9, anillo nervioso periesofágico.

El sistema nervioso está formado por dos ganglios cerebroides y uno más pequeño, inferior, unidos por comisuras. De ellos parten nervios que recorren longitudinalmente el cuerpo.

**Reproducción y desarrollo.** — Es hermafrodita. Los órganos reproductores ocupan todo el cuerpo. Fecundados los huevos, se cubren con una cáscara resistente y salen por el poro genital. Arrastrados hasta el intestino son llevados por las sustancias fecales y expulsados al exterior. Si caen al agua: arroyos, charcas, completan su desarrollo y se convierten en una larva libre, llamada *miracidio*. Esta nada ágilmente hasta penetrar en el interior del caracol *Limnaea viatrix*, donde se convierte en un saco llamado *esporocisto*. En éste se desarrollan masas germinativas llamadas *redias*, que enquistándose en otros órganos del caracol, dan lugar a la formación de nuevos embriones, llamados *cercarias*, provistos de una cola remadora. Las cercarias abandonan el molusco y nadan en el agua hasta encontrar una planta acuática donde se fijan y enquistan. Si esta planta es comida por algún herbívoro: oveja, buey, las cercarias rompen su envoltura en el estómago y emigran a los conductos biliares, donde se convierten en *Fasciola* adulta. El parasitismo es grave, casi siempre mortal.

**Platelmintos.** — Los Platelmintos son gusanos de cuerpo aplanado, en forma de cinta y plurisegmentados, unos, y en forma de hoja y unisegmentados, otros; algunos son de vida

libre, pero la mayoría son parásitos. Los de vida libre tienen el cuerpo cubierto de pestañas, que les permiten desplazarse, y los de vida parásita tienen para fijarse, ventosas y garfios.

La cavidad del cuerpo no es de origen mesodérmico y está invadida por un parénquima conjuntivo. Algunos poseen aparato digestivo polilobulado y desprovisto de ano, que ejerce también la función de aparato circulatorio; pero hay otros que carecen de uno y otro, así como de respiratorio, y se alimentan directamente de las substancias ya digeridas por su huésped, que introducen por ósmosis. Todos tienen un aparato excretor, formado por canales muy finos nacidos de células filtrantes, que desembocan en uno o dos troncos colectores. El sistema nervioso y los sentidos están poco desarrollados; el primero cuenta con dos nervios longitudinales, pero está desprovisto de cadena ganglionar; en cambio, el reproductor, masculino y femenino, adquiere una importancia y complicación muy grandes, y están dispuestos, en general, para la autofecundación. Debajo del tegumento tienen músculos, que están formados por fibras dirigidas en distintos sentidos para facilitar su movimiento de reptación.

**Sistemática de los Platelmintos.** — Los Platelmintos se han dividido en cuatro clases: *Nemertinos*, *Turbelarios*, *Tremátodos* y *Céstodos*.

Clase 1.<sup>a</sup> **Nemertinos.** — Clase algo aberrante que muchos autores clasifican aparte. La mayoría son marinos, libres y se distinguen por su variada coloración mimética; son bastante largos, hasta algunos metros. Tienen una trompa cefálica interna que pueden proyectar hacia afuera. Su aparato digestivo tiene orificio anal. Sexos separados, la mayoría ovíparos. Los Nemertinos argentinos se conocen poco. Buscar datos en la Expedición Británica del "Terra-nova", cuyos materiales estudió H. A. Baylis, y en la del "Bélgica", estudiados por C. Bürger.

Clase 2.<sup>a</sup> **Turbelarios.** — Platelmintos de vida libre, con cuerpo cubierto por pestañas que se mueven formando torbellinos. Tienen un aparato digestivo cerrado, y un sistema nervioso con dos ganglios cerebroides y dos nervios longitudinales. Se dividen en dos órdenes:

Orden 1.<sup>o</sup> *Dendrocelos* (*dendron*: árbol y *koilon*: cavidad). Aparato digestivo cerrado y ramificado. A este orden pertenecen las *Planarias* de agua dulce y marinas (Fig. 102), que se encuentran en las charcas del país, como la *Planaria andina*, *Planaria patagónica*, etc.

Orden 2.º *Rabdocelos* (*rhabdos*: bastón). Aparato digestivo en forma de saco simple: *Microstomum lineare* (Fig. 29), que se reproduce por escisiparidad.

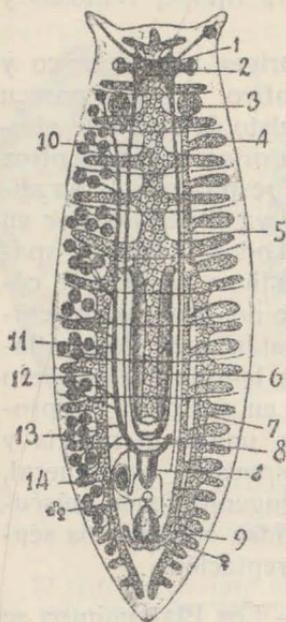


Fig. 102. — *Planaria*: 1, ganglio cerebroides; 2, ojo; 3, ovarios; 4, vitelógeno; 5, nervio longitudinal; 6, faringe; 7, 10, 12, intestino; 8, boca; 9, oviducto; 11, canal deferente; 13, testículos; 14, útero.

Clase 3.ª Tremátodos. — Caracteres del Saguaypé. Platelminetos parásitos de cuerpo aplanado, no segmentado, y provisto de ventosas, a veces armadas de garfios, con que se fijan a los animales en que viven. Aparato digestivo cerrado y polilobulado, y aparatos excretor y reproductor, muy desarrollados. El proceso de su desarrollo es sencillo en algunos: el huevo da lugar a una larva que se fija y origina el animal adulto, sin metamorfosis; pero en general es muy complicado, con generación de una o varias formas larvarias: *miracidio*, proveniente de un huevo fecundado, y otra, definitiva, *cercaria*, proveniente de un huevo no fecundado, a veces, a través de una generación asexual intermedia, *redia*, y con la intervención de dos o tres huéspedes animales, o vegetales y animales. Los Tremátodos se han clasificado en dos órdenes.

Orden 1.º *Polistómidos*. — Una o más de dos ventosas para su fijación; ectoparásitos y de reproducción directa: *Gyrodactylus elegans*, que fijado por ganchos vive en las branquias de algunos peces; *Polystomum integerrimum*, que vive en la vejiga de las ranas y de los sapos, y cuyas larvas se desarrollan en las branquias de los renacuajos.

Orden 2.º *Distómidos*. — Dos ventosas fijadoras; endoparásitos; desarrollo complicado: *Fasciola hepatica*, ya descrita; *Schistosomum haematobium* o *Bilharzia*, de sexos separados, que se fija en la vena porta y vejiga urinaria del hombre, determinando la enfermedad llamada hematuria de Egipto; *Distomum lanceolatum* (Fig. 103).

Clase 3.ª Cestodos. — Los Cestodos forman un grupo de gusanos parásitos en forma de cinta (*kestos*: cinta), formados comúnmente por anillos llamados *proglótidos*. Carecen de aparato digestivo, y disponen de un órgano de fijación en el extremo anterior. Los Céstodos se dividen en dos órdenes:

Orden 1.º *Monozoarios*. — Los forman un corto número de formas unisegmentadas, y parecidas a los Tremátodos, pero que carecen de tubo digestivo y pasan en su desarrollo por el estado de embrión hexacanto, características de los Céstodos.

Orden 2.º *Polizoarios*. — Polisegmentados como la *Tenia*. Por la forma del escolex, se dividen en *Ténidos* y *Botriocéfálicos*. A este orden pertenecen los siguientes, muy conocidos:

*Taenia saginata* Goeze. — La *Tenia* saginata es más común que la *T. solium* en nuestro país, debido a la gran cantidad de carne bovina que se consume. Alcanza a tener hasta 10 m. de largo, y llega a contar más de mil anillos. Su escolex no tiene rostro ni ganchos, pero posee en cambio 4 ventosas alargadas, que le sirven para fijarse al intestino del huésped.

El huésped intermediario es el ganado vacuno. El hombre adquiere la tenia al comer carne mal cocida o salada, infectada. El cisticerco se llama *Cysticercus bovis*; es más chico que el de la *Taenia solium* y es más difícil de descubrir en el animal, aunque se encuentra en él por millares.

Una *Tenia* muy común en el país es la que produce en los ovinos la enfermedad llamada "cenurosis", que en La Pampa la población conoce como "Huma-muyo". Es un parásito llamado *Multiceps multiceps* Leske, que llega, en su estado adulto, a unos 60 centímetros de largo, alcanzando, en raras ocasiones, a un metro. En sus cisticercos se forman numerosos individuos. La *Tenia* adulta se desarrolla en el perro. En su estómago, el jugo gástrico disuelve los anillos y las larvas quedan en libertad. Cada una se transforma en una *Tenia*. Los embrióforos pasan luego, con las sustancias fecales del perro al agua, o se dispersan por los pastos. Los huevos, llamados luego *oncosfera*, son ingeridos por las ovejas y pasando a desarrollarse en el cerebro, forman allí quistes; estos quistes les producen la *cenurosis*. Los perros se infectan luego al comer los restos de las ovejas. Un procedimiento de lucha es la destrucción por el fuego, o por cualquier otro medio, de las cabezas de las ovejas sacrificadas o enfermas.

*Echinococcus granulosus*. — Esta (Fig. 104), llamada vulgarmente *tenia del perro*, es una pequeña tenia de 3 a 6 mm. de largo, que vive adulta, en el intestino del perro. Se caracteriza por tener un escolex con rostro armado con ganchos y provisto de ventosas, y un tronco o estróbilo formado por 3 ó 4 anillos, de los cuales, el último únicamente llega al estado de madurez. Los huevos son desparrramados en los campos con las materias fecales. Ingeridos por los animales o por el hombre, la larva pasa del intestino al torrente

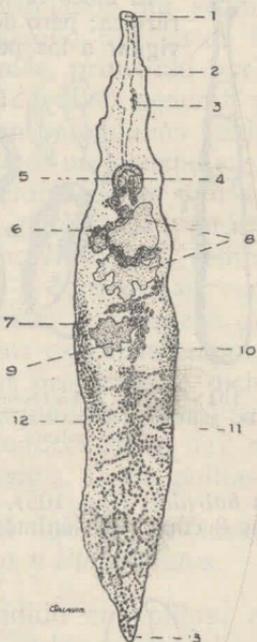


Fig. 103. — *Distomum lanceolatum*: 1, ventosa bucal; 2, faringe; 3, orificios genitales; 4, ventosa ventral; 5, anillo nervioso de la ventosa; 6, huevos; 7, 10, glándulas vitelógenas; 8, testículos; 9, ovarios; 11, útero con huevos; 12, piel; 13, poro excretor.

circulatorio, que lo lleva a los diferentes órganos. En éstos: pulmón, cerebro o hígado, se desarrollan y forman quistes muy grandes, llamados *quistes hidatídicos*, que llegan a ocasionar la muerte del animal. Como se ve en esta tenia, el hombre y el ganado son los huéspedes intermediarios y el perro hace de huésped definitivo.

El único remedio para la *hidatidosis*, es la operación quirúrgica; pero deben recomendarse las medidas profilácticas: vigilar a los perros para que no se infecten, comiendo los

restos de animales que tuvieron quistes, o, como se dice vulgarmente, *vejigas de agua*, pues el quiste hidatídico trae miles de larvas que los infectan.

*Dibothriocephalus latus*. —

Es un parásito del hombre, cosmopolita, pero muy abundante en las zonas pesqueras, o donde se consume mucho pescado. Es la "solitaria" más grande, pues llega a tener 20 metros, y a contar 4.000 anillos. No tiene ventosas, sino hendiduras a los lados del escolex, llama-

dos *botridios* (Fig. 105). Se forman hasta 30 anillos por día, es decir, unos 8 cm., y los últimos anillos no se desprenden (Fig. 105).



Fig. 104. — 1, *Echinococcus granulosus*. C, D, ganchos del escólex. G, cisticerco de la misma.

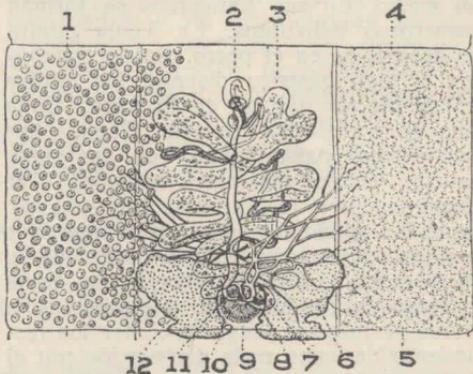


Fig. 105. — Un proglótido maduro: 1, folículos testiculares; 2, bolsa del cirro; 3, útero; 4 y 5, glándulas vitelógenas; 6 y 12, los dos lóbulos del ovario; 7, ootipo; 8, viteloductos; 10, oviductos. A la izquierda, escólex con botridios.

Los huevos salen por poros especiales y deben caer al agua. Allí se origina una larva, que pasa a los Peces y en sus músculos forma el cisticerco llamado *plerocercóide*. En la Argentina, este animal se ha encontrado en casos muy contados, y siempre en extranjeros.

**Gusanos o Vermes.** — Como hemos visto en lo que antecede, el tipo de los Gusanos o Vermes comprende un grupo muy heterogéneo de animales, en los cuales, como característica general, podemos establecer que son animales de cuerpo alargado y simetría bilateral, formados por segmentos, en algunos borrados por el desarrollo de ciertas formaciones internas; desnudo, y a lo más, protegido por un tubo que fabrican. Hay en ellos una cavidad general, que en los Platelmintos está invadida por un parénquima conjuntivo, y en los Anélidos va acompañada por un sistema vascular independiente. Como órganos excretores tienen nefridios, que nacen en células flamíferas o en pabellones vibrátiles, en la cavidad del cuerpo. El sistema nervioso está centralizado en un par de ganglios cerebroides y cordones nerviosos longitudinales, que en los Anélidos forman una cadena ganglionar ventral, mientras en los parásitos está más empobrecido. Carecen de miembros locomotores propiamente dichos, pero algunos cuentan con sedas o parapodios. Respiración cutánea, en la mayoría. En general, acuáticos, pero hay muchos terrícolas y gran número de parásitos. Cosmopolitas.

**Sistemática de los Gusanos.** — El tipo de los Gusanos se ha dividido en dos subtipos: *Anélidos* y *Platelmintos*.

Subtipo 1.º **Anélidos.** Cuerpo dividido en anillos; sistema vascular distinto; nefridios en cada anillo; sistema nervioso en forma de cadena ganglionar ventral. Sexos separados. Se han dividido en tres clases:

1.ª *Quetópodos.* Anillos con sedas locomotrices; segmentos internos en correspondencia con los anillos: *Lombriz terrestre*.

2.ª *Hirudíneos.* Sin sedas locomotrices ni rapodios; la segmentación interna no corresponde a los anillos; provistos de ventosas fijadoras: *Sanguijuelas* (Fig. 96).

3.ª *Gefíreos.* Sin segmentación aparente: *Sipúncula*.

Subtipo 2.º **Platelmintos.** Gusanos planos; cavidad del cuerpo, obstruida por parénquima conjuntivo; hermafroditas; parásitos en general. Se han dividido en 4 clases:

1.ª *Nemertinos*, libres y marinos.

2.ª *Turbelarios.* Libres, cuerpo cubierto de pestañas: *Planaria*.

2.<sup>a</sup> *Céstodos*. Parásitos; cuerpo en forma de cinta; divididos en segmentos; sin aparato digestivo: *Tenias*.

4.<sup>a</sup> *Trematodos*. Gusanos planos no segmentados, provistos de intestino cerrado: *Fasciola hepática*.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### PROFILAXIS DE LA HIDATIDOSIS

La hidatidosis se debe a la presencia en el organismo humano de los quistes hidatídicos, y de allí que vulgarmente se conoce como enfermedad de los quistes. Estos se localizan preferentemente en el hígado (60 %), el pulmón (15 %), la cavidad peritoneal, el cerebro, el riñón, etc., hasta el punto que no queda ningún órgano de la economía libre de su invasión. La presencia del quiste en el hombre, determina en ocasiones un estado tóxico provocado por la absorción de productos elaborados en el mismo quiste, ya sean propios (anticuerpos) o secundarios debidos a la invasión del mismo por microorganismos de la supuración, de manera a convertirlo en un verdadero foco séptico infectante. Se comprenderá, por lo tanto, la importancia de semejante enfermedad que cuando ataca al hombre le produce un estado enfermizo de cuidado y frecuentemente lo lleva a la muerte. ¿Cómo adquiere el hombre esa enfermedad? Para darse cuenta de ese hecho, es necesario saber que el parásito productor de la enfermedad se encuentra normalmente en el intestino delgado del perro, bajo la forma de un pequeñísimo gusano del grupo de las *Taenias*; que en lugar de tener varios metros de largo como la *Taenia saginata* o solitaria común de nuestro país que parasita en el intestino del hombre, esta *Taenia* tiene solamente unos 2 a 5 milímetros de largo y por consiguiente un intestino de perro puede llegar a contener fácilmente varios miles. Esta *Taenia* está formada por cuatro pequeños segmentos denominados anillos y el último de éstos, que es el que contiene los huevos maduros, es tan grande como todos los demás. Los pequeños huevos que no llegan a ser mayores que el tercio de una centésima parte de un milímetro llevan en su interior un embrión listo para evolucionar al llegar a un huésped apropiado. Estos huevos son los que propagan la especie, transformándose el embrión normalmente en estado larvado, es decir, *quiste hidatídico* dentro de las vísceras y tejidos de sus huéspedes intermedios comunes: la oveja, el buey y el cerdo, algunos otros animales y el hombre que no es huésped intermediario normal sino accidental del parásito; sin embargo, entre nosotros la enfermedad es frecuente por la falta de conocimientos higiénicos al respecto. Este estado larvado está representado por un quiste de tamaño variable, desde el de una pequeña mandarina hasta el de una cabeza grande de adulto. En el quiste se forman las cabezas de la futura *Taenia* en número muy grande (miles) que para llegar a constituir el parásito adulto deben llegar nuevamente al intestino delgado del perro, fenómeno que se realiza al ingerir éste los quistes contenidos en las vísceras de los herbívoros que sirven para su nutrición. De lo expuesto se deduce que el hombre se infecta por ingestión de los huevos que salen al exterior con la materia fecal del perro parasitado. Ahora bien, el vehículo principal

de estos huevos es el agua, sobre todo el agua de pozo de la primera napa, que en la campaña se encuentra constantemente expuesta a la contaminación por la penetración en esa napa en épocas de lluvias de todo el material depositado en los pastos de los potreros adyacentes: penetración que se realiza, ya sea directamente o por filtración. Las legumbres regadas con agua contaminada o directamente accesibles al perro, pueden servir bien de vehículo a estos gérmenes. El perro en sus relaciones casi diríamos íntimas con el hombre, puede ser vector, cosa fácil de comprender cuando sabemos que lame las manos, los platos, los útiles de cocina o mesa de su amo y que éste, además, no itene ningún inconveniente en acariciarlo largamente y dejar que sus hijos hagan otro tanto.

Los países afectados por esta grave enfermedad son los que dedican una buena parte de su superficie a la industria ganadera. La República Argentina con la Australia, tienen el triste privilegio de encontrarse en los primeros puestos de morbilidad hidatídica en las estadísticas. Entre nosotros, las regiones más afectadas son: la provincia de Buenos Aires, y en ésta los partidos eminentemente ganaderos; el sud de Santa Fe; Córdoba; una parte de Entre Ríos y Corrientes y todos los territorios nacionales del Sud. Esta enfermedad, lejos de disminuir, va en aumento como lo han comprobado las estadísticas levantadas al respecto.

Las medidas profilácticas que se pueden adoptar son sencillas y eficaces. Dado que es el agua el principal vehículo del germen, no debe ser ingerida si es sospechosa de contener los gérmenes, sospecha que debe tenerse siempre presente cuando proviene de un pozo de primera napa: en este caso el agua debe ser tomada *después de hervida*. En caso que las condiciones económicas del poblador lo hace posible, el pozo de primera napa debe ser reemplazado por uno *semi-surgente*. Otro vehículo: las legumbres, si no se conoce la procedencia no deben ingerirse sin *cocción previa*. Aquí la procedencia consiste en saber que los perros no tengan acceso a las huertas y que no se emplee agua de primera napa para su riego. El vehículo directo que son las manos del hombre, se evita impidiendo el manoseo del perro y alejándolo de las habitaciones, para que no tenga acceso a los utensilios de cocina y mesa.

Las medidas profilácticas mencionadas se refieren a la infestación del hombre por el parásito; pero para lograr la destrucción de una especie parásita tan peligrosa, será necesario intervenir en su evolución, lo que puede efectuarse cortando su ciclo normal de vida, que como lo hemos dicho se realiza entre el perro y un herbívoro, principalmente la oveja. Esta profilaxis indirecta consiste en impedir la alimentación de perro con órganos de oveja, vaca, etc., que puedan contener quistes hidatídicos; en una palabra, alimentar al perro con *carne cocida*. A este respecto podemos citar lo que ocurre en ciertas regiones ganaderas de los Estados Unidos de Norte América, que a pesar de encontrarse en las mismas condiciones favorables que existen entre nosotros, no presentan sino limitadísimos casos de esta enfermedad, siendo creencia que esto se debe a que los habitantes de dichas regiones, por prejuicios religiosos o sentimentales, no alimentan a sus perros con órganos de animales herbívoros.

Daniel Greenway

De "Cruz Roja Argentina".

## CAPITULO XI

### TIPO: NEMATELMINTOS

Entre el grupo de seres que forman el tipo de los Nematelminetos, se cuenta la conocida Lombriz intestinal. El estudio de ésta nos dará una cabal idea respecto de las características del interesante grupo.

#### LOMBRIZ INTESTINAL, *Ascaris lumbricoides* L.

La Lombriz intestinal es un ser de color blanco-amarillo que vive en el intestino del hombre, ocasionándole graves molestias. Cuando los individuos son abundantes, obturan el intestino, destruyen el epitelio y determinan trastornos nerviosos, además de graves infecciones. El macho es menor, fenómeno común en todas las especies de este tipo zoológico; tiene unos 15 cm. de largo, mientras que la hembra llega a medir 25 cm. y más.

**Morfología.** — Cuerpo cilíndrico, no segmentado, afilado en sus extremos (Fig. 106). En la parte anterior está la cabeza, pequeña, con una boca rodeada por tres labios quitinosos, y a poca distancia de la misma, el poro excretor. En el extremo posterior, lleva el orificio anal y genital; en la hembra, el poro genital se halla más adelante.

Si hacemos un corte transversal en el cuerpo de una lombriz (Fig. 107), veremos por fuera una cutícula elástica de quitina que la rodea totalmente; luego un ectodermo; más abajo, una capa muscular, formada por células musculares poco diferenciadas, agrupadas en cuatro haces longitudinales, que corren a lo largo de todo el animal; hay dos haces dorso-laterales y otros dos dorso-ventrales, separados por espesamientos epidérmicos llamados *campos*: dorsal, ventral y dos laterales. En los campos dorsal y ventral, corre un nervio longitudinal; en los laterales, están los tubos de excreción. Más profundamente, aparece el celoma, y en él se ve, además del intestino, los cortes de las circunvoluciones de los oviductos y de los ovarios.

**Organización.** — En la boca se inicia un aparato digestivo, que forman: un esófago chupador, después un estómago, y por último, un recto, que termina en el orificio anal (Fig. 106).

**Aparatos circulatorio y respiratorio.** — No existen. Las sustancias digeridas pasan al celoma y se mezclan con la hemolinfa, que baña todos los órganos.

**Aparato excretor.** — Como los Platelminetos, disponen de proto-nefridios. Los canales colectores corren por los campos laterales y se unen en la parte anterior, para desembocar en el poro excretor.

**Sistema nervioso.** — Alrededor del esófago, un anillo nervioso, sin ganglios distintos. Del mismo parten nervios a las papilas de la boca y al cuerpo; de éstos, dos lo recorren hasta el extremo posterior, por los campos laterales.

**Reproducción y desarrollo.** — Sexos separados. En el macho, existe un tubo largo y apelonado, que es el testículo, una parte más ancha, vesícula seminal, y un conducto eyaculador, que continúa la vesícula y termina en la cloaca.

En la hembra, los ovarios y oviductos son también tubulares, pero dobles. Fecundados los óvulos, empiezan a desarrollarse ya en el útero. Arrojadados en el intestino por la hembra a millares, salen al exterior con las sustancias fecales. Los huevos tienen forma distinta para cada una de las especies del orden, las cuales pueden ser reconocidas por la misma, y están revestidos de una cáscara protectora, que les permite resistir la acción de los agentes exteriores, aunque necesitan cierta humedad. Al diseminarse sobre las verduras y en el agua que el hombre ingiere, llegan al aparato digestivo, donde la envoltura del huevo es digerida, y la larva, que tiene la forma del adulto, queda en libertad e inicia su desarrollo.

Se ha demostrado también que a veces las larvas atraviesan el intestino y se difunden en el cuerpo por el torrente circulatorio. Placentino cita casos de inflamaciones pulmonares en chinos infectados de *Ascaris lumbricoides*.

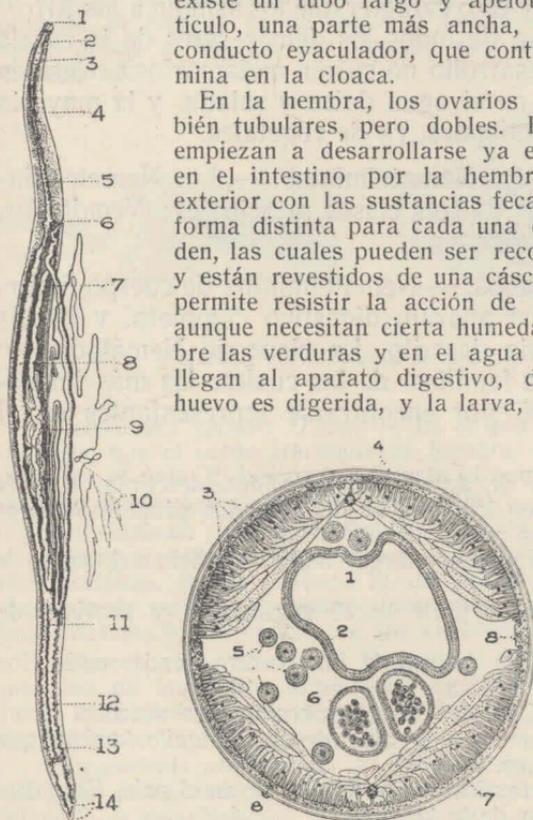


Fig. 106. — Lombriz intestinal: 1, boca; 2, orificio excretor; 3, esófago; 4, cutícula; 5, intestino; 6, orificio genital femenino; 7, 8, 11 y 13, intestino; 9, oviducto; 10, ovarios; 14, ano. — Fig. 107. Sección transversal de la lombriz; 1, intestino; 2, endodermis; 3, masas musculares; 4, cutícula; 5, ovarios; 6, oviductos; 7, ectodermis; 8, subcutícula.

### Nematelminotos.

— Como se ha visto por el *Ascaris* descrito, los Nematelminotos son organismos

de cuerpo alargado, cilíndrico, a veces filiforme, no segmentado, revestido totalmente por una cubierta de quitina, lo que los aproxima a los Artrópodos. En general, son parásitos; algunos tienen un aparato digestivo completo con la-

bios quitinosos, pero hay formas que carecen de él. No tienen aparatos circulatorio ni respiratorio, pero poseen un órgano excretor del tipo protonefridial, y órganos reproductores masculinos o femeninos. Los espermatozoides carecen de flagelo, lo que constituye otro carácter que los asimila a los Artrópodos, y los distingue de todos los demás seres de la escala zoológica, y en su desarrollo no sufren metamorfosis. Residen en la tierra húmeda, en el agua dulce y salada, y la mayoría son parásitos ya de animales, ya de vegetales.

**Clasificación de los Nematelmintos.** — Los Nematelmintos se han clasificado en tres clases principales: *Nemátodos*, *Acantocéfalos* y *Gordiáceos*.

**Clase 1.ª Nemátodos.** — Nematelmintos de cuerpo filiforme (*nema*: hilo), con aparato digestivo completo, y demás caracteres del *Ascaris* descrito. La clase de Nemátodos se ha dividido en varias familias, de las cuales, las más importantes para nosotros, por encontrarse representantes en el país, son:

*Ascáridos.* Además de *Ascaris lumbricoides*, descrita, *Ascaris megalcephala*, común en los caballos del país; los géneros *Belascaris* y *Toxascaris*, en los perros.

*Filáridos.* De cuerpo muy largo, hasta exceder a 1 metro y muy delgado.

*Estronótilidos.* Con la parte bucal ensanchada y provista de dientes quitinosos.

*Tricotraauélidos.* Con una parte fina y otra donde están los órganos genitales, más gruesa.

*Anquilostómidos.* Con dos generaciones que se suceden.

Una especie muy común en el país provoca la *anquilostomiasis* que es una enfermedad grave.

*Mermítidos.* — Alargados, sin orificio anal; en el país, *Hexameris acridiorum*, parásito de la langosta.

**Clase 2.ª Acantocéfalos.** — Parásitos sin boca ni aparato digestivo, y con trompa armada protráctil, que utilizan para fijarse. Poco numerosos. Los ha estudiado en el país el Dr. Rómulo M. Arteaga.

*Echinorhynchus gigas.* — Una especie argentina parasita al "bicho torito", del cual pasa al cerdo, al que causa una enfermedad mortal que provoca intensas mortandades en el país.

**Clase 3.ª Gordiáceos.** — De cuerpo largo, filiforme, migradores, con aparato digestivo cerrado; parásitos en estado juvenil y libres en estado adulto: *Gordius acridiorum*, etc.

Algunos Nematelmintos conocidos en la Argentina:

*Filaria Bankrofti* (Cobold). Nematelminto casi universal que produce la *elefantiasis* o la *filariosis*. Los adultos viven en los va-

sos linfáticos del hombre, y las larvas, por millones, se derraman en el aparato circulatorio. El huésped transmisor es un mosquito común del género *Culex*.

*Filaria medinensis* Linneo. — Nematelminto muy largo, que parasita al hombre, formándole tumores debajo de la piel, donde se alberga en grandes cantidades. El huésped que transmite este parásito al hombre es un pequeño crustáceo, muy común en las aguas dulces, el *Cyclops quadricornis*, que es ingerido con el agua, al beberla.

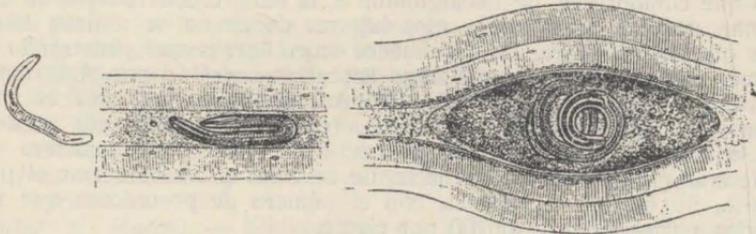


Fig. 108. — *Triquinas*: larva alojada en una fibra muscular y enquistada.

*Trichinella spiralis* Owen. — Es el que produce la terrible *trichinosis*, que el cerdo transmite al hombre. No son muy raros los casos en el país. El hombre se infecta al comer carne de cerdo mal cocida, donde vive enquistada (Fig. 108).

*Ankylostoma duodenalis* Dubini. — Este Nematelminto ha creado un grave problema para la sanidad argentina de ciertas provincias nortefías, donde provoca la *anquilostomiasis*, enfermedad que degenera la raza. Se transmite directamente, penetrando por la piel. Los enfermos los difunden con las substancias fecales.

*Oxyurus vermicularis*. — Pequeño Nematelminto, común en el intestino de los niños argentinos. Se transmite directamente, por falta de higiene. Provoca muy a menudo trastornos nerviosos y apendicitis.

*Hexameris acridiorum*. — Parásito de la langosta migradora del país; se encuentra en grandes cantidades en su cuerpo, determinando la esterilización de las mismas. Los huevos y las larvitas están en el suelo y entre las plantas, de donde pasan al intestino de la langosta. Luego perforan la capa intestinal y pasan al celoma, donde siguen su evolución. Si ataca a la saltona, puede matarla.

*Heterodera marioni*. — Nematelminto parásito de la raíz de muchas plantas, a las que mata. Las larvitas que están en el suelo penetran en las raicillas de la planta y siguen ahí su evolución completa. En la Argentina ataca a la vid, al algodón, al tomate y al trigo.

*Echinorhynchus gigas*. — Produce graves estragos entre los cerdos, que se infectan al ingerir larvas del coleóptero *Diloboderus abderus* (bicho torito), dentro de las cuales vive durante un período el Nematelminto.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

*La Anquilostomiasis en la Argentina.* — He aquí el juicio que expresa el doctor Sussini, Presidente del Departamento Nacional de Higiene, respecto de esta enfermedad:

“El parásito se aloja entre los pliegues de la mucosa del duodeno produciendo ulceraciones y pequeñas hemorragias que por su repetición frecuente pueden contribuir a la anemia del parasitado. Pero se admite hoy que son las toxinas segregadas por el “verme”, las que empobrecen de hemoglobina a la sangre. Los huevos se eliminan por las heces que en los lugares donde no se utilizan letrinas quedan en tierra. De los huevos salen larvas que penetrando a través de la piel de las personas descalzas correrán por el torrente circulatorio hasta el duodeno. El profesor Fullesborn, que en misión del Departamento de Higiene, realizó un estudio vez pasada de la anquilostomiasis en Corrientes, hace notar que el número de enfermos en esa época, es decir, de anemias producidas por el parásito, no estaba en relación con el número de portadores que en ciertas partes alcanza al 100 por ciento.

En efecto: el 65.3 por ciento son sanos con hemoglobina normal; el 28.8 por ciento tienen la hemoglobina ligeramente disminuida, pero no son enfermos. Sólo un 8 por ciento tienen anemias pronunciadas y 1.8 la anquilostomiasis. En Corrientes, si bien está muy difundida en los departamentos del norte, no constituye una grave enfermedad, pues sólo un porcentaje reducido de infectados presenta anemias avanzadas, perfectamente curables, por otro lado. El profesor Fullesborn atribuye la benignidad de la dolencia a la buena alimentación en general del pueblo correntino y a la dieta de carne exclusiva. Se ve entonces que una buena alimentación popular es la mejor profilaxis contra los ataques del Anquilostoma; y es tanta la importancia que tiene la alimentación, que algunos higienistas preconizan que una suculenta dieta debe preceder al tratamiento medicamentoso de la enfermedad.

Esto no quiere decir que no se deba combatirla y hacer su profilaxis racional por ser una causa que unida a otras, contribuye al debilitamiento de los individuos, haciéndoles fácil presa de otras afecciones. El término medio de los niños correntinos considerados como portadores de parásitos, tienen, no obstante, el mismo índice de altura, peso y desarrollo que los de Buenos Aires y París. Con la anquilostomiasis en Corrientes pasa algo parecido que con el tracoma de Santiago del Estero; la evolución no tiene la malignidad que en otros países y regiones. En una palabra, la anquilostomiasis no es un problema afligente en la Argentina, pero sí merece más atención que hasta ahora. Con un poco de diligencia el problema sanitario quedará reducido en un término relativamente corto, a una mínima expresión”.

## BIBLIOGRAFIA

- V. *Wolffhügel*: Zooparásitos de nuestros animales domésticos. (1911). Buenos Aires.
- F. *Lahille*: Enumeración sistemática de los Anélidos Oligoquetos encontrados en la Rep. Argentina. Min. Agric. (1922).
- Daniele Rosa*: Oligoquetos argentinos, Anales del Mus. de Génova. Serie 2.<sup>a</sup>. T. IX (1890).
- Rafael Heliodoro Valle*: La oncocercosis, pavor del trópico "La Prensa", (11-12-932).
- Pedro Notti*: La hidatidosis en Mendoza. Actas Nov. Reu. Soc. Pat. Reg. del Norte. (1937, p. 1933).
- Juan Bacigalupo*: Helmintiasis del apéndice en Buenos Aires. Actas N. Nac. Biol. Montevideo (1931, p. 1205).
- A. E. J. *Fesquet*: Nota sobre la presencia en Buenos Aires de un terrícola del género *Pheretima*. (1922). Min. de Agricultura.
- T. *Joan*: La cenurosis de los ovinos. Almanaque del Ministerio de Agricultura, 1935.
- Carlos A. Marelli*. — Bibliografía de Vermes, relacionada con la fauna argentina. Memoria del Jardín Zoológico de La Plata, VII (1936).
- F. *Lahille*. — La clasificación general de los trematodes. *Physis*, IV (1918) 328.
- F. *Lahille* y *Teresa Joan*. — Catangas y cerdos. *Revista de Medicina Veterinaria*, XII (1922) 120.
- E. *Mac-Donagh*. — Parásitos de peces comestibles. (En muchos números de la "Semana Médica").
- A. B. *Mata*. — Elementos de Parasitología, 416 páginas, 1926.
- A. *Alvarez*. — La filariosis en la Argentina. Segundo Con. Méd. Latinoamericano, X (1905) 470-485, con figuras.
- Juan Bacigalupo*. — La evolución de *Ascaris lumbricoides*. — La Semana Médica, XXXI (1924) N. 22, p. 1050.
- Id.* — Superposición y distribución geográfica de *Fasciola hepática* L. y de *Limnaea viatrix* en la República Argentina. *Rev. Soc. Arg. de Biología*, VIII (1932) Nos. 7 y 8.
- Alois Bachmann*. — La anquilostomiasis en la República Argentina. Tercera Conferencia Sudamericana de Higiene microbiana y Patología. Montevideo, 1923.
- M. *Barreyro*. — La equinococosis en nuestro ganado. 1904.
- Pedro Belou*. — Tratado de Parasitología animal, 1908.
- Bianchi-Lischetti*. — Un verme del género *Planaria*, enemigo natural de las larvas del mosquito. *Physis*, IV (1910) 591.
- E. *Cantón*. — Tratado de los zooparásitos del cuerpo humano.
- E. H. *Cordero*. — Notas sobre los oligoquetos del Uruguay. Anales. Museo. Arg. Cienc. Nat., XXXVI (1931) 335.
- René H. Simonpietri*. — Principales enfermedades de los animales domésticos, 1938, Paraná.
- Pablo Gaggero*. — Bibliografía sobre los turbelarios de la República Argentina. Anales de la Sociedad Científica Argentina, T. VII (1929) 327.

## CAPITULO XII

### Tipo: LOFOSTOMAS

**Lofostomas.** — El antiguo grupo de los Vermes ha sido desmembrado en tres tipos zoológicos: el de los gusanos no segmentados y quitinóforos, que forman el tipo de los *Nematelmintos*; el de los gusanos segmentados (o no), que poseen nefridios como órganos de excreción, cuyo conjunto forma el tipo de los *Gusanos* o *Vermes* propiamente dichos, y finalmente, con todas las formas que por sus caracteres no cabían dentro de los dos tipos anteriores, Perrier estableció un nuevo tipo: el de los *Lofostomas* (*Lofos*: tentáculos, *stoma*: boca). El tipo de los Lofostomas es bastante heterogéneo, pero tiene como carácter común la existencia alrededor de la boca, por lo menos en un estadio de su vida, de un aparato tentacular. No hay duda que los Lofostomas no constituyen tipo natural, y que cada una de sus subdivisiones podría formar un tipo, pero mientras no se hagan más profundas investigaciones, los Lofostomas deben persistir como una de las divisiones de los *nefridiados*. No hemos de negar que en algunos *Vermes* actuales hay también aparatos tentaculares alrededor de la boca, como en los *Serpúlidos*, pero la estructura interna es diferente. En una época, estos organismos se llamaban *Vermídeos*, y contenían algunas formas que hoy están entre los *Vermes* (Gefireos).

Actualmente el tipo de los Lofostomas se considera dividido en tres clases muy interesantes y valiosas para la ciencia: *Rotíferos*, *Briozos* y *Braquiópodos*.

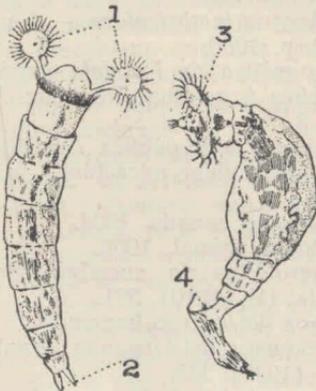


Fig. 109. — *Rotíferos*: 1, disco vibrátil; 2, cola; 3, trompa; 4, ventosa.

**Rotíferos.** — Son organismos pequeños que en cierta época se confundían con los Ciliados. El nombre que tienen proviene del movimiento giratorio que desarrollan, provocado por el movimiento del aparato tentacular peribucal (figura 109). La mayoría son de aguas dulces. Tienen la propiedad de enquistarse y llevar una vida latente, cuando las condiciones son desfavorables, pero después sobreviene cuando las condiciones son favorables, la reviviscencia.

El naturalista Semper encontró en una de las islas Filipinas a uno de los Rotíferos más simples, la *Trochosphaera aequatorialis*, que se diferencia muy poco de la larva trocosfera que ya conocemos, y

que dió su nombre a todos los tipos que la tienen: *Trocozoarios*: Anélidos, Lofostomas y Moluscos. No entraremos en su anatomía; solamente con respecto a su reproducción diremos que se efectúa de una manera muy curiosa: durante la mayor parte del año, se reproducen por partenogénesis, es decir, sin el concurso del macho, en una continua reproducción partenogénica que efectúan las hembras solas. Las generaciones se suceden rápidamente, con un término medio de vida de 9 a 10 horas. Las hembras ponen unos cincuenta huevos en cada puesta, y de ellos nacen solamente hembras; son los huevos llamados de primavera y de verano, que Perrier llama *inmediatos* o *transparentes*.

En cierto momento, aparecen hembras que ponen huevos más chicos, de los que nacen machos solamente. La fecundación de hembras que ponen huevos hembra no los modifica, y siguen poniendo huevos transparentes; pero si un macho —que vive solamente pocas horas— fecunda a una hembra ponedora de huevos machos, da origen ésta a huevos totalmente distintos, que los autores llaman de invierno, y que Perrier quiere se llamen *opacos* o *durables*. Estos, que están rodeados de una capa protectora, son pesados y caen al fondo del agua. Cuando sobreviene la estación buena, nacen de ellos nuevas hembras partenogénicas. La copulación se hace inmediatamente después de la eclosión de la hembra. Una hembra no puede ser fecundada dos veces. Los machos mueren al cumplir su función y son muy pocos los conocidos hasta hoy.

**Briozos.** — Son Lofostomas, que tienen cierto parecido externo con los cnidarios, hasta el punto de haber sido confundidos con ellos durante un tiempo; sin embargo, se diferencian de ellos por tener

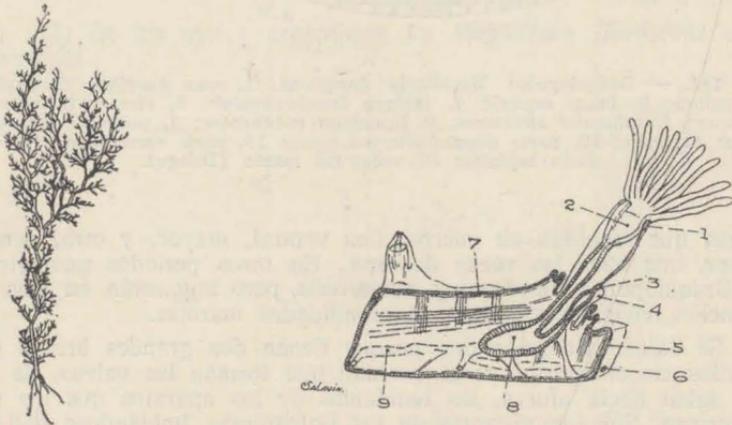


Fig. 110. — *Vesicularia*. Estructura de un Briozoo, del género *Plumatella*.

celoma y sistema nervioso más complicado (Fig. 110). El nombre viene de *Bryum*, musgo, porque tienen cierto parecido con estos vegetales.

Forman por reproducción asexual, numerosas colonias; la reproducción sexual produce larvas libres, que se fijan luego, y forman por brotación las colonias, donde no todos los individuos son iguales, es decir, que existe la división del trabajo y el polimorfismo. La mayoría son marinos, pero hay muchas formas de agua dulce. Generalmente viven pegados a las piedras y se endurecen al absorber sales marinas.

Constan de 45 familias numerosas y muy interesantes. Una especie, el *Cephalodiscus dodecalophus*, ha sido encontrado solamente en las proximidades del estrecho de Magallanes.

**Braquiópodos.** — Los Braquiópodos (Fig. 111), durante mucho tiempo figuraban como Moluscos, debido a las dos valvas cal-

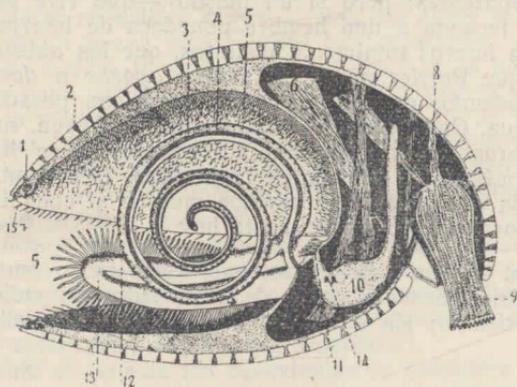


Fig. 111. — Braquiópodo: *Magallania flavescens*: 1, seno marginal; 2, papilas del manto; 3, brazo espiral; 4, tabique interbranquial; 5, cirros; 6, músculo abductor; 7, músculos aductores; 8, ligamento peduncular; 9, pedículo; 10, estómago; 11, boca; 12, parte descendente del brazo; 13, parte ascendente; 14, conducto hepático; 15, sedas del manto (Delage).

cáreas que recubren su cuerpo, una ventral, mayor, y otra, dorsal, menor, que hace las veces de tapa. En otros períodos geológicos, los Braquiópodos fueron muy numerosos, pero hoy están en vías de extinción, viviendo a grandes profundidades marinas.

Se llaman Braquiópodos porque tienen dos grandes brazos enrollados en el interior de la cavidad que forman las valvas, de las que salen hacia afuera, los tentáculos de los aparatos que los caracterizan. Son los gigantes de los Lofostomas, habiéndose hallado especies fósiles de más de 30 cm. de largo. Su diferencia externa con los Moluscos lamelibranquios —ostras— está en la posición de las valvas.

Los sexos casi siempre son separados, y la reproducción es sexual. Las larvas se desarrollan en bolsas incubadoras especiales,

situadas entre los ovarios, en muchas especies; pero en la mayoría, la fecundación es externa, y las larvas evolucionan en el agua.

Se conocen actualmente 15 familias de Braquiópodos entre vivas y fósiles. Muy conocida es la especie *Magellania venosa*, (figu-

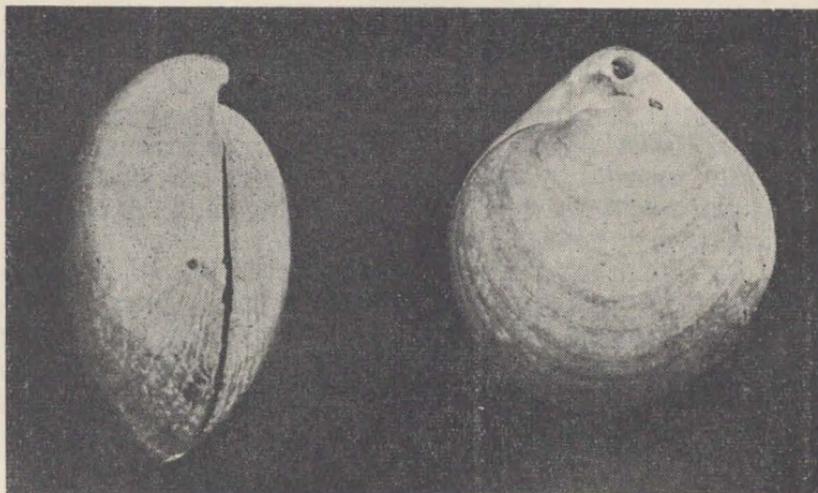


Fig. 112. — *Magellania venosa* (Solander): Tierra del Fuego hasta la desembocadura del Río de la Plata. (Col. M. A. C. N.).

ra 112) de los mares argentinos. La *Magellania flavescens* es de Australia.

## CAPITULO XIII

Tipo: **ARTROPODOS**

Clase: **CRUSTACEOS**

*Hay un numeroso grupo de animales de simetría bilateral, que tienen el cuerpo defendido por un caparazón de quitina, con apéndices formados por segmentos articulados. Con ellos se ha constituido el tipo de los Artrópodos (de arthron: articulación, y podos: pie).*

*La significación de los Artrópodos en el mundo biológico es muy grande, pero estaremos en condiciones de establecerla con precisión, luego de estudiar las distintas clases en que se han dividido para su estudio, a saber: Crustáceos, Onicóforos, Miriápodos, Arácnidos e Insectos.*

### Clase 1.<sup>a</sup>: **Crustáceos**

*Dentro del tipo de los Artrópodos, hay algunos de vida acuática cuyo tegumento de quitina se ha impregnado de sustancias calcáreas, que los defiende; con todos ellos se ha formado la clase de los Crustáceos.*

*La morfología de grupo de animales que forman esta clase es muy variada, pero en lo esencial podemos reconocer sus caracteres en el langostín argentino, que elegimos como tipo.*

#### EL LANGOSTIN ARGENTINO. — *Pleoticus mulleri* Bate.

El langostín argentino, es el langostín que vemos con frecuencia pregonar por las calles de las ciudades. La coloración roja que tiene la adquiere al ser hervido en el puerto de embarque, luego de bajarlo de las lanchas de pesca.

Para estudiar cómodamente las piezas que forman el armazón corporal, se hace hervir en potasa el langostín o el Crustáceo que se desee estudiar hasta que se disuelvan los órganos interiores. Entonces puede desmontarse el esqueleto y estudiar las particularidades de sus distintas piezas.

**Morfología.** — Si observamos el langostín (Fig. 113) distinguimos en él dos partes: *cuerpo* y *apéndices* que surgen de él.

Visto por la cara dorsal, se observa una región anterior, más ancha y convexa, que corresponde a la cabeza y al

tórax, por lo que se denomina *céfalotórax*, de anillos fusionados, y otra región posterior, más larga, formada por una serie de seis anillos articulados e imbricados entre sí, como tejas, llamada *abdomen*.

a) En el *céfalotórax*, se distinguen dos partes, una anterior, *escudo*, que cubre el encéfalo, y otra posterior, *tórax*, que cubre los órganos de la respiración y de la circulación. El escudo se prolonga por delante y arriba en una formación dentada y aguda, llamada *espina rostral*, la cual deja a los costados escotaduras donde emergen los pedúnculos oculares.

b) El *abdomen* está formado por segmentos o metámeros. Cada uno de éstos es un anillo semicircular, en el que se distingue una región dorsal, arqueada, *tergo*, y otra ventral, aplanada, llamada *esternón*. Los extremos del tergo, salientes debajo del esternón, se denominan *pleuras*.

**Apéndices del cuerpo del langostín.** — En el Langostín, como en todos los Crustáceos superiores, pueden distinguirse 20 pares de apéndices, tantos como segmentos distintos

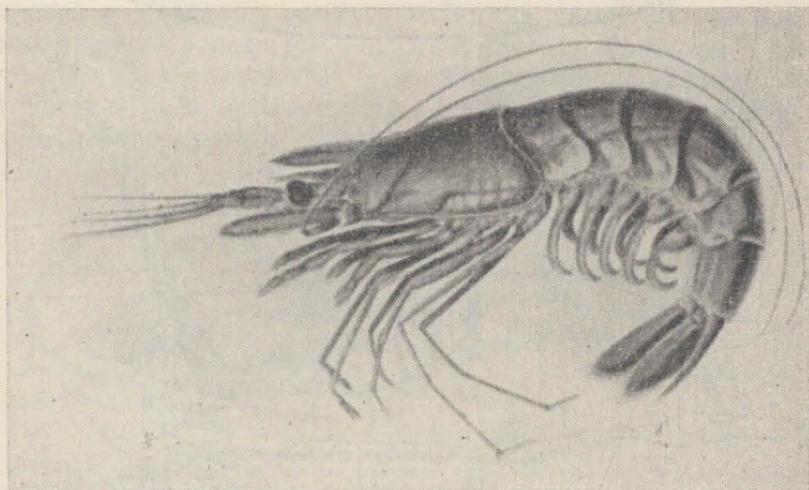


Fig. 113. — *Pleoticus mulleri* Bate. Langostín argentino. (Del Museo Argentino de Ciencias Naturales).

o fusionados existen en ellos menos un par, porque el último carece de ellos. Por la región en que nacen, se denominan *cefálicos*, *torácicos* y *abdominales*. (Fig. 113 y 114).

Los apéndices cefálicos son: 1.º *Pedúnculos oculares*, así llamados, por llevar colocados los ojos en su extremidad.

2.º *Anténulas*, con una parte basilar y dos ramas con gran número de artejos; se llaman también antenas internas; son órganos sensitivos;

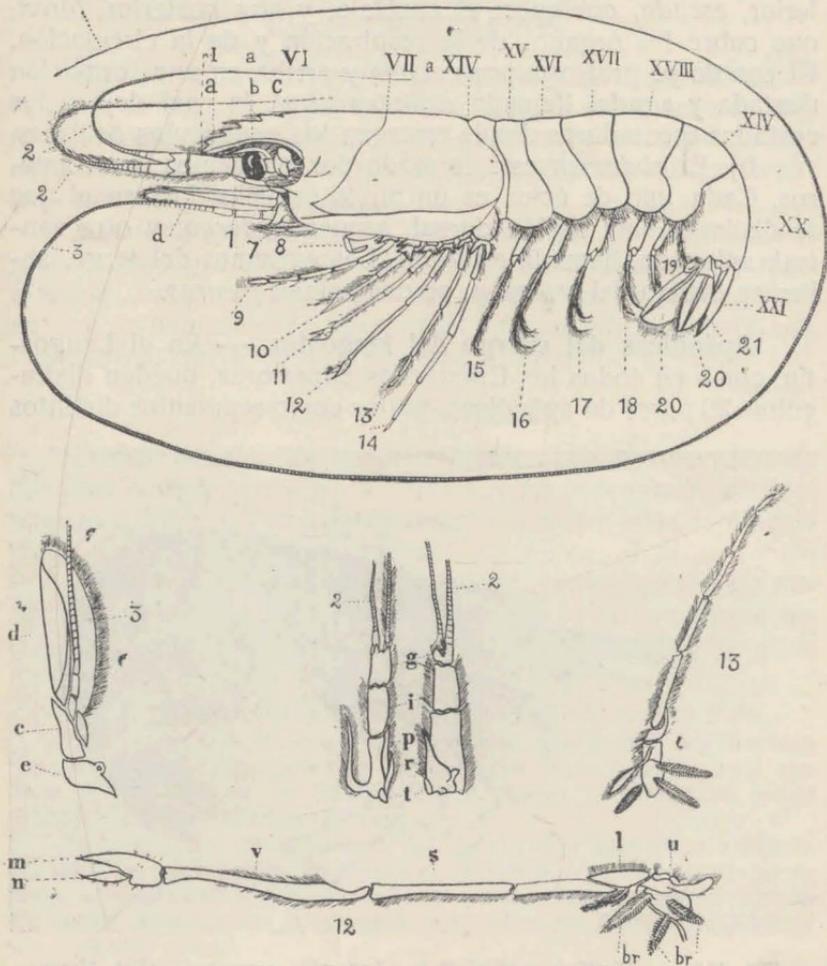


Fig. 114. — El langostín: I a XIV, cefalotórax; VII a XIV, segmentos del tórax; XV a XXI, segmentos del abdomen; a, espina dorsal; b, ojos; 1, pedículo ocular; 2, anténulas; 8, 9, maxilipedios; 10 a 14, patas locomotoras o toracópodos; 15 a 19, pleópodos; 20, nectópodos; 21, telson. (Según A. E. J. Fesquet).

3.º *Antenas posteriores*, externas y muy largas, no ramificadas. Separadas de las anteriores por una lámina ancha y rígida;

4.º Un par de *mandíbulas*, duras y fuertes (podemos abrirlas con una pinza y observarlas bien). Sirven para la trituración de los alimentos. En el langostín tienen una apariencia de marfil;

5.º y 6.º Pares. *Maxilas*: apéndices blancos, cortos y muy ramificados; su función consiste en acomodar el alimento cuando llega a la boca.

Los apéndices torácicos son: tres pares de *maxilipedios*, o patas maxilas, que sirven para la aprensión y la locomoción; son apéndices más largos y complicados que los anteriores. El tercero es muy largo, hasta confundirse con las patas verdaderas. Después vienen cinco pares de patas verdaderas, o *toracópodos*, largas y delgadas, destinadas a la locomoción. Los tres primeros pares terminan en pinzas didáctilas, dispuestas para la aprehensión. En los Crustáceos superiores como el cangrejo del río, las pinzas del primer par son muy vigorosas; reciben el nombre de *quelas* o pinzas didáctilas.

Los apéndices abdominales son 5 pares de patas abdominales o *pleópodos*, cortas y laminosas, formadas por dos partes que se adosan por sus caras internas. Sirven para la natación y están vinculadas a funciones reproductoras: en las hembras para la retención de los huevos hasta la eclosión, y en los machos, para la copulación.

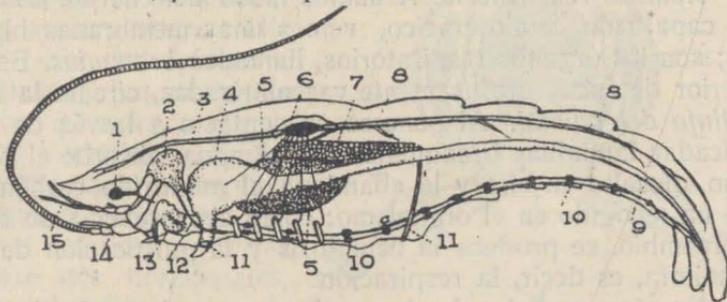


Fig. 115. — Corte longitudinal del langostín (esquemático): 1, ojo; 2, ganglio cerebroide; 3, arteria oftálmica; 4, estómago; 5, hepatopáncreas; 6, corazón; 7, glándula sexual; 8, arteria abdominal dorsal; 9, intestino; 10, cadena nerviosa ventral; 11, canal deferente; 11, boca; 12, anillo nervioso periesofágico; 13, glándula verde; 14, antenas; 15, anténulas.

Por último, en el vigésimo segmento, hay dos apéndices natatorios, llamados remos o *nectópodos*, anchos y lobados, que se abren y se cierran a voluntad del animal, y en el vi-

gésimo primero, no hay apéndices; en el él termina el aparato digestivo. Tiene forma triangular y se llama *telsón*.

**Estructura interna.** — Abriendo con mucho cuidado el langostín y observándolo con una lupa que produzca un aumento de cinco a diez veces, se puede estudiar la estructura interna del animal.

*Aparato digestivo.* — En la cara ventral del cuerpo, entre las piezas bucales, se abre la boca, a la que llegan los alimentos por la acción de las maxilas y maxilipedios (Fig. 115). Triturados por las mandíbulas, pasan por un corto esófago vertical a un estómago relativamente grande y musculoso. Este está dividido en dos cámaras: una anterior o *molleja*, que cuenta con dientes quitinosos, *molinete gástrico*, que terminan la trituración de los alimentos, y otra posterior, a la que llegan desechos, para seguir después por un intestino casi recto donde son absorbidas las partes útiles, hasta el orificio anal. Anexos al aparato digestivo hay un voluminoso hígado que segrega un líquido amarillo, apto para digerir las grasas y las substancias proteicas.

En el estómago de los cangrejos hay en ciertas épocas concreciones calcáreas, llamadas "ojos de cangrejo", las cuales se reabsorben durante la muda de la cubierta quitinosa, y contribuyen a la formación de una nueva capa.

*Aparato respiratorio.* A ambos lados del cuerpo, debajo del caparazón cefalotorácico, vemos unas membranas blancas; son los órganos respiratorios, llamados *branquias*. En el interior de éstas, profusamente vascularizadas, circula la *hemolinfa del animal*. Al ponerse en contacto a través de las delicadas laminillas branquiales con el agua, absorbe el oxígeno disuelto en ella y le abandona el anhídrido carbónico que ha recogido en el organismo; como consecuencia de este intercambio, se produce la hematosis y la purificación de la hemolinfa, es decir, la respiración.

En otras especies, las branquias, en vez de ser laminosas y anchas, son filamentosas y arborescentes. Su inserción en el cuerpo es asimismo diferente, y da lugar a ciertos caracteres que aprovecha la Sistemática para la clasificación: cuando las branquias se insertan en la parte basal de las patas, se llaman *podobranquias*; cuando lo hacen sobre la articulación, *artrobranquias*; cuando se insertan sobre el mismo tórax del Crustáceo, se llaman *pleurobranquias*.

El movimiento de ciertas partes de las patas torácicas provoca una entrada continua de agua, que al renovarse constantemente, trae el oxígeno y se lleva los elementos residuales del funcionamiento vital.

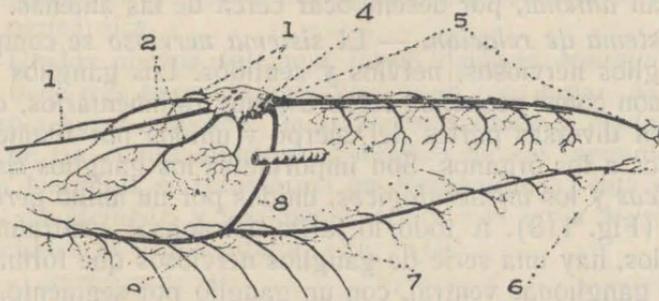


Fig. 116. — Aparato circulatorio: 1, arteria oftálmica; 2, arterias antenarias; 3, arterias viscerales; 4, corazón; 5, arteria abdominal dorsal; 6, arteria subneurales; 7, arteria abdominal ventral; 8, arteria esternal; 9, arteria esternal ventral.

*Aparato circulatorio.* — El langostín tiene en la parte dorsal y posterior del cefalotórax un corazón, que determina la circulación de la sangre. El corazón está rodeado de una bolsa pericárdica, a la que se abre por medio de seis orificios, y da nacimiento, por su parte anterior, a cinco arterias (figura 16): una *cefálica* u oftálmica, dos *antenaes* y dos *viscerales*, y por su parte posterior, a la *abdominal*, que en seguida de nacer, origina una *esternal*, vertical, la cual emite dos horizontales, *subneurales*.

Impulsada la sangre por el corazón (figura 117), corre por las arterias anteriores, y llega a todas las partes del cuerpo. Recogida en un *seno ventral*, pasa a las branquias, donde se produce la oxigenación y la exhalación del anhídrido carbónico, y de aquéllas, por el se-

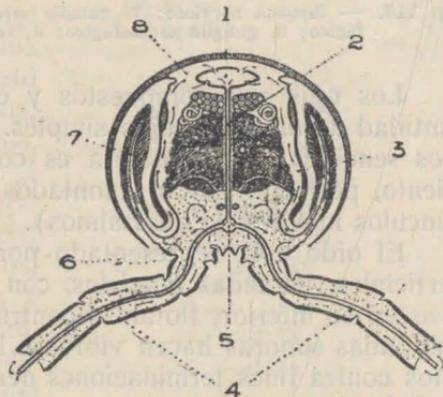


Fig. 117. — Circulación y respiración (esquema): 1, corazón; 2, arteria esternal; 3, seno branquial; 4, arterias de los miembros; 5, arteria subneurales; 6, seno ventral; 7, branquia.

no branquial y las venas branquiales, a la cavidad pericárdica y al corazón.

Como *órgano excretor*, el langostín tiene una glándula llamada *verde*, por su color, que es un riñón primitivo. Algunos la llaman *antenal*, por desembocar cerca de las antenas.

*Sistema de relación.* — El *sistema nervioso* se compone de ganglios nerviosos, nervios y sentidos. Los ganglios nerviosos son como pequeños cerebros, muy rudimentarios, colocados en diversas partes del cuerpo y unidos por filamentos nerviosos a los órganos. Son importantes los ganglios *supraesofágicos* y los *infraesofágicos*, unidos por un anillo *periesofágico* (Fig. 118). A todo lo largo del animal, ventralmente colocados, hay una serie de ganglios nerviosos que forman la cadena ganglionar ventral, con un ganglio por segmento. Del infraesofágico salen nervios para el aparato bucal, y del supraesofágico, para los ojos, las antenas y las anténulas.

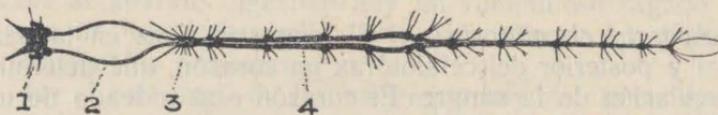


Fig. 118. — Sistema nervioso: 1, ganglio cerebroide; 2, anillo nervioso periesofágico; 3, ganglio subesofágico; 4, cadena ganglionar ventral.

Los ojos son compuestos y están formados por gran cantidad de *ommas* u ojos simples. En otros Crustáceos, hay ojos sencillos. Su estructura es complicada, y su funcionamiento, perfecto. Están montados en la extremidad de pedúnculos móviles. (Podofthalmos).

El oído está representado por pequeñas cavidades superficiales, llamadas *otocistos*, con *otolitos* o *pedritas auditivas* en su interior, flotantes dentro de un líquido particular. Las ondas sonoras hacen vibrar a los otolitos y el choque de éstos contra finas terminaciones nerviosas que tapizan la superficie interna del otocisto, provoca la sensación auditiva.

El *tacto* reside en pelos táctiles distribuidos en todo el cuerpo, y el *olfato* parece estar localizado en la base de las anténulas.

**Reproducción.** — Los sexos en el langostín están separados. En el macho, el aparato genital se abre en la base del quinto par de las patas locomotoras, y las primeras patas ab-

dominales están adaptadas a funciones sexuales. En la hembra, en cambio, el orificio genital está en la base del tercer par de patas locomotoras, y los *pleópodos* llevan los huevos hasta la eclosión. Los órganos reproductores se hallan en la parte posterior y dorsal del cefalotórax, debajo de la cavidad pericárdica.

De los huevos sale una larva, llamada *Nauplius*, que sólo tiene tres pares de apéndices y un ojo impar. Al crecer, la larva sufre una serie de transformaciones y mudas, cada una de las cuales aumenta el número de sus apéndices. La larva *Nauplius* se transforma en *Metanauplius*; ésta en *Zoe*; sigue la *Metazoe*, y finalmente, aparece la larva *Mysis*, muy parecida a la forma adulta. (Fig. 119).

**Crustáceos.** — Los Crustáceos son Artrópodos acuáticos, de variadísimas formas y tamaños, cuyo cuerpo está protegido por un tegumento de quitina, impregnada de sales calcáreas, que constituye un exoesqueleto. En correspondencia con los segmentos, el exoesqueleto está subdividido en anillos, bien distintos o fusionados, formando un *caparazón* el cual cubre todo el cuerpo como un escudo, en algunos; la cabeza y el tórax, en otros, formando un *cefalotórax*, y protege solamente la cabeza, en todos los demás. El número de los segmentos del cuerpo es variable en los representantes más inferiores del grupo, pero en los superiores tiene un número constante de 21; cada uno de ellos

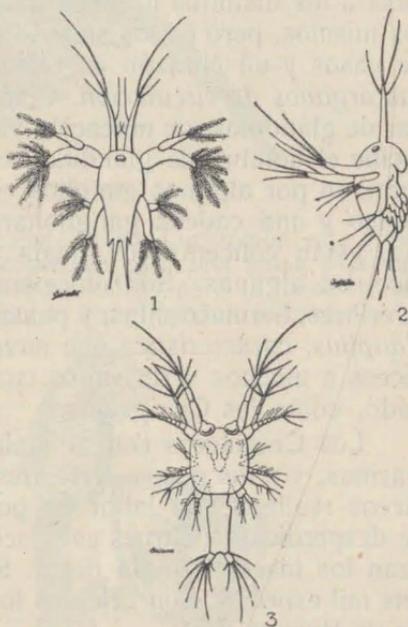


Fig. 119. — Evolución de un crustáceo: 1, larva *Nauplius*; 2, larva *Metanauplius*; 3, larva *Zoe*.

—exceptuando el telson— lleva un par de apéndices, articulados también, y diferenciados. Así encontramos en éstos, cinco pares de apéndices cefálicos: dos, preorales: *anténu-*

las y antenas, y tres, orales: un par de *mandíbulas* y dos pares de *maxilas*, tres pares, que corresponderían al cuello, denominadas *maxilipedios* o patas-maxilas, por su forma, que los asemeja a las patas, y por su función de maxilas; cinco pares de apéndices torácicos o pareiópodos, de función locomotriz, algunas terminadas en pinzas o *quelas*, y cinco pares de patas abdominales o *pleópodos*, ligadas a la función reproductora.

Con respecto a su organización interna, los Crustáceos cuentan con un *aparato digestivo* formado por un tubo recto con un estómago simple o doble, la función *respiratoria* la realizan por medio de branquias; en los más inferiores, la sangre, incolora y con amebocitos, llena la cavidad general, y de ella pasa a los distintos órganos por los intersticios que hay entre los mismos, pero en los superiores, se diferencian un conjunto de vasos y un corazón en relación con ellos, que constituye sus *órganos de circulación*. Como *órgano excretor* poseen un par de glándulas, de ubicación variable, que en los superiores, recibe el nombre de glándula verde. El *sistema nervioso* está formado por algunos ganglios cerebroides, un anillo periesofágico y una cadena ganglionar ventral, que en muchas formas están concentrados, hasta formar uno solo, infraesofágico, en algunas. Son unisexuales, a excepción de algunos inferiores, hermafroditas, y pasan todos por el estado de larva *Nauplius*, característica que sirve para reconocer como Crustáceos a muchos seres, a los cuales el parasitismo ha degradado, como los Cirripedios.

Los Crustáceos son animales acuáticos, la mayor parte marinos, y unos pocos, terrestres. En mares y ríos, los Crustáceos realizan una labor de policía sanitaria, limpiándolos de desperdicios y carnes en descomposición, como la que realizan los insectos en la tierra. Se conocen actualmente unas seis mil especies. Son célebres los "cangrejales" de la provincia de Buenos Aires.

**Clasificación de los Crustáceos.** — La clase de los Crustáceos se clasifica en dos subclases: *Entomostráceos* y *Malacostráceos*.

Subclase 1.ª **Entomostráceos.** — Los Entomostráceos constituyen un grupo de Crustáceos muy heterogéneo, de cuerpo pequeño y de organización inferior. Entre los carac-

terres que convienen al grupo y los distinguen en el conjunto, podemos anotar: un número variable de segmentos, que llega en algunos a 41. La segmentación en algunos no es visible; el caparazón no es constante y en los que lo tienen varía: bivalvo en algunos, forma un escudo, en otros, y es una coraza caliza en otros. El número y la forma de los apéndices es igualmente variable. El estómago es único y carece de molinete gástrico; como órgano excretor poseen tubos hepáticos, tienen un ojo simple, fuera de las formas parasitarias que suelen carecer de ojos.

Los Entomostráceos se dividen en cuatro órdenes: *Filópodos*, *Copépodos*, *Ostrácodos* y *Cirripedios*.

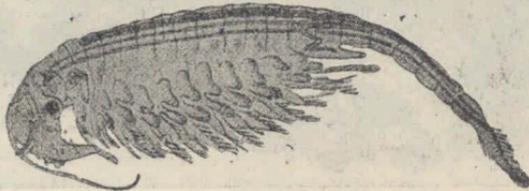


Fig. 120. — *Branchipus*.

Orden 1.º *Filópodos*. (De *phylon*: hoja). Comprende este orden especies muy heterogéneas, que convienen en poseer patas foliáceas, que utilizan como órganos de la respiración y para la natación. En general viven en aguas dulces. Entre los Filópodos encontramos el

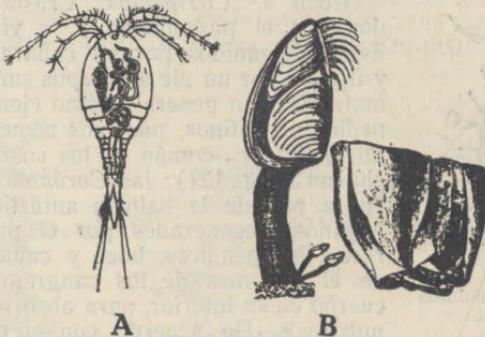


Fig. 121. — A. *Cyclops*. B, *Lepas* y *Balanus*.

*Branchipus* (Fig. 120), con gran número de segmentos, sin caparazón, transparentes; *Lepidurus patagónicus* Berg; *Artemia salina*, que se encuentra en las aguas saladas; las llamadas "pulgas de agua", protegidas por un caparazón bivalvo con antenas muy desarrolladas, de a a 2 mm. de largo, *Moina platensis*; *Daphnia spinulata*, muy abundante en todas partes.

Orden 2.º *Copépodos*. (De *kope*: remo y *podos*). Pequeños; las formas libres, de cuerpo claramente segmentado, sin caparazón, con antenas largas y ramosas. Viven en las charcas de agua dulce, en el mar, y algunas son parásitas. Ejemplo: *Cyclops coronatus*, de

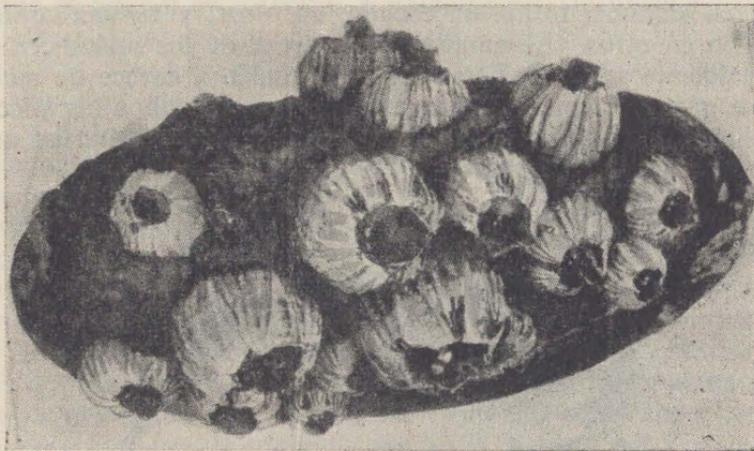


Fig. 122. — *Coronulas* adheridas a un trozo de piel de ballena; son epizoos, que viven sobre el animal, pero no a expensas del mismo. (Doello Jurado).

agua dulce (Fig. 121), *Cyclops quadricornis* que transmite una filaria parásita; *Penella baleonopterae*, copépodo que vive sobre las ballenas.

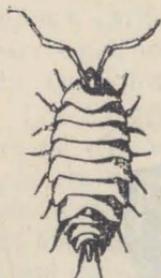


Fig. 123. — Cochinilla de humedad.

Orden 3.º *Cirripedios*. Crustáceos degradados por el parasitismo y la vida sedentaria. Están defendidos por un caparazón, calcáreo, y fijados por un pie a cuerpos sumergidos. Hermafroditas en general. Como ejemplos de Cirripedios argentinos, podemos mencionar al *Balanus psitaccus*, común en las costas argentina y chilena (Fig. 121); las *Corónulas*, que se fijan en la piel de la ballena antártica (Fig. 122). Algunos, degenerados por el parasitismo, carecen de apéndices, boca y caparazón, y viven en el abdomen de los cangrejos, con medio cuerpo en su interior, para absorberles los jugos nutritivos. De acuerdo con el estudio que el Dr. F. Lahille ha hecho de los Cirripedios de

las costas argentinas, éstos tienen seis pares de patas torácicas, y están protegidos por un repliegue del cuerpo, con placas calcáreas que forman una especie de caparazón. El mismo divide a los Cirripedios en Cirripedios con pedúnculo: *Lepas* (Fig. 121 B) y sin pedúnculo: *Corónulas* (Fig. 122). Los que tienen pedúnculo pueden tenerlo liso: *Lepas*, o escamoso: *Scalpellum*. Los que carecen de pedúnculo pueden tener el caparazón asimétrico: *Verruca*, o simétrico.

En ésto, el número de piezas varía de 4 a 6; su aspecto es diverso, y en las Corónulas tiene aspecto de corona.

Orden 4.º *Ostrácodos*. (De *ostrakon*: concha). Pequeños, cubiertos por un caparazón bivalvo. Ejemplo: *Cypris*, de aguas dulces.

Subclase 1.ª **Malacostráceos**. — Los Malacostráceos constituyen un grupo homogéneo de Crustáceos en los que se dan los caracteres que hemos encontrado en el langostín descrito: 21 segmentos, con veinte pares de apéndices; estómago masticador, glándulas verdes antenarias, orificios genitales masculinos en el octavo anillo torácico, y femeninos, en el sexto. Desarrollo embrionario a través de las fases: *nauplius*, *metanauplius*, *zoe*, *metazoe* y *mysis*. Los Malacostráceos se han clasificado en dos órdenes: *Edrioftalmos* y *Podoftalmos*, según tengan o no tengan pedúnculos oculares.

Orden 1.º **Edrioftalmos**. — Son Malacostráceos pequeños, de cuerpo desnudo, sin pedúnculo ocular. Se han dividido en 3 subórdenes.

Suborden 1.º *Anfípodos*. — Cuerpo comprimido lateralmente y abdomen doblado hacia abajo; las patas torácicas están dirigidas, unas hacia adelante, y otras, hacia atrás. De agua salada generalmente. *Gammarus pulex*, de aguas dulces. *Corophium rioplatense* Giambiagi (Fig. 124).

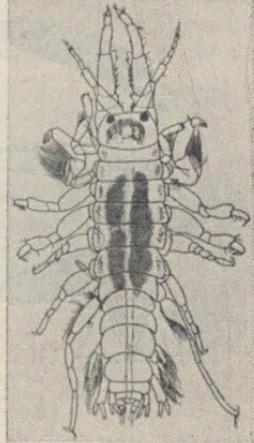


Fig. 124. — *Corophium rioplatense* Giambiagi. Por transparencia se dejan ver los huevos. (De Deidamia Giambiagi).

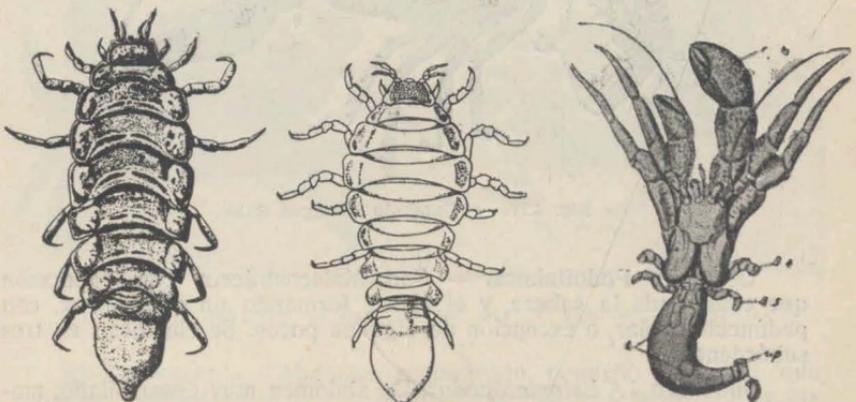


Fig. 125. — Isópodos de Tierra de Fuego: *Edotia tuberculata* Guér. Men. y *Edotia Doello Juradai* Giamb. (De Deidamia Giambiagi). A la derecha: *Paguro* o "ermitaño",

Suborden 2.º *Isópodos*. — Cuerpo aplanado, patas torácicas iguales, marinos generalmente, como los representados en la Fig. 125, pero algunos se han adaptado a la vida terrestre, como las “cochinillas de

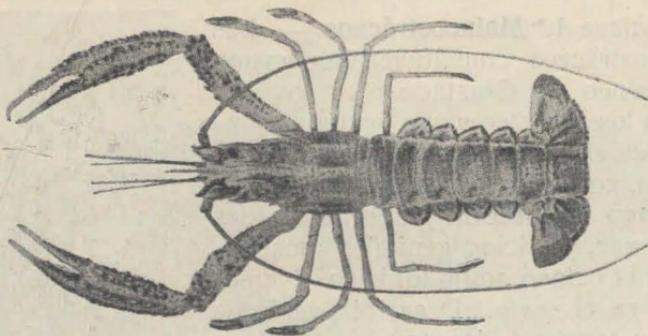


Fig. 126. — Un interesante decápodo argentino: *Nephrops rubellus* “Langostino”. (De M. Doello Jurado).

humedad”, tan dañinas a los cultivos (Fig. 123); *Armadillidium vulgare*. Hay también formas parásitas.

Suborden 3.º *Cumáceos*. — Tiene un caparazón que cubre una parte del tórax.

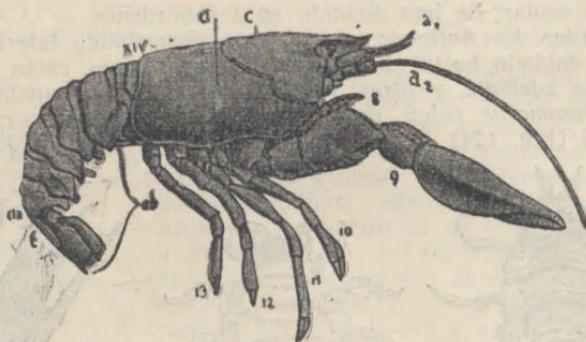


Fig. 127. — Cangrejo de agua dulce.

Orden 2.º *Podofthalmos*. — Son Malacostráceos con caparazón que comprende la cabeza y el tórax, formando un cefalotórax, con pedúnculo ocular, a excepción de algunos pocos. Se clasifican en tres subórdenes:

Suborden 1.º *Estomatópodos*. De abdomen muy desarrollado, maxilipedios numerosos, algunos vigorosos y prensores: *Liriosquilla platensis* Berg.

Suborden 2.º *Esquizópodos*. — Pequeños, alargados, con caparazón membranoso, patas torácicas bifurcadas y provistas de branquias plumosas: *Euphasia*; fosforescente, alimento de ballenas.

Suborden 3.º *Decápodos*. — Los Crustáceos más evolucionados. Caracteres del langostín descripto. Poseen cinco pares de patas ambulatorias, de lo que deriva el nombre con que se distinguen. Teniendo en cuenta la forma del abdomen, se han dividido en tres secciones:



Figs. 128 y 129. — *Eurypodius Latreilli* Guerin "araña de mar", y *Lithodes antártica*, la apreciada y sabrosa Centolla. (De M. Doello Jurado).

a) *Macruros*. — Decápodos de abdomen largo, terminado en una nadadera: telson y urópodos: *Langostines* (Fig. 113). *Camarones*, *langostas de mar*, *Sigala del mar*, *cangrejo de río*, *Astacus fluvialitis* (Fig. 127), europeo; *Nephrops rubellus* (Fig. 126), estudiado recientemente por Doello Jurado.

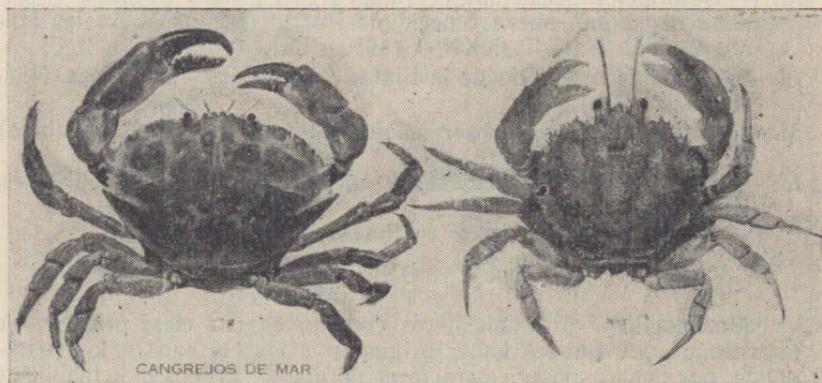


Fig. 130. — Cangrejos de mar. (Museo Arg. de Ciencias Naturales).

b) *Anomuros*. — Abdomen redondeado, pequeño y blando, que protegen metiéndose en la concha de algún molusco, o debajo de las piedras. Pertenecen a este grupo los *Paguros* o *ermitaños* (Fig. 125) y las centollas *Lithodes antártica* (Fig. 129).

c) *Braquiuros*. — Abdomen muy corto y replegado en el cefalotórax, se conocen vulgarmente como *cangrejos de mar*. Entre otros, pertenecen a este grupo las "arañas de mar", *Eurypodius latreilli* Guérin (Fig. 128) y los cangrejos de mar (Fig. 130).

### BIBLIOGRAFIA

- Doello Jurado*. — Algunos cirripedios del Museo Nacional de Historia Natural. *Physis*, VI, N.º 9 (1921), 61.
- Alberto E. J. Fesquet*. — Anotaciones para la monografía sobre el langostín, Buenos Aires, 1933.
- Fernando Lahille*. — Los cirripedios en la Argentina. *Revista del Jardín Zoológico*, N.º 22 (1910), con figuras.
- Id.* — La centolla. *Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación*, XIII (1931), con figuras.
- Ricardo Thomsen*. — *Argulus violaceus*, nueva especie de cangrejo, parásito del bagre. *Physis*, VIII (1928), 185.
- Carlos Bruch*. — Dos curiosos crustáceos de San Luis. *Physis*, II (1915-16), 462.
- Deidamia Giambiagi*. — Crustáceos isópodos. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*, XXXIV (1926).
- Id.* — Cuatro nuevos isópodos de la Argentina. *Physis*, V, N.º 20 (1921), 230.
- Id.* — Isópodos de la región magallánica. *Physis*, VII, N.º 25, 252.
- Id.* — Un nuevo anfípodo de agua dulce. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*, XXXIV (1926), 137.
- Id.* — Descripción de un nuevo crustáceo del género *Cirolana* (*Cirolana argentina*, nueva especie de Puerto Quequén). *Anales Museo Arg. C. Nat.*, T. XXXVI (1930), 331.
- Id.* — Oniscoideos del Río de la Plata. *Anales Mus. Arg. Cienc. Nat.*, XXXVI (1931), 417.
- Max Biraben*. — Nuevas observaciones sobre *Aeglea laevis* (Lahille) Leach. *Physis*, III (1916), 417.
- Id.* — Notas sobre dos cladóceros nuevos de la Argentina. *Physis*, III (1916), 262.

### Clase 2.ª: ONICOFOROS

**Morfología.** — Los Onicóforos constituyen una clase primitiva de organismos que pueden haber originado a los Gusanos y los Artrópodos, por cuanto poseen caracteres de ambos grupos y actualmente se encuentran en vías de extinción. Su área de dispersión se limita a todos los continentes del hemisferio Sur. Se parecen más a Gusanos que a Artrópodos, pero presentan patas segmentadas. Tienen aspecto de sanguijuelas y un cuerpo formado por un número variable de segmento, desde catorce hasta cuarenta y dos. Hay una región cefálica, con antenas, mandíbulas y papilas orales. Recubierta por una fina cutícula hay una capa muscular, con los músculos dirigidos en varios

sentidos; hay un tubo digestivo, casi recto; las patas terminan en ganchos, de donde procede el nombre de *Onicóforos*. La respiración es traqueal y el aparato circulatorio está formado por un vaso dorsal con orificios laterales. Los órganos excretorios se parecen a los de los Gusanos. Los sexos son separados; hay glándulas sexuales y el orificio genital es terminal e impar. Hay huevos ricos en vitelo, pero en algunas especies es muy pobre y el embrión se nutre por una especie de placenta que se forma en la cavidad uterina. Son carnívoros; se alimentan especialmente de termitas y hormigas, y viven escondidos debajo de las piedras.

En la América del Sur se conoce el *Peripatus Edwardsii* y el *Opisthoptatus Blainvillei*. De los Onicóforos sudamericanos se han ocupado los doctores Carlos E. Porter, H. Claude Joseph, Ch. Gravier, Johow, L. Fage y otros, casi todos con material chileno. Las especies sudamericanas viven en el interior de los troncos en descomposición,



Fig. 131. — *Peripatus*.

especialmente en lugares sombreados. Hay que buscarlos en los canales abiertos por los insectos taladradores. Huyen de la luz. Alargan y acortan sus cuerpos, como las sanguijuelas. El largo mayor es de 65 milímetros y los machos son siempre menores. Las patas son cónicas, formadas por muchos segmentos embutidos y terminan en cerdas. La parte terminal de las patas tiene cuatro uñas agudas. Colocadas en lugares secos no resisten mucho tiempo. Sus antenas tienen hasta 40 anillos.

### Clase 3.<sup>a</sup>: MIRIÁPODOS

*La clase de los Miriápodos comprende un grupo de Artrópodos terrestres, vermiformes, que se distinguen fácilmente por el elevado número de patas ambulatorias de que están provistos, carácter del cual deriva su nombre Miriápodos (De miria: diez mil, podos: pie). Como representante del tipo tomaremos la Escolopendra, de fácil obtención en todas partes, en la cual encontraremos los caracteres distintivos de la clase.*

#### CIEMPIE, *Scolopendra coleoptrata*

Las escolopendras se encuentran debajo de la corteza de los árboles y de las piedras, dado que son de hábitos nocturnos. Para

cazarlas, hay que utilizar pinzas largas, pues tratan siempre de morder, y si bien en nuestro país su veneno no es mortal, llega a producir efectos graves: hinchazones, dolores fuertes y desmayos. En los países tropicales, hay especies cuyo veneno es mortal, y son muy temidas por la población. Los indígenas de tales países, picados por estos animales, se revuelcan en el suelo víctimas de dolores agudos y llegan, por último, a morir. El veneno paraliza los músculos respiratorios y el accidentado muere por asfixia.

**Fig. 132.**



Fig. 132. — Scolopendra.

**Morfología.** — La *Scolopendra* (Fig. 132) tiene un cuerpo cilíndrico, un poco aplastado, formado por numerosos segmentos, casi todos iguales, con una par de apéndices, seg-

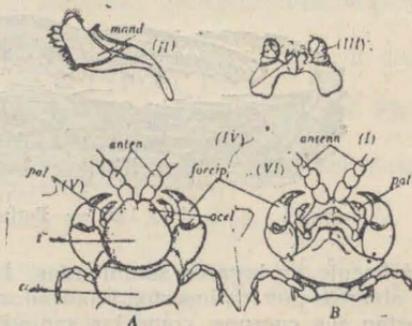


Fig. 133. — Región anterior: A, faz dorsal; B, faz ventral; c, cuello; t, cabeza; pal, palpos.

mentados también, protegidos por un caparazón de quitina, que se adelgaza en la zona de articulación de aquéllos. Un examen más atento nos permite distinguir una *cabeza*; después, un *segmento cervical*, y detrás, el *tronco*.

a) *Cabeza*. La cabeza está formada por la fusión de varios segmentos. Dorsalmente, tiene la forma de un escudo triangular (Fig. 133), y lleva un par de antenas largas y varios ocelos, en la parte anterior. Vista por la cara ventral, distinguimos: la boca con un par de mandíbulas (II), provistas de dientes y cerdas, dos pares de maxilas y un par de palpos.

b) *Segmento cervical*. Detrás de la cabeza viene un segmento corto, en el que distinguimos un par de apéndices gruesos segmentados, dirigidos hacia adelante, que terminan en fuertes uñas, llamados *forcípulas*. En la extremidad de éstas, termina el conducto de una glándula venenosa que hay en su

interior. (Fig. 134). Aprisionadas las presas con las forcípulas, son inmovilizadas por el veneno que les inyectan, para devorarlas después. En el hombre, tal veneno produce un efecto que se conoce como *miriapodismo*.

c) *Tronco*. El tronco está formado por 21 segmentos iguales, cada uno de los cuales se halla protegido por dos piezas de quitina: una dorsal, *tergo*, y otra ventral, *esternón*, las cuales están unidas por tegumentos más blandos, que se llaman *pleuras*.

Cada uno de los segmentos corporales está provisto de un par de patas ambulatorias, formadas por varios artejos, con una uña terminal. El último par de apéndices, llamado cerco, es más largo; parece servir de órgano táctil. Gracias a las numerosas patas locomotoras, estos Artrópodos son bastante ligeros.

**Estructura interna.** — El aparato digestivo es recto; se suceden en él la boca, esófago corto y estrecho; estómago lleno de folículos gástricos, e intestino terminal con recto, que es ancho, y termina en el último anillo del cuerpo. Hay glándulas salivales y 2 tubos de excreción, llamados de Malpighi, que desembocan en el punto de unión del estómago y el intestino. La Escolopendra es carnívora y se alimenta de pequeños Insectos y de larvas.

La respiración es por *tráqueas*; cerca de la inserción de las patas, en cada anillo, si bien algunos no tienen, se abren ciertos orificios llamados *estigmas*. En éstos nace un sistema de tubos, armados por anillos de quitina, que recorren longitudinalmente el cuerpo del Miriápodo, desprendiendo ramas laterales de comunicación entre ellas. Este sistema de tubos, denominados *tráqueas*, llevan aire, que con su oxígeno purifica la sangre.

El *aparato circulatorio* está compuesto por un vaso dorsal dividido en tantas cámaras, como segmentos tiene el cuerpo. Hay unos músculos, de forma triangular, que al contraerse provocan la contracción del vaso dorsal, y por lo tanto,

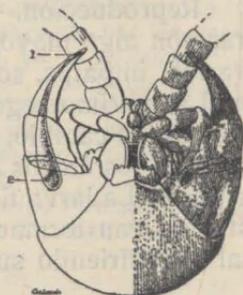


Fig. 134. — Forcípulas: 1, orificio por donde sale el veneno; 2, glándula del veneno, en los segmentos huecos de la forcípula.

la circulación de la sangre. Esta entra en el vaso por unos orificios laterales llamados *ostiolos*, y sale por las arterias anteriores, que la conducen a la cavidad del cuerpo.

El *sistema nervioso* tiene ganglios supra e infraesofágicos, un anillo periesofágico que los une, y una cadena ventral de ganglios, con un ganglio para cada segmento; de tales ganglios arrancan nervios que van a todo el cuerpo del animal. El ganglio supraesofágico está formado por la fusión de tres ganglios.

Los Miriápodos tienen ojos simples, lo que evidencia que entre los Artrópodos actuales son los más primitivos. Hay ciertas especies que han perdido completamente los órganos de la visión y se han adaptado a la vida cavernícola. Para el tacto y el gusto, tienen pelos sensitivos en antenas y apéndices bucales.

**Reproducción.** — Los sexos están separados, y las hembras son algo mayores que los machos. Los testículos y los ovarios, impares, son alargados, y el orificio genital se abre en el penúltimo segmento del cuerpo, en unos Miriápodos, y en otros, en cambio, en los primeros segmentos. Las escolopendras son los únicos Miriápodos vivíparos; todos los otros son ovíparos. La larva tiene al principio pocos pares de apéndices; estos se van formando gradualmente, a medida que el animal va sufriendo su metamorfosis incompleta.

**Miriápodos.** — Los miriápodos constituyen un grupo bastante homogéneo de Artrópodos terrestres que comprende unas 1000 especies. El carácter distintivo más visible que poseen es su gran número de patas locomotrices, y su segmentación homónoma.

En general, tienen un cuerpo alargado, un poco aplastado o cilíndrico, formado por un número de segmentos que varía en las distintas especies entre 7 y 200, con un par de antenas en la parte anterior de la cabeza.

Los Miriápodos poseen un tubo digestivo recto, con tubos de Malpighi. Como órganos de respiración, tienen tráqueas en algunos, con tantos pares de estigmas como segmentos, y en número menor, en otros. El corazón está formado por un vaso dorsal, rodeado de un vaso pericárdico. El sistema nervioso está formado, como en todos los Artrópodos, por una

cadena ganglionar ventral y una masa cerebroide que resulta de la fusión de tres ganglios. Sexos separados.

Los Miriápodos se ocultan bajo las piedras, o de trozos de madera y entre la hierba, y salen de noche. Algunos son carnívoros y se alimentan de insectos y arañas, por lo cual pueden considerarse como útiles; otros son herbívoros y hay algunos parásitos del hombre, en el que se encuentran más bien accidentalmente. Suelen penetrar por las fosas nasales y hasta pasar al tubo digestivo; en ocasiones van a los senos frontales, causando graves malestares al atacado.

**Clasificación de los Miriápodos.** — Los Miriápodos se han clasificado en dos subclases: *Progoneatos*, con el orificio sexual muy cerca de la cabeza, y *Opistogoneatos*, con el orificio sexual en la parte posterior del cuerpo. Los primeros se han subdividido en tres órdenes: *Paurópodos*, *Sínfilos* y *Diplópodos*, y los últimos, en un orden: *Quilópodos*:

Orden 1.º *Paurópodos*. Muy primitivos. Pocos segmentos, sin tráqueas y sin corazón, orificio genital entre el segundo par de patas: *Pauopus argentinensis* y *Pauopus pygmaeus*, en la Argentina.

Orden 2.º *Diplópodos*. Cuerpo casi cilíndrico, dos pares de patas por segmento, sin forcípidas ni glándulas venenosas, herbívoros; algunos despiden un olor repugnante cuando se tocan y se arrollan en espiral: los *Julus* (Fig. 135), *Glomeris* y *Polyxenus*, de color marrón rojizo y patitas cortas, viven bajo las macetas.

Orden 3.º *Sínfilos*. Parecidos a Insectos, cuerpo formado por segmentos grandes y pequeños, éstos sin patas. La más conocida es *Scotopendrella*.

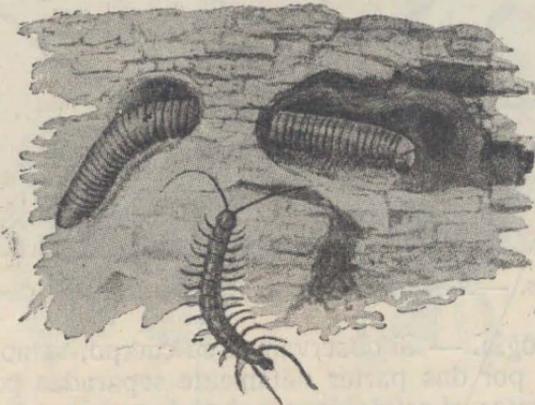


Fig. 135. — *Julus* y *Lithobius*.

Orden 4.º *Quilópodos*. Aplanados, con forcípidas y glándulas venenosas, carnívoros, nocturnos, un par de patas por anillo: la *Escolopendra* descrita, *Lithobius*, (Fig. 135), *Scutigera*.

## Clase 4.ª: ARACNIDOS

La clase de los Arácnidos comprende animales tan comunes y conocidos como las arañas, los escorpiones o alacranes, los Sarcoptes, productores de sarnas, y la garrapata, que tantos perjuicios produce a la ganadería del país. Para el estudio de dicha clase elegiremos como tipos de descripción algunas especies de fácil adquisición en el país; el arañón, el escorpión de Buenos Aires y la garrapata. Hay unas 4.000 especies conocidas.

EL ARAÑÓN, *Polybetes pythagoricus* (Holmberg) Brethes.

Conocidos y muchas veces injustamente temidos son estos arácnidos, que se encuentran en los rincones abandonados. El arañón (figura 136) es de un tamaño regular, aunque sus patas, especialmente los dos primeros pares, alcanzan bastante longitud, se encuentra en casi todo el país y es común debajo de la corteza seca de los árboles. Son bastante agresivos. Deben su nombre específico a que poseen, en la región ventral, una mancha cuya forma recuerda el teorema de Pitágoras.

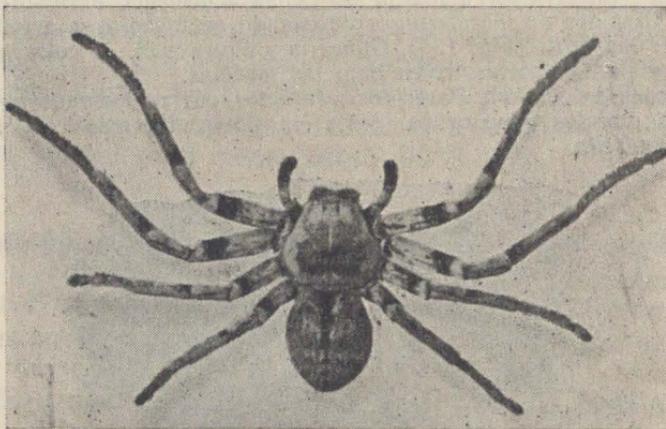


Fig. 136. — *Polybetes pythagoricus* (Holm.) (De José Canals).

**Morfología.** — Si observamos su cuerpo, vemos que está formado por dos partes netamente separadas por un estrangulamiento: el *cefalotórax* y el *abdomen*, y apéndices que nacen en el primero.

a) *Céfalo*tórax. El céfalotorax tiene forma más o menos poligonal y está protegido por una cutícula dura y coriácea

de quitina, con pelos de distintos tamaños, que en la región ventral, parte media, forma una placa rígida, llamada *plastrón* (Fig. 137). De esta parecen salir los cuatro pares de apéndices locomotores o patas. En la parte ántero-superior, están los ojos, que en las distintas familias varían en número y disposición, lo que se tiene en cuenta para distinguir las distintas especies, y disponerlas en los grupos correspondientes.

b) **Apéndices.** — El primer par de apéndices son los *quelíceros*, cortos y gruesos, terminados en una uña poderosa, por cuyo extremo sale el veneno almacenado en los primeros segmentos del mismo quelícerro, en bolsas especiales. La uña es móvil, y cuando no funciona, está colocada dentro del último segmento del apéndice. (Fig. 138).

El segundo par de apéndices son los *palpos maxilares*,

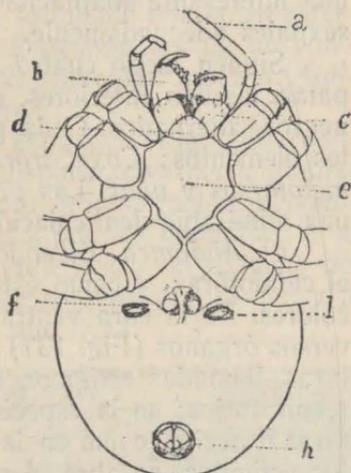


Fig. 137. — Araña, faz ventral: a, palpos maxilares; b, quelíceros; c, maxilas; d, labio inferior; e, plastrón; f, orificios genitales; h, hileras; l, estigmas.

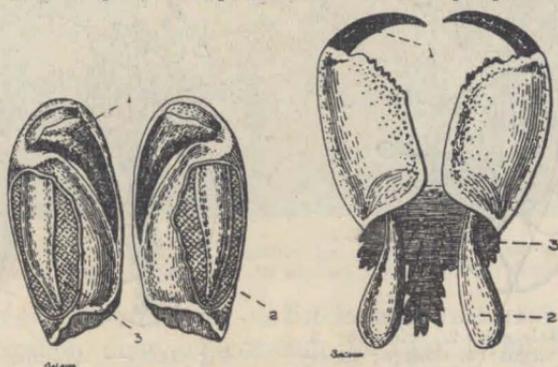


Fig. 138. — Dos posiciones de quelíceros: 1, uña que perfora los tejidos; 2, glándulas del veneno; 3, músculos que funcionan durante la inoculación.

cortos en el "arañón", pero tan largos como las patas, en otras especies, por lo que a simple vista pareciera haber cin-

co pares de apéndices locomotores. En general, son más desarrollados en los machos, y en la extremidad del palpo tienen una interesante adaptación, para poder realizar las funciones sexuales adecuadamente.

Siguen luego cuatro pares de *apéndices locomotores* o patas, las dos anteriores, más largas y con anillos blancos y negros, alternados. Cada pata está formada por los siguientes elementos: *Coxa, trocánter, fémur, rótula, tibia, tarsos, metatarsos* y *uñas*. Las uñas del último par de patas tienen una admirable denticulación en las arañas que tejen telas.

c) *Abdomen*. El abdomen es globular, más blando que el cefalotórax, y como éste, cubierto por pelos de diferentes colores. En la cara ventral se distinguen los orificios de diversos órganos (Fig. 137): en la parte media, hay unas aberturas, llamadas *estigmas*, que son las entradas a los órganos respiratorios; en la especie que estudiamos son dos, pero en otras especies, como en la "araña pollito", son cuatro. Entre los estigmas, se abre el orificio genital, tanto en el macho como en la hembra. En la extremidad posterior del abdomen, se encuentra el orificio anal, rodeado por una serie de protuberancias o hileras, en las que se abren las glándulas secretoras de la substancia que forma las telarañas, o sea, las glándulas sericígenas, por centenares de pequeños orificios.

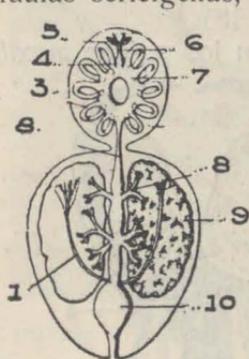


Fig. 139. — Aparato digestivo: 1, tubos de Malpighi; 2, intestino; 3, divertículos ciegos; 4, esófago; 5, cerebro; 6, faringe; 7, estómago; 8, conductos hepáticos; 9, hepatopáncreas; 10, bolsa estercolar.

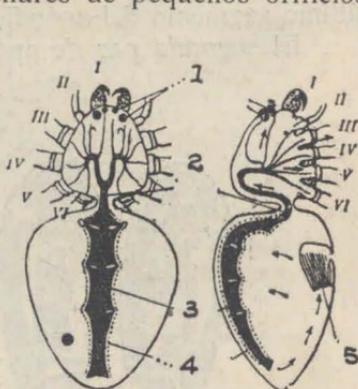


Fig. 140. — Aparatos circulatorio y respiratorio: 1, ojos; 2, aorta anterior; 3, corazón; 4, cavidad pericárdica; 5, filotráquea.

**Organización interior.** — El aparato digestivo (Fig. 139) lo forman la boca, un esófago, un buche aspirador, destinado

a extraer la sangre de las víctimas, un estómago dotado de varios tubos encorvados en forma de anillos, y un intestino que antes de terminar se ensancha, formando una *bolsa estercolar*. En el intestino desembocan los conductos de un voluminoso hepatopáncreas, y en el vaso estercolar, *tubos de Malpighi*, que son sus órganos excretores.

*Aparato respiratorio.* — Los estigmas (Fig. 140) conducen a dos cámaras, donde hay dispuestas varias laminillas paralelas, que constituyen su órgano de respiración, denominado *filotrâqueas*. La sangre circula por las laminillas, y al ponerse en contacto a través del epitelio con el oxígeno del aire, que entra por los estigmas, se apodera del mismo, y le abandona el anhídrido carbónico que lleva.

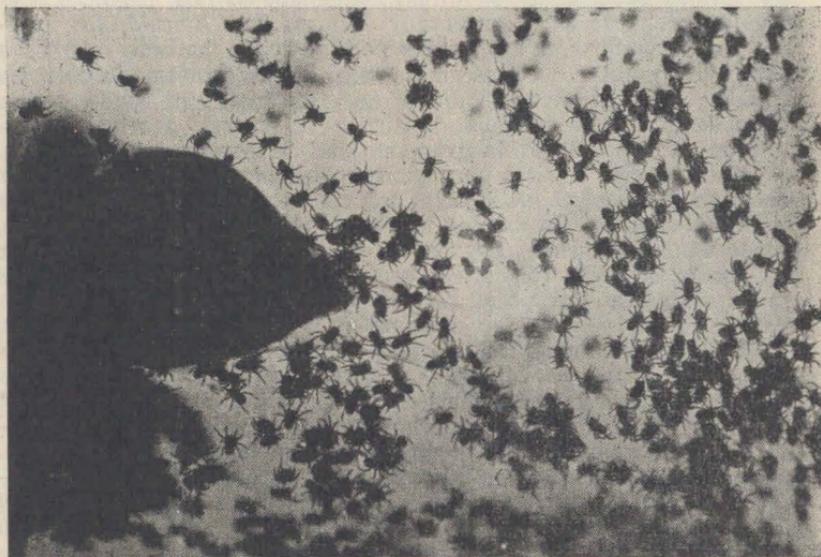


Fig. 141. — De la bolsa que contenía los huevos, salen las arañitas al nacer. (Fotografía tomada por el autor en el Jardín Zoológico de Buenos Aires).

*Aparato circulatorio.* — En la región dorsal del abdomen, el arañón tiene un corazón del tipo de los Artrópodos estudiados (Fig. 140): un vaso, rodeado por una bolsa pericárdica, con la que comunica por tres pares de orificios u ostiolos. El corazón por su extremo anterior, origina una aorta anterior, que irriga el cefalotórax, y por su extremo posterior, una arteria abdominal. Recogida la sangre después

de irrigar los órganos, en varios senos venosos, es purificada en las filotráqueas, y pasa a la cámara pericárdica, de donde sigue al corazón.

**Sistema de relación.** — En la parte anterior y superior del cefalotórax, tiene 8 ocelos; además posee, en palpos y patas, pelos sensitivos. El sistema nervioso tiene una estructura y disposición parecidas a las de los Crustáceos y Miriápodos estudiados.

**Reproducción y desarrollo.** — Sexos separados. Reproducción ovípara. Los huevos son guardados en bolsitas de telaraña. No hay metamorfosis. Las arañitas nacen ya completas, aunque pequeñas (Fig. 141).

**Vida de las arañas.** — La vida de las arañas es muy variada; hay formas sedentarias y formas vagabundas. La mayoría tejen nidos o hacen cuevas, algunas muy curiosas. Los *Aviculáridos*, familia a la que pertenecen las arañas pollito, tienen las uñas adaptadas para cavar, y abren cuevitas en el suelo. Llama asimismo la atención la vida de las arañas acuáticas, que descienden al fondo de las aguas llevando una burbuja de aire. En general debemos considerarlas como útiles por la gran cantidad de insectos que destruyen.

Muchas tejen bolsitas para guardar los huevos; algunas especies depositan éstos en el nido; otras los cuelgan cerca de él y algunas los llevan consigo. Es una de las fotografías que aquí se publican, sacada inmediatamente después de la eclosión de las arañitas de una puesta, se ve la bolsita, en forma de pera. La fecundidad de las arañas varía con la especie. En general, el número de hijos está en relación con el peligro que amenaza a la prole, después de nacer. Hay arañas que ponen 1.150 huevos y algunas de nuestras *Teraphosás* ponen hasta 3.000; en cambio, hay otras que no ponen más de 3 a 5 huevos. El amor maternal tiene en ellas admirables manifestaciones. Las arañitas jóvenes tienen muchos enemigos, climáticos y biológicos. La única defensa positiva que tienen es su coloración mimética. Las nocturnas pasan inadvertidas para sus enemigos. Las arañas vagabundas esperan su presa sobre plantas de su mismo color. Hay ciertas especies que adquieren la forma de himenópteros aracnofagos. Su inteligencia es primitiva, y su memoria muy frágil. Las hembras abundan mucho más que los machos, por ser éstos devorados por las primeras después de la fecundación.

ESCORPION DE BUENOS AIRES, *Bothriurus bonaeriensis* (Koch).

El escorpión de Buenos Aires se encuentra también en el Uruguay. El macho tiene 56 mm. de largo y la hembra, 52 mm. Es de un color negro, generalmente brillante, y tiene encima algunas maculaciones amarillas. (Fig. 142).

**Morfología.** — En un escorpión distinguimos a simple vista tres partes: una anterior, *cefalotórax*, formada por la

unión de la cabeza y el tórax, sin segmentación; una parte media, segmentada, el *abdomen*, y una porción más delgada, posterior, llamada cola o *postabdomen*.

a) *Cefalotórax*. Constituye la parte anterior; está cubierta por un caparazón granuloso, duro y coriáceo, que resulta de la fusión de varios segmentos. En la región media, lleva un surco longitudinal. En la parte anterior y dorsal tiene varios ojos; la ventral lleva la boca y varios apéndices.

b) *Abdomen*. Está formado por siete anillos coriáceos. Vistos por el lado ventral (Fig. 143), se ve en el primer anillo una abertura; en el segundo, dos membranas denticuladas, llamadas *peines*, de función probablemente sensitiva;



Fig. 143. — Aparato inoculador del veneno en un escorpión: 1, uña perforante; 2, glándula del veneno.

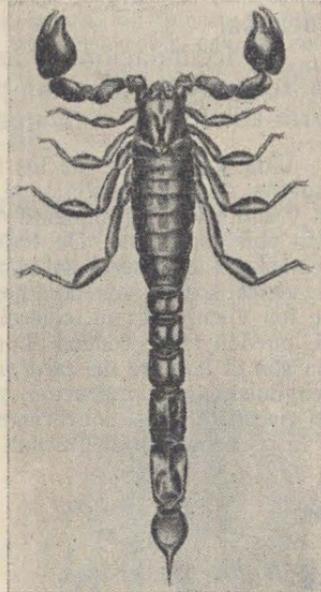


Fig. 142. — *Bothriurus bonariensis* Koch, Escorpión de Buenos Aires (De Mello Leitao).

en los otros, el mismo número de pares de estigmas, transversos o elípticos.

c) *Postabdomen*. Está formado por seis anillos mucho más angostos que los del abdomen. El último, es más largo, piriforme y termina en punta aguda, por la cual desembocan las glándulas del veneno. (Fig. 143).

d) *Apéndices*. En el celalotórax nacen seis pares de apéndices: un par de quelíceros, cortos y fuertes, que sirven para la prensión; un par de palpos maxilares, largos, formados por varios segmentos, los cuales terminan en pinzas didáctilas cortas y gruesas, en forma de pera, y cuatro pares de patas locomotrices.

**Organización interior.** — Una estructura parecida a la de la araña descripta: el aparato digestivo es un tubo recto con faringe chupadora. Para la función respiratoria, cuentan con cuatro pares de filotráqueas. En el último segmento abdominal tiene dos glándulas del veneno; para inocular éste, el escorpión se apodera de su presa con sus poderosas pinzas didáctilas, levanta el postabdomen, y clava en ella su punta venenosa.

La fecundación es interna y existe la viviparidad. La madre suele llevar a los pequeñuelos sobre su cuerpo hasta cierta edad, y se distingue por ser muy cariñosa.

**Vida y picaduras de los Escorpiones.** — Este animal vive en las maderas podridas, debajo de las piedras, siempre en lugares oscuros y solitarios. Se alimenta de pequeños animalitos que previamente mata con su veneno. De todos los Artrópodos, los escorpiones, especialmente los que viven en zonas tropicales y subtropicales, son los más venenosos. Su veneno no es alterado por el alcohol, lo cual significa que los ejemplares de colección, generalmente preservados en alcohol, pueden tener veneno. Los efectos de su veneno, dolencia conocida con el nombre de *escorpionismo*, son violentos y dolorosos: hay encogimiento y tumefacción, y muchas veces, de acuerdo con diversas circunstancias, sobreviene la muerte. Después de algún tiempo de la picadura, la deglución se hace difícil; hay vómitos, náuseas, diarreas; escalofríos intensos, transpiración aguda; lagrimeo y secreciones nasales, salivación abundante y una angustiosa sensación de sed; terrible dolor de cabeza y gran excitación nerviosa. En los niños hay dificultad para respirar, pulso rápido, baja la temperatura del cuerpo y se produce la muerte. Todo esto ocurre en los casos graves. Resulta interesante observar que todos los síntomas del escorpionismo se parecen a los que provoca la picadura de la serpiente cascabel.

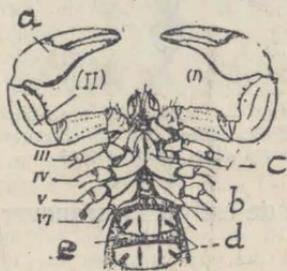


Fig. 144. — Cabeza de escorpión: a, pata; c, cefalotórax; b, peine; d, estigma; e, abdomen; I, queliceros; II, palpos; III a V, patas locomotrices.

El único remedio hasta hoy, es la inyección del suero antiescorpiónico, en cualquier región del cuerpo. Además debe provocarse la respiración artificial.

Es necesario desmentir una vez para siempre la leyenda del suicidio de los escorpiones, desde que Metchnikoff demostró que el veneno era inofensivo para ellos mismos.

LA GARRAPATA, *Boophilus microplus*

La garrapata abunda en ciertas zonas del país, llamadas "zonas de garrapata". Producen en el ganado la enfermedad de la tristeza, al infectarle con la *Babesia bovis*, que es un esporozoario de la sangre. Hay centenares de especies de garrapatas en el país, pero solamente *Boophilus microplus* transmite la "tristeza", de un animal enfermo a otro sano. No lo hace, por ejemplo, como el mosquito transmisor del paludismo, porque la garrapata que se prende a un animal, ya no puede pasar a otro, y cuando se deja caer al suelo es para desovar y morir. Los gérmenes de la *Babesia bovis* se transmiten a través del huevo; es decir, que el hijo hereda la enfermedad que la madre contrajo al chupar sangre de un animal enfermo, y tiene al nacer ya los gérmenes de la tristeza.

**Estructura y biología de la garrapata.** — Esta es un arácnido en el que la cabeza, el tórax y el abdomen se han fusionado y forman una sola unidad, con vestigios de la segmentación. Presenta, como las arañas, seis pares de apéndices: los quelíceros y los palpos maxilares, que forman el rostro, y después, cuatro pares de patas locomotrices, terminadas en garfios, de un color blanquecino verdoso. Cuando nacen, sólo tienen tres pares de patas. (Figura 145).

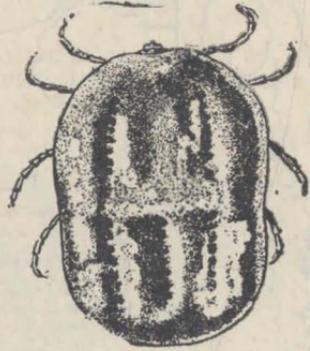


Fig. 145. — Garrapata.

La reproducción de la garrapata es sexual, y los sexos son separados. Pone la hembra fecundada hasta 4000 huevos, que se desparraman en el pasto de los campos. El sol los incuba, en un tiempo, más o menos, de 1 mes. Al nacer, van trepando por los tallos en busca de alimentación. Cuando pasan los animales vacunos, se prenden a sus pelos, y luego, buscando siempre, hunden su rostro en la piel del animal y le chupan la sangre, que es su alimento exclusivo: *hematófagos*.

Mudan de piel algunas veces, y en poco tiempo llegan a ser garrapatas adultas. Los machos son más chicos que las hembras. Los animales atacados, no sólo enflaquecen, sino que enferman de *tristeza*, que es una enfermedad mortal. Se realiza la fecundación, y los machos mueren. Las hembras viven algún tiempo más; cuando llega el momento de desovar,

se desprenden del huésped, caen al suelo y ponen miles de huevos, en los que ya existe el germen de la "tristeza".

**La lucha contra la garrapata.** — La existencia de la garrapata crea un verdadero problema nacional, hasta el punto de que en ciertas zonas en que abunda (Fig. 146), no es posible criar ganado fino, porque muere al poco tiempo. En cambio, el ganado criollo, más rústico y ya adaptado, es más resistente y soporta su acción, si bien el cuero se desvaloriza, la producción de carne y leche disminuye y la hacienda degenera. Es urgente emprender una intensa campaña contra la garrapata para eliminarla del país.

Se combate, bañando a los animales atacados, en agua que contiene ciertas sustancias tóxicas. Existen en el país muchos bañaderos oficiales del Ministerio de Agricultura de la Nación y recientemente el gobierno dictó un decreto muy severo acerca de la extinción de la garrapata.

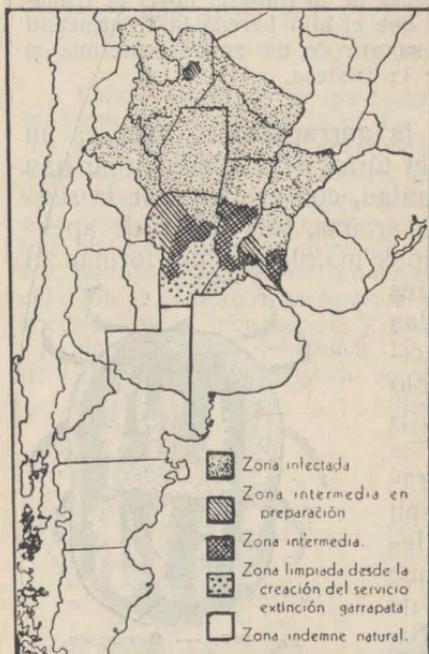


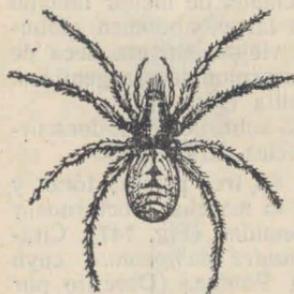
Fig. 146. — Mapa de distribución de la garrapata en la Rep. Argentina.

sión, y un par de *palpos maxilares*, en general largos, y en algunos, terminados en pinzas didáctiles, son órganos de prensión, y cuatro pares son *patas* ambulatorias, que nacen en el tórax; el abdomen, sin apéndices, aunque puede considerarse como apéndice, el post-abdomen de los escorpiones.

En cuanto a su organización interior, los Arácnidos tienen un tubo digestivo recto, con faringe chupadora. Respiran por filotráqueas, a excepción de los parásitos, que lo hacen

**Arácnidos.** — La clase de los Arácnidos comprende un numeroso grupo de animales que conviene en tener, según puede observarse en los estudiados, los caracteres siguientes: cuerpo dividido en cefalotórax y abdomen, en algunos, imperfectamente separados; exoesqueleto coriáceo de quitina, distribuido en anillos libres o fusionados; seis pares de apéndices; de éstos, dos pares cefálicos: un par de *quelíceros*, cortos y terminados en garra o pinza para la prensión,

por la piel. Tienen un corazón tubular ubicado en la parte dorsal del abdomen, a excepción de los parásitos que no tienen vasos diferenciados; llevan ojos simples u ocelos en número variado. Son de sexos separados.



**Clasificación de los Arácnidos.** — Los Arácnidos están divididos en una serie de Ordenes independientes, siendo los más importantes:



Fig. 147. — *Eriophora*, y a la derecha, *Chelifer caneroides*.

**Orden 1.º Escorpionídeos.** — Se caracterizan por la longitud de sus

palpos y por el postabdomen, segmentado, cuyo último segmento contiene una glándula de veneno provista de un aparato de inyección. Caracteres del escorpión descrito. Contiene numerosas familias, de las que hasta ahora encontráronse representantes de dos en la Argentina: *Buthidos* y *Botriuridos*:

*Buthidos*: *Zabias*, con tres carenas longitudinales dorsales en el abdomen. *Zabius fuscus*, de Córdoba y *Tytus bahiensis*, con una sola carena longitudinal dorsal, de la provincia de Buenos Aires.



Fig. 148. — Araña macho del género *Grammostola*, familia, Avicularidae (Teráphosas), cazada en Cosquín por la Sra. M. M. L. de Quintana. (Foto de A. Ibarra Grasso). A la derecha: otra Teráphosa: "araña pollito".

*Bothriuridos*: *Bothriurus bonaerensis* (Fig. 142) de Brasil, Uruguay y casi toda la Argentina; *Brachistosternus holmbergi*, de color rojizo amarillento, de Jujuy.

Orden 2.º **Pseudoescorpionídeos**. — Arácnidos de menor tamaño que los anteriores, de apenas milímetros de largo, abdomen globuloso y sin postabdómen. Viven entre libros viejos, corteza seca de árboles, etc. No se conocen bien los Pseudoescorpionídeos argentinos. *Chelifer cancroides* es una especie cosmopolita (Fig. 147).

Mello-Leitao acaba de publicar un trabajo sobre los Pseudoescorpionídeos argentinos, citando unas veinte especies para el país.

Orden 3.º **Solífugos**. — Cuerpo dividido en tres partes; tórax y abdomen, segmentados; palpos, adaptados a la marcha. Nocturnos y carnívoros. Hay formas exóticas grandes y temidas (Fig. 147). Citarémos como especies argentinas a *Saronomoides pampeanus*, cuyo macho tiene 15 milímetros de largo, de La Pampa. (Descrito por Mello-Leitao). El mismo autor ha escrito recientemente la "Monografía de los Solífugos argentinos".

Orden 4.º **Opiliónidos**. — Son Arácnidos curiosos, con dedo móvil en los quelíceros, palpos largos con forma de patas, cuerpo corto y patas largas y delgadas. Viven en las hendiduras de las rocas y suelen tener formas extrañas. Están divididos en una serie de familias, de las que se encuentran en la Argentina las *Goniléptidas* (Nahuel Huapi), las *Trienonichidas* (Nahuel Huapi), *Falángidas* (Isla de los Estados).

Orden 5.º **Araneidos**. — Sus caracteres coinciden, en general, con los del "arañón" descrito. Son las conocidas vulgarmente como "arañas". Para muchos autores, forman una clase, debido a su importancia biológica y numérica. Se dividen en dos subclases y una enorme cantidad de familias. Las dos subclases son: *Migalomorfás*, como las *Teraphosas* (Figura 149, der.) y *Aracnomorfás*, como la de *Eriophora*, llamado antes *Epeira* (Fig. 147).

Las *Teraphosas* forman el grupo más primitivo de las arañas, según el dictamen de muchos naturalistas, pero J. Carbonell, que las ha estudiado en nuestro país, en forma minuciosa, las considera las formas superiores. Tienen dos pares de pulmones o filotráqueas, quelíceros dirigidos hacia adelante; artículo basal libre; cuatro estigmas. Pueden tener 4 glándulas hilanderas: *Aviculáridas*; 6 glándulas, las *Atípidas* y 8, las *Lifistidas*.

De acuerdo con el "Catálogo de arañas argentinas" de Mello-Leitao, hay 240 especies conocidas en el país. Buscar los trabajos de José Canals, sobre las arañas argentinas.

Orden 6.º **Acaros**. — Orden muy importante de Arácnidos, en los que la segmentación externa del cuerpo ha des-

aparecido casi totalmente, siendo un ejemplo característico de su estructura la garrapata que describimos antes. No hay an-

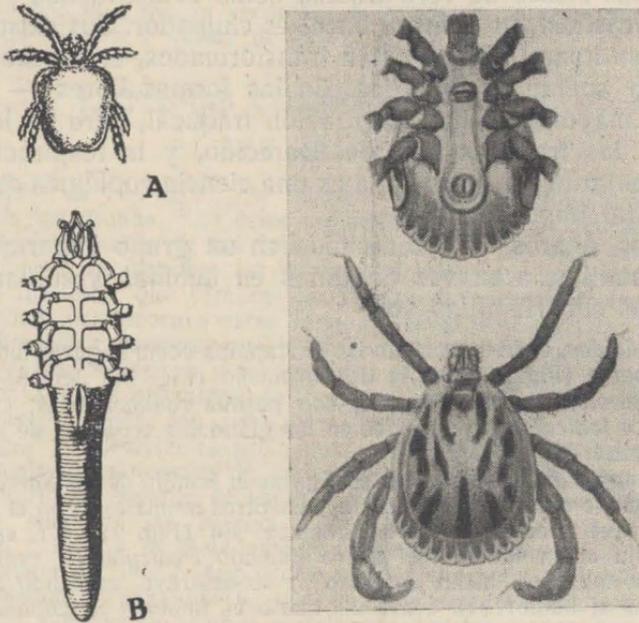


Fig. 149. — A la izquierda: A, un *Trombidido*; B, *Demodex folliculorum*. A la derecha: *Amblyomma cooperi*, vista ventral y dorsal (De Teresa Joan).

tenas. La evolución pasa por los estados de huevo, larva, ninfa y adulto. La larva es exápoda, pero los adultos poseen cuatro

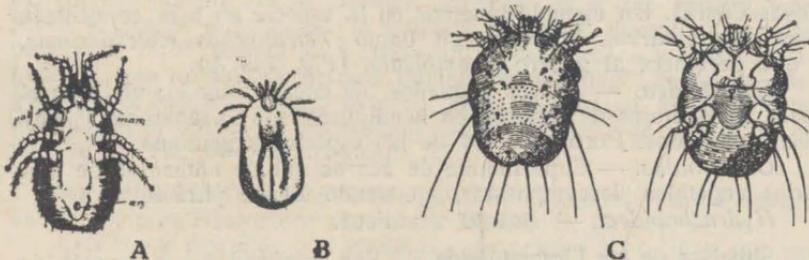


Fig. 150. — A, *Dermanyssus*. B, *Garrapata de los perros*. C, *Sarcoptes de la sarna*: faz dorsal y ventral.

pares de patas. Muchas especies son parásitas, transmisoras de graves enfermedades; viven sobre animales y vegetales; hay una inmensa cantidad de formas libres, ya terrestres, ya

de vida acuática. Las hay que viven sobre frutas, queso, sustancias orgánicas descompuestas; se han encontrado sobre todas las clases de vertebrados, como ectoparásitos y como endoparásitos. Su aparato bucal es chupador. Sus extremidades y su aparato bucal están transformados, en muchos grupos, en apéndices fijadores. En las formas libres — la inmensa mayoría — hay respiración traqueal, pero en los parásitos las traqueas han desaparecido, y la respiración es tegumentaria. La Acaralogía es una ciencia zoológica de trascendental importancia.

Los Acaros se han dividido en un grupo importante de superfamilias, a su vez divididas en familias y subfamilias.

Las superfamilias son:

*Ixodoidea*, en la que entran las garrapatas como la que estudiamos; la del perro (Fig. 150 B), la del carpincho (Fig. 149 derecha).

*Demodicoidea*, vermiformes, con patitas rudimentarias, como el *Demodex folliculorum*, que vive en las glándulas sebáceas de la nariz del hombre (Fig. 149 B).

*Sarcoptoidea*. — Entre estas figuras la familia de los *Sarcoptidos*, causantes de sarnas en el hombre y en otros animales como el *Acarus scabiei*, que produce la sarna humana. En (Fig. 150 C), esta superfamilia entra también el ácaro llamado *Pediculoides ventricosus*, que vive sobre el “bicho de cesto” y lo destruye, causando a veces molestias al hombre. El ácaro del queso es también *Sarcoptoidea*.

*Parasitoidea*. — Sin ojos, muy degenerados por el parasitismo, atacando especialmente vertebrados. Ejemplo: tenemos en el país el *Dermanyssus gallinae*, parásito de las gallinas (Fig. 150 A).

*Trombidoidea*. — Enorme grupo de ácaros libres, cubiertos de fino pelambre, generalmente de un rojo aterciopelado, con palpos largos, predadores o parásitos, (los estudia en nuestro país J. Almanzor Rosas Costa). Un ejemplo tenemos en la especie no bien conocida a cuya forma larval, Weyembergh llamó *Tetranychus molestissimus*, y que pertenece al género *Trombicula*. (Fig. 149 A).

*Eupodoidea*. — Acaros pequeños, de cuerpo blando; viven en el suelo, entre hojas de árboles, en hendiduras. Hay predadores y muy pocos parásitos. Poco sabemos de las especies argentinas.

*Oribatoidea*. — Superfamilia de ácaros que se alimentan de materias vegetales descompuestas, no siendo nunca parásitos.

*Hydrachnoidea*. — Acaros acuáticos.

**Subclase de los Linguatúlidos.** — Son artrópodos con aspecto de gusano, que antes se clasificaban entre los *Arácnidos*, y hoy se consideran formas distintas, muy transformadas por el parasitismo. Tienen el cuerpo cubierto de arrugas transversales; sin órganos respiratorios. En vez de patas poseen ganchos, que les sirven para fijarse al interior del huésped. Tienen metamorfosis muy complicadas. La especie más conocida, de distribución casi universal, es la *Linguatula*

*serrata*, que vive, en estado adulto, en mamíferos y reptiles. El doctor Nicolás Gelormini los encontró en los perros de Buenos Aires, a los que producen una enfermedad llamada *rinitis*. Los doctores Silvio Parodi y Salvador Mazza encontraron larvas de esta especie en el hígado de conejos y cuisés de Jujuy.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### LAS ARAÑAS

Veamos lo que dice José Canals, gran aracnólogo argentino acerca de las arañas: "Especies fantásticas que compartan su natural apariencia con la de porciones de plantas, y las hay, asimismo, confundibles con insectos, tal es la perfección de sus imitaciones. Algunas del país, que ofrecen características sorprendentes de diverso orden, pertenecen a estas familias, géneros y especies: *Pentacanta*, *Micratena*, *Gasteracanta* y *Tritena*, de raras formas, brillantes colores y con el cuerpo defendido por algunas espinas cónicas; la magnífica *Argiope argentata*, de contorno elegante, vistosa coloración y reflejos plateados; las extraordinarias *Mastophoras*, de abdomen con largas y hemisféricas prolongaciones y puntos ahuecados que les comunican apariencias de caricaturas diabólicas; las *Mimetidas*, que exhiben sus hileras de espinas altas y bajas, distribuidas con absoluta simetría; las *Vectius* y las *Setenope*, de cefalotórax y abdomen planos y extremadamente delgados; las sutiles *Ariammes* con el abdomen fino y larguísimo, que se enroscan cual culebritas; las *Thomisidas*, cuya vida se desliza poéticamente entre las flores, existiendo especies de cuerpo y extremidades tan llenas de espinas, que se confunden con el fruto de ciertos brojos; las nerviosas y cómicas *Atidas*, que pasean por las plantas, saltando de rama en rama, sin dejar de tender nunca el hilo protector, que le evita caídas, cuando calculan mal las distancias; las ingeniosas terrícolas, *Actinopus*, constructoras de confortables viviendas subterráneas, con su correspondiente punto circular, provisto de gozne sedeño, con abren y cierran a voluntad; la taimada *Segestria florentina*, con los queliceros verde esmeralda tornasolado; las valientes y vagabundas *Lycosas*, que los norteamericanos llaman "araña lobo", cargando, pegado a sus hileras, el saco ovígero, hasta que nacen los hijos, que al salir de la ooteca se encaraman sobre el cuerpo de la madre, en número de mil, aproximadamente...".

ARANEIDISMO O ARACNOIDISMO. — En un interesante trabajo de los doctores Baldomero Sommer y Nicolás B. Grecco, se lee:

Los casos mortales por picaduras de arañas argentinas son raros, pero las complicaciones son siempre graves. Influye no solo la especie, sino la edad y el estado de salud de la persona picada. Los autores citados establecen varios casos, desde el simple arañidismo cutáneo, hasta el neuromiopático. El veneno de las arañas es un líquido espeso, transparente, ácido y amargo, que se descompone a los 70° de calor. Contiene una albúmina tóxica, la *hemolisina*, que se aisló macerando las glándulas del veneno. A veces, en

vez de la toxina hemolítica, predomina la neurotóxica, que ataca a los nervios. El doctor Salvador Mazza hizo picar a un chanchito de la India por una araña pollito, y el animal murió a las 48 horas. El alcohol coagula el veneno de las arañas. En un hombre fuerte, la picadura de una araña pollito cura a los dos meses”.

El doctor Bernardo Houssay ha estudiado durante largo tiempo la acción del veneno de las *Teraphosas* argentinas, conocidas comúnmente también como “araña pollito”.

Nuestra araña más peligrosa es la llamada “araña del lino”, *Latrodectus mactans*, de cuerpo negro manchado de rojo cereza y patas largas que le prestan gran agilidad. Es excelente cazadora.

### UNA ARAÑA EXTRAORDINARIA DEL HOGAR

Entre las diversas arañas que viven en nuestros aposentos, y que por su reducido tamaño son poco visibles, existe una muy curiosa, de color amarillo rojizo, más o menos intenso, con dibujos y manchitas castaño en el cuerpo y extremidades; es, precisamente, el arácnido del cual voy a ocuparme y que lleva el nombre *Scytodes thoracia* Latreille, especie cosmopolita que forma parte de la familia *Sicariidae*. No es raro sorprenderla cuando descende del techo de las habitaciones, o al cambiar de sitio un mueble, cuadro o cualquier objeto que haya permanecido mucho tiempo en el mismo lugar, y aun sobre los vestidos y otras prendas de uso personal.

El conjunto de su cefalotórax y abdomen mide cuatro milímetros, y son tan delicadas sus patas que es difícil apresarla sin dañar o destruir alguna. Su vistoso colorido y su pequeña dimensión permiten identificarla en seguida, y, por otra parte, tiene un modo de andar, pausado y titubeante, a causa de que sus seis ojos son nocturnos, lo cual facilita el examen cuidadoso del animalito, sin apresuramientos. Excepto el desarrollo anormal del cefalotórax, ningún detalle de su cuerpo hace sospechar las cualidades sobresalientes que la distinguen, presentando, a simple vista, la morfología de las arañas vulgares. Sin embargo, ¡cuánto dista de la realidad la apreciación superficial que sugiere en apariencia!

Para que puedan comprender mis explicaciones quienes ignoren la constitución orgánica de los arácnidos, reseñaré brevemente las partes de su cuerpo se relacionan con el caso que motiva esta descripción:

El doctor Jacques Millot, de la Facultad de Medicina de París, que se ha especializado en anatomía descriptiva de los arácnidos, me envió casi todos sus valiosos trabajos, entre los cuales uno titulado “Glandes veninmeuses et glandes sericigenes chez les Sicariides”, que se refiere, en gran parte, a las observaciones que hizo al practicar la disección de la indicada araña *Scytodes thoracica*; y, pasados unos meses, recibí del doctor Bruno Monterosso, del Instituto de Biología Marina de San Bartolomé (Italia), su interesante folleto acerca de la biología de la misma araña y de las glándulas productoras de materia glutinosa, que posee. De ambos estudios he sacado los datos relativos a la anatomía interna de las *Scytodes*, que indico más adelante,

debiendo hacer constar que el del doctor Monterosso se publicó primeramente.

Sabido es que todas las arañas cuentan, en cantidad variable, con unos órganos llamados hileras, que se hallan en la parte inferior y extrema de su abdomen, por los que sale la seda que utilizan para confeccionar sus telarañas de permanencia o de caza, ootecas, tensores, hilos de comunicación y de sostén, refugios, amarre de las presas y de otros importantes usos que no es posible detallar aquí.

Pocas especies, relativamente, tienen además, a manera de suplemento y junto a las hileras, el órgano denominado cribelo, parecido a una almohadilla fusiforme que rezume una substancia pegajosa similar a la que fluye por las hileras y que les sirve para hacer tejidos fofos, mediante la ayuda de unas cerdas de los metatarsos del último par de patas, dispuestas como diente de un peine, conocidas con el nombre de calamistro.

Pues bien: la *Scytodes thoracica*, a más de las consabidas hileras, posee dos glándulas de secreción glutinosa en su céfalotórax, que tienen salida por los canales que desembocan en el dorso de los puntiagudos ganchos de sus quelíceros, es decir: por los mismos conductos del veneno que inyectan los arácnidos. Por lo expuesto no debe entenderse que dicha araña da un destino diferente a los citados apéndices ofensivos, puesto que sus singulares glándulas, según el doctor Millot, son mixtas, comprendiendo una parte que elabora la substancia glutinosa y otra el veneno, y por lo tanto, puede emplear a su albedrío uno u otro elemento. Las glándulas sericígenas que proveen a las hileras y al cribelo, están situadas en la parte abdominal, resultando extraña, en consecuencia, la ubicación céfalotorácica de las descriptas y, sobre todo, su dualidad.

Ahora que he presentado ligeramente el notable aparato bélico de la precitada araña, falta que dé a conocer la forma como lo usa y su resultado; cuando se le acerca a dos o tres centímetros de distancia un insecto, arácnido u otro animalito, le arroja microscópicos y repetidos chorros de la materia pegajosa, que al chocar contra el cuerpo de la víctima forman una especie de retícula, originando su inmovilidad en contados segundos; después llega hasta ella clavándole los ganchos de sus quelíceros, que cumplen función envenenadora en ese momento, y termina la caza envolviéndola con seda de sus hileras, quedando lista la presa para ser aprovechada como alimento.

Otra araña del género *Scytodes* que se encuentra en el país y anida debajo de la corteza de los árboles o entre las piedras, bien

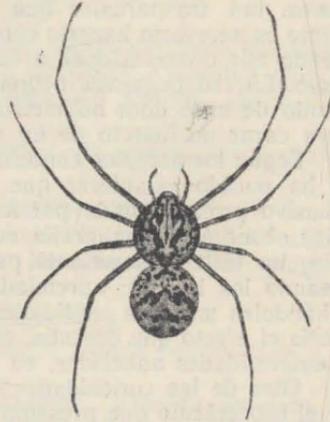


Fig. 150 b. — La interesante araña *Scytodes thoracica*, especie lucifuga que vive en nuestras habitaciones. (Reproducción de un dibujo de José Canals).

oculta de la luz, es la especie que el doctor Eduardo L. Holmberg denominó *maculata*, que ofrece idénticas particularidades que la *Scytodes thoracica* y mide el doble. Una mayor dimensión del arácnido facilita enormemente la tarea biológica y, por consiguiente, la he preferido para mis estudios manteniendo ejemplares cautivos en cajas cilíndricas de cristal, con el cierre constituido por una lámina de igual sustancia. Les suministré pequeñas arañas e insectos como alimento; transcurridas unas semanas puede percibir, en la tapa de las cajas, los caprichosos trazos semiparalelos o en zigzag de la materia glutinosa, tan transparentes que para poder examinarlos microscópicamente es necesario hacerlo con luz oblicua o deben colorearse, coincidiendo mis observaciones a este respecto con las del doctor Monterosso. La red pegajosa ocupa una superficie distinta, en cada caso, siendo de unos doce milímetros cuadrados la mayor que vi, utilizada para cazar un insecto de un milímetro y medio de largo.

Según los actuales conocimientos acerca de la vida de las arañas, se ha podido establecer que es privativo de las *Scytodes* el medio ofensivo proporcionado por sus glándulas céfalotorácicas, pero hace años observé en una araña común, perteneciente a la familia *Theridiidae*, un sistema semejante para procurarse el sustento, si bien empleando las hileras; apremiada por la necesidad, cazaba las moscas echándoles mínimas cantidades de materia sericígena líquida, lo que surtía el efecto que deseaba, pues los dipteros quedaban con las alas y extremidades adheridas, en un instante.

Otra de las curiosidades que merece conocerse de las *Scytodes*, es el espectáculo que presentan durante los preliminares de la maternidad. En cuanto han confeccionado la ooteca, que es perfectamente esférica, la mantienen asida de sus quelíceros y palpos maxilares, semiapoyada sobre el esternón, durante los treinta días que tardan en nacer sus hijos, sin que se desprendan de ella por causa alguna. Al acaecer el acontecimiento esperado, las arañitas abandonan sus celdas, formando un conjunto próximo a la madre, la que no desecha los restos del saco ovígero mientras queden huevos intactos. Muy pocos días es posible contemplar reunida a la nueva familia; el desbande de las arañitas se produce en forma rápida y simultánea, en tanto que la madre prosigue sus actividades con la indiferencia propia del inconsciente.

Antes de terminar esta nota tengo que hacer una aclaración importante.

Siendo las condiciones visuales de las *Scytodes* opuestas a las nuestras, es lógico suponer la existencia de un coadyuvante que haga posibles sus cacerías habiendo luz, dado también, como se comprenderá, que es la única manera observable de los pormenores referidos. En efecto; los hilos de sus telas de permanencia, que forman una intrincada telaraña, son los que se encargan de advertir al arácnido cuando algún pequeño artrópodo se detiene en ellos, transmitiendo las vibraciones a sus extremidades, con lo cual puede apreciar la dirección y hasta la distancia a que se halla el enemigo.

La vida de los arácnidos ofrece innumerables manifestaciones instintivas que al observarlas provocan viva admiración y entusiasmo. Así ocurre con nuestras *Scytodes*, las arañitas de movimientos tardíos

y vacilantes que en sus luchas por la existencia nos recuerdan nuestro pasado trágico, cuando los famosos gladiadores *retiarii* combatían armados de una red y un tridente.

José Canals.  
De "La Prensa".

## BIBLIOGRAFIA

- C. de Mello Leitao. — Monografía de los escorpiones argentinos. Actas de la octava reunión de la Sociedad Argentina de Patología Regional del Norte. Santiago del Estero, 1933. (Obra fundamental).
- J. J. Carbonell. — Una nueva especie de escorpión argentino. *Physis*, VI, (1923), 258.
- C. de Mello Leitao. — Catálogo de arañas argentinas, 1933.
- E. de Aragao Beaurepaire. — Observación sobre los Ixódidos de la República Argentina. Actas IX. Reunión Soc. Pat. Reg. III, (1939) 1476-1488.
- Eduardo L. Holmberg. — Arácnidos argentinos.
- J. J. Carbonell. — Algunos datos sobre el género *Latrodectus* y sus especies argentinas.  
— Id. Catálogo de Teraphosas argentinas. Primera Reunión Nacional de Ciencias Naturales, Tutumán, 1916, pp. 426-432.
- José Canals. — Algunos datos sobre opiliones argentinos de la subfamilia *Pachylinae*.  
— Id. Arañas argentinas de la familia Aphantochilidae.  
— Id. Los opiliones de Chile.  
— Id. Una variedad de *Acropsopilio chilensis* de nuestro país.  
— Id. Opiliones de la Argentina.  
— Id. Fauna argentina. Apuntes aracnológicos.
- F. Lahille. — Notas sobre algunos ácaros del país. Actas de la Reunión de Pat. Reg. del Norte. Tucumán, 1927, p. 1-20.
- F. Lahille y T. Joan. — La garrapata de las gallinas. Publicación de la Dirección General de Laboratorios Agrícola ganaderos.
- F. Lahille. — Un enemigo de la langosta. Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación, VI, (1916), 96.
- Teresa Joan. — Algunos agentes de diseminación de la garrapata común del ganado vacuno. Boletín del Ministerio de Agricultura, XXXIV, (1833), p. 86.  
— Id. Acaros del canario. Bol. Min. Agricul. XXXVI, (1934).
- Silvio Parodi. — Acción patógena de los Ixódidos. Tesis del profesorado, 1915.
- J. J. Carbonell. — Contribución al estudio de terafosas argentinas. *Physis*, VI, (1922), 263-282.

## CAPITULO XIV

### Clase 5.<sup>a</sup>: INSECTOS

*La clase de los Insectos es vastísima, hasta el punto de incluir unas dos terceras partes de las especies que constituyen el reino animal, pero de una homogeneidad estructural que hace fácil su estudio y ordenación. Por otra parte, es la que disputa a los Mamíferos, y al hombre especialmente, con mayores probabilidades de triunfo, el dominio de la naturaleza. Por estos motivos, su estudio y conocimiento son interesantes y de vital necesidad. A esta clase pertenecen animales tan conocidos como las moscas, la langosta, las mariposas, el alguacil, cuya observación y descripción, que haremos en este capítulo, permitirá caracterizar este interesante grupo en el que hay comprendidas cerca de un millón de especies conocidas.*

#### LA LANGOSTA COMUN, *Schistocerca paranensis* (Burm.)

Latate

*Cómo conseguir langostas.* — La langosta común, *Schistocerca paranensis*, se puede cazar únicamente en época de invasión. Pero en los meses de verano abundan, en los campos de los alrededores de Buenos Aires variadas especies de acridios, que se cazan con una red común. Se matan con éter acético, en un frasco de boca ancha, que contenga aserrín con algunas gotas del líquido citado. Después se toman los insectos y se preparan, estirándoles las patas y abriendo las alas. Se pinchan con alfileres entomológicos y se disponen en cajas especiales que existen en el comercio.

En el momento de realizar el estudio o la observación, se fijan a una tableta y se observan sus partes. Para el estudio de su morfología interna, después de abierto el animal por su región ventral, se coloca en agua, para que floten los diversos órganos y puedan extraerse en forma distinta. Un microscopio simple servirá para completar la observación, poniendo los diversos tejidos u órganos en el portaobjetos.

**Morfología.** — El primer golpe de vista nos revela (Figura 151), como se diferencia morfológicamente la langosta de todos los Artrópodos que estudiamos hasta ahora: El cuerpo aparece dividido en tres partes: *cabeza, tórax y abdomen*. Se

ven dos pares de alas; tres pares de patas, y un par de antenas. Como en todos los Artrópodos anteriores, el cuerpo aparece segmentado y recubierto por quitina. La langosta es también un Artrópodo, por tener las patas segmentadas; pero no es un Crustáceo, porque no tiene céfalotórax, ni branquias, ni

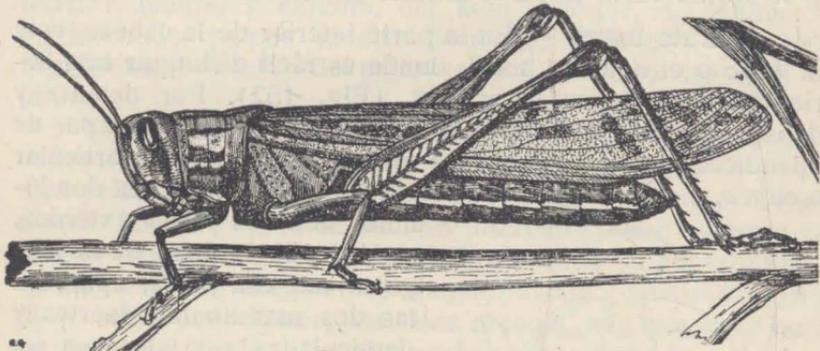


Fig. 151. — La langosta de la América del Sur (*Schistocerca paranensis* (Burm.) Lat.

dos pares de antenas, ni apéndices abdominales; no es un Miriápodo, porque no tiene más de tres pares de patas; no es un Arácnido, porque no tiene ocho patas ni céfalotórax. Es un *Insecto*, como todos los Artrópodos que tienen una conformación análoga.

La coloración general de la langosta varía de acuerdo con la época en que la cazamos y el estado de su desarrollo sexual: es roja en invierno, cuando acaba de llegar del norte; más tarde, antes del desove, se pone amarillo-verdosa, y la langosta joven, cuando inicia su viaje de concentración al norte, es gris-rojiza, con muchas franjas blancas. Se había creído antes que estas coloraciones correspondían a distintas especies, pero hoy se sabe que son variaciones estacionales de la misma. Esto ocurre en las langostas viajeras o migradoras; en cambio, las sedentarias, como las vulgarmente llamadas "tucuras", no cambian de color, ni tienen, por lo tanto, variantes estacionales.

**Cabeza.** — En la cabeza de la langosta, vemos los ojos compuestos, prominentes y ovalados; mirados con microscopio, cada uno de ellos aparece formado por una infinidad de ojos simples, llamados *ocelos u ommas*. En la parte ántero-

superior de la cabeza, debajo de las antenas, vemos tres ojos simples, formando un triángulo. Vemos las dos antenas, con una región basilar más gruesa, y formada por una serie de segmentos llamados *antenitos*, que en la langosta adulta llegan a 28. Son órganos de sensibilidad de mucha importancia, y su forma varía hasta el infinito en los Insectos.

**Aparato bucal.** — En la parte inferior de la cabeza, está la *boca* o el aparato bucal, donde es fácil distinguir una serie de formaciones especiales. (Fig. 152). Por delante y debajo, está el labio superior o *labro*, formado por un par de apéndices modificados, en los que se nota un pieza articular o *clípeo*, y el labio propiamente dicho, en el que se ven dos lóbulos internos y dos externos.

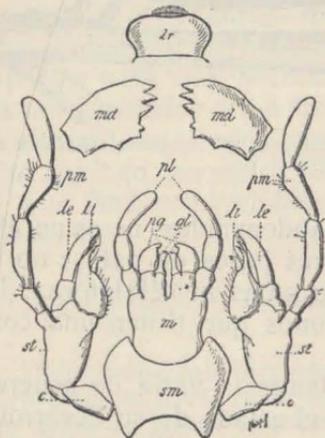


Fig. 152. — Aparato masticador: *lr*, labro; *md*, mandíbulas; *c*, cardo; *st*, stípes; partes basilares de las maxilas; *pm*, palpos de las maxilas; *le* y *li*, partes masticadoras de las mismas; *sm*, submentón; *m*, mentón; *pl*, palpos del labio; *pg* y *gl*, lóbulos del labio inferior.

Abriendo la boca de la langosta con una pinza, aparecen las dos mandíbulas, fuertes y denticuladas, que vienen a ser el cuarto par de apéndices. La izquierda recubre parcialmente a la derecha. Hay un pequeño segmento articulado entre cada mandíbula, y la parte lateral de la cara, que es la *gena* o la mejilla. La mandíbula tiene un borde cortante o incisivo, provisto de una serie de crestas o dientes. Se nota, al observarla con detención, que está formada por una serie de apéndices fusionados. Estas mandíbulas, variables en forma y en tamaño, son típicas en los Insectos masticadores.

Sigue luego un par de apéndices muy complicados, las *maxilas*, quinto par, con una pequeña pieza articular, el *cardo*; le sigue después una pieza cuadrangular mayor, el *stípes*, al que lateralmente se articula un apéndice formado por cinco segmentos, el llamado *palpo maxilar*, el cual está provisto de cerdas sensitivas; el último de los segmentos del palpo lleva un menisco sensorial. El stípes, por otra parte, se articula con una pieza curva, terminada en dientes, la *la-*

*cinia*, y lateralmente lleva una pieza pequeña, la *subgalea*, que a su vez, se articula con la *galea*. Finalmente, hacia abajo y atrás, está el *labio inferior*, sexto par de apéndices, en el que hay un segmento basal articular, el *submentón*, al que articula el *mentón*, que se continúa con formaciones llamadas *lóbulo*s, interno y externo, del lado inferior. Lateralmente aparecen dos palpos labiales, formados cada uno, por tres segmentos, provistos de pelos, y con menisco sensorial el último.

Todo lo que describimos forma el aparato bucal mastificador de la langosta, que es en realidad, el aparato bucal más primitivo y simple de los Insectos. Hay en otros Ordenes de Insectos aparatos bucales diferentes; pero siempre se encuentran en ellos las partes fundamentales del aparato mastificador descrito, aunque muy transformadas y adaptadas para picar, succionar o lamer; por estas razones, hay que tener muy en cuenta el aparato bucal cuando se clasifican Insectos.

**El tórax de la langosta.** — A la cabeza sigue el *tórax*. Este está dividido en tres segmentos o anillos que de adelante a atrás, se denominan, *protórax*, *mesotórax* y *metatórax*.

Cada anillo está formado por una porción superior o *noto*; una porción inferior o *esternón*, y formaciones laterales que los unen, las *pleuras*. El protórax lleva el primer par

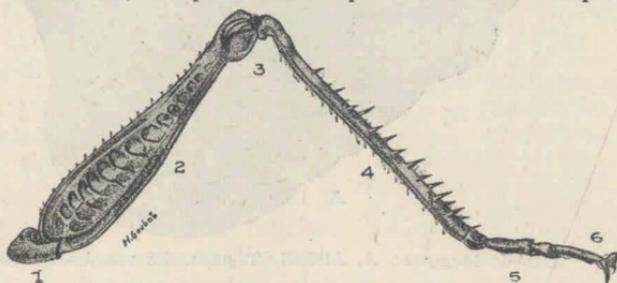


Fig. 153. — Pata de langosta: 1, trocánter; 2, fémur; 3, articulación; 4, tibia; 5, tarso; 6, uñas.

de patas; el mesotórax, el segundo y el primer par de alas, y el metatórax, el tercer par de patas y el segundo par de alas.

Forman cada pata varios segmentos (Fig. 153): *coxa* y *trocánter*, cortos; *fémur* y *tibia*, más largos; *tarsos*, en número de tres, de tamaño variable, y *uñas*; entre las uñas, los *arolios*. Su longitud, sus crestas y sus carenas, nos proporcio-

nan caracteres valiosos para la clasificación de los Insectos. En la langosta, el tercer par de patas está muy desarrollado, especialmente el fémur y la tibia, formando lo que se llaman patas saltadoras. En otros Insectos hay patas corredoras, raptoras, nadadoras y cavadoras.

La langosta, por lo menos, la adulta, tiene dos pares de alas: un par de alas mesotorácicas, llamadas *tégmenes*, algo endurecidas, y otro par de alas metatorácicas, finas y transparentes, que se denominan propiamente *alas*. El color de las alas varía de acuerdo con el estado de vida del Insecto, pudiendo ser incoloras, rojas, amarillas, o levemente azuladas. Los *tégmenes* son angostos y alargados. Las alas (Figura 154) son anchas, y al descansar se pliegan longitudinalmente como abanico, esto es, en línea recta; de ahí el nombre de orden de los Insectos a que pertenece la langosta: *Ortópteros*.

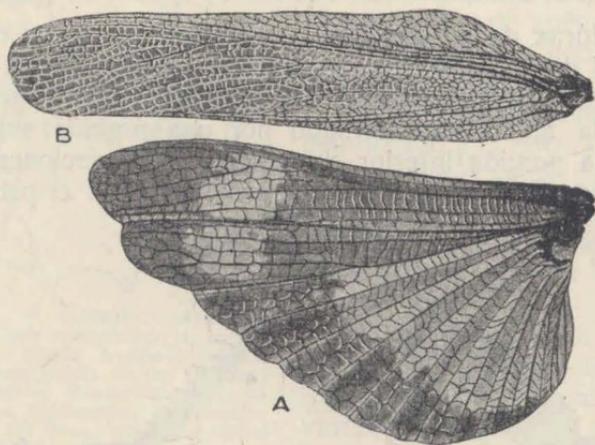


Fig. 154. — Alas de langosta: A, Ala. B, Tegmen. Se ven las nervaduras.

Las alas se mantienen rígidas por ciertas formaciones quitinosas especiales, que las recorren, las *nervaduras*, las cuales las dividen en diversos campos alares. Las nervaduras son huecas y el aire circula por ellas. Su estudio en la Sistemática de los Insectos, es muy complicado, y varía mucho en los órdenes, en las familias y en las especies. Hay nervaduras longitudinales y transversales, que forman sobre las alas pequeñas divisiones, llamadas *células alares*. En *tégmenes* y alas

de la langosta, encontramos el campo costal, el anal, el cubital y el apical; las nervaduras son: la *costal*, la *subcostal*, la *radial*, la *cubital* y la *anal*, con muchas ramificaciones.

**El abdomen de la langosta.** — Sigue al tórax sin estrangulación, el abdomen. Es alargado y carece de apéndices. En él se pueden contar hasta doce segmentos, llamados *uritos*, cada uno con su noto, esternón y pleura.

En el primer segmento abdominal, lateralmente y arriba, se encuentra el oído de la langosta, una membrana tímpanica, que se distingue claramente.

En los segmentos siguientes, en su porción lateral, se abren los orificios respiratorios o *estigmas*, que dan entrada a las tráqueas, a razón de un par por segmento. Entre anillo y anillo, hay formaciones membranosas especiales, que se estiran, permitiendo un gran alargamiento al abdomen durante el acto del desove en la tierra. En su última porción abdominal, los anillos sufren transformaciones y reducciones, y dan lugar a la formación de aparatos genitales externos, tanto en el macho como en la hembra.

En la langosta hembra, se ven cuatro formaciones rígidas, con las puntas dobladas, llamadas *ovipositores* o gonapófisis; éstos, accionados por una musculatura especial, obran como verdaderas cuñas y sirven para introducir los huevos en la tierra (Fig. 155). Hay además, una placa supranal y dos paranales. En el macho, está la lámina supranal o epi-procto, y las paranales; dos formaciones cortas y anchas, los *cercos*, algo henchidos en su borde posterior, y la lámina infragenital, con una profunda incisión en su parte media, llamada *hipandrio*.

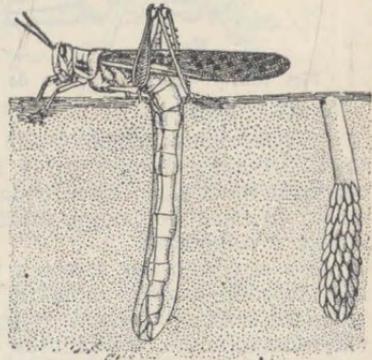


Fig. 155. — Desove de la langosta; canutos con cerca de un centenar de huevos. (De Burmeister).

**Ciclo evolutivo de la langosta.** — El desove se produce en la tierra donde deposita la hembra, en cuatro o cinco veces, con pequeños intervalos, de 70 a 120 huevos en cada puesta. La *eclosión* o nacimiento tiene lugar después de un período de incubación, que va-

ría con el clima, y con las condiciones especiales del aire y del suelo, pero que es, en general, corto.

La primera muda, llamada embrionaria, sigue al nacimiento, y con ella el Insecto pasa al tercer estado de su vida, o sea, estado larval, que produce la *mosquita*, nombre que debiera suprimirse, puesto que la *mosquita* tiene alas, y la "mosquita" carece de ellas (Fig. 156).

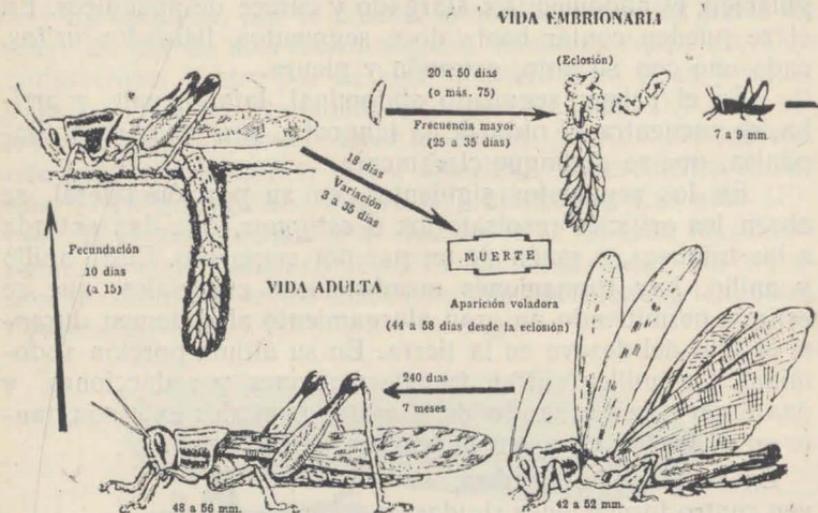


Fig. 156. — Ciclo evolutivo de la langosta: vida embrionaria y adulta.

Sigue el crecimiento y las mudas, con tres estadios de la "saltona" *neoninfa*, *mesoninfa*, y *teloninfa*. Las alas se van alargando con cada muda. La última muda es la que permite al insecto transformarse en adulto o *imago*, estadio noveno desde el embrión, con alas largas y completas.

En el adulto hay también tres estadios diferentes, de acuerdo en su desarrollo sexual: *voladora nueva*, gris, con franjas blanquecinas; *voladora liviana*, invernall, rojiza, y *voladora pesada*, primavera, oliváceo-amarillenta. Los colores de origen pigmentario, y por lo tanto, variables, hoy se consideran como problemas para la Zoología Agrícola, ya que las coloraciones diferentes crearían en la langosta distintos estados fisiológicos y biológicos, relacionados con sus desplazamientos en el continente sudamericano. La última forma citada es la que desova, iniciando el ciclo. Posiblemente haya, en ciertas circunstancias, dos generaciones anuales.

Dominaban hasta hace poco conceptos erróneos acerca de la biología de la langosta; pero los últimos estudios realizados, tanto en laboratorios del país, como en la naturaleza, han aclarado parcialmente el problema. Las investigaciones han sido hechas por la Comisión Central de Investigaciones sobre la langosta, y actualmente las continúa el Instituto de Investigaciones sobre la Langosta, de la

Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura de la Nación, que tiene sus laboratorios en José C. Paz.

No podemos entrar aquí en mayores detalles acerca del ciclo evolutivo de la langosta, pero en la Bibliografía, el alumno que desee profundizar el problema, encontrará algunos de los trabajos publicados.

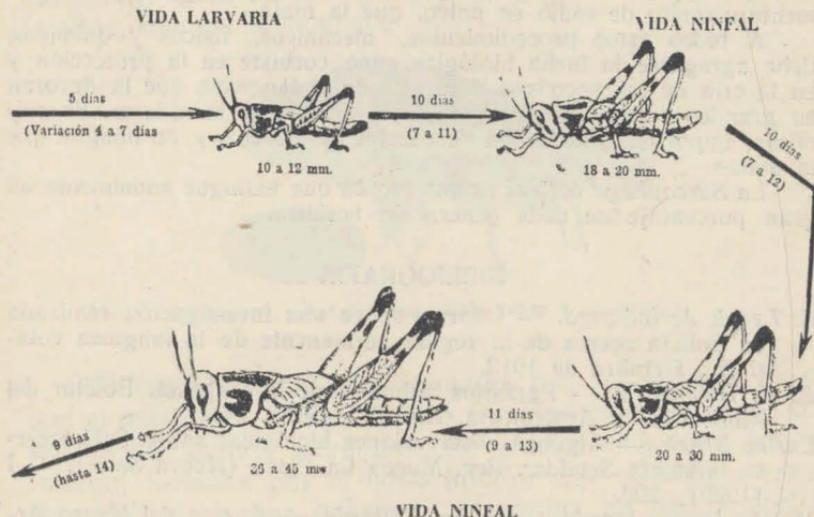


Fig. 156-b. — Evolución de la langosta: vida larval y ninfal.

**La lucha contra la langosta.** — Gracias al conocimiento adquirido acerca de la vida y las migraciones de la langosta, la lucha con ella se encara hoy desde un punto de vista más amplio, en forma que dentro de algunos años es dado esperar que controlaremos al mayor enemigo de los campos argentinos.

Los procedimientos de lucha son varios, y podemos dividirlos en ofensivos y defensivos.

Los primeros, cuando lleguen a hacerse en forma, serán los más importantes, puesto que se harán en el invierno, en las zonas de concentración de la langosta, es decir, en el norte del país, donde será atacada por medio de venenos desparramados con aviones o por máquinas espolvoreadoras especiales, montadas sobre camiones. Se llama ofensivo este procedimiento, porque en vez de esperar que vaya la langosta a las zonas agrícolas, para combatirla, se va a buscarla y a exterminarla antes que inicie sus vuelos hacia el sur.

Los procedimientos defensivos son los más conocidos. Se dirige, contra los desoves, que se destruyen removiendo los terrenos y poniendo aquéllos al descubierto para que el sol, las lluvias y los animales terminen con los mismos.

También se lucha contra la mosquita, a la que se mata con simples soluciones jabonosas y con aparatos lanzallamas.

Contra la saltona se emplea la barrera con grandes pozos, donde se la hace caer, y se la mata o entierra. Uno de los procedimientos

más modernos y de resultados positivos, el de los *cebos tóxicos*, utilizase ya contra todas las especies de langostas peligrosas del país, tanto la migradora, como las sedentarias, llamadas *tucuras*.

La lucha contra la adulta, es más difícil; se hace ya embolsándola y enterrándola luego; ya echándole ciertos venenos, especialmente arsenito de sodio en polvo, que la mata.

A todos estos procedimientos, mecánicos, físicos y químicos, debe agregarse la lucha biológica, que consiste en la protección y en la cría de los enemigos naturales de la langosta, que la devoran en grandes cantidades: aves, reptiles, anfibios y mamíferos. Es asimismo importante, la acción de control de insectos y de hongos que la matan.

La *Sarcophaga caridei* es una mosca que extingue anualmente un gran porcentaje de cada generación acridica.

#### BIBLIOGRAFIA

- E. Lynch Arribálzaga*. — Informe sobre una investigación realizada en Bolivia acerca de la región permanente de la langosta voladora. Octubre de 1910.
- E. E. Blanchard*. — Parásitos animales de la langosta. Boletín del Ministerio de Agricultura, XXXIV (1933), 247.
- Carlos Bruch*. — Algunas observaciones biológicas sobre *Schistocerca infumata* Scudder. Rev. Museo La Plata (Nueva Serie), T. I (1929), 209.
- Martín Doello Jurado*. — *Angel Gallardo*. — Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales, XXXVIII (1934-36), pp. 1-44.
- L. Lahille*. — La langosta en la R. Argentina, Boletín del Ministerio de Agricultura.
- Carlos A. Lizer y Trelles*. — Informe sobre la expedición al Chaco Boliviano. Boletín del Ministerio de Agricultura, XXIV ((1919).
- José Liebermann*. — Aves acridófagas en la Argentina. El Hornero, VI (1935), 82.
- Id.* — Organización de los estudios acridicos en el mundo. Ministerio de Agricultura, 1934.
- Id.* — Un estudio sobre la tucura de la provincia de Buenos Aires. El campo, XV (1930).
- Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta*. — Publicaciones, 1934, 1935, 1936 y 1939. (Informes valiosos).
- Juan B. Marchionatto*. — Parásitos vegetales de la langosta. Boletín del Ministerio de Agricultura, XXXIV (1933).
- A. Stuart Pennington*. — La langosta argentina, 1897.

LA MOSCA DE LA FRUTA, *Anastrepha fratercula* (Wiedemann).

En el campo se llama *gusano de la fruta*. Muy abundante en la Argentina, donde causa grandes destrozos en los frutales. (Fig. 157).

**Morfología.** — Se reconoce con facilidad esta mosca por sus dos alas grandes (el segundo par se ha atrofiado, res-

tando como dos órganos rudimentarios llamados *balancines*), y por un dibujo muy claro en forma de V, que tiene en su ápice. Las antenas son cortas, y sus ojos, grandes, están compuestos por más de 20.000 ommas. Las patas nada tienen de particular, fuera de que son menos desarrollados el fémur y la tibia, que en la langosta.

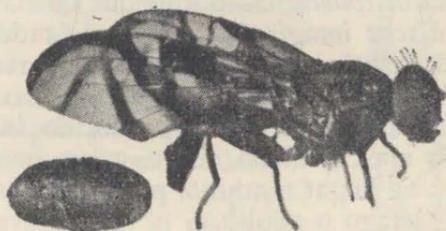


Fig. 157. — La mosca de la fruta y su pupa.

El aparato bucal está formado por las mismas piezas que el masticador descrito, pero transformado, en forma que resulta un aparato *chupador*. En efecto: tiene una trompa tubular, formada por el labio inferior que se alarga, transformándose en una canaleta, y termina en una superficie aspiratriz. Encima, cerrando la canaleta, tiene el labio superior. En el interior de la trompa hay dos estiletos quitinosos, resultado de la transformación de las maxilas, que obran como órganos de sostén. Encima de la trompa, están los palpos maxilares, muy desarrollados. El aparato bucal de la mosca descrita permite a ésta la succión de los líquidos alimenticios.

**Ciclo evolutivo.** — La mosca de la fruta experimenta una evolución complicada. La hembra pone sus huevos en diversas frutas, sirviéndose de un órgano especial, el cual, tiene en el extremo del abdomen un taladro, u *ovipositor*. Los huevitos son blancos y alargados, de 1 mm. de longitud. A los pocos días nace del huevo un gusanito blanco, ápedo, formado por varios segmentos: es la larva, llamada *helmintoide*, típica de los Dípteros. Esta empieza a comer fruta en seguida, excavando galerías, e internándose cada vez más, hasta que la fruta atacada cae del árbol. La larva alcanza su desarrollo completo en verano, en 15 días, y en invierno, en 20; entonces mide 15 mm. Cuando ha alcanzado su desarrollo completo, abandona la fruta, si ésta ha caído, y si la fruta está

todavía en el árbol, se arroja al suelo y se entierra a una profundidad de 2 mm. Allí sufre un cambio y se transforma en ninfa: se aletarga completamente y se recubre de una cáscara dura: en este estado, *ninfosis*, pasa unos 15 días.

Mientras tanto, en el interior del Insecto, se producen grandes transformaciones: hay una disolución casi total de los tejidos, una *histolisis*; las partes que quedan sin destruirse, llamadas *discos imaginales*, serán utilizados en la nueva estructura del Insecto, cuando se haga la reconstrucción o *histogénesis*. Llega un momento en que el "barrilito" se abre y sale una mosca adulta. Se ha producido la metamorfosis completa de la mosca. Como se ve, es un insecto metábolo, que pasa antes de llegar a adulto, por varios estados: huevo, larva, ninfa, e imago o adulto.

#### LA ABEJA COMUN, *Apis mellifica*.

La abeja común ha sido importada en la Argentina, de Europa, donde desde tiempos antiguos era conocida y explotada. Sus hábitos y biología son tan curiosos que naturalistas y filósofos se han sentido tentados a estudiarla para trasmitirnos después sus observaciones y reflexiones. La cría de abejas, que se hace actualmente también en gran escala en la Argentina es, además de interesante, provechosa. En Buenos Aires hay una Escuela Municipal de Apicultura, y el Ministerio de Agricultura, sección Granjas, proporciona los datos necesarios para la práctica de esta labor.

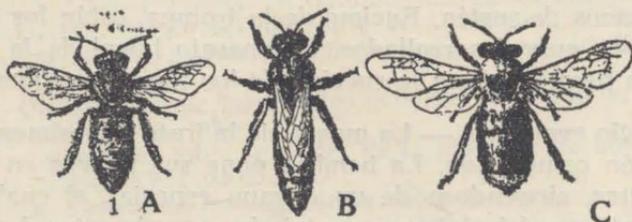


Fig. 158. — La abeja: A, obrera; B, reina; C, zángano.

**Morfología.** — Cuerpo velludo, con tórax provisto de cuatro alas membranosas y unido al abdomen por un delgado pedúnculo. El abdomen es abultado, y termina en las hembras, en un aguijón que está en relación con una glándula ponzoñosa. Las patas posteriores tienen sus diversas partes transformadas para la recolección del polen de las flores. Disponen de un aparato masticador-lamedor, en el cual encon-

tramos las mismas piezas del masticador descrito (Fig 159): las mandíbulas son como las de los masticadores, pero ensanchadas como paletas; de las maxilas, la parte basilar es alargada, los palpos están atrofiados, y los lóbulos masticadores son largos, afilados y se hallan soldados entre sí en forma de envolver el labio inferior; en éste, la parte basilar es larga; los lóbulos masticadores internos, soldados, forman una canaleta o lengüeta erizada de pelos; sobre ellos los palpos se alargan también, hasta envolver la lengüeta. Esta les sirve para aspirar el néctar de las flores. En el tercer fémur, llevan una concavidad, en el que acarrear, principalmente, el polen; se denomina *cesto*.

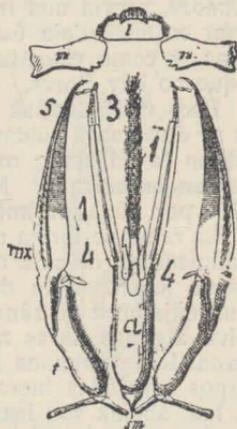


Fig. 159. — Aparato lamedor de la abeja: *l*, labro; *m*, mandíbula; *t*, partes basilares de las maxilas; 4, palpos atrofiados; 5, lóbulos masticadores; *sm*, submentón; *σ*, mentón; 1, palpos masticadores; 3, lóbulos masticadores.

En las abejas se distinguen tres clases de individuos: las *obreras*, que son las que se ven volando por los campos; los *zánganos*, que son algo mayores, y la reina, más grande y de abdomen alargado.

**Vida social de las abejas y ciclo biológico.** — Las abejas viven en sociedades numerosas, llamadas *enjambres*; en éstos puede observarse una admirable división del trabajo: en cada uno, hay una hembra, que se encarga de la procreación, la reina; un número elevado de obreras, que son las encargadas de construir los panales, alimentar las larvas y realizar otras labores que la conservación de la sociedad exige, y un pequeño número de zánganos, de 100 a 1.000, que tienen por misión la fecundación de la reina.

El panal está formado por un conjunto de celdas uniformes, construídas con cera que fabrican las abejas. Las celdas son exagonales, en su mayoría, pero hay algunas redondas, y otras, ubicadas en un extremo del panal, de mayor volumen y cilíndricas. En las celdas exagonales, la reina pone huevos fecundados, que han de dar obreras; en las redondas, pone huevos no fecundados, que han de dar zánganos, y en las más grandes, un huevo, que al eclosionar, será alimentado en forma especial, y dará reinas. Quedan muchas celdas reservadas para depositar en ellas la miel.

La función de la reina es desovar toda su vida. Al cabo de tres días de puesta, nace una larvita, un gusanito blanco que crece rápidamente; al sexto día, las obreras tapan la celda con cera; en el interior, la larva se transforma en crisálida, y doce días después

nace el insecto adulto; es decir, que desde la puesta hasta la aparición de la adulta pasan 21 días. Al siguiente ya empieza a trabajar; vuela por los campos, liba el néctar de las flores, y al volver al enjambre, previa una transformación que se efectúa en el buche, del néctar en miel, deja ésta en los panales para la alimentación de las larvas, y como reservas para la propia alimentación, en las épocas en que no hay flores.

Pero no todas las obreras realizan el mismo trabajo, pues algunas se destinan a cuidar las larvas; otras alimentan a la reina; otras ventilan la colmena; otras la limpian; otras tapan los alvéolos, o guardan la entrada. Mientras tanto la reina pone huevos (hasta 50.000 por año), durante unos 4 años, que es la duración de su vida.

La reina se forma de una larva, que ubicada en una celda mayor, es alimentada de una manera especial, con "papilla real". A los 20 días de haber salido de su celda, efectúa el vuelo nupcial, seguida de un enjambre de zánganos; fecundada por uno, para toda la vida, vuelve algunas horas más tarde a la colmena, y empieza a poner huevos. Los zánganos son entonces muertos por las obreras, y sus cuerpos arrojados fuera de la colmena.

Las abejas son insectos utilísimos, porque además de proporcionar al hombre la miel y cera con que fabrican sus panales, contribuyen en forma eficacísima a la polenización de las flores, hasta el punto que hay algunas plantas, cuya polenización no puede realizarse, sino mediante la intervención de las abejas u otros insectos. (Polenización entomófila).

Se conocen varias razas de abejas, pero las más comunes son las negras o alemanas y las italianas o rubias.

LA ISOCA DEL NARANJO, *Papilio thoas thoanthiades* Burmeister.

Es una mariposa muy común en las zonas donde se cultivan las naranjas; es conocida también como "perro de los naranjos".

**Morfología de la isoca del naranjo.** — Se trata de una mariposa vistosa, diurna, buena voladora y no muy arisca, que puede cazarse fácilmente. El abdomen es blanco abajo y lateralmente, y tiene una franja negra arriba (Fig. 160). Las alas son amarillentas en su parte inferior, con manchitas negras, marrones, azules o rojizas. Arriba son oscuras, con dos series de manchas amarillas, que van desde el borde interno de las alas anteriores, hasta su ápice. Una y otra empiezan en el borde interno de las alas posteriores con manchas más pequeñas, y forman un ángulo con la primera serie. La primera de estas manchas es negra, con un borde anterior rojizo. Es característica la prolongación oscura — o cola — que llevan las dos alas posteriores, con una mancha amarilla al final. La isoca del naranjo es un *Lepidóptero*, es decir, un insecto con escamas en las alas. Estas escamas, que son pe-

los modificados, se desprenden al tocarlos y se nos pegan a los dedos.

Tienen la cabeza chica; las antenas terminadas en clava; las patitas, simples, y el aparato bucal, lamedor, que es característico de las mariposas en su estado adulto. (En el es-



Fig. 160. — *Papilio thoas thoanthiades*.

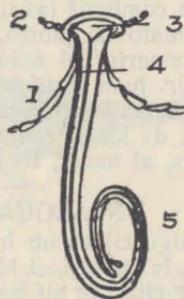


Fig. 161. — 1. Palpos labiales. 2. Palpos maxilares. 3. Labro. 4-5. Maxilas, que forman la espiritrompa.

tado larval, tienen mandíbulas masticadoras). El labro, así como las mandíbulas, son rudimentarios. Las maxilas están transformadas en una canaleta: adosadas lateralmente, forman un conducto, llamado *espiritrompa*, que puede enrollarse en espiral, y extenderse cuando el insecto debe absorber los jugos vegetales que le sirven de alimento. Hay palpos maxilares pequeños y palpos labiales rudimentarios. El labio inferior es muy reducido. (Fig. 161).

**Ciclo biológico.** — Esta mariposa, “perro de los naranjos”, elige la cara superior de las hojas de esta planta, para poner sus huevitos; éstos son de forma esferoidal y tienen cerca de 1 mm. de largo. Al ponerlos, la hembra segrega una sustancia mucilaginosa que los pega a las hojas. Del huevito, nace una larva de 2 mm. de largo, a los 10 días después de haber sido puesta. La larva se alimenta, gracias a las mandíbulas de que en ese estado está provista, de las hojas del naranjo y crece rápidamente. A los 10-30 días — de acuerdo con el clima — ya mide 4 cm. de largo; es de color marrón con franjas laterales blancas, y tiene, como carácter propio, dos cuernitos en la cabeza, de color amarillo claro. En ese estado, dispone de tres pares de patitas anteriores y cuatro pares posteriores; pero estas últimas, llamadas falsas patas, desaparecen en el estado adulto. Despiden un líquido maloliente. Al poco tiempo se aletargan y pasan al estado de *ninfa*, que entre los Lepidópteros, se denomina *crisálida*. Entonces se fijan a una rama por medio de un hilo que segregan, y adoptan la forma de la misma. En la primavera y en el verano, eclosiona la mariposa adulta. En este estado, no teniendo

aparato bucal masticador ni picador, no es peligrosa ni dañina, pero en estado de oruga, es perjudicial, hasta el punto de constituir una verdadera plaga.

Centenares de especies de mariposas hay en el país, cuyas orugas, llamadas "isocas", "gatas peludas", "cuncunas", son igualmente dañinas a la agricultura.

Para combatir las orugas, se pulverizan las hojas de las plantas con arseniato de plomo, que es un poderoso veneno, el cual determina la muerte del animal cuando come las hojas pulverizadas.

El Dr. Juan Brethes ha descubierto y descrito un pequeño himenóptero llamado *Pteromalus caridei*, que destruye la crisálida de la mariposa de los naranjos, al depositar en ella sus huevos para que las larvas, al nacer, tengan alimento.

#### UN ALGUACIL, *Aeshna bonariensis* Rmbr.

El alguacil es un insecto, en el cual se distinguen, como en la langosta, la cabeza, el tórax, y las extremidades; no obstante, difiere mucho de ella por su aspecto externo.

Sus características más sensibles son: cabeza grande y móvil; ojos enormes, en relación con la cabeza; tórax, netamente separado en tres anillos, y abdomen, largo y delgado. El aparato bucal es masticador como el de la langosta. Los dos pares de alas de que está provisto son casi iguales; en ellas se distingue una fina y hermosa red de nervaduras, de donde deriva el nombre de Neurópteros.

Se la suele llamar "libélula", por su parecido con las libélulas de otros países. El alguacil es un insecto que pone sus huevos y se desarrolla en el agua, en lagunas y terrenos bajos, de donde surge en grandes cantidades en días de calor. No conocemos su biología muy bien, pero sabemos que es carnívoro, y que puede considerarse, en consecuencia, como especie útil; destruye especialmente grandes cantidades de mosquitos. En el país hay numerosas especies.

### ORGANIZACION DE LOS INSECTOS

Todos los animales estudiados en el capítulo anterior, desde la langosta, hasta el alguacil, tienen una organización interna que obedece al mismo plan; por ello se han agrupado en la Clase de los *Insectos*.

El carácter distintivo de los Insectos dentro del vasto tipo de los Artrópodos, es la división neta de su cuerpo en *cabeza*, *tórax* y *abdomen*, y la existencia de *seis patas* y *dos pares de alas*, a veces transformadas, que en algunos pueden faltar.

La Clase de los Insectos comprende un número de especies que sobrepasa al resto del reino animal, distribuidas en toda la tierra y en todos los elementos, ya que no faltan formas adaptadas a la vida acuática. Muchos de ellos son peligrosos para el hombre, mientras que hay un buen número que le prestan grandes servicios, y hasta hay especies domesticadas.

das, como la abeja y el gusano de seda. Por todo ello, el estudio de los Insectos, de sus costumbres y de su biología, está lleno de atractivos, y resulta en gran manera interesante y útil. La ciencia que los estudia se denomina Entomología.

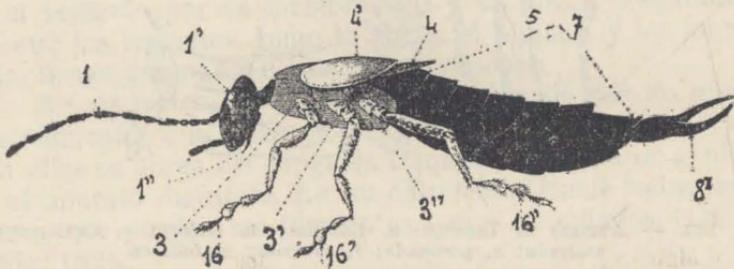


Fig. 162. — Forficula: 1, antenas; 1', ojos; 1'', apéndices bucales; 3, prototórax; 3', mesotórax; 3'', metatórax; 4, alas; 4', élitros; 5 a 7, segmentos abdominales; 8, forcípulas; 16, 16', 16'', primero, segundo y tercer par de patas.

**Morfología exterior.** — En el cuerpo de los insectos se distinguen netamente tres partes: *cabeza*, *tórax* y *abdomen*. (Fig. 162).

1.º *Cabeza*. La cabeza está cubierta por un caparazón indiviso de quitina, que ha resultado de la fusión de varios segmentos. En ella hay dos ojos grandes, compuestos, y generalmente, tres ojos simples; lleva además antenas, y tiene la boca, provista de apéndices bucales.

a) *Antenas*. En la parte ántero-superior de la cabeza, llevan los Insectos un par de antenas formadas por varios artejos cubiertos de pelos; son órganos sensoriales: táctiles y olfatorios, que en los distintos grupos tienen formas y dimensiones diferentes (Fig. 163), de acuerdo con la vida del Insecto.

b) *Apéndices bucales*. En la región ántero-inferior de la cabeza, se abre la boca, que tiene alrededor los siguientes apéndices (Fig. 152): un labio superior o *labro*, muy reducido en algunos, y dividido longitudinalmente en dos partes; en otros, un par de mandíbulas, un par de maxilas, a veces con un palpo maxilar cada una, y un labio inferior, que ha resultado de la fusión de dos apéndices, a veces, con palpos labiales.

Estas piezas se desarrollan y sufren modificaciones y reducciones en los diversos grupos de Insectos, formando aparatos bucales masticadores, como el de la langosta; chupador, como el de la mosca de la fruta; picador-chupador, como el

del mosquito; lamedor, como el de la isoca del naranjo en su estado adulto, y masticador-lamedor, como el de la avispa.

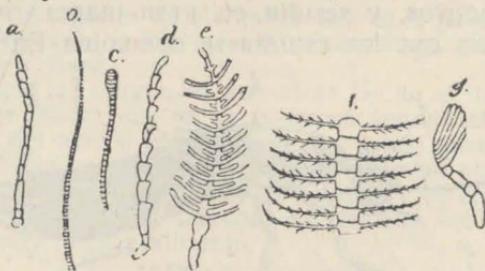


Fig. 163. — Antenas de Insectos: a, filiforme; b, setácea; c, claviforme; d, aserrada; e, pectinada; f, plumosa; g, foliácea.

2.º *Tórax*. — El tórax está formado por tres segmentos: *protórax*, *mesotórax* y *metatórax*. (Fig. 162). En cada uno de ellos, como se ha visto en la langosta, se distingue un escudo superior, *tergo* o *noto*; una parte ventral, *esternón*, y entre ellas, las *pleuras*. En la cara ventral de cada uno de los tres segmentos, se inserta un par de patas, y en la dorsal de los dos últimos, un par de alas:

a) *Patas*. Las patas de los Insectos están formadas por las partes que distinguíamos en la langosta: *coxa* o *cade-ra*, *trocánter*, *fémur*, *tibia* y *tarso*. (Fig. 153). Las formas y las adaptaciones de las diversas partes varían en los distintos Insectos, de acuerdo con las funciones a que están destinadas: correr, saltar, nadar, prender.

b) *Alas*. Las alas de los Insectos son, como se ha visto en los descritos, expansiones foliáceas fijas, sostenidas por nervaduras. En las diversas especies, las alas ofrecen grandes variaciones en su consistencia y coloración, y en la disposición de las nervaduras: algunos Insectos no llevan alas (ápteros), o porque no alcanzaron a desarrollarse, por ser primitivos, o por haberlas perdido, debido a su vida parasitaria; otros (dípteros), como la mosca, llevan solamente el primer par, pues el segundo se ha atrofiado, restando como *balancines* o *halterios*; los demás tienen dos pares (tetrápteros), pero entre éstos también hay variaciones: algunos (Coleópteros), como el "bicho torito", tienen las alas del primer par completamente endurecidas, transformadas en estuches quitinosos, llamados *élitros*, debajo de los cuales, el segundo par se pliega longitudinal y transversalmente, cuando

el Insecto está en reposo; en otros (Hemípteros), como las chinches, el primer par de alas tiene su primera mitad coriácea, *hemiélitros*, y la segunda mitad, membranosa; en otras, como la langosta, el primer par es semicoriáceo, *tégmenes*, y el segundo par es membranoso y se pliega longitudinalmente; los restantes, como la abeja, el alguacil y las mariposas, tienen dos pares de alas membranosas.

3.º *Abdomen*. El abdomen está formado por un número de segmentos que varía en los distintos grupos, entre 5 y 12. En ellos se abren los estigmas traqueales, los poros genitales y el aparato digestivo. En su extremidad suele haber apéndices, que pueden ser filamentos rectos articulados, o pinzas. (Fig. 162).

**Tegumento y músculos de los Insectos.** — Un tegumento quitinoso, consistente, cubre el cuerpo de los Insectos y penetra en el interior de la cabeza y del tórax, formando crestas y *diafragmas*: diafragma longitudinal superior y longitudinal inferior. En la cara interior del exoesqueleto y en las crestas y diafragmas, se insertan gran número de músculos, que aseguran la movilidad de los insectos. Son importantes especialmente los que mueven las alas, llamados *amarillos*, formados por fibras estriadas.

La fuerza muscular de los Insectos es muy grande, y se ha observado que es tanto mayor, cuanto mayor es su tamaño, aunque no es tanta como se cree generalmente. Una demostración de su gran fuerza la tenemos en los saltos que dan algunos, que, como en el caso de la pulga, llegan a ser 200 veces mayores que el cuerpo.

**Aparato digestivo.** — Boca y aparato bucal, de distintos tipos: masticador, como la langosta (Fig. 152); lamedor

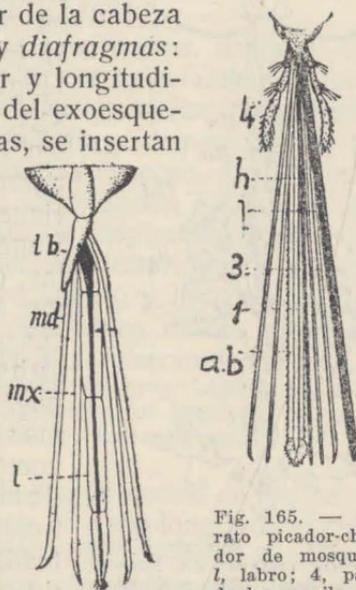


Fig. 164. — Aparato picador-chupador de Hemíptero: *lb*, labro; *l*, labio inferior; *md*, mandíbulas; *mx*, maxilas.

Fig. 165. — Aparato picador-chupador de mosquitos: *l*, labro; *4*, palpos de las maxilas; *ab*, partes basales del labio inferior y hipofaringe; *h*, epifaringe; *1* y *3*, maxilas y mandíbulas.

como la abeja (Fig. 159); chupador-lamedor, de la mariposa del naranjo (Fig. 160). Hay otros, como las chinches, algunas moscas y los mosquitos, que tienen un aparato mixto picador-chupador.

En el aparato picador-chupador, hay una trompa, pero en vez de estar formada, como en la mariposa, por las maxilas, está formada por el labio inferior, que se alarga y se transforma en canaleta, a la que cierra, más o menos, el labio superior o labro. Dentro de la trompa, hay estiletes, que al retroceder o proyectarse, perforan la piel de la víctima. Estos estiletes, en algunos Insectos, como en la chinche, son cuatro

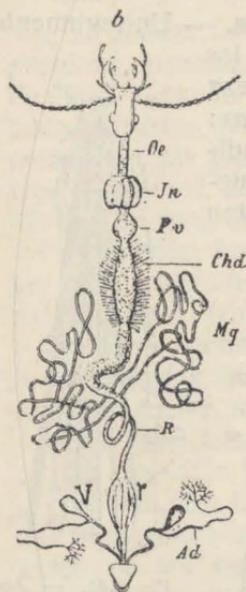


Fig. 166. — Aparato digestivo; *Oe*, esófago; *Jn*, buche; *Pv*, molleja; *Chd*, estómago; *Mq*, tubos de Malpighi; *R*, intestino; *r*, recto; *Ad*, glándulas anales con *V*, su reservorio.

(Fig. 164): las dos mandíbulas y las dos maxilas transformadas; en otros, como en los mosquitos (Fig. 165) son seis, pues a los anteriores se agregan la epifaringe y la hipofaringe, ya descritas; en otros, como en las moscas picadoras, no subsisten más que estos últimos, y en otros, como la mosca doméstica, la trompa está formada por estas dos piezas transformadas en canaleta sin órganos perforadores.



Fig. 167. — Aparato respiratorio: 1 a 10, estigmas; *t*, tráqueas.

A la boca sigue una faringe; esófago simple y rectilíneo; en algunos, con dilataciones que forman un buche y una molleja (Fig. 166). Estómago de forma muy variada, a veces, un simple ensanchamiento del tubo; se llama tam-

bién intestino medio. El intestino posterior — intestino propiamente dicho — llega desde el estómago hasta el orificio anal, y recibe los tubos de Malpighi, que son los riñones del Insecto. En los herbívoros tiene mayor longitud que en los carnívoros.

El régimen alimenticio de los Insectos varía mucho: hay insectos fitófagos, coprófagos y xilófagos; los hay monófagos y polífagos. Hay Insectos predadores y parásitos (hematófagos) como los mosquitos, y fungíforos, como ciertas hormigas, que sólo comen hongos.

**Aparato respiratorio.** — Los insectos parásitos tienen un tegumento muy fino que permite intercambios gaseosos con el ambiente. En algunos Insectos acuáticos, hay branquias o pseudobranquias, pero la mayor parte de los Insectos tiene una *respiración traqueal*. (Fig. 167).

Las *tráqueas* son tubos muy ramificados, armados por formaciones quitinosas que impiden su aplastamiento; recorren el interior del insecto, y se abren al exterior por orificios llamados *estigmas*. El número, tamaño y disposición de los estigmas varía mucho en las distintas especies. En el abdomen hay músculos respiratorios, cuya acción sobre las tráqueas hace sensible el movimiento de inspiración y de espiración. El número de movimientos respiratorios por minuto, varía de acuerdo con el estado del insecto y la actividad que despliega. Cuando se producen, los labios de los estigmas, que forman el *peritrema*, se abren y se cierran.

El conocimiento de estos problemas es muy importante para determinar los procedimientos de lucha contra los Insectos, por medio de venenos en polvo, que penetran por los estigmas.

**Aparato circulatorio.** — En la región dorsal de los Insectos, adherido a los tegumentos, hay un vaso longitudinal contráctil, que funciona como *corazón*. (Fig. 168). El vaso está dividido en cámaras sucesivas por ciertas estrangulaciones, con aberturas laterales cerradas por válvulas, llamadas *ostiolos*, y comunica por su extremo anterior con una o dos aortas. En la parte inferior de las cámaras, se insertan por su base músculos triangulares, llamados *músculos alares*, que se relacionan por el vértice con la cara interna del exoesqueleto. Así llegan a formar un tabique incompleto, que con la pared del cuerpo limitan una *cámara dorsal pericárdica*.

La sangre circula de atrás adelante, por la contracción de los músculos alares, que comprimen al vaso, y sale por la porción anterior, para distribuirse en la cavidad inferior del cuerpo. Después de haber irrigado los órganos, va pasando a la cámara pericárdica dorsal, y de allí, por los ostiolas, al vaso, para repetir el mismo ciclo.

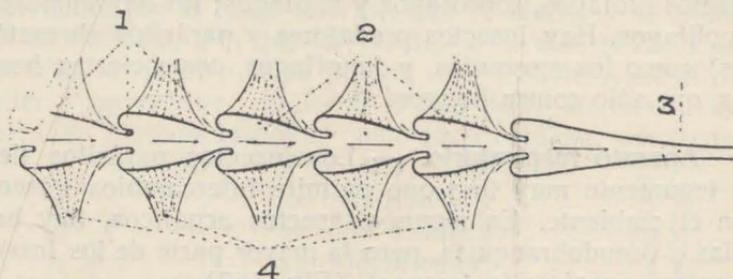


Fig. 168. — Aparato circulatorio: 1, válvulas; 2, ventrículos; 3, aorta; 4, músculos alares.

La sangre de los insectos, llamada *hemolinfa*, tiene diversas coloraciones: amarilla, verde, rojiza e incolora. En muy pocas especies se ha encontrado hemoglobina; la mayoría tiene *hemocianina*, que realiza las mismas funciones. La parte líquida se llama *plasma*, y los elementos celulares son los *amebocitos*. Algunos autores opinan que la sangre de los Insectos no lleva el oxígeno, ni recoge el anhídrido carbónico para llevarlo al exterior, sino que tiene como función distribuir por medio de los amebocitos las sustancias alimenticias que prepara el aparato digestivo.

Teniendo en cuenta la temperatura de su cuerpo, los Insectos son *pecilotermos*, es decir, de temperatura variable, aunque hay casos como los de la abeja en la colmena, cuya temperatura es muy superior a la del ambiente; por ello, algunos autores colocan a los Insectos entre los *pecilotermos* y los *homeotermos*.

**Sentidos. Vista.** Para la sensibilidad luminosa tienen los Insectos ojos simples u ocelos, en número de dos o tres, y disponen además de dos ojos compuestos, grandes, facetados, formados por numerosos ojos simples.

**Oído.** Los insectos, en general, poseen órganos sensibles al equilibrio y a los sonidos. Consisten en una cuerda tensa, con un extremo fijo a la piel o a las tráqueas, y con el otro fijo a un nervio.

**Tacto.** En las antenas, en los palpos y en el resto del cuerpo, hay pelos que tienen en su base células sensitivas relacionadas con nervios. El contacto de un objeto conmueve

el pelo y excita las células sensitivas. *Gusto*. El gusto reside en los palpos bucales.

**Sistema nervioso.** — El sistema nervioso de los Insectos está formado (Fig. 169) por un ganglio cerebral, dividido en dos hemisferios; otro ganglio subesofágico, unido al primero por un anillo periesofágico, y una cadena de ganglios ventrales, dispuestos en forma diversa en los distintos grupos, unidos por cordones nerviosos, que llegan hasta el extremo posterior del abdomen. Del ganglio cerebral parten nervios a los ojos y antenas; del subesofágico, a la boca y apéndices bucales; de los torácicos, a los músculos de patas y alas, y de los abdominales, a los órganos y músculos del abdomen.

**Aparato excretor.** — En el intestino posterior desembocan dos *tubos* llamados de *Malpighi* — en homenaje a su descubridor — que son los órganos excretores de los Insectos. Estos son tubos, simples o ramificados, que tienen distinta longitud en los diversos grupos y flotan libremente en la cavidad media. Su número en los Ortópteros, llega a cien, pero en otros hay una cantidad menor. La función general de los tubos de Malpighi es retirar de la sangre los elementos residuales, como el riñón de los animales superiores.

Existen también en los Insectos algunos órganos de excreción más sencillos que los descritos, tales como los *nefrocitos*, las glándulas labiales, las glándulas de la muda, y el tejido adiposo, que en las larvas forman lo que se llama un *riñón de acumulación*.

**La secreción en los Insectos.** — Existen glándulas secretoras, cuyo producto es aprovechado por el organismo, las cuales se encuentran distribuídas por todo el cuerpo. Pueden ser simples o compuestas. Citaremos, como ejemplo, las glándulas de la cera, que segregan este producto en numero-

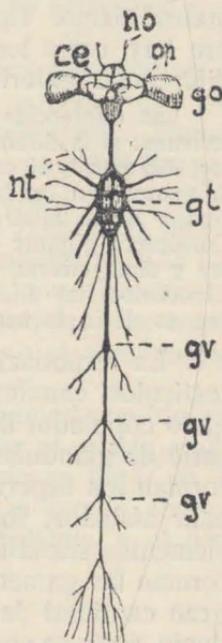


Fig. 169. — Sistema nervioso: go, ganglio óptico; ce, cerebro; no, nervio olfatorio; gt, ganglios torácicos; nt, nervios torácicos; g, g. abdominales.

tos Insectos del país; las de la laca; las que sirven para fabricar cápsulas protectoras; las que segregan substancias defensivas y urticantes, como en los insectos del género *Paederus*, llamado "fueguito", las que producen substancias malolientes, como defensa, y las glándulas venenosas de algunos himenópteros, relacionadas con un aguijón.

**Reproducción de los Insectos.** — La reproducción es siempre sexual, de sexos separados; pero hay casos de hermafroditismo. También se da la partenogénesis. Casi siempre hay entre los Insectos heteromorfismo sexual, es decir, diferencias exteriores entre el macho y la hembra.

Las diferencias entre el macho y la hembra tienen nombres diferentes: si la diferencia, es de tamaño, es *dimegetismo*; si es de color, *dicroismo*; si es de forma, *dimorfismo*; y si es de alimentación, *difagismo*. En las langostas, hay dimegetismo solamente; en la mariposa de la alfalfa *Colias lesbia*, hay solamente dicroismo, en el Coleóptero gigante del quebracho: *Megalosoma Janus*, hay dimorfismo y dimegetismo, y en los mosquitos del género *Anopheles*, que ya conocemos, hay difagismo, ya que solamente la hembra ataca al hombre, es decir, es hematófaga, mientras que el macho es fitófago.

La fecundación es siempre interna. En el macho hay dos testículos, canales deferentes, canales eyaculadores y un órgano copulador llamado "aedeagus". Cuenta también con una serie de glándulas accesorias. En los folículos testiculares se forman los espermatozoides. Los espermatozoides, en vez de salir aislados, forman *espermatóforos*, unión de millares de elementos sexuales. En la hembra hay dos ovarios, donde se forman las gametas femeninas. Cada ovario está formado por gran cantidad de tubos ováricos, que desembocan en el oviducto. Este se ensancha levemente para formar la vagina, que solamente en los Insectos vivíparos es amplia.

Los espermatozoides, antes de su unión con los óvulos, permanecen en una cavidad especial, llamada *espermoteca*. El orificio genital se abre en los últimos uritos, muy modificados. En la mayoría de los Insectos hay un *ovipositor*, destinado a depositar los huevos. Ya vimos que en la langosta está formado por cuatro piezas, que horadan la tierra. En los Insectos que depositan sus huevos en el cuerpo de otros animales o plantas, el ovipositor es un órgano importante.

En muchos Insectos (hormigas) hay vuelo nupcial, y en varias especies, la copulación es fatal para el macho, porque la hembra lo devora o lo mata. En la *partenogénesis* (*partenos*: virgen, *genesis*:

*engendro*), la gameta femenina empieza su desarrollo sin elementos sexuales masculinos. La partenogénesis en ciertos Insectos, es la forma de reproducción común, mientras que en otros es solamente ocasional o alterna con la anfigonia.

Caso muy interesante es la poliembrionia, que tiene lugar cuando de un solo huevo se forman centenares y hasta millares de individuos; se produce comúnmente en los Insectos parásitos de otros, y su utilidad para controlar el huésped es muy grande.

**Metamorfosis de los Insectos.**— Los Insectos son ovíparos, ovovivíparos y vivíparos, según sea el estado en que los deposita la madre.

El huevo de los Insectos es centrolecito. Los lugares y las formas en que la hembra los deposita son los más variados y múltiples. Un instinto extraordinario parece impulsar a la madre a buscar la mayor seguridad para los huevos y la descendencia. Algunos, como la langosta, los ponen en tierra; otros, como las cochinillas, en los vegetales; otros, como la mosca de la fruta, en las frutas; muchas moscas los depositan en los animales; los himenópteros microscópicos en otros insectos; las hormigas, en nidos especiales; los mosquitos, en el agua, y muchos neurópteros, en el aire, colgados sobre un largo y rígido pelo.

Al estudiar la langosta y la mariposa, hemos seguido los cambios que sufrían los Insectos, hasta llegar al estado adulto o *imago*. El conjunto de fenómenos que tienen lugar en el cuerpo del Insecto, desde la eclosión hasta el estado adulto, reciben el nombre de *metamorfosis* o *metabolismo*, y es uno de los fenómenos más extraordinarios en estos Artrópodos. Por la forma en que la metamorfosis tiene lugar en los diversos Insectos, pueden distribuirse estos en tres categorías:

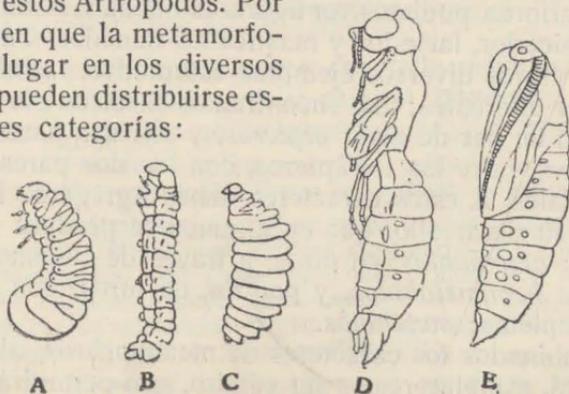


Fig. 170. — Metamorfosis de los Insectos: A, B, C, larvas; D, E, ninfas

1.º Insectos que no sufren metamorfosis: *Ametábolos*. Son los Insectos más primitivos, conocidos con el nombre antiguo y general de *Arquípteros* o *Apterigógenos*, hoy dividido en varios órdenes.

2.º Los que eclosionan en un estado poco diferente al definitivo: crecen, sufren varias mudas y llegan al estado adulto, sin experimentar grandes modificaciones externas ni internas: *Hemimetábolos*. El mejor ejemplo de éstos lo vimos en la langosta común, y se puede observar también en las cochinillas y en las chinches.

3.º Los que eclosionan en un estado muy diferente del adulto y deben sufrir transformaciones externas e internas profundas, antes de llegar a adultos: *Metábolos*. En éstos (Figura 170) hay un estado vermiforme, llamado *larva* u *oruga*, ágil, devoradora; viene luego un estado de vida latente, de aletargamiento, llamado *ninfa*, con destrucción y reconstrucción histológica completa, es decir, *histolisis* e *histogénesis*, y finalmente, el estado adulto o *imago*. La gran mayoría de los Insectos pertenecen a esta categoría; el estudio detallado de este tipo de transformación se hizo al tratar de la "mosca de la fruta". Hay una familia de *hipermetábolos*, la de los *Meloideos*.

**Clasificación de los Insectos teniendo en cuenta las alas y el aparato bucal.** — Para determinar los Insectos y distribuirlos en grandes grupos, se han tenido en cuenta los caracteres de las alas y del aparato bucal.

En los distintos Insectos que hemos estudiado en capítulos anteriores, pudimos ver aparatos bucales distintos: masticador, picador, lamedor y masticador-lamedor. También vimos que en los diversos ejemplos estudiados, las alas tenían caracteres diferentes; así, encontramos Insectos sin alas: *ap-teros*; con un par de alas: *dípteros*, y con dos pares de alas: *tetrápteros*; entre los tetrápteros, con los dos pares desiguales o iguales. A estos caracteres deben agregarse los caracteres de su desarrollo, que en algunos se produce sin metamorfosis: *ametábolos*; en otros, a través de metamorfosis incompleta: *hemimetábolos*, y por fin, en otros, con metamorfosis completas: *metábolos*.

Combinados los caracteres de metamorfosis, alas y aparato bucal, estableceremos un cuadro, que permitirá, siguiendo sus indicaciones determinar rápidamente el orden a que

pertenece cualquier Insecto. En cuanto al primer carácter, la metamorfosis, no es posible determinarla en el insecto adulto, por lo cual se deberá criar y observar toda su evolución desde que nace hasta que llega al estado adulto. Los caracteres de las alas y del aparato bucal se aprecian con facilidad:

Ametábolos	{ Sin alas, por falta originaria.	{ Masticador	{ <i>Apterigógenos</i> (Tisanuros)
Hemimetábolos	{ Primer par de alas endurecidas y segundo, membranoso.	{ Masticador	{ <i>Ortópteros</i> (Langostas, grillos)
	{ Primero y segundo par membranosos, a veces, hemielítricos.	{ Chupador	{ <i>Hemápteros</i> (Chinches, piojos)
	{ Primero y segundo par iguales.	{ Masticador	{ <i>Isópteros</i> (Termitas o comejenes)
Metábolos	{ Con dos alas, el segundo transformado en balancines.	{ Chupador-picador	{ <i>Dípteros</i> (Mosquitos y moscas)
	{ Membranosas reticuladas.	{ Masticador	{ <i>Neurópteros</i> (Alguacil)
	{ Alas con escamas.	{ Chupador con trompa	{ <i>Lepidópteros</i> (Mariposas)
	{ Primer par transformado en elitros.	{ Masticador	{ <i>Coleópteros</i> (Bicho torito)
	{ Membranosas con pocas nervaduras.	{ Masticador lamedor	{ <i>Himenópteros</i> (Abejas)

Dividiremos los Insectos en dos subclases: *Apterigógenos* y *Pterigógenos*.

### Subclase 1.<sup>a</sup> APTERIGOGENOS

Insectos primitivos, ápteros por falta originaria de alas (de *a*: sin; *pterys*: alas; *genos*: origen), pequeños, de forma variada. Esta subclase no comprende más que tres órdenes:

Orden 1.<sup>o</sup> **Proturos**. — Insectos muy pequeños sin antenas; el tarso con un solo segmento. No tienen varso dorsal ni aparato traqueal.

Orden 2.<sup>o</sup> **Colémbolos**. — Grupo numeroso de pequeños insectos (2.000 especies), ápteros, con antenas muy cortas y un órgano sensorial de Miriápodos. Las patas terminan en uñas, con un apéndice especial que les permite saltar, la horquilla. Viven en lugares húmedos y se alimentan de sustancias vegetales descompuestas. Se conocen especies dañinas al tabaco. *Podura*. (Fig. 171).

Orden 3.<sup>o</sup> **Tisanuros**. — También muy primitivos, cubiertos de pelos o escamas; antenas largas; tarsos articulados; abdomen con

once segmentos; con cercos como apéndices abdominales; sistema traqueal; viven entre los libros, en lugares húmedos, sobre sustancia descompuesta; en nidos de hormigas. Se han dividido en cinco familias. Los "pececillos de plata", con dos largos apéndices abdominales, que vemos correr entre los libros, son representantes de los Tisanuros y se llaman *Lepisma* (Fig. 171). En los trabajos de Felipe Silvestri se describen especies argentinas de la familia de los *Projapíjidos*.

### Subclase 2.<sup>a</sup> PTERIGOGENOS

Forman esta subclase todos los demás insectos, casi siempre alados y más evolucionados. Se divide en varios órdenes:

#### Orden 4.<sup>o</sup> Ortópteros

Actualmente se consideran comprendidos en el orden de los Ortópteros solamente, los que antes se llamaban Ortópteros saltadores, por tener el tercer par de patas desarrolladas, y aptas para el salto. Son Insectos terrestres, algunos relativamente grandes, como nuestra "langosta quebrachera" (*Eutropidacris collaris*), que sobrepasa los 10 cm. de largo, y otros pequeños. Son todos de aparato bucal masticador, hemimetábolos; el



Fig. 171. — a, Podura; b, Lepisma.



Fig. 172. — *Marellia paranensis* Liebermann, una langosta que se adaptó a una locomoción semiacuática. (Río Paraná).

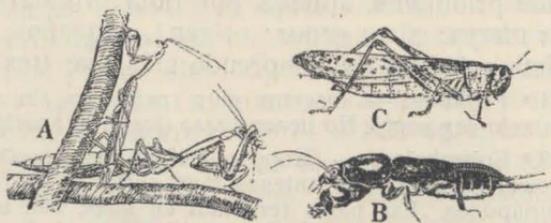


Fig. 173. — A, Mamboretá. B, Grillotopo. C, Langosta.

primer par de alas está transformado en tégmenes, y el segundo par, membranoso, se pliega a lo largo de su cuerpo.

Depositán los huevos en el suelo por medio de un ovipositor. La mayoría son perjudiciales a la agricultura. (Fig. 173-a).



Fig. 173-a. — Una tucura de Misiones, *Elaeochlora pulchella*.

Los Ortópteros se dividen en dos subórdenes: *Acridoideos*, que comprende langostas y tucuras, y *Tettigonioides*, en el que están incluidos *langostas verdes*, *grillos* y *grillotopos*. (Figs. 172 y 173). Comprenden, en total, unas 30 familias, con 10.000 especies.

#### BIBLIOGRAFIA

- F. Lahille*. — La langosta en la R. Argentina. Min. de Agricultura, 1920.  
*José Liebermann*. — Morfología y sistemática de tucuras argentinas. Anales de la Soc. Cient. Argentina. CVIII (1929), p. 463-496.  
*Id.* — Catálogo de acridoideos argentinos. Rev. Soc. Ent. Arg., X (1939).  
*Carlos A. Lizer y Trelles*. — Informe sobre la expedición al Chaco boliviano. Bol. Minis. Agric. XXIV (1919), p. 26-70.  
 Obras de *Enrique Lynch Arribálzaga*, *Giglio-Tos*, *Bruner*, *Hebard*, *Rehn*, *Liebermann*, *Daguerre*, *Bruch*, etc.

#### Orden 5.º Hemípteros

Se les ha dado este nombre, porque en el primer par de alas, una mitad está endurecida, formando hemiélitros, y la otra mitad es membranosa, aunque algunos son ápteros. Se denominan también *heterópteros*. Son *hemimetábolos*; su aparato bucal es chupador; muchos son parásitos de plantas, y otros, aunque libres, las perjudican, porque viven a expensas de sus jugos. Tienen la cabeza libre, aunque no muy móvil; las antenas son de pocos artejos.

Como ejemplos de Hemípteros citaremos la “chinche del tomate”, las “chinches verdes de las plantas”, las “chinches foliadas”, la “vinchuca” (Fig. 174), la “mosquilla del poroto”, la “chinche de la cama” (*Cimex lectularia*), degenerada por el parasitismo. (Fig. 174).

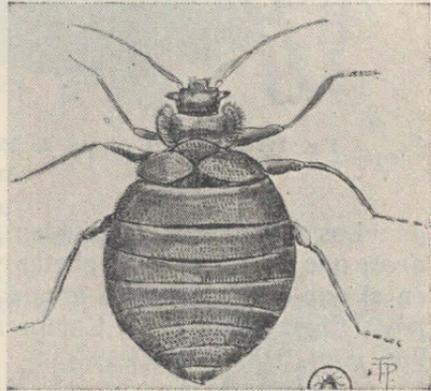
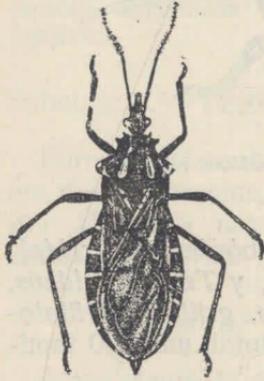


Fig. 174. — A, Vinchuca, *Panstrongylus megistus*; B, *Cimex lectularia*, chinche común, transmisora de enfermedades.

También figuraban en este orden los *piojos*, que hoy se agrupan por algunos en el orden independiente de los *Anopluros*, ectoparásitos de otros animales, y los piojos de las aves y piojos de Mamíferos, con aparato bucal masticador, que hoy se colocan en el orden de los *Malófagos*.

#### BIBLIOGRAFIA

- Juan M. Bosq. — Primera lista de hemípteros que viven sobre plantas cultivadas, especialmente en la Argentina. Rev. Soc. Ent. Arg., IX (1937).
- José A. De Carlo. — Los Belostómidos americanos. Anal. M. Arg. C. Naturales, XXXIX (1938), 189.
- F. Lahille. — Los malófagos. Revista Centro Estud. Agron. y Veter. N.º 138 (1928), p. 321-331.
- Milles Stuart Pennington. — Notas sobre Coreidos argentinos. Physis (1921) V, p. 28-39.
- Eduardo del Ponte. — Contribución al estudio del género Triatoma. (Laporte). Rev. Inst. Bact. Argen. II (1920), p. 729-744.
- Trabajos de Carlos Berg, especialmente “Hemíptera argentina”.

## Orden 6.º Homópteros

Son generalmente, insectos de tamaño pequeño, que están provistos de un aparato bucal chupador, y de dos pares de alas, más o menos iguales. Nunca tienen hemiólitros, pero sus alas membranosas faltan en muchos parásitos de plantas,

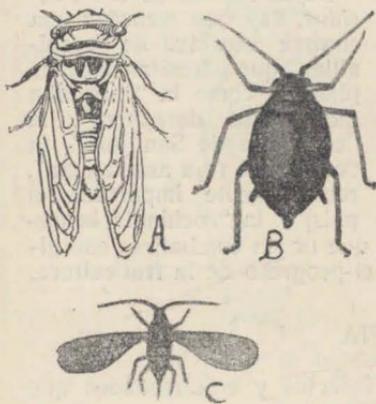


Fig. 175. — A, Chicharra. B, pulgón en forma aptera. C, Diaspis.

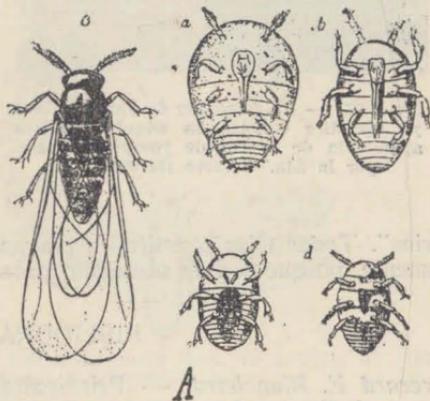


Fig. 176. — Filoxera: a, forma que vive en la agalla; b, forma áptera de la raíz; d, macho y hembra; g, generación alada.

especialmente, en las hembras. Son hemimetábolos, y casi todos, perjudiciales a la agricultura y a la fruticultura del país. Interesan especialmente a la Zoología Agrícola. Comprenden una gran cantidad de familias, entre las cuales son dignas de mención las siguientes:

De los *Chérmidos*, podemos citar la *Metaphalara spegazziniana* o “ampolla de la yerbamate”, gran enemigo de esta planta en Misiones. De los *Afidios* o pulgones (Fig. 175), el “pulgón del repollo”, el “pulgón del laurel rosa”, el “pulgón negro del naranjo”, *Toxoptera-aurantii* y el “pulgón verde del trigo”. A una familia muy vecina pertenece uno de los enemigos más peligrosos del manzano, el “pulgón lanígero” *Eriosoma lanigerum*, llamado así, por la secreción blanca con que recubre los árboles parasitados. Además, de los procedimientos químicos comunes, se usa para combatirlo, un pequeño himenóptero que lo parasita: *Aphelinus mali* Hald.

Son homópteros las *cigarras*, como la común, que canta en el verano sobre los sauces de Buenos Aires, *Fidicina bonariensis* Berg

(Fig. 175), y uno de los enemigos más temibles de los viñedos, la "filoxera de la vid", *Phylloxera vitifoliae* Fitch, pulgón de biología complicada, que ha empezado a invadir los viñedos de Mendoza y San Juan (Figura 176). Recordaremos asimismo los *Fulgóridos*, insectos raros por su mimetismo (Figura 177).

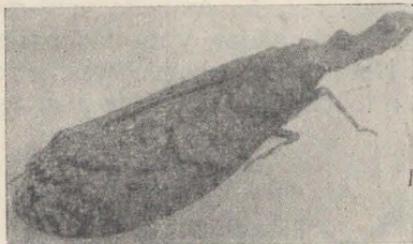


Fig. 177. — Un fulgórico de Formosa, cuyo apéndice cefálico ha adquirido cierta apariencia de hocico de yacaré. (Cazado por la Sta. Cáceres Bertodano).

De la familia de los *Coccidos*, hay que recordar una enorme cantidad de "cochinillas" que parasitan muchas plantas, como la "cochinilla blanca del duraznero", la "cochinilla de San José", la "cochinilla roja australiana", recientemente importada al país, y la "cochinilla hemisférica".

Todas ellas constituyen plagas, que deben combatirse enérgicamente, porque son un obstáculo para el progreso de la fruticultura.

#### BIBLIOGRAFIA

- Everard E. Blanchard*. — Principales insectos y enfermedades que perjudican a los Citrus en la Argentina.  
*Id.* — La filoxera de la vid. Circular N.º 777 del Min. de Agricultura.  
*Id.* — Notas sobre Afidos. *Physis*, en muchos números.  
*Id.* — Estudio sistemático de los Afidoideos argentinos. Segunda reunión Nac. Ciencias Nat. Mendoza, 1937.  
*José A. De Carlo*. — Varios trabajos sobre hemipteros acuáticos.  
*Deletang Luis*. — Contribución al estudio de los Cicádidos argentinos. *Anales Soc. Cient. Arg.*, T. LXXXVIII (1919), p. 25-94.  
*Id.* — Monografía de los Cicádidos argentinos. *Anal. Mus. Nac. Hist.* XXXI (1920), p. 145.  
*F. Lahille*. — Aventuras de la familia Diaspis. *Rev. Jardín Zool.* (1908), p. 247-315.  
*José Liebermann*. — La cochinilla roja australiana. Pampa Argentina. N.º 89.  
*Carlos A. Lizer y Trelles*. — Breves notas de Entomología Agrícola. *Rev. Centro Est. de Agron.* 1918, N.º 95-6 y 97.  
*Id.* — Catálogo sistemático y razonado de coccidos argentinos. *Physis*, XVII (1939), 157-210.

#### Orden 7.º Isópteros o Termites

Los Isópteros o termites son los Insectos vulgarmente llamados "hormigas blancas" (Fig. 178). Se caracterizan por tener un aparato bucal masticador; patas, ambulatorias, y los

dos pares de alas iguales. Su alimentación es omnívora; y donde se encuentran constituyen una grave amenaza para el hombre. En las colonias subterráneas que construyen, se ob-

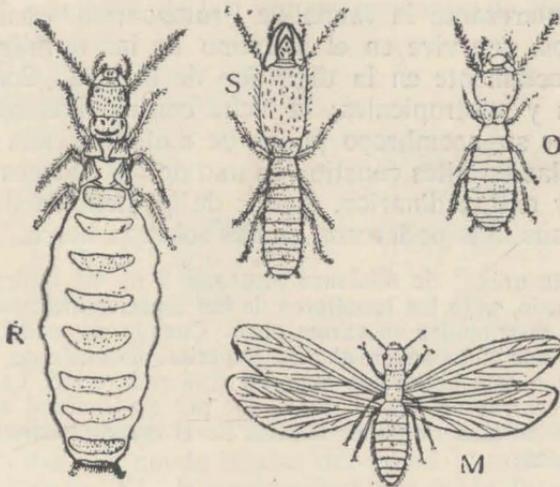


Fig. 178. — Termites: R, hembra con el abdomen lleno de huevos; M, macho; S, soldado; O, obrera.

serva poliformismo, pues hay obreras, soldados y reinas, con una admirable organización y división del trabajo, encaminada a salvaguardar en la mejor forma los intereses de la especie; también hay una casta real reproductora y una casta estéril de soldados y obreras. Hay formas macrópteras, braquípteras y ápteras; en ciertas castas, hay machos y hembras. Los soldados, generalmente ciegos, son los más numerosos y mantienen terribles guerras con las hormigas verdaderas. Construyen nidos admirables llamados *termiteros* y *tacurúes*, en Misiones y Formosa, donde se distinguen varias habitaciones (Fig. 179). Los termiteros

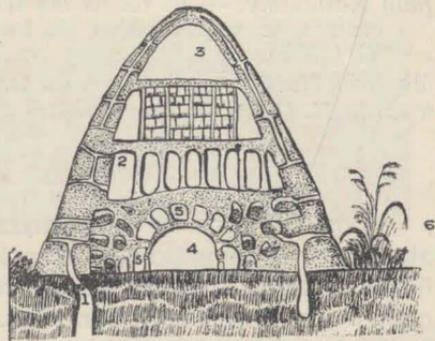


Fig. 179. — Corte vertical de un nido de termite: 1, catacumba; 3, granero; 4, cámara regia; 5, celdas de servicio; 2, cámaras de aire; 6, cámaras de cría de las larvas.

están contruídos con tierra amasada con cierta secreción salival del insecto. Otras especies viven en galerías que abren en los árboles, en los muebles y en construcciones de madera.

Es interesante la fauna de Protozoarios, casi siempre Flagelados, que vive en el intestino de las termitas e interviene directamente en la digestión de la leña. Son Insectos tropicales y subtropicales; la lucha contra ellos resulta muy difícil, por su asombroso poder de multiplicación. Entre los Insectos, las termitas constituyen uno de los órdenes más misteriosos y extraordinarios, dignos de la atención del hombre y uno de sus más poderosos rivales sobre la tierra.

Las "tucurúes" de Misiones alcanzan 5 m. de altura sobre el nivel del suelo, pero los termiteros de las especies africanas llegan a tener 8 m. distribuidos en varios pisos. Cuando se producen inundaciones los individuos suben al piso superior, no obstante, el nido no sufre, porque está hecho con material muy endurecido. La celda real está en el centro; en ella la reina, que por su inmenso abdomen no puede salir, no cesa de poner huevos. En el mundo entero se conocen 1.932 especies.

#### BIBLIOGRAFIA

- J. B. Ambrosetti.* — ¿Qué es un tucurú? Rev. Jardín Zool. I (1893), pág. 115.
- Carlos Berg.* — La vida y costumbres de los termitas. Folleto, 1880
- Julio Koslowsky.* — El rol de las termitas en la distribución de los centros de veg. arbórea de los llanos. Rev. Museo La Plata VI (1895).
- Mauricio Maeterlinck.* — La vida de las termitas.
- Ricardo N. Orfila.* — Las termitas. "La Prensa", 13/VII/39.

#### Orden 8.º Dípteros

Los Dípteros se caracterizan por tener un solo par de alas, pues el segundo está transformado en órganos de equilibrio o *balancines*. Muchos pasan su estado larval en el agua; numerosas especies son parásitas. Entre ellas hay algunas perjudiciales al hombre y a los animales inferiores, y otras, son útiles. Tienen ojos compuestos bien desarrollados, como puede verse en la mosca común, *Musca domestica*. Las antenas pueden ser simples o plumosas.

El aparato bucal es complicado, del tipo picador y chupador (Fig. 164), pero hay especies cuya forma adulta tiene el aparato bucal lamedor. Las larvas son del tipo helmintoide

(parecidas a gusanos), apodas y con aparato bucal masticador (Fig. 156). Por lo común, el labio inferior está transformado en una vaina, en la que juegan una serie de estiletos, que son el resultado de las transformaciones de las mandí-



Fig. 180. — A, pique o nigua; B, Ura y su larva o pupa; C, Tsetse africana.

bulas y de las maxilas; el labro también se prolonga formando un tubo que queda dentro del labio, lo mismo que los palpos maxilares. En la extremidad del labio inferior, hay un *labelo* ensanchado, que suele quitinizarse y servir para lamer. Disponen también de la *hipofaringe* y la *epifaringe*, que intervienen activamente en la succión de los líquidos alimenticios.

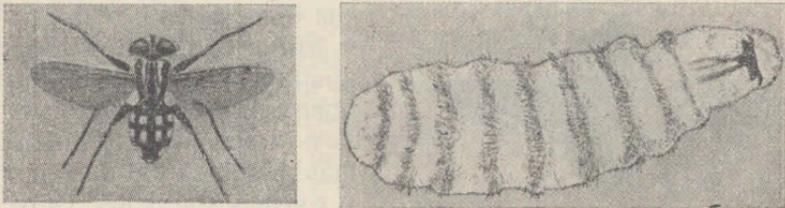


Fig. 181. — *Sarcophaga caridei*, mosca enemiga de la langosta, y su larva o "gusano de la langosta". (Del Instituto de Investigaciones sobre la Langosta, 1938)

De este tipo general, se apartan algunas especies, en las que se observa reducción de apéndices, y simplificación del aparato bucal, de seis a cuatro y a dos estiletos. En la mosca doméstica, por ejemplo, el labro es un apéndice rudimentario; los palpos maxilares son pequeños y cortos; el labio inferior está muy desarrollado, y en su extremo se nota el *labelo*, muy ensanchado, con pelos y formaciones sensitivas.

No puede picar, sino lamer. En cambio, en los *tábanos*, el número de apéndices es más numeroso.

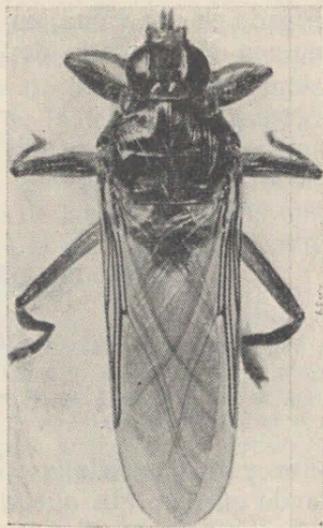
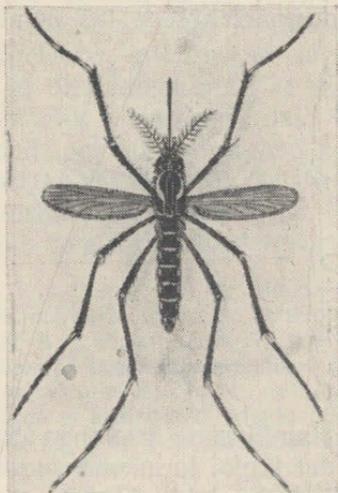


Fig. 182. — *Aedes aegypti*, transmisor de la fiebre amarilla. A la derecha, mosca parásita de las palomas del país. (De Luis María Lagos).

Son metábolos, con larva, pupa e imago. En lo referente a su alimentación, los hay hematófagos, fitófagos, carnívoros, y muchos de ellos son omnívoros.

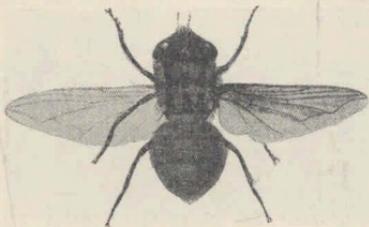


Fig. 183. — *Cochliomyia hominivorax* (Coq.) de Buenos Aires. (Mazza y Jorg.)

Entre los Dípteros tiene el hombre sus grandes enemigos, pues algunos de ellos son transmisores de las más terribles enfermedades y existen parásitos de vegetales muy peligrosos; pero hay también especies útiles, que sirven de control a

las peligrosas. Se conocen actualmente más de 50.000 especies.

1.º *Nematóceros*: Antenas largas, cuerpo delgado y alas grandes; se conocen vulgarmente como mosquitos. Se cuentan entre ellos algunas familias, como la de los *Bibiónidos* o *jejenes*; *Psicódidos* o *flebotomos* y *Culcídidos* o mosquitos (Fig. 182).

2.º *Braquiceros*: Antenas cortas. Incluye las distintas especies de moscas y *tábanos* (Fig. 180 y 181), como la tan peligrosa *Cochliomya hominivorax*, productora de miasis en el hombre (Fig. 183).

3.º *Pupíparos*: Pequeña familia de moscas parásitas; se denominan así porque las puestas son pupas desde su nacimiento. Tienen antenas cortas y ponen pupas en vez de huevos, como la "mosca del caballo", *Hippobosca equina* Linneo o la *Lynchia penelope*, que vive sobre las "pavas de monte".

4.º *Afanípteros*: Son las pulgas, que en la Entomología moderna forman un orden aparte, llamado *Sifonápteros*. Carecen de alas y su aparato bucal es succionario. La pulga común se llama *Pulex irritans* L. Otra especie conocida es el "pique" o "nigua", que vive en el norte del país: *Tunga penetrans* (L.) (Fig. 180, A), muy peligrosa por las heridas que produce al enquistarse en la piel.

#### BIBLIOGRAFIA

- Enrique Lynch Arribálzaga*. — Catálogo de dípteros hasta ahora descritos se encuentran en la Rep. Arg., Bol. Acad. Nac. Ciencias de Córdoba, IV (1881), p. 109-152.
- Félix Lynch Arribálzaga*. — Los dípteros. Anal. Soc. Científica Argentina, XXVIII (1889), 100-107.
- Enrique Lynch Arribálzaga*. — Asilidos argentinos. Anales de la Soc. Cient. Arg., T. VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV.
- Juan Brethes*. — Los mosquitos de la Rep. Argentina, 1912.
- Juan Brethes*. — Catálogo de dípteros de las Repúblicas del Plata. Anal. Museo Nac. Hist. Nat. B. A., IV (1908), 278.
- Juan Brethes*. — Notas sobre anofelinos argentinos. Physis, VII (1926), p. 305.
- Andrés Copello*. — Biología del moscardón cazador de abejas. Folleto N.º 699, Min. de Agr., 1928.
- Carlos Estuardo*. — Algunas anotaciones sobre los Nemestrinidos de la Rep. Arg. II Reun. Nac. de Ciencias Nat. Mendoza, 1937.
- F. Lahille*. — La langosta y sus moscas parasitarias. Public. Ministerio Agric. (1907), 136 pgs., láminas en colores y figuras.
- F. Lahille*. — Dos moscas, Bol. Min. de Agric., T. XXXI, pág. 152-156.
- Stuart Pennington*. — Notas sobre un caso de la enfermedad llamada "Ura". Physis, IV (1919), 557.
- Juana Petrocchi*. — Anofelino transmisor de la malaria, encontrado en la Capital Federal. Rev. del Inst. Bacter. Arg. (1919), p. 295.
- R. C. Shannon y E. del Ponte*. — Sinopsis parcial de muscoideos argentinos. Rev. Ins. Bacter. IV, N.º 5 (1926), p. 549-590.
- Id.* — Los Culicidos en la Argentina. Revista del Instituto Bacteriológico, V (1923), 29-140.
- Salvador Mazza*. — Investigaciones sobre dípteros argentinos. Publicación N.º 41 (1939).
- Trabajos de E. E. Blanchard.

#### Orden 9.º Neurópteros

El antiguo orden de los Neurópteros ha sido subdividido en gran cantidad de órdenes diferentes, que tienen como carácter común, la reticulación fina de las alas, y el aparato

bucal masticador, pero que difieren en muchos otros caracteres. Los órdenes son: *Zorápteros*, *Psocópteros*, *Plecópteros*, *Efemerópteros*, *Odonatos* y *Mecópteros*, con representantes en la fauna argentina.

Existe un orden de Neurópteros, pero muy reducido, caracterizado por tener aparato bucal masticador, cuatro alas membranosas, y metamorfosis incompleta. Existen, entre otras, las familias de los *Sialidos*, *Hemeróbidos*, *Mantispidos*, *Cricópidos* y *Mirmeleónidos* u "hormigas leones. (Fig. 184). Las *Mantispas* se desarrollan en las ootecas de ciertas arañas cuyos desoves destruyen.

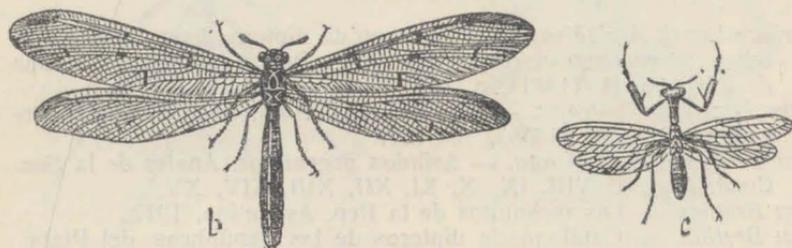


Fig. 184. — b, Mirmeleon; c, Mantispa.

En el país hay algunos Neurópteros útiles ya conocidos, entre ellos, *Chrysopa lanata* Banks, cuya biología ha sido descrita por el Dr. Carlos Bruch en la revista *Physis*, III (1917), p. 361-369.

#### BIBLIOGRAFIA

- Carlos Bruch*. — Catálogo de Neurópteros argentinos. Actas del Segundo Congreso Argentino de Ciencias Naturales. Mendoza, 1937.
- Carlos Bruch*. — Desarrollo de *Chrysopa lanata* Banks. *Physis*, III, p. 361-369.
- Longinos Navas*. — Sus trabajos sobre Neurópteros argentinos.

#### Orden 10: LEPIDOPTEROS

Son los Insectos conocidos como *mariposas*, uno de los grupos más admirados por la belleza de los colores que ofrecen sus alas, que los convierte en verdaderas joyas de la naturaleza; sin embargo, la mayoría de sus larvas (orugas) son dañinas, y algunas constituyen un serio problema para la agricultura. Su estudio ha originado toda una ciencia moderna, la *Lepidopterología*, muy importante desde el punto de vista práctico.

Son Insectos de metamorfosis completa, aparato bucal masticador en las orugas, y lamedor con trompa, en los adultos; muy pequeños, como las polillas (microlepidópteros), y muy grandes, como algunas especies tropicales; antenas, ya terminadas en clava (ropalóceros), ya plumosas o filiformes (heteróceros); alas membranosas, casi iguales los dos pares,



Fig. 185. — Diversos estadios de una mariposa: 1, *Daritis sacrificia* macho; 2, *Daritis sacrificia* hembra; 3, huevos; 4, oruga; 5 y 6, crisálida. (De un trabajo de F. Bourquin).

y cubiertas de escamas, que se rompen fácilmente (*lepis*: escama, *pteron*: ala). Las nervaduras pueden ser iguales en los dos pares (Homoneuros), o desiguales (Heteroneuros).

Las larvas son del tipo eruciforme, con patas verdaderas y patas falsas; se llaman *orugas*, y vulgarmente, "isocas" o

“gatas”. La ninfa se llama *crisálida*, y se presenta desnuda, o protegida dentro de un capullo que la oruga fabrica. Los adultos, al carecer de aparato bucal masticador o chupador-perforador, no son peligrosos, y su única función es la reproducción. Como casos excepcionales, hay adultos ápteros, como la bien conocida hembra del “bicho del cesto”; asimismo hay algunas formas larvales que son carnívoras y algunas parásitas de otros insectos.



Fig. 186. — a, *Pieris*; b, *Bombyx mori*, el gusano de seda (adulto).

Las mariposas son diurnas, crepusculares y nocturnas; las primeras son de coloración viva y polícroma, y las últimas son oscuras. Además, en las crepusculares y nocturnas hay una formación que engancha los dos pares de alas, que son libres en las diurnas; el órgano citado se llama *freno* y obliga a una disposición diferente de las alas durante el descanso.

Si los Dípteros tienen importancia para la Zoología médica, los Lepidópteros la tienen para la Zoología agrícola.

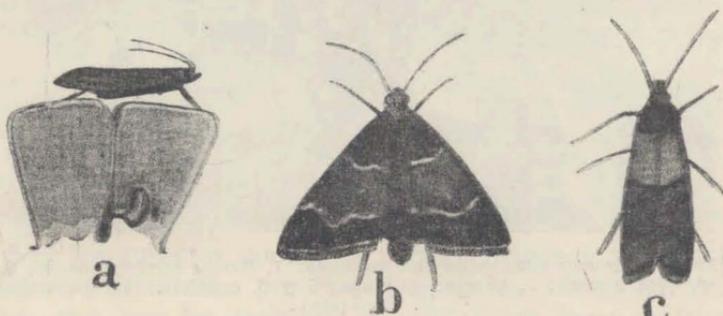


Fig. 187. — a, Palomete de los cereales; b, polilla de la harina; c, polilla de la fruta.

El orden de los Lepidópteros se ha dividido en dos subórdenes: *Homoneura* y *Heteroneura*:

Los *Homoneura* comprenden las mariposas primitivas, pequeñas y minadoras. Los *Heteroneura* comprenden dos clases: *Heteróceros* y *Ropalóceros*, con gran cantidad de especies.

Los *Heteróceros* comprenden las mariposas crepusculares y nocturnas, con antenas nunca terminadas en clava y alas horizontales en reposo. A esta clase pertenecen, el "bicho del cesto" la "palometa de los cereales" (Fig. 187), "la lagarta rosada del algodouero", la "oruga del duraznero", la "isoca de la caña de azúcar", la "oruga infernal", la "mandová", las "polillas" y el "gusano de seda (Fig. 186).

Los *Ropalóceros* son mariposas diurnas, de antenas terminadas en clava y alas verticales en reposo. A ésta pertenecen: la "oruga del naranjo", la "isoca de las coles", "de la alfalfa", "de las palmeras", y los *Morphidae*, azules, de la región misionera.

### BIBLIOGRAFIA

- Pedro Jorgensen*. — Las mariposas argentinas. (Piéridas). An. Mus. Nac. Hist. Nat., XXVIII (1916) 427-520.
- Pablo Kohler*. — Catálogo preliminar de los Lepidópteros dañinos de la Rep. Argen., Bol. Agr. de la Nación, XXXVI (1934), 45-55.
- F. Lahille*. — Contribución al estudio del bicho del cesto. Circular 583 del Minist. de Agric.
- Orfila R. N.* — La oruga del duraznero. Pampa Arg. N.º 85, 6 y 48.
- Orfila R. N.* — La oruga de la manzana. Pampa Arg. N.º 87, 24-25.
- Breyer Alberto*. — Algunos lepidópteros argentinos interesantes en la colección Breyer. Bol. Soc. Ent. Arg. N.º 5 (1927), p. 19.
- Orfila R. N.* — Contribución a la Entomobibliografía Argentina. Rev. Soc. Entomológica Arg. N.º 3 (1927), 31-50.
- Eugenio Giacomelli*. \* — Nuevos estudios y observaciones sobre Piéridos argentinos. Physis, III (1917), 370.
- German Burmeister*. — Lepidópteros, T. v. Description Physique de la Republique Argentine. 1878.
- E. D. Dallas*. — Otro caso de dermatitis producido por un lepidóptero. Octava reunión de la Soc. Pat. Reg. del Norte. Santiago del Estero, II (1926), 469.
- Trabajos de *Burmeister, Breyer, Jorgensen, Hayward, Kohler, Orfila*.

### Orden 11: COLEOPTEROS

Son los insectos llamados vulgarmente "cascarudos", debido a que los élitros forman como una vaina para las alas (*Coleos*, en griego, significa vaina). Esta es perfecta en algunas formas, dado que los dos élitros se sueldan para formar una vaina protectora. Debajo de los élitros llevan un par de alas que se pliegan longitudinal y transversalmente. El aparato bucal es del tipo masticador, y son metábolos, a excepción de un pequeño grupo, hipermetábolos.

Las larvas se llaman *melolontoides* (Fig. 189) y tienen aspecto de gusanos, pero los tres pares de patas y el aparato bucal masticador los diferencian claramente de los mismos. Las larvas suelen ser dañinas; algunas viven bajo tierra; otras

que se llaman *taladros* y *taladrillos*, sufren su metamorfosis dentro de la leña de los árboles. Es el Orden más numeroso de la escala zoológica, pues existen unas 200.000 especies. La mayoría son dañinas, porque perjudican a las plantas, pero hay algunas pocas, útiles, como los *Coccinélidos*, que son predadores y se alimentan de otros Insectos. Hay muchos Coleópteros acuáticos, como los *Hidrofílicos*, y hasta existe una grupo que se ha adaptado a la vida marina. La mayoría son fitófagos, pero los hay carnívoros, saprófagos. Algunos cumplen su evolución en el interior de las semillas, a las que destruyen, como los *gorgojos*. Los subterráneos se alimentan de raíces. Hay una enorme cantidad que se ha adaptado a vivir en los hormigueros, mirmecófilos. Los hay muy pequeños, casi invisibles, y grandes, como el "coleóptero de quebracho", *Megalosoma Janus*, que es un verdadero gigante. Algunos transmiten parásitos peligrosos, como el "bicho torito", huésped de un acantocéfalo enemigo de los cerdos.

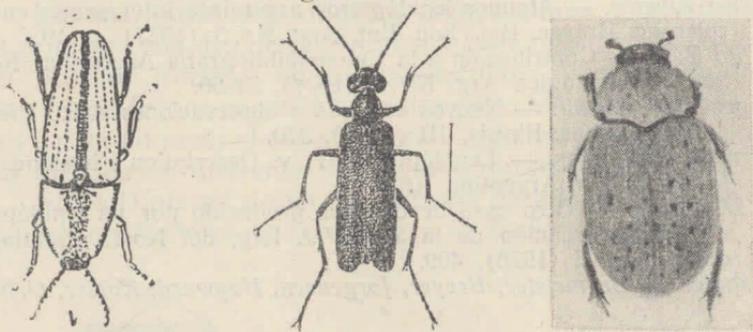


Fig. 188. — A la izquierda, "bicho de luz"; en el centro, "bicho moro", cuyas larvas se alimentan de huevos de acridios; a la derecha, *Trox suberosus* F., llamado comúnmente "champi", bicho que destruye el desove de la langosta, en la provincia de Santa Fe.

Los coleópteros argentinos se conocen, gracias a los trabajos del Dr. Carlos Bruch, cuya gran colección se encuentra actualmente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales. E. D. Dallas ha estudiado nuestros Coleópteros monstruosos y anormales.

Los Coleópteros se dividen en dos subórdenes: *Adéfagos* y *Polífagos*. Los Adéfagos se alimentan de carne; sus larvas son chatas, de patas largas y muy ágiles, predatoras; algunas acuáticas. Pueden considerarse útiles: *Cicindélidos*, *Carábidos*, *Ditiscidos* y *Girinidos*.

Los *Polífagos* son fitófagos, saprófagos y dañinos. Sus larvas son de patas cortas. Las familias más conocidas que comprende esta clase son:

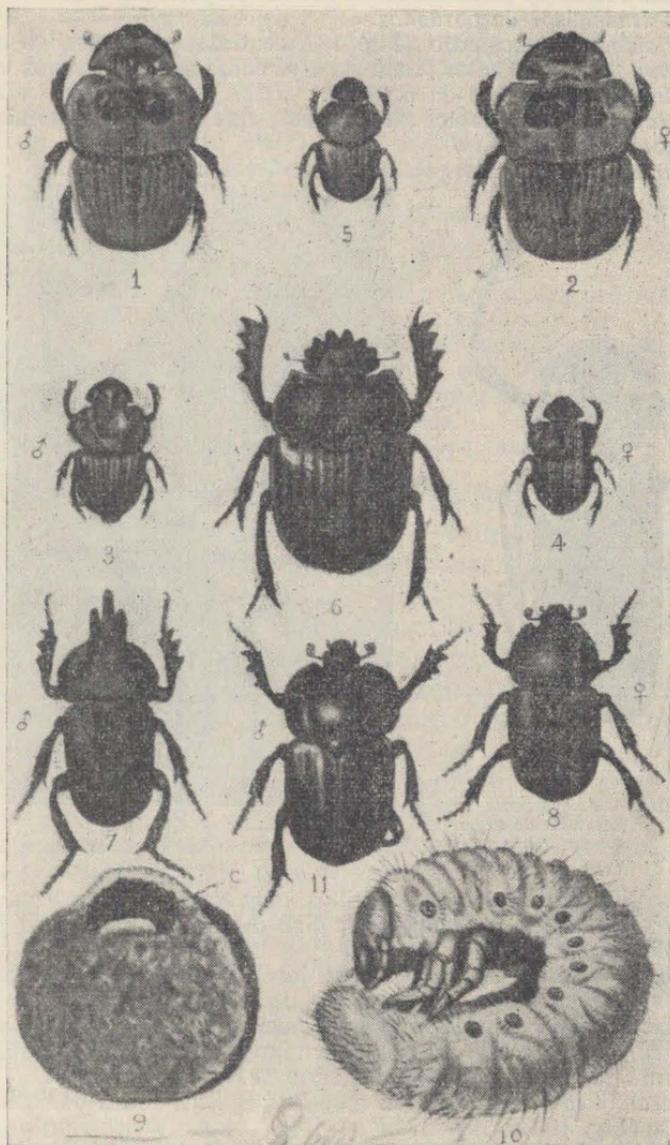


Fig. 189. — 1y 2, *Phanaeus imperator* Chev. macho y hembra. 3-4, *Phanaeus splendidulus* (Fbr.); 5. *Gromphas lacordairei* Brull; 6. *Ateuchus sucer* (L), transmisor en algunos casos de un fisocéfalo; 7-8, *Diloboderus abderus* (Sturm); 9. *Ph. splendidulus*: pelotilla de bosta con la cámara c, de incubación; 10. Larva del mismo vista de perfil; 11, *Heterogomphus duponti*, Burm. (De F. Lahille).

*Escarabeideos*: bicho torito (*Diloboderus abderus*) "gusano blanco", es transmisor de parásitos.

*Meloideos*: bicho moro (Fig. 188, central), gran enemigo de las hortalizas, hipermetábolos, como la *Epicauta adspersa*, cuyas larvas se alimentan de huevos de acridios.

*Estafilínidos*, como los "Paederus", que provocan dermatitis en el hombre.

*Curculiónidos*: "Gorgojo del trigo" y muchos más.



Fig. 190. — *Anoplocerus armillatus*, un cerambícido argentino, conocido como "taladro".

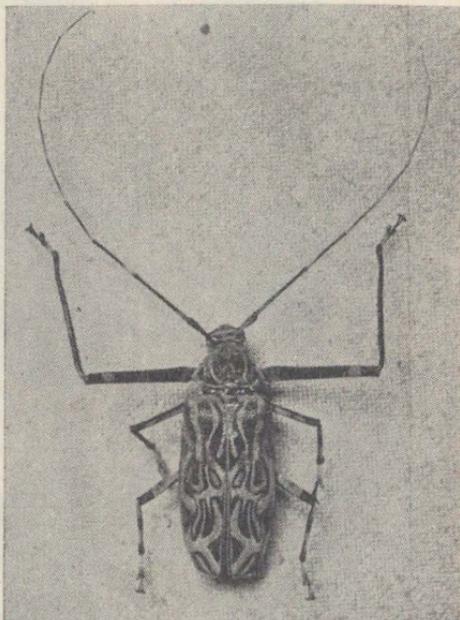


Fig. 190 A. — *Arocinus longimanus*, coleóptero argentino de la familia de los Cerambícidos.

*Escolítidos*: taladros y taladrillos, muy superficiales a los árboles.

*Crisomélidos*: La "vaquita de San Antonio", que ataca a muchas plantas.

*Coccinélidos*: "vaquita de San José", útil por alimentarse con insectos dañinos.

*Discolómidos*: Insectos muy pequeños y útiles, como *Coccidophilus citricola* Brethes, insecto argentino que ha sido aclimatado en California para que controle una serie de Insectos dañinos.

*Cerambícidos*, con antenas muy largas, casi todos dañinos a las plantas. (Fig. 190 y 190-a).

#### BIBLIOGRAFÍA DE COLEOPTEROS ARGENTINOS

Juan M. Bosq. — Primera lista de coleópteros argen. dañinos a la agricultura. Bol. Min. Agri. de la Nación. XXXVI, N.º 4, 313-345.

Carlos Bruch. — Catálogo sistemático de los coleópteros de la Argentina. En la Rev. Museo La Plata.

- Carlos Bruch.* — Tres interesantes coleópteros. Rev. Soc. Ent. Arg. N.º 4 (1927), p. 15.
- Carlos Bruch.* — Insectos mirmecófilos. Physis, III (1917), p. 141.
- Carlos Bruch.* — Cerambicidos argentinos, nuevos o poco conocidos. Rev. Mus. La Plata, XXIV (1919).
- Carlos Bruch.* — Algunos coleópteros de Tierra de Fuego. Anal. Soc. Cient. Arg., XLVIII (1924), 231, con láminas.
- Carlos Bruch.* — Metamorfosis de *Cotinis semiopaca* Moser. Physis, IV (1918), N.º 18, p. 393-399.
- E. D. Dallas.* — Primeras observaciones de dermatitis causadas por *Paederus* (Col.) en la Rep. Arg. Octava Reunión de Pat. Reg. del Norte, Santiago del Estero, 1936, p. 475.
- E. D. Dallas.* — Sobre los diversos tipos de anomalías observadas en coleópteros. Rev. Soc. Ent. Arg. N.º 3 (1927), p. 67.
- Gonzalo José Fernández.* — Contribución al conocimiento de los Cincindelinae del Uruguay. Rev. Soc. Ent. Arg. VIII (1936), 99.
- Arturo G. Frers.* — Metamorfosis de Coleópteros argentinos. Physis, IV (1918), 336-339. En varios números.
- Obras de Bruch, Dallas, Frers, Denier, Bosq, etc.

## Orden 12: HIMENOPTEROS

Insectos muy evolucionados, de vida solitaria o social. Se caracterizan por tener dos pares de alas membranosas; antenas muy variables, de las que se obtienen caracteres para su clasificación; aparato bucal, masticador-lamedor, en los adultos, y masticador en las larvas; metamorfosis completa, con larvas eruciformes, ápodas o exápodas, y a veces, con patas abdominales falsas. El segundo par de alas, con una serie de espinas que se enganchan en el borde posterior del primer par. Las patas son generalmente fuertes; buenas voladoras. Actualmente hay unas 10.000 especies descriptas. Por sus elevadas manifestaciones psíquicas deben colocarse a la cabeza de todos los Insectos.

Las colonias de *hormigas* y de *abejas* llaman la atención por la organización social que en ellas impera. Se encuentran especies con mucho polimorfismo y castas especiales.

Los himenópteros contienen varias familias muy útiles, por ser parásitas de otros insectos, generalmente dañinos. Son de una especial importancia los *microhimenópteros*, verdaderos auxiliares de la humanidad; deben citarse, además, las abejas domésticas, factor valioso en el progreso humano. Su estudio y la técnica de su aprovechamiento han dado origen a una ciencia, la *Apicultura*. Los himenópteros argentinos han sido estudiados especialmente por A. Gallardo y Carlos Bruch. A. A. Ogloblin estudia los microhimenópteros parásitos.

Los *Himenópteros* se dividen en dos subclases: *Calatogastros* y *Clistogastros*. Los *Calatogastros* tienen el abdomen unido al tórax, sin pedúnculo. Las larvas tienen patas torácicas, y a veces, abdominales, también; son fitófagos: la "babosita del peral".

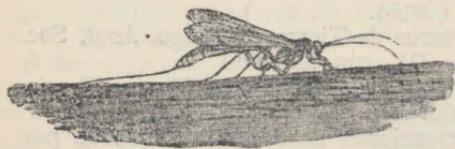


Fig. 191. — Un himenóptero útil.

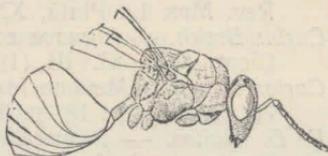


Fig. 192. — *Orasema Doello-Juradoi*, especie que vive en los hormigueros. (De E. V. Gemignani).

Los *Clistogastros* tienen el abdomen unido al tórax por un pedúnculo; larvas ápodas, casi siempre parásitas. Entre las superfamilias que forman éstos se distinguen:

*Ichneumonoidea*: *Pimpla*, parásita del bicho de cesto.

*Calcidoidea*: el *Aphelinus mali*, enemigo del pulgón lanígero.

*Proctotrypoidea*: *Allotropa meridionalis*, parásita de las cochinitas.

*Formicoidea*: *Atta sexdens*, la hormiga negra común; la hormiga llamada *Pseudoatta argentina* Gallardo (Fig. 193).

*Vespoidea*: *Polybia scutellaris*, "camuati".

*Sphecoidea*: *Sphex caridei*, el enemigo natural de la tucura *Dichroplus arrogans*. (Fig. 194).

*Apoidea*: *Apis mellifica*, abeja común (Fig. 158).

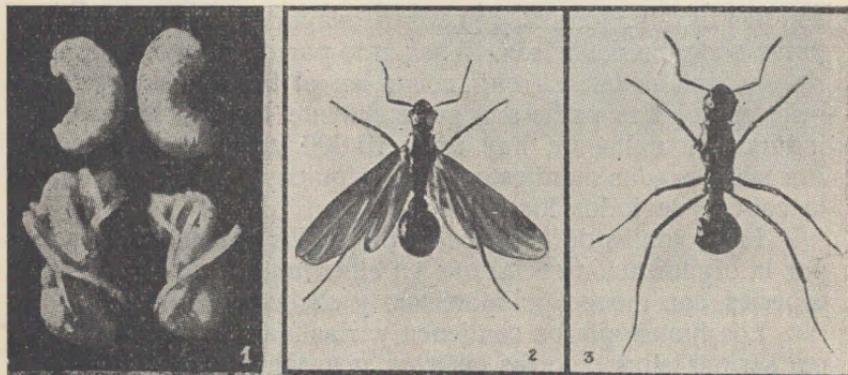


Fig. 193. — La hormiga *Pseudoatta argentina* Gallardo: 1, larvas, ninfas de la hembra y del macho; 2, macho alado; 3, hembra desalada. (De un trabajo de C. Bruch).

*Orasema Doello-Juradoi*, especie que vive en los hormigueros. (Fig. 192).

**Algunos insectos útiles de la Argentina.** — Entre los Insectos útiles que se encuentran en la República Argentina son dignos de mención los siguientes;

- Chrysopa lanata*, neuróptero que devora insectos dañinos.  
*Aphelinus mali*, enemigo natural del pulgón lanigero. (Aclimatado).  
*Trox suberosus*, que destruye el desove de la langosta (Fig. 190).  
*Prospaltella Berlesei*, enemigo del *Diaspis pantágon*a, cochinilla. (Aclimatado).  
*Acridophaga caridei*: mosca enemiga de la langosta (Fig. 181).  
*Bombyx mori*: el gusano de seda. (Exótico). (Fig. 186).  
*Apis mellífica*: la abeja doméstica.  
*Novius cardinalis*, pequeño coleóptero que devora la cochinilla acanalada *Icerya*. (Importado).  
*Sphex caridei*, himenóptero destructor de tucuras.  
*Parexorista caridei*, enemigo natural de muchos Lepidópteros.  
*Pteromalus caridei*, microhimenóptero, parásito de la oruga del naranjo.  
*Coptopteryx argentina*, mamboretá, devora insectos dañinos.  
*Coccidophilus citricola*, pequeño coleóptero que se alimenta de cochinillas.  
*Monedula surinamensis*, que mata moscas.  
*Sceliphron figulus*, himenóptero con aguijón que mata arañas. ("Avispa del barro").

**Algunos insectos argentinos transmisores de enfermedades.** — Entre los insectos del país que pueden considerarse perjudiciales por ser transmisores de enfermedades, están los siguientes:

- Anopheles albitarsis*, mosquito transmisor del paludismo; otros *Anopheles* peligrosos son *A. pseudopunctipennis* y *A. argyritarsis*.  
*Diloboderus abderus*, bicho torito, coleóptero que transmite a los cerdos un nematelminto, casi siempre causante de enfermedad mortal.  
*Aedes aegypti*, mosquito que transmite la fiebre amarilla.  
*Triatoma infestans*: la vinchuca, que transmite la enfermedad de Chagas, especialmente a los niños.  
*Tabanus importunus*, uno de los transmisores del "mal de caderas", enfermedad producida por un tripanosoma. (Casi todos los tabánidos son peligrosos).  
*Dermatobia cyaniventris*, mosca productora de gusaneras o miasis.  
*Haematopinus suis*, piojo del cerdo, que le transmite la viruela.  
*Tunga penetrans*, "pique", pulga que produce laceraciones en los pies.  
*Cochlomyia hominivorax*, mosca que provoca miasis. Etc., etc.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### GUERRAS ENTRE HORMIGAS

Las hormigas, con sus colonias y estados tan maravillosamente orientados, nada tienen que envidiar a nuestra organización social humana, ya que en principios y costumbres no solamente se asemejan a los hombres, sino que hasta los aventajan a veces. Pudieran ellas jactarse de disciplinas y obediencias, por ser más trabajadoras y muchísimo menos viciosas que nosotros. Son cariñosas con todos los parientes de su gran familia, aumentada de más en más, hasta la formación de verdaderos estados que, entre sí, suelen vivir en perfecta armonía, ya que ignoran el capitalismo y socialismo, la bu-

rocracia, política y partidos, que seguramente les llevarían a la discordia y al desmembramiento.

Y, sin embargo, también esa paz familiar en el interior del hormiguero, de pronto se trueca en discordia, cuando se inician las relaciones con otras colonias. Impulsadas por parecidas causas biológicas, que rigen las grandes comunidades del universo, y ya sea por disputarse dominios, ya por rencillas u odio de razas, etc., también entre colonias de hormigas ocurren peleas y, a menudo, guerras con combates mortíferos.

Las hormigas son excesivamente celosas, y de ahí que hagan respetar sus dominios. Ningún individuo extraño, aunque sea de especie similar, logra franquear la entrada de un hormiguero, so pena de verse aniquilado. Solamente a la astucia y a condiciones especiales, ciertos parásitos deben su admisión como huéspedes tolerados o su permanencia simbiótica con ellas.

En las guerras regulares entre colonias, muchas veces entre las mismas especies, los combatientes dejan el tendal de heridos y muertos en el campo de batalla; luego son socorridos los primeros y recogidos y sepultados los segundos, en algún lugar común, evidentemente de manera muy semejante a nuestro proceder humano.

Varias veces hemos presenciado esas batallas, entre colonias de nuestra hormiga colorada (*Solenopsis*), fáciles de provocar en nidos artificiales para la observación. Al final de la refriega encontramos obreras, en cuyos miembros se hallan aferradas cabezas de las agresoras, que fueron decapitadas durante la lucha. Otras, inválidas, con alguna patita o antena amputada, muestran igualmente los horrores de esas guerras en miniatura.

Las condiciones en la eterna lucha por la existencia, han creado también para las hormigas razas guerreras por excelencia. Nos referimos aquí al gran ejército de las "legionarias" u "hormigas de corrección", populacho de piratas, de costumbres nómadas, sin viviendas propias ni permanentes, que viven únicamente del asalto y saqueo, llevado a otros nidos de hormigas, de abejas y avispas, como también a toda clase de artrópodos.

Estas legionarias pertenecen a un tipo evolucionado, caracterizado por un polimorfismo muy marcado, pues hay obreras, desde tamaños insignificantes hasta muy grandes, los soldados, con enormes mandíbulas ganchudas, muy apropiadas para la defensa y el transporte de las presas robadas. Los machos son tipos vespiformes, provistos de grandes alas, mientras las hembras o reinas son ápteras, muy parecidas a las reinas de los termitos, con el vientre desmesuradamente inflado, repleto de huevos.

Solamente los que han podido presenciar alguna vez una incursión de legionarias se habrán admirado de la agresividad de los ataques de esas legiones, llevados a cabo con verdadera organización y disciplina militar.

Efectúan sus salidas en horas tardías, recorren a veces largas distancias, hasta posesionarse de algún nido, cuando adquieren agilidad máxima y mayor ferocidad. Una colonia de millones y millones de obreras pueden formar una ancha columna en marcha; de esa columna se desprenden secciones exploradoras que, en caso de ha-

ber descubierto algo, llaman en seguida a las compañeras necesarias para iniciar la agresión.

Las legionarias atacan con preferencia nidos de pobladoras, a las cuales roban íntegramente la cría de larvas y ninfas; también les quitan los individuos sexuados en estado inmaduro. Por esto son estas hormigas benefactoras muy apreciadas en los lugares en que habitan.

Desde el primer momento de la agresión, las podadoras tratan de impedirles el acceso al nido; les obstruyen las entradas con sus propias cabezas y cuerpos unidos, mientras otras compañeras arrestan a los atacantes al acercarse, a los que estaquean de las patas y antenas. Pero, dada la superioridad y vigor de las invasoras, toda resistencia resulta débil; éstas aprovechan el menor claro para meterse en el interior del nido y pronto reaparecen, llevándose las presas rumbo al hábitáculo. Para impedir algún salvamento y hacer el saqueo sin pérdida de tiempo, forman con las presas depósitos provisionales, amontonándolas a corta distancia y debidamente custodiadas, para evitarlas en el transcurso de la noche. Entonces, marchan en continuo vaivén, sin interrupción, hasta la salida del sol.

Las legionarias son carnívoras; el gran botín, procurado durante largas horas de lucha, resulta apenas un festín, para una parte de aquella legión y su numerosa prole. Los asaltos continúan en los días siguientes y siempre. Agotada una región, nuestro ejército emigra hacia otros rumbos, casi siempre en marchas nocturnas y perfectamente organizado; recorre muchas veces largas distancias, hasta hallar un nuevo refugio para una estada más o menos temporaria.

Por la maravillosa organización social, sus admirables manifestaciones psíquicas y de instinto, con mucha razón las hormigas podrían pretender el escalón inmediato a la inteligencia del hombre. Comparando sus costumbres de vida con las nuestras, hallamos indistintamente muchos puntos de contacto y semejanzas.

Esta brevísima reseña demuestra que también las hormigas ventilan sus cuestiones, se declaran la guerra, libran combates sangrientos, pero aventajan, tal vez, a los hombres, por ser menos crueles y destructoras.

Carlos Bruch.

Del "Libro de la Cruz Roja Argentina".

#### UNA AVISPA CAVADORA, *Sphex caridei* Liebermann

La *Sphex caridei* es una avispa cavadora que ha descubierto el autor en 1929, en la provincia de Buenos Aires. Los primeros ejemplares fueron encontrados en la estancia La Flora, distrito de Casbas, partido de Guaminí, pero se halla en los lugares donde abunda la "tucura", pequeña langosta gregaria, sedentaria y muy dañina para los campos de cultivo y de pastoreo. La avispa cavadora, *Sphex caridei* (Fig. 194), tiene color negro, con algunas partes rojizas, especialmente en el abdomen; cabeza relativamente ancha, bien separada del tórax; ojos grandes, compuestos, y tres ocelos, en la parte ante-

rior de la cabeza. Tórax grueso y rugoso; alas muy membranosas, casi iguales los dos pares, con pocas nervaduras; patas fuertes, muy

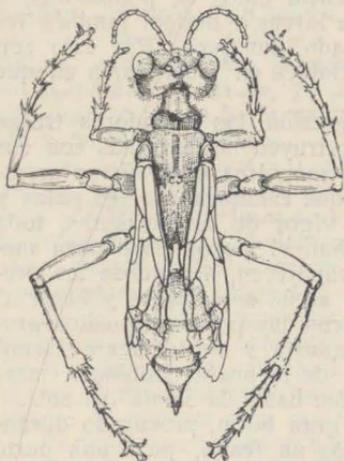


Fig. 194. — *Spheg caridei* Liebermann.  
(Dibujo de Durán).

espinosas, con cierta adaptación a la forma raptora: fémur y tibias robustas, con espinas terminales y tarsos muy armados; abdomen unido al tórax por un pedicelo delgado, que es el primer segmento abdominal transformado. En el extremo del abdomen, un aguijón, que sirve para inyectar el veneno de una glándula especial allí colocada.

Su aparato bucal se compone de un labro, un par de poderosas mandíbulas y un par de maxilas, con sus palpos alargados y acanalados, en forma que envuelven el labio inferior; éste se encuentra transformado en lengüeta o tubo, llamado *glosa* o *hipofaringe*; lo acompañan dos paraglosas y dos palpos labiales. Es, por lo tanto, un aparato bucal compuesto, es decir, masticador-lamedor.

Lo más interesante en esta avispa es su ciclo biológico: No sólo difieren el macho y la hembra, por su tamaño, sino también por sus costumbres.

Cuando llega la época del desove de la avispa, se pueden observar escenas admirables, que nos descubren hasta qué punto la naturaleza es misteriosa y grande: la hembra del esfégido se lanza bruscamente sobre una tucura (Fig. 195), la abraza con sus patas espinosas y le hunde repetidas veces el aguijón en parte donde existe algún ganglio nervioso. Las posiciones diversas que adopta indican que busca herir varios ganglios. Durante el ataque el esfégido muéstrase intensamente agitado, como si obrara bajo la acción de un impulso tiránico. La tucura atacada hace esfuerzos desesperados para huir, pero son inútiles, y minutos después yace inmóvil, viva, pero afectada de parálisis. Cuando las avispas no persiguen a las tucuras, se las ve posadas tranquilamente sobre los terrones, tomando sol y arreglándose los pelos de las patas, o descansando sobre las flores del cardo, de las que, sin duda, se alimentan.

Una vez inmovilizada la tucura, el esfégido la arrastra hacia la cuevita que ha preparado anteriormente, a veces a gran distancia del lugar donde cayó la presa (150 m.). Depositada la tucura en el interior de la cuevita, la avispa pone sus huevos sobre el cuerpo del insecto. En cada cuevita encontré varias tucuras (hasta tres), y un número igual de huevos. Cierra después la cueva perfectamente con tierra, y aplanan el suelo con las patitas. Al poco tiempo, 8 días según mis observaciones, nacen unas larvas blancas, del tipo cruciforme, es decir, con patitas en forma de gusano, orugas. Estas se alimentan de las tucuras que la madre depositó en la cueva, y cre-

cen rápidamente; a los 10 ó 15 días se aletargan para transformarse en ninfa; en este estado tienen el aspecto de pequeños barrilitos de color marrón. Se encuentran en el suelo a poca profundidad. Allí permanecen enterradas durante todo el invierno, y en diciembre, a veces, algo antes, aparecen las adultas, cuando hay tucuras también adultas. La vida de la imago tendrá así de 3 a 4 meses. Este es sintéticamente el ciclo biológico de *Sphex caridei* Liebermann.

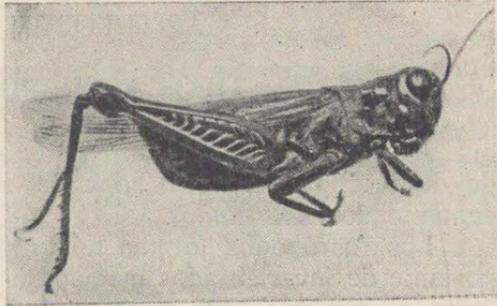


Fig. 195. — La tucura de Buenos Aires

#### BIBLIOGRAFIA DE HIMENOPTEROS ARGENTINOS

- Juan Brethes.* — Contribución al estudio de los Véspidos sudamericanos, y especialmente, argentinos. Anal. del Mus. Hist. Nat. de B. A. (3) II (1903).
- E. E. Blanchard.* — Apuntes sobre Calcidoideos argentinos, nuevos y conocidos. Rev. Soc. Ent. Arg., VIII (1936), 7-32.
- Carlos Bruch.* — Estudios mirmecológicos. An. Mus. Nac. Hist. Nat., XXXIV (1928), p. 341.
- Carlos Bruch.* — Notas biológicas y sistemáticas sobre hormigas. Revista Museo La Plata, XXXIII (1931), 31-55.
- Carlos Bruch.* — Notas sobre el "Camuati" y las avispas que lo construyen. Physis XII (1936), N.º 43, 125.
- Carlos Bruch.* — Costumbres y nidos de hormigas. An. Soc. Cient. Arg., LXXXIII (1917), p. 302.
- Angel Gallardo.* — Las hormigas en la República Argentina. An. Mus. Nac. Hist. Nat., XXXVII y XXXVIII.
- Angel Gallardo.* — Nuevos hormigueros de hormiga negra. Rev. Jar. Zool. III (1907).
- Emilio V. Gemignani.* — La familia Eucharidæ (Himenópteros calcidoideos) de la República Argentina. An. Mus. Nac. Hist. Nat. XXXVII (19), 477-494.
- E. L. Holmberg.* — Sinopsis de las cavadoras argentinas. Anal. Mus. Nac. Hist. Nat., IX, serie 3, T. 11, (1933), 465.
- P. Latzina.* — Una cuestión mínima que las abejas resuelven en la construcción de sus celdas. Periódico Zoológico, III (18788).
- Enrique Lynch Arribálzaga.* — Informe sobre la destrucción de la hormiga minera de Misiones. Bol. Def. Agri. (1910), pág. 53-104.
- José Liebermann.* — Esfégidos argentinos del género *Sphex*, con la descripción de una nueva especie de esfégido tucuricida. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 1931.
- Marcos Sastre.* — El camuati. El Tempe argentino, pág. 89.
- Trabajos de Gallardo, Brethes, Bruch, Blanchard, Ogloblin, Jorgensen, Schrottky, Luis de Santis, López Cristóbal, etc.

## CAPITULO XV

### TIPO: ARTROPODOS

**Artrópodos.** — Todos los animales que hemos estudiado desde el langostín en adelante, son *Artrópodos*, también denominados *Articulados*.

Los Artrópodos forman un grupo numeroso y muy importante de invertebrados metazoarios. De ellos, algunos son útiles al hombre; pero otros muchos destruyen los cultivos, y propagan enfermedades o inyectan venenos. Algunos autores, dados a la especulación trascendente, ven en los Artrópodos el único rival serio del grupo de los Vertebrados, entre los que nosotros nos contamos. Los Artrópodos se encuentran en todas partes, y han logrado adaptarse a todos los medios, pues si abundan sobre la tierra, no faltan especies que vuelan en el aire o viven en las aguas.

**Caracteres generales.** — Los caracteres más importantes de este grupo son los siguientes:

a) *Patas articuladas.* Apéndices adaptados a las funciones de aprehensión, locomoción, natación, ataque y defensa. Generalmente los segmentos son: coxa, trocánter, fémur, tibia, y variado número de tarsos. Hay uñas y espinas.

b) *Segmentación del cuerpo.* En los Artrópodos más primitivos, los segmentos son más o menos iguales, *homómeros*; en otros, la segmentación es heterómera. Hay fusión de segmentos en diversos Artrópodos, lo que produce una mayor resistencia funcional. La división más completa es la que aparece con cabeza, tórax y abdomen. En algunos, la cabeza y el tórax están unidos, formando el cefalotórax; en otros, hay un postabdomen, y en los más primitivos, hay cabeza y cuerpo. Los apéndices de los diversos segmentos se mencionan en la parte especial.

c) *La simetría bilateral.* El cuerpo de estos animales presenta una parte anterior o cefálica; una posterior o caudal; una parte superior o dorsal; una inferior o ventral; una derecha, y otra izquierda. Se puede dividir el animal con un plano mediano en dos partes simétricas.

d) *El caparazón de quitina.* Los Artrópodos poseen un caparazón protector de una sustancia orgánica especial, llamada *quitina*, que constituye un verdadero esqueleto externo o *dérmatoesqueleto*. Este se adelgaza en los puntos de unión de los diversos segmentos para permitir los distintos movimientos. Llevan una membrana basal secretora, formada por células quitinógenas, y encima de ella, está la cutícula, que es la verdadera capa protectora. Dado que el caparazón no crece, el Artrópodo debe sufrir varias mudas antes de llegar al estado adulto. En los acuáticos, la quitina absorbe sales minerales y se endurece hasta formar verdaderas corazas.

La quitina es una sustancia insoluble en agua, alcohol, álcalis y ácidos minerales. Su fórmula es muy complicada y se polimeriza:  $C^{30} H^{50} O^{10} N^4$ ; pero es distinta químicamente en los distintos Artrópodos. La capa quitinosa tiene poros, algunos glandulares, y otros, pilíferos; en ella se abren también los estigmas respiratorios. La quitina es lisa en algunos Artrópodos, pero casi siempre tiene relieves diversos: tubérculos, carenas, estrías, espiras, dientes, cuernos, formaciones que prestan gran utilidad para la sistemática. En ciertas partes de los Artrópodos, la quitina se invagina y penetra en el interior del cuerpo, formando diafragmas que los dividen en cámaras, o el armazón de los tubos traqueales.

La organización interna de los Artrópodos es diferente en las distintas clases y órdenes, según se ha visto al describir cada uno de éstos. Lo que más interesa es su clasificación y la determinación de las especies útiles o nocivas para el hombre y sus industrias.

**Organización interior de los Artrópodos.** — En el interior del cuerpo de los Artrópodos, hay una vasta cavidad que en parte es resto de los sacos celómicos de los Anélidos, por lo que no puede considerarse homóloga con aquélla.

Los Artrópodos tienen un *aparato digestivo* (Fig. 196): un tubo que va casi rectamente de la boca, que se abre en el polo anterior, hasta el orificio anal, que está en el polo posterior, con algunos ensanchamientos, divertículos, y anexos, como glándulas salivales, hepato-páncreas de Crustáceos y Arácnidos, y tubos de Malpighi, en Miriápodos e Insectos, éstos de función excretora.

El *aparato circulatorio* es abierto, esto es, sin tubos capilares intermedios entre las arterias y las venas; el órgano

central de la circulación es un vaso dorsal, dividido en cámaras, de una longitud igual a la del cuerpo, en la mayor parte de ellos, a excepción de los Crustáceos, en los que está reducido a una cámara rodeada de un pericardio.

La *respiración* en los Crustáceos es por medio de branquias; en los Miriápodos e Insectos, por tráqueas, y en los Arácnidos, por filotráqueas.

Como órganos de *excreción* tienen glándulas antenarias los Crustáceos; glándulas coxales, los Arácnidos, y los Insectos, Arácnidos y Miriápodos, tienen tubos de Malpighi, de origen intestinal.

El *sistema nervioso* tiene la disposición que revelan los Anélidos: un anillo periesofágico, con un ganglio supraesofágico o cerebral más abultado que en aquéllos; otro subesofágico y una cadena ventral de ganglios, en muchas formas fusionados de diversa manera. Los órganos de los sentidos se multiplican en los Artrópodos con relación a los que tienen los tipos zoológicos anteriores, y se perfeccionan notablemente: para la percepción de la luz, poseen todos ojos simples u ocelos, y los Crustáceos e Insectos disponen de dos ojos compuestos que resultan de la agrupación de ojos simples. Para el gusto y olfato, tienen antenas y anténulas; para el tacto, además de las antenas, pelos y células sensitivas. Los Crustáceos e Insectos disponen además de sentidos del equilibrio y del sonido. La reproducción en los Artrópodos es sexual, con los sexos separados, pero hay casos de hermafroditismo y partenogénesis.

**Clasificación de los Artrópodos.** — Los Artrópodos se han dividido en las siguientes clases:

1.º Artrópodos con dos pares de antenas, y por lo menos, cinco pares de patas. Acuáticos. Respiración branquial: *Crustáceos*.

2.º Con un par de antenas o ninguna. Aéreos, con respiración traqueal. Cuatro pares de patas o más:

a) Sin antenas. Cuatro pares de patas. Palpos maxilares que parecen patas, en forma que a simple vista corresponden al sistema de cinco pares: *Arácnidos*.

b) Con antenas. Más de cuatro pares de patas. Sin alas: *Miriápodos*.

3.º Solamente tres pares de patas. Casi siempre con alas en estado adulto: *Exápodos* o *Insectos*.

**Especies útiles y dañinas; parásitos y transmisores de enfermedades.** — En capítulos anteriores hemos citado gran cantidad de Artrópodos peligrosos, contra cuyos ataques el hombre debe precaverse. Asimismo, hemos visto muchos que reportan al hombre gran utilidad, ya por los productos que segregan, ya porque contribuyen a la destrucción de otros animales, perjudiciales al hombre o a sus intereses. Existen también muchos que son indiferentes.

Entre los Artrópodos útiles, aquellos cuyos productos el hombre aprovecha, tales como la miel, la cera, la seda, la laca, pueden ser considerados como directamente útiles. Son indirectamente útiles: los que se alimentan de sustancias descompuestas, sirviendo en esa forma, como elementos de policía sanitaria; los que polinizan las flores, como los himenópteros, con cuya acción se multiplica grandemente la producción vegetal, y finalmente, los parásitos de otros Artrópodos a los que destruyen en cantidades enormes, impidiendo su multiplicación excesiva. Vamos a dar ahora un rápido vistazo a todo el tipo de los Artrópodos.

Entre los Crustáceos, la mayoría son útiles al hombre, porque con su carne contribuyen a la alimentación humana: langosta, langostines, camarones, cangrejos. Como peligrosos deben citarse los "bichos de humedad", de la familia de los *Oniscidos*, que se alimentan de raíces y perjudican los cultivos de flores; asimismo, un Crustáceo llamado *Cyclops quadricornis*, muy pequeño, que transmite al hombre una *Filaria*, productora de la enfermedad llamada elefantiasis. Lo ingerimos con el agua en la bebida.

Acerca del peligro de los Miriápodos, ya se ha hablado en la parte especial. Podemos agregar que se han encontrado algunos Miriápodos pequeños en las fosas nasales del hombre, que determinan gran malestar; pero en general prestan utilidad los Miriápodos, porque son nocturnos, y cazan insectos domésticos.

Entre los Arácnidos, los más estrechamente relacionados con el hombre son las *arañas*, los *escorpiones* y los *ácaros*. En cuanto a las arañas, hemos visto que algunas son peligrosas por el veneno que segregan, el cual al ser inyectado determina los fenómenos conocidos como aracnoidismo; pero también hemos hecho notar la utilidad que reportan por los Insectos que devoran. Lo mismo puede decirse de los escorpiones.

En cuanto a los *Acaros*, sabemos que constituyen un grupo con muchos seres parásitos, muy perjudiciales, y por desgracia representados copiosamente en la fauna argentina. Existen infinidad de garrapatas parásitas, transmisoras de gérmenes nocivos, como la "garrapata del ganado"; formas tan degradadas como el *Acarus scabiei*, que produce la sarna; los *Tarsonémidos*, que atacan a las plantas; los *Analgésidos*, que parasitan las palomas; los *Tiroglífidos*, que se alimentan de sustancias descompuestas; los *Listrofóridos*, que parasitan Mamíferos. Hay especies que provocan una especie de sarna en las patas de las gallinas, como el *Cnemidocoptes mutans*;

los *Chorioptes*, que producen la sarna del caballo, de los bovinos y de los conejos; los *Otodectes*, provocadores de sarnas en los perros y en los gatos domésticos, en el interior de sus orejas; los *Borop-tes*, causantes de las sarnas húmedas de las ovejas y de los guanacos, pero que no atacan al hombre. Solamente del género *Acarus*, hay cerca de un centenar de especies productoras de sarna en diversos animales.

Finalmente llegamos a los Insectos, la clase más numerosa de Artrópodos peligrosos y útiles, y la que mayores problemas plantea a la especie humana; pero dado que en la parte especial hemos señalado muchas especies dañinas y útiles de cada orden, nos abstendremos de hacerlo ahora.

**La lucha contra los Artrópodos peligrosos.** — Vamos a referirnos solamente a los medios de lucha contra los Artrópodos peligrosos para el hombre, para los cultivos y para la fauna doméstica y silvestre. Podemos clasificar tales procedimientos en procedimientos biológicos, mecánicos, físicos y químicos.

a) *Procedimientos biológicos.* — El hombre aprovecha algunas especies de Artrópodos para eliminar o controlar otras especies dañinas, perjudiciales a sus intereses. La lucha biológica, o sea, el aprovechamiento de las fuerzas animales en un sentido dado, es un problema para cuya solución adecuada se requiere el conocimiento perfecto de la biología del Insecto, con el objeto de criarlo, y liberarlo en el momento más oportuno. Lo más importante es la importación de insectos exóticos para que se aclimatén en el país.

Conocida su biología, se crían en insectarios especiales millones de individuos y se lanzan después sobre los Artrópodos enemigos. En la República Argentina, el Ministerio de Agricultura tiene ya varios insectarios instalados, que se encargan de criar algunos insectos útiles, para difundirlos luego en las regiones azotadas por las plagas que aquéllos están destinados a combatir (1). La protección de las aves es asimismo un procedimiento útil.

b) *Procedimientos mecánicos.* — Trampas con plantas especiales; recolección, por ejemplo, de los cestos del bicho de cesto; desecamiento de los pantanos para evitar la reproducción de los mosquitos transmisores del paludismo; barreras para combatir la langosta; destrucción de los desoves por medio de araduras; aislamiento de las plantas por medios líquidos, etc.

c) *Procedimientos físicos.* — Destrucción de los Artrópodos por medio del fuego, del agua o de la electricidad. Inundación de la tierra para matar la Filoxera; agua hirviendo para las hormigas, o simple inundación de los nidos; el uso de lanzallamas contra los Acridios; los aparatos eléctricos, que fulminan a los Insectos; la recolección de frutas caídas y su destrucción por el fuego.

(1) El problema, como puede colegirse, es muy atrayente y ha merecido que millares de estudiosos y técnicos se hayan dedicado a hallarle las soluciones más adecuadas. En la Argentina se han dedicado a su estudio, entre otros, Juan Brethes, Angel Gallardo, Carlos A. Lizer y Trelles, Pedro Caride Massini, A. A. Ogloblin, E. E. Blanchard, Carlos E. Marelli, José Liebermann, de Santis, López Cristóbal y otros. Para conocer en detalle el estado del problema, recomendamos los trabajos citados en la bibliografía de este capítulo.

e) *Procedimientos químicos*. — Los procedimientos químicos, de acuerdo con la clase de Artrópodos de que se trata, son de dos clases: por ingestión de substancias en la vía digestiva, cuando aquéllos son masticadores, y por contacto, cuando son chupadores o larvas que viven en el suelo.

Existen una gran cantidad de fórmulas y de elementos venenosos en estado sólido, líquido o gaseoso, que pueden utilizarse con tal fin. Como venenos de ingestión se usan *arsenitos*, ya en polvo, ya en suspensión o en solución: arsenitos de plomo, de sodio, de cobre, de calcio. Se usa el fósforo, el cloruro de bario, etc.

Como venenos de contacto, se utilizan las mezclas sulfocálcicas, los arseniatos, los petróleos, el piretro, la nicotina del tabaco, etc. Como asfixiantes se emplean el sulfuro de carbono, el paradiclorobenceno, el ácido cianhídrico, etc.

## BIBLIOGRAFIA

*E. E. Blanchard*. — Principales insectos y enfermedades que perjudican los cultivos cítricos en la República Argentina. (Circular N.º 815 del Minist. de Agric. (1930).

*Juan Brethes*. — Nuestros benefactores anónimos de las plantas. Un nuevo insecto útil. Rev. de la Fac. de Agronomía, XVI (1925), 51. La Plata.

*Anibal Cardoso*. — Nuestro conocimiento en ciencias naturales durante la época colonial. Humanidades, X, XI y XII. 1926.

*Teresa Joan*. — Piojos del ganado vacuno y lanar. Almanaque del Minist. de Agricult. de la Nación, 1935. Folleto N.º 962.

*José Liebermann*. — La lucha de Insectos contra Insectos. Quinta Reunión de Pat. Reg. del Norte. Jujú, 1929.

*Carlos A. Lizer y Trelles*. — Apuntaciones para la bibliografía entomológica argentina. Physis, VIII (1927), 505-535.

*Carlos A. Lizer y Trelles*. — La instalación de insectarios para la propagación de los enemigos de las plagas agrícolas. Jornadas Agronómicas (1934), 339-356.

*C. O. López y Gieschen*. — Zoología Agrícola, 1936, B. Aires.

*Salvador Mazza*. — Los tomos de la Soc. de Pat. Regional del Norte

*Carlos A. Marelli*. — Estudio sobre una peste de los eucaliptos descubierta en la Argentina. Mem. Jardín Zool. de La Plata, III (1928), 51-183.

*Ricardo N. Orfiía*. — Contribución de la Entomobibliografía argentina. Rev. Soc. Ent. Arg. N.º 3 (1927), 31-50.

Todos los trabajos de E. L. Holmberg y de Carlos Bruch. Los tomos de la Revista de la Sociedad Entomológica Argentina y las publicaciones especiales del Ministerio de Agricultura de la Nación.

## CAPITULO XVI

### TIPO: MOLUSCOS

Comprende el tipo de los Moluscos un número considerable de animales de cuerpo blando, como lo indica su nombre (*Molluscum*, de *mollis*, blando), que viven en el agua, y algunos pocos, en lugares húmedos. Para conocer la morfología del tipo y descubrir su organización, estudiaremos sucesivamente la almeja, el caracol común y los calamares, animales muy conocidos y fácilmente asequibles, que representan adecuadamente los diversos grupos que forman el tipo.

ALMEJA, *Anodontitis trapezialis* Lamarck

**Caracteres generales.** — El cuerpo de la Almeja está protegido por dos valvas cóncavas, una derecha y otra izquierda (Fig. 197) unidas por sus bordes, y articuladas por



Fig. 197. — Almeja del río, *Anodontitis trapezialis* Lamarck. (Col. M. A. C. N.)

una *charnela* de dos dientes. Si levantamos una de estas valvas (Fig. 198), aparece un cuerpo blando e informe, cubierto por una membrana que se adapta a la valva. La membrana

está formada por dos hojas soldadas en sus extremos, a excepción de la parte inferior, que da paso a una masa carnosa, bastante grande, el *pie*, y de la posterior, donde se forman dos aberturas, llamadas *sifones*: branquial, por donde entra el agua, y *cloacal*, por donde el agua sale, con los detritos.

La almeja no tiene cabeza. En la cara interna de la valva y en la exterior del manto, se ven las impresiones dejadas por músculos que cierran las valvas, *aductores*, y en el borde posterior, unos ligamentos elásticos que tienden a abrirlas.

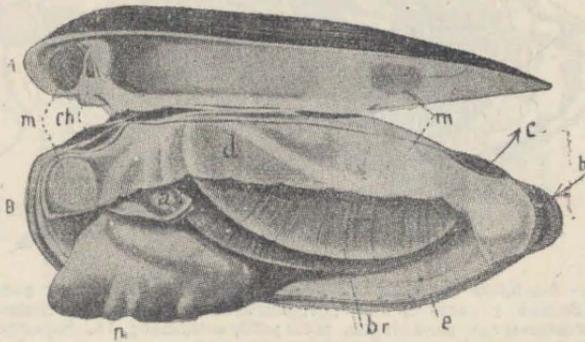


Fig. 198. — Almeja: A, valva izquierda; B, valva derecha; m, impresiones de los músculos aductores; ch, charnela; aa, lóbulos bucales; p, pie, d, manto cortado longitudinalmente; br, branquias; e, borde del manto; b, sifón branquial; c, sifón cloacal.

**Las valvas.** — En el borde del manto hay células especiales que segregan una sustancia llamada *conquiolina*, la cual en combinación con sales minerales que el animal fija, constituyen las valvas. En éstas se distinguen varias capas: la capa externa, llamada *periostraco*, es rugosa; la media, llamada capa de prismas de porcelana, es de calcita; la tercera es la capa de madreperla, también llamada nácar, y está formada por aragonita, es decir, por carbonato de calcio en distintas cristalizaciones.

El movimiento de las valvas tiene gran importancia. Para cerrarlas, el animal contrae los músculos aductores, aplicados a la superficie exterior del manto. Las abre, al dejar de contraer los músculos, por la acción del ligamento elástico que tiene en el borde posterior. A un lado de éste hay una serie de protuberancias y hendiduras, que encajan unas en otras, y forman lo que se llama la *charnela*.

Si levantamos uno de los lóbulos del manto, encontramos una *cavidad paleal*, en la que se ven los órganos respiratorios, en forma de láminas, un pie voluminoso, y delante de éste, la boca rodeada de lóbulos bucales, y la pared de los órganos del animal.

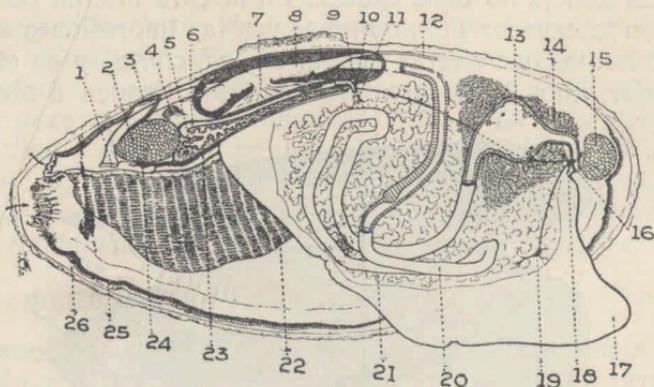


Fig. 199. — Anatomía de la Almeja: 1, ano; 2, músculo aductor posterior; 5, 6, órgano de Bojano y canal excretor; 7, aurícula izquierda; 8, ventrículo; 9, 10, 11, orificios excretor y genital; 12, aorta; 13, estómago; 14, hepatopáncreas; 15, músculo aductor anterior; 16, boca; 17, pie; 18, ganglio cerebral; 19, ganglio pedal; 20, intestino; 21, glándula genital; 22, branquia; 24, ganglio visceral; 25, manto; 26, cara anterior de la valva.

**Organización Interna. Aparato digestivo.** — En la parte anterior (Fig. 199), cerca del nacimiento del pie, se abre la boca, rodeada de palpos labiales, de que se sirve para llevar el alimento a la boca; a ésta sigue un corto esófago, un estómago, rodeado del hepato-páncreas, y un intestino largo, que da varias vueltas, y tras de atravesar la cavidad pericárdica, desemboca en el recto. Este termina en el sifón cloacal.

**Aparato circulatorio.** — En la parte dorsal del cuerpo (Fig. 199) tiene un corazón rodeado de una cavidad pericárdica. En él pueden distinguirse un ventrículo y dos aurículas; del primero, parte una *aorta posterior* (Fig. 200) que se ramifica en la parte posterior del manto y en el recto, y otra anterior, que se bifurca para ir al pie y a las vísceras. La hemolinfa que ha bañado los órganos, es recogida por varios senos venosos, de donde va a las branquias, para alcanzar, ya transformada en sangre arterial, mediante las venas branquiales, a las aurículas.

**Aparato respiratorio.** — La almeja respira por branquias (Fig. 199 y 200). Estas son láminas finamente vascularizadas, que se encuentran libres en la cavidad paleal, a ambos lados del pie. Existe un par interno, y otro par externo. La hemolinfa que circula por ellas desprende el anhídrido carbónico y se apodera del oxígeno del aire que lleva el agua, al circular ésta por la cavidad paleal.

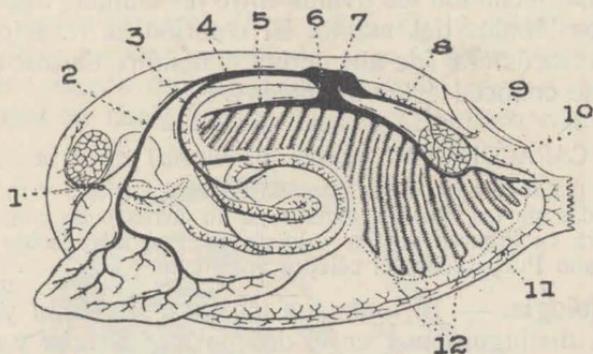


Fig. 200. Aparato circulatorio de la Almeja: 1, boca; 2, aorta pediosa; 3, aorta ventral; 4, aorta anterior; 5, vena branquial; 6, aurícula; 7, ventrículo; 8, aorta posterior; 9, ano; 10, músculo aductor; 11, arteria pediosa posterior; 12, vasos eferentes de las branquias.

**Aparato excretor.** — Como aparato excretor, la almeja tiene debajo del pericardio nefridios, que reciben el nombre de órgano de Bojano. El canal excretor desemboca en la cavidad paleal.

**Sistema de relación. Sentidos.** — En el borde del manto hay células sensibles a la luz. En el mismo hay esparcidas, igualmente, células sensibles al contacto. Además tiene *osfradidos*, sentidos que le permiten apreciar el estado del agua en que vive, localizados cerca de las branquias, y posee *otocistos*, cerca del pie, para el equilibrio.

**Sistema nervioso.** — Tienen ganglios nerviosos dispuestos a pares en distintos lugares del cuerpo (Fig. 199): un par anterior, cerebro-pleural, que inerva la región anterior; un par medio, o pedial, que inerva el pie, y un tercero, parieto-visceral, que inerva la mayor parte de los órganos de la vida vegetativa. Los ganglios están unidos por cordones nerviosos y desprenden nervios que van a los sentidos y a los músculos.

Entre los músculos, además de los aductores que cierran las valvas, hay que mencionar los protractores, que mueven el pie.

**Reproducción.** — Los sexos están separados. Las glándulas genitales se encuentran entre la masa visceral, rodeando el intestino (Fig. 199). Los espermatozoides, aspirados con el agua, fecundan los óvulos entre las láminas branquiales o entre los lóbulos del manto. El embrión se transforma en una larva trocófera (de ahí deriva el nombre de trocozoarios con que se conocen estos animales).

CARACOL COMUN, *Helix (Pomatia) adpersa*

Es un pequeño caracol, aclimatado en la Argentina y muy conocido en todas partes, ya que constituye un artículo de consumo. Se lo encuentra en lugares verdes y húmedos. Fué introducido al país por Prilidiano Pueyrredón, el célebre arquitecto.

**Morfología.** — Si tomamos un caracol común y lo observamos, distinguiremos en él dos partes: *concha* y *cuerpo*.

a) *Concha*. Esta, en vez de tener dos valvas como en la almeja estudiada, tiene una sola, la cual está formada por un tubo cónico (Fig. 201), arrollado en espiral hacia la derecha,

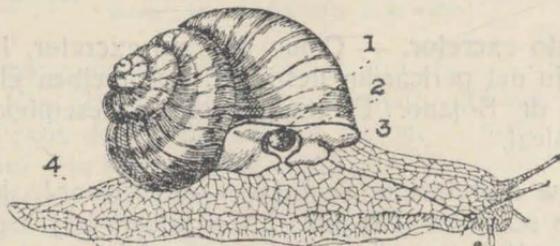


Fig. 201. — Un caracol: 1, orificio respiratorio; 2, ano; 3, borde del manto; 4, pie. (Kukhental).

dexiotropo, alrededor de un eje llamado *columela*. Como la de la almeja, la constituyen sales calcáreas y una sustancia orgánica, conquiolina, segregadas por el manto. Su cara externa es rugosa, vetada y de varios colores, mientras que la interna es lisa y nacarada.

b) Destruída la concha, aparece un cuerpo blando; en el mismo se distinguen inmediatamente tres partes: la cabeza, con dos pares de tentáculos retráctiles e invaginables y una boca en la región ántero-inferior; un tronco, con el saco vis-

ceral en la región dorsal, retorcido en espiral, y alojado en la concha, y el pie, una voluminosa masa carnosa en la porción ventral del tronco. De la región media de éste se desprende un repliegue del tegumento, llamado el manto, que cierra una cavidad *paleal*; ésta se abre al exterior por un orificio respiratorio, llamado *neumostoma*.

**Organización interior. Aparato digestivo.** — A la boca sigue un bulbo faríngeo (Fig. 202). En la parte superior de éste se distingue una mandíbula, y en la parte ventral y posterior, una especie de lengua, con un rallo formado por dientes insertos en una cinta cartilaginosa, llamada *rádula*, y los

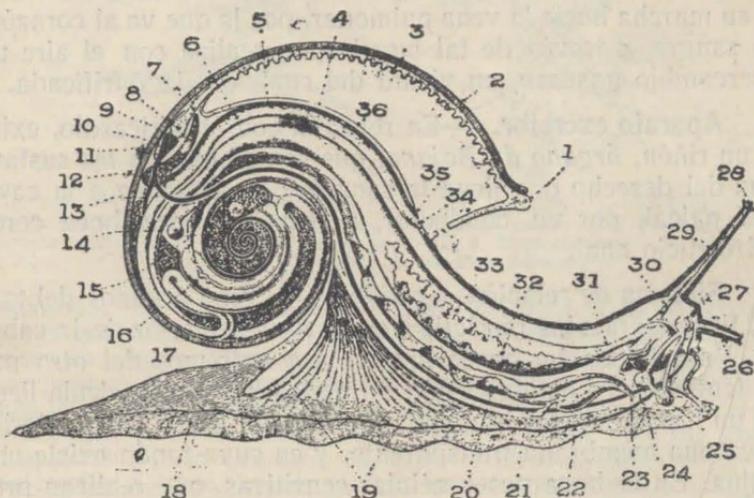


Fig. 202. — Anatomía del caracol; 2, concha; 3, pulmón; 4, repliegue paleal; 5, uréter; 6, intestino; 7, vena pulmonar; 8, aurícula; 9, ventrículo; 11, pericardio; 12, órgano de Bojano; 13, aorta posterior; 14, vesícula seminal; 15, glándula hermafrodita; 16, glándula de la albúmina; 17, hepatopáncreas; 18, pie; 19, músculo columelar; 20, conducto deferente; 21, arteria anterior; 22, arteria pediosa; 23, orificio genital; 24, ganglio visceral; 25, ganglio pedioso; 26, boca; 27, ganglio cerebral; 28, ojo; 29, tentáculo; 30, músculo; 31, esófago; 32, glándula salival; 33, estómago; 34, ano; 35, orif. excretor; 36, cavidad paleal.

conductos de las glándulas salivales. Sigue un esófago, el cual se ensancha para formar un estómago, y un intestino, que después de replegarse sobre sí mismo varias veces, retrocede hacia la cavidad paleal, para terminar en las proximidades del neumostoma. En el intestino desemboca un conducto procedente de un voluminoso hígado, llamado *hepatopáncreas*, que llena la parte profunda del saco visceral. El caracol se alimenta de vegetales, que desgarrar y tritura con la *rádula*.

**Aparato circulatorio.** — En la región dorsal del tronco, se encuentra un corazón, encerrado en una cámara pericárdica (Fig. 203), en el que pueden distinguirse un *ventrículo* y una *aurícula*. Del ventrículo parte una *aorta*, que se bifurca para dar una rama a las vísceras, y otra rama, al pie. La hemolinfa es recogida en lagunas que hay en el cuerpo, y de éstas pasa a la superficie respiratoria donde se purifica. Una vena pulmonar la conduce desde la membrana respiratoria hasta la aurícula.

**Aparato respiratorio.** — La cavidad paleal está tapizada por una membrana muy vascularizada, que la sangre recorre en su marcha hacia la vena pulmonar, por la que va al corazón. La sangre, a través de tal membrana, realiza con el aire un intercambio gaseoso, en virtud del cual, queda purificada.

**Aparato excretor.** — En relación con el pericardio, existe un riñón, *órgano de Bojano*, que se apodera de las sustancias del desecho que lleva la sangre y las conduce a la cavidad paleal, por un conductor, *uréter*, que desemboca cerca del orificio anal.

**Sistema de relación. Sentidos.** — Como órganos del tacto, tiene tentáculos retráctiles en la parte anterior de la cabeza. Para la visión, posee ojos en los extremos del otro par de tentáculos. Los ojos están formados por una vesícula llena de un líquido más refringente que el agua, cuya parte anterior lleva una membrana transparente, y en cuyo fondo existe una retina. En la boca posee células sensitivas, que realizan probablemente la función gustativa. Poseen un órgano de equilibrio, formado por una vesícula en la que terminan filetes nerviosos; se denomina *estatocisto*.

**Sistema nervioso.** — Delante del bulbo faríngeo, llevan dos ganglios bucales (Fig. 203), de los que salen nervios para la región cefálica, y dos ganglios cerebrales, unidos por una comisura; debajo de los anteriores, hay otros dos ganglios pedios, y pleurales o paleales, unidos a los cerebrales por conectivos cerebro-paleales y cerebro-pleurales cruzados. Detrás de los anteriores se encuentran ganglios viscerales.

**Movimiento.** — Se mueven de lugar por reptación, que realiza el pie. Entre los músculos que poseen, el más importante es el *columelar*, que inserto por un extremo en la últi-

ma vuelta de la concha, y por el otro, en el pie, arrastra el cuerpo al contraerse y lo introduce en aquélla.

**Reproducción.** — En *Helix*, como en la mayoría de los pulmonados, el aparato reproductor es muy complejo (Fig. 202). Es un animal hermafrodita, pero la fecundación es heterógama, es decir, que corre a cargo de otro individuo. El órgano principal es una glándula llamada *hermafrodita*, que se encuentra dentro de la masa del hepa-

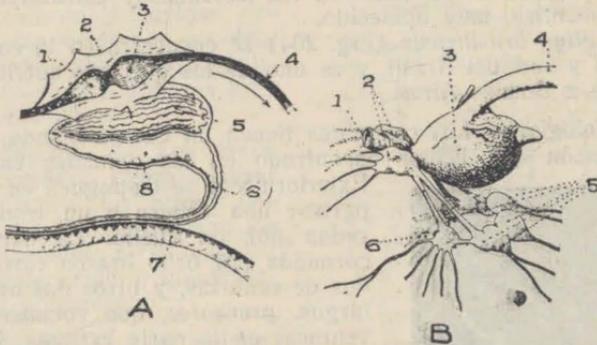


Fig. 203. — A, Aparato circulatorio: 1, aurícula; 2, cámara pericárdica; 3, ventrículo; 4, aorta; 5, órgano de Bojano; 6, conducto excretor; 7, intestino. — B, Sistema nervioso: 1, boca; 2, ganglio cerebral; 3, bulbo faríngeo; 4, esófago; 5, ganglios viscerales; 6, ganglios pediosos.

topáncreas. De ella deriva un conducto que tiene el mismo nombre, por el que salen tanto los óvulos como los espermatozoides, originados en aquélla. Viene después una glándula llamada *albuminosa*, que produce la albúmina para los huevos. Muy cerca de esta glándula, el conducto hermafrodita se ensancha y continúa hacia el exterior, dividido en dos partes: una más ancha, que lleva los óvulos, el *oviducto*, y otra más estrecha, como si fuera un surco en uno de los bordes internos del mismo, que lleva los espermatozoides, y se denomina *vaso deferente*. Ambos constituyen un conducto que se conoce como *espermioviducto*. Del oviducto parte hacia atrás y lateralmente, un fino conducto que termina en un fondo de saco, llamado *vesícula seminal*. El espermioviducto sigue hacia la parte anterior del animal, pero antes de terminar en el orificio genital externo, se separan el vaso deferente y el oviducto. El vaso deferente se ensancha y termina en un pene provisto de un flagelo, el cual termina en el atrio genital, que precede al orificio genital. El oviducto está relacionado con las glándulas digitiformes y con una bolsa, llamada *bolsa del dardo*, y termina en una vagina en el orificio genital.

En la glándula hermafrodita, se forman los espermatozoides y los óvulos, con todos los procesos de reducción cromática que ya conocemos; pero la fecundación no puede hacerse entre las gametas del mismo individuo, porque no maduran al mismo tiempo. Una vez fecundados los huevos, se rodean de albumen, que les proveen las glándulas albuminosas, y de una cáscara dura debida a las glándulas digitiformes. Los huevos son relativamente grandes y el Mo-

lusco los deposita en gran cantidad, en pequeños agujeros que hace en la tierra o sobre las plantas. De estos huevos sale una larva trocósfera, con forma de pera, que lleva dos bandas ciliadas, una preoral y otra postoral.

### CALAMAR, *Loligo brasiliensis* D'Orbigny

Los *calamares* son animales muy conocidos, ya que se encuentran constantemente en venta en los mercados y constituyen un artículo alimenticio muy apetecido.

El *Loligo brasiliensis* (Fig. 204) se encuentra en la costa norte argentina y sud del Brasil, y es uno de los que más corrientemente se envían a Buenos Aires.

**Morfología.** — Los calamares tienen un cuerpo blando, pero sin el caparazón que hemos encontrado en los animales estudiados.

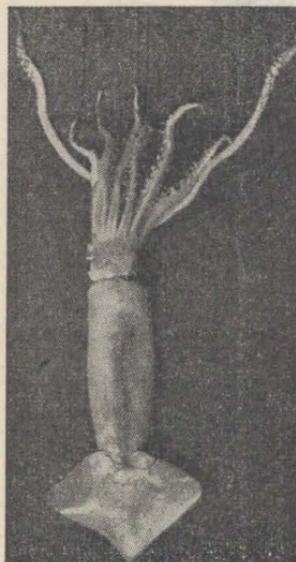


Fig. 204. — Calamar, *Loligo brasiliensis* D'Orb. (Col. M. A. C. N.)

Exteriormente se distinguen en ellos dos partes: una cabeza y un tronco, separadas por un cuello. La cabeza está coronada por ocho brazos cortos, armados de ventosas, y otros dos brazos más largos, prensores, que solamente tienen ventosas en la parte extrema. En la cabeza se distinguen también dos ojos grandes. El cuerpo es una especie de bolsa alargada y cilíndrica que contiene los órganos del animal. En la parte inferior lleva una expansión membranosa, que hace de aleta. En la región del cuello, donde termina la cavidad paleal, se abren algunos orificios, entre ellos, uno que forma un *sifón*. La piel del calamar es lisa y está siempre húmeda.

**Organización interior.** — En el centro del embudo que forman los brazos, está la boca (Fig. 205), que cierra un labio circular; sigue un bulbo bucal con dientes córneos y glándulas salivales, esófago largo, un estómago en cuya parte final desemboca un hepato-páncreas, y un intestino que desemboca en la cavidad paleal. Casi en el mismo lugar se abre el conducto de una glándula voluminosa que segrega tinta, "la bolsa de la tinta", de la que se sirve para cegar a los enemigos que lo atacan.

**Aparato respiratorio.** — Para la respiración posee en la cavidad paleal dos *branquias*, que comunican con los vasos del aparato circulatorio.

**El aparato circulatorio** está formado por un corazón (Fig. 206), en el que hay un ventrículo y dos aurículas. Del ventrículo salen dos aortas, una cefálica y otra abdominal, que distribuyen la sangre

por todo el cuerpo. Después de haber bañado éste, pasa por las branquias y llega a las dos aurículas.

**Sistema nervioso y sentidos.** — Tienen dos ojos muy parecidos a los de los Vertebrados, con una córnea, una retina y un cristalino. Su *sistema nervioso* consta (Fig. 207) de varios ganglios que forman un anillo periesofágico, recubiertos por un cráneo cartilaginoso; de los ganglios parten nervios a tentáculos y sentidos.

Se mueven expulsando el agua bruscamente de la cavidad paleal, lo que determina su desplazamiento hacia atrás. Utilizan también para ello sus brazos y tentáculos.

**Reproducción.** — Los sexos están separados. Para realizar la fecundación, los brazos largos del macho transportan los espermatozoides a la cavidad paleal de la hembra, donde tiene lugar el fenómeno.

**Moluscos.** — Los animales estudiados, de cuerpo no segmentado y blando, constituyen el grupo de los *Moluscos*. (En latín, *molluscum*, de *mollis*, blando).

Los Moluscos tienen un cuerpo de simetría bilateral, un poco modificada en algunos por el enrollamiento. Casi todos poseen un tegumento en forma de repliegue, llamado *manto*, el cual, al separarse por uno de sus lados del cuerpo, forma una cavidad llamada paleal, en la que se hallan los órganos respiratorios: branquias o pulmones, y terminan los conductos anal, genital, y excretor. Alrededor del manto, existe casi siempre un caparazón, *concha*, que en algunos, como en las almejas, es doble; en otros, como en el caracol, es única, y en otros, como en las babosas y algunos calamares, no existe, o es rudimentaria. Una masa carnosa que sale del manto,

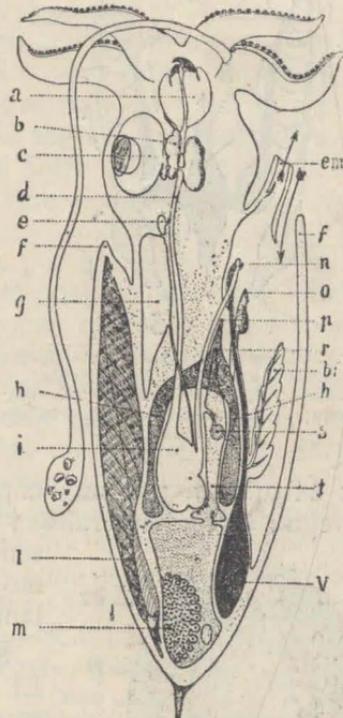


Fig. 205. — Organización interior: *a*, bulbo bucal; *b*, cerebro; *c*, ojo; *d*, esófago; *e*, glándula salival; *g*, hepatopáncreas; *h*, riñón; *i*, estómago; *l*, pluma o concha; *m*, ovario; *v*, bolsa de la tinta; *t*, cavidad pericárdica; *s*, corazón; *br*, branquias; *r*, nefrostoma; *p*, orificio renal; *o*, orificio genital; *n*, ano; *f*, manto; *em*, sifón.

forma un pie en unos, como en la almeja y el caracol, y gran cantidad de tentáculos, en otros, como en los calamares. El sistema nervioso de los Moluscos está formado por algunos ganglios supraesofágicos, defendidos en algunos como en

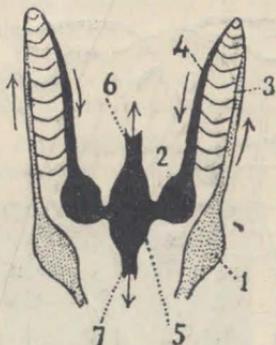


Fig. 206. — A, Aparato circulatorio: 1, corazón branquial; 2, aurícula; 3, branquia; 4, vena branquial; 5, ventrículo; 6, aorta cefálica; 7, aorta abdominal.

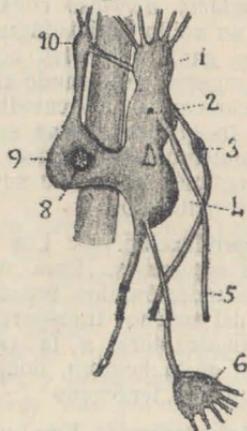


Fig. 207. — Sistema nervioso: 1, ganglio branquial; 4, g. pleural y visceral; 5, nervio del sifón; 6, ganglio estrellado; 8, nervio óptico; 9, ganglio cerebroide; 10, ganglio bucal.

los calamares, por una cápsula cartilaginosa, a los que se agregan otros, viscerales y pediosos, unidos entre sí. Los sentidos son muy perfeccionados, como lo manifiestan los ojos de los calamares.

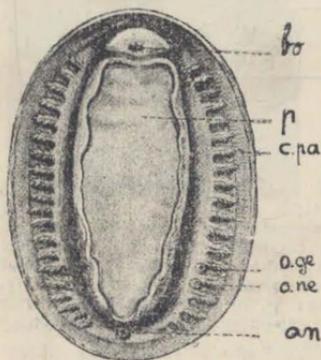


Fig. 208. — *Chitón*; cara ventral; p, pie; c.pa, cavidad paleal; o.ge, o.ne, orificios genital y excretor, an, ano.

### Sistemática de los Moluscos. —

El Tipo zoológico de los Moluscos se divide en cinco Clases: *Placóforos* o *Anfineuros*, *Lamelibranquios*, *Gasterópodos*, *Escafópodos* y *Cefalópodos*.

#### Clase 1.ª — Placóforos o Anfineuros.—

Grupo de Moluscos primitivos, que señalan la transición entre Gusanos y Moluscos, vulgarmente conocidos como "armadillos" o "peludos de mar". Pocas formas actuales, todas marinas. Cuerpo simétrico, alargado, plano o vermiforme; sistema nervioso formado por un anillo periesofágico, con un ganglio cerebroide y cordones nerviosos longitudinales, unidos por comisuras. El género más

conocido es *Chitón* (Fig. 208). De los mares patagónicos, se conoce *Plaxifora seligera*, *Chaetopleura tehuelcha* y otros, de unos 8 cm. de largo, muy vistosos, que se enrollan como los peludos.

**Clase 2.<sup>a</sup> Lamelibranquios, Pelecípodos o Acéfalos.** — Caracteres de la Almeja: cuerpo comprimido lateralmente, cubierto de dos valvas iguales y simétricas, en la mayoría de las formas, y con una mayor, que descansa en el suelo, en algunas, como la *Ostrea*; sin cabeza, tentáculos ni ojos; sin rádula en la boca; provistos de una masa carnosa sobresaliente en forma de cuña, *pie*, que utilizan para cavar el barro del fondo. En algunas especies el pie segrega una sustancia especial que le permite fijarse en el suelo, formando fibras largas, llamadas *biso*; en otras, en cambio, como la *Ostrea spreta*, después de haber vivido libres y móviles en la fase de su vida larvaria, se fijan. Respiran por branquias, que en las distintas especies ofrecen variadas adaptaciones. Los lóbulos del manto están soldados en algunas especies, que disponen de sifones, pero en otras, los lóbulos están separados, y el agua circula libremente en la cavidad paleal. Las valvas están articuladas por una *charnela*, que en algunos, como los mejillones, es simple; pero en otros, está formada por filas paralelas de dientes: *taxodontes*, y en otras, por formaciones variadas con un solo diente grande, llamado *cardenal*: *heterodontes*. La mayor parte de los Lamelibranquios son marinos, pero hay algunos, como *Unio* y *Anodonta*, que son fluviales. Los *Teredos* perforan las construcciones portuarias de madera, siendo por esto peligrosos. La Clase de los Lamelibranquios se ha dividido en cuatro órdenes:

Orden 1.<sup>o</sup> *Protobranquios*. — Lamelibranquios primitivos, con un par de branquias pectinadas en la parte posterior del cuerpo; varios dientes en la *charnela* o sin dientes: *Nucula*.

Orden 2.<sup>o</sup> *Filibranquios*. — Laminillas branquiales alargadas y transformadas en largos filamentos; se fijan a la roca por el *biso*: mejillones del género *Mytilus*: *Mitylus edulis*, *Pecten patagónicus*, *Pecten purpuratus* (argentinos).

Orden 3.<sup>o</sup> *Eulamelibranquios*. — Anchas láminas branquiales perforadas, constituidas por filamentos unidos entre sí: *Anodonta*; *Teredo*, grandes destructores de la madera, muy abundantes en el puerto de Bahía Blanca; las *Ostrea spreta*; *Mycetopoda Holmbergi*, etc.

Orden 4.<sup>o</sup> *Septibranchios*. — Las branquias, mejor formadas y más evolucionadas. *Silenia sarsi*, abisal.

Hay 9.000 especies fósiles y 6.000 actuales descritas.

Clase 3.<sup>a</sup> **Gasterópodos.** — Caracteres de *Helix* (*Pomatia*) *adspersa*. Concha formada por una sola pieza, que en la mayoría está arrollada en espiral: en forma cónica, en unos; de corneta, en otros, como los *Planorbis*, comunes aquí, y de oreja, o fusiformes. Las vueltas de la espiral se tocan en algunos, y se forma un eje llamado *columela*, y no se tocan en otros, quedando en la parte que correspondería al eje una depresión llamada *ombigo*. En algunos, como *Murex*, una parte del borde de la concha se prolonga, formando un canal para dar paso a

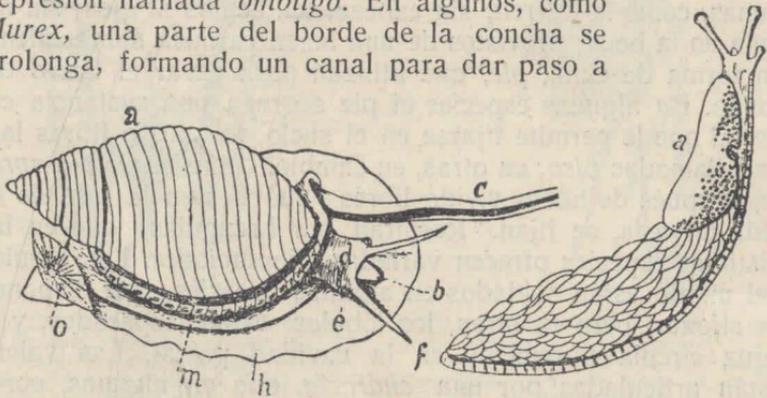


Fig. 209. — *Cassis undulata*: C, sifón; O, opérculo. A la derecha, *Arión*, a, placa.

un sifón que forma un repliegue del manto. El orificio externo del caracol puede ser obturado por el Molusco en condiciones de vida desfavorables con una tapadera caliza, *epifragma*; pero hay otros, como *Cassis undulata* (Fig. 209), que llevan en la cara dorsal de la parte posterior del pie un *opérculo*, constante, que cierra la abertura del caracol, cuando el animal se retrae en él. Hay algunos Gasterópodos que tienen un caparazón en forma de escudo sin enrollar, perforado, como *Fissurella*, marino, estudiada en el país, y otros, en los que el caparazón se ha reducido a una pequeña placa dorsal, como *Arión* (Fig. 209), o ha desaparecido, como en las *babosas* o *limazas*, y en los Nudibranchios marinos.

Desde el punto de vista anatómico, caracteriza a los Gasterópodos el tener un cuerpo asimétrico, en el que se distingue una cabeza con uno o dos pares de tentáculos y boca, un pie musculoso, a veces provisto de una masa visceral, generalmente arrollada en espiral, y cubierta por un tegumento blando, y alojada casi siempre en una concha univalva. El aparato circulatorio, bien distinto, está formado por un co-

razón rodeado de un seno pericárdico, resto del celoma de los animales primitivos, con dos aurículas (Diotocardios), o con una sola aurícula (Monotocardios), dispuesta detrás del ventrículo, como en el descrito, o delante. Muchos de ellos son acuáticos y poseen dos branquias (los Diotocardios), o una sola branquia (los Monotocardios), delante del corazón

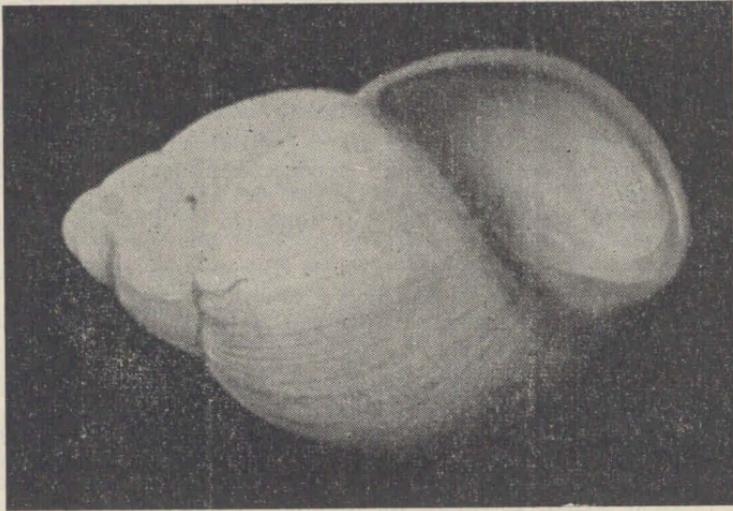


Fig. 210. — Caracol terrestre. *Borus oblongus lorentzianus* Doering.  
(Col. M. A. C. N.)

(Prosobranquios), o detrás (Opistobranquios), en correspondencia con el número y situación de las aurículas. Otros son terrestres, y están provistos de pulmones. Como aparato excretor, poseen un órgano de Bojano. Su sistema nervioso está formado por ganglios, agrupados generalmente alrededor del esófago. Muchos de ellos son hermafroditas, como el descrito, pero otros son de sexos separados. Se conocen 7.000 especies fósiles y 16.500 actuales.

Los Gasterópodos argentinos son muy numerosos y han sido estudiados especialmente por Martín Doello Jurado. Entre ellos son dignos de mención la *Ampullaria megastoma* Sowerby, que vive en nuestros grandes ríos, y la *Voluta brasiliana*, obtenida cerca de Mar del Plata. Recientemente ha sido descrita una "babosa de mar", *Polycera marplatensis*, gasterópodo nudibranquio, por Gustavo J. Franceschi. Pueden citarse asimismo, la *Ampullaria pulchella* de los grandes ríos argentinos, y la *Ampullaria insularum* y *Borus oblongus lorentzianus* Doering (Fig. 210), del norte del país. Los Gasterópodos

se han dividido en tres subclases: *Prosobranquios*, *Opistobranquios* y *Pulmonados*:

1.<sup>a</sup> **Prosobranquios**: Grupo muy numeroso de Moluscos casi todos marinos. Se caracterizan por tener colocadas las branquias y la cavidad paleal delante del corazón. El pie está provisto casi siempre de un opérculo, que cierra la entrada de la concha. Sexos separados. Estos se dividen en varios órdenes:

a) *Diotocardios*: Corazón provisto de dos aurículas: *Fissurella*.

b) *Heterocardios*: Corazón con una sola aurícula; dos riñones: *Patella*, con concha de forma cónica.

c) *Monotocardios*: Una sola aurícula, una branquia y un riñón.

En este orden se encuentran la mayoría de los prosobranquios y casi todos son marinos: *Murex*, *Cassis*, *Ampullaria*.

2.<sup>a</sup> **Opistobranquios**: Marinos, de disimetría menos acentuada que en los anteriores; la torsión de los conectivos nerviosos no existe; branquia paleal situada detrás (*opistern*, detrás) del corazón.

La concha, pequeña, o falta por completo. Se dividen en varios órdenes:

a) *Nudibranquios*: Desprovistos de concha y de cavidad paleal, casi completamente simétricos: *Polycera marplatensis*.

b) *Pterópodos*: Adaptados a la vida pelágica; parapodios como alas para volar.

3.<sup>a</sup> **Pulmonados**: Pulmón, en vez de branquias, como el caracol común. Se dividen en dos órdenes:

a) *Basomatóforos*: Un par de tentáculos no retráctiles: *Planorbis*, de concha que forma una espiral casi plana. *Limnaea*.

b) *Estilomatóforos*: Dos pares de tentáculos retráctiles: los caracoles, *Helix*, *Vaginula* (la babosa del país), *Arion*, *Limax*.

Clase 4.<sup>a</sup> **Escafópodos**. — Formas alargadas y poco numerosas. *Dentalium*. *Cadulus tetradon*, encontrado por Carcelles y Parodiz en el estómago de la estrella de mar *Astropecten cingulatus*, muy común frente a las costas de la provincia de Buenos Aires.

Clase 5.<sup>a</sup> **Cefalópodos**. — Moluscos de organización elevada, con tronco en forma de saco, y cabeza distinta provista de brazos tentaculares que rodean la boca. Los tentáculos, de 8 a 10, llevan ventosas. En la boca hay rúdula, lengua y mandíbulas fuertes. Tienen una bolsa de la tinta que segrega un líquido negro defensivo. El aparato circulatorio, bien formado, en algunos, con vasos capilares entre las arterias y las venas, que le dan el carácter de cerrado como en los animales superiores. Respiración branquial, con dos o cuatro branquias. El sistema nervioso se ha centralizado y está protegido por un cráneo cartilaginoso. Los sentidos, principalmente los ojos, alcanzan gran perfección. El manto envuelve al animal. La mayoría carece de caparazón. Son Moluscos muy antiguos y se van extinguiendo. Se conocen 5.000 especies, de las cuales son actuales solamente 150. Se dividen en dos órdenes:

Orden 1.<sup>o</sup> *Tetrabranquiados*. — Cuatro branquias. Concha bien desarrollada, con la cavidad interior dividida en compartimentos. Muchas especies fósiles. Un solo género actual, *Nautilus*, que vive en

los Océanos, especialmente cerca de Filipinas, a grandes profundidades.

Orden 2.º *Dibranquiados*. — Dos branquias en la cavidad paléal; de 8 a 10 brazos. Caparazones rudimentarios; en algunas formas reducidas a láminas finas, como el *hueso de sepia*. A este Orden pertenecen los calamares, *Loligo vulgaris*; *Loligo brasiliensis* (Figura 207); los pulpos, con ocho tentáculos solamente, con algunas formas de tamaño extraordinario. Nosotros tenemos el *Octopus tehuelchus* y el *Eleodone moschata*.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

**Importancia de los moluscos.** — Los moluscos forman un grupo de animales de gran importancia desde el punto de vista económico, dado que muchas especies, como caracoles, calamares y pulpos, por la abundancia en que se encuentran, y por sus cualidades nutritivas, son factores importantes en la alimentación humana. Desde este punto de vista, es oportuno recordar que los indios de la región meridional de la América del Sur, cerca del estrecho de Magallanes, de acuerdo con lo que dicen historiadores antiguos, se alimentaban con Moluscos, el mejillón *Mytilus magellanicus*, según los estudios de Anibal Cardoso.

Además, los productos derivados de los Moluscos, han servido al hombre para la confección o adorno de gran cantidad de instrumentos y útiles: se cubren cajitas o cofrecillos con las valvas, camafeos; en algunos pueblos los caracoles han servido como sistema monetario, para sus relaciones comerciales; con el caracol grande, convenientemente arreglado, hacían bocinas, que les servían para convocarse. Las perlas han constituido siempre un objeto de adorno valioso. En tiempos antiguos, la púrpura que se extraía de algunos Moluscos, servía para la tintura de tejidos que alcanzaron gran valor, e hicieron la riqueza de algunas ciudades. Por último, los Moluscos, con los restos fósiles de su caparazón calizo, han servido a la ciencia para caracterizar capas geológicas de la Tierra y calcular su antigüedad.

En definitiva, el tipo de los Moluscos es muy importante para el hombre, desde los puntos de vista económico, industrial, científico e histórico.

**La ostricultura en la Argentina.** — La ostricultura puede dar origen a una industria de gran porvenir. Entre nosotros se han hecho ya algunos estudios, pero el problema fundamental de la ostricultura permanece sin resolver, y no estamos en condiciones de producir las ostras que podría absorber el mercado nacional.

Los primeros ensayos en las costas patagónicas y en la provincia de Buenos Aires, se hicieron con una ostra exótica, la *Ostrea edulis*, que es la ostra común, originaria del viejo mundo. Los ensayos se realizaron en diferentes lugares, pero no se obtuvo el resultado esperado. Las tentativas que se hicieron después con una ostra indígena, la *Ostrea puelchana*, fracasaron también, porque aunque se multiplicaba bien, y las larvas se fijaban en la costa, no alcanzaba un tamaño mayor que 5 cm. Entonces se pensó en continuar las experiencias con otra ostra indígena, la *Ostrea spreta*, de la cual se encontró un gran yacimiento en 1915 en el golfo de San Matías.

Al principio, los ensayos realizados en el mismo golfo no dieron resultado, porque las larvas no se fijaban y se perdían, pero alentados por el gran rendimiento, ya que llegaban a pesar 18 kg. el millar, se abandonó dicho golfo, donde la marea es muy fuerte, y se prosiguieron las experiencias en el puerto de Mar del Plata, en el ángulo norte del Club Náutico. Con este fin, se llevaron, en agosto de 1926, 20.000 ostras de diferentes edades y tamaños, y se dejaron en dicho lugar en condiciones convenientes.

Si bien los resultados no han sido completamente satisfactorios, las experiencias prosiguen en dicho lugar, y al mismo tiempo que se envía ya al mercado una cantidad apreciable de productos, se continúa estudiando la biología de la ostra, condiciones de desove y condiciones climáticas más convenientes para su desarrollo en los diferentes estadios de su vida, base indispensable para su producción en gran escala, y con vistas a un gran rendimiento. Son investigaciones que efectúa el Ministerio de Agricultura de la Nación.

#### BIBLIOGRAFIA DE MOLUSCOS ARGENTINOS

- Alberto Carcelles* y *Juan José Parodiz*. — Moluscos del contenido estomacal de *Astropecten cingulatus* Lladen. *Physis*, XII (1938), N.º 44, 251-266.
- Id.* — Sobre algunos invertebrados marinos de la isla de los Estados. *Mus. Arg. de C. Naturales* (1935).
- Alberto Carcelles* y *Aurelio Pozzi*. — Apuntes sobre la fauna del golfo de San Matías. *Bol. del Centro Naval*, N.º 503, T. 51 (1933).
- Alberto Carcelles*. — Breves observaciones biológicas efectuadas en la bahía de San Blas. *Bol. del Centro Naval*, N.º 498, T. 51 (1933).
- A. Formica Corsi*. — Moluscos del Uruguay. *Anal. Mus. Nac. de Montevideo*, II (1901), p. 459.
- Gustavo J. Franceschi*. — Una nueva forma de Nudibranchio en la Argentina. *An. Mus. Nac. Hist. Nat.*, XXXIV, 577-584.
- Martin Doello Jurado*. — Comunicaciones malacológicas. *Physis* III.
- Martin Doello Jurado*. — Algunos moluscos utilizados por los indígenas antiguos en la Argentina: Prim. Reunión Nac. Cient. Nat. Tucumán, 1916, pp. 433, 439.
- Martin Doello Jurado*. — Nota preliminar sobre la presencia de algunas especies de la fauna magallánica frente a Mar del Plata. *Physis* IV (1918), pp. 119, 125.
- Martin Doello Jurado*. — Los moluscos fósiles de agua dulce. *Boletín de la Acad. Nac. de Cien. de Córdoba* XXXI (1923), pp. 518-523.
- Martin Doello Jurado*. — Notas sobre dos Mycetópodos del Río de la Plata. *Physis* I (1915), p. 585.
- Martin Doello Jurado*. — Presentación de una colección de invertebrados marinos de las Orcadas del Sur. *Physis* (1918-19), p. 344.
- Herman Von Ihering*. — Las especies de *Ampullaria* en la Argentina y la historia del Río de la Plata. *Prim. Reun. Nac. Cient. Nat.* (1916), Tucumán.
- Fernando Lahille*. — Sobre Chitones de la Patagonia. *Physis*, IV.
- Doering, A.* — Apuntes sobre la fauna de moluscos de la Argentina. *Periódico Zoológico*, II (1875-76), 255.

## CAPITULO XVII

### Tipo: PROCORDADOS

Hay un grupo de animales de estructura muy interesante, sobre todo, porque a juicio de los zoólogos, inician un tipo de organización distinta del que hemos encontrado en los animales estudiados, estableciendo un puente entre éstos y los Vertebrados. Tal grupo forma el tipo de los Procordados. Como animales representativos de este interesante tipo tomaremos una especie de Ascidia y el Anfioxo.

#### ANFIOXO, *Amphioxus lanceolatus* (Pallas)

En 1774 Pallas descubrió un animalito alargado y chato que le pareció un Molusco, y lo llamó *Limax lanceolatus*; luego Costa, en 1834, lo clasificó como Vertebrado, y creyendo que los tentáculos bucales eran branquias, los llamó *Branchiostoma lanceolatum*. Posteriormente, en 1836, Jarrel lo llamó *Amphioxus lanceolatus*. De acuerdo con las leyes de nomenclatura, este animal hoy considerado como Procordado típico, debe llamarse *Branchiostoma (Amphioxus) lanceolatus* (Fig. 212).

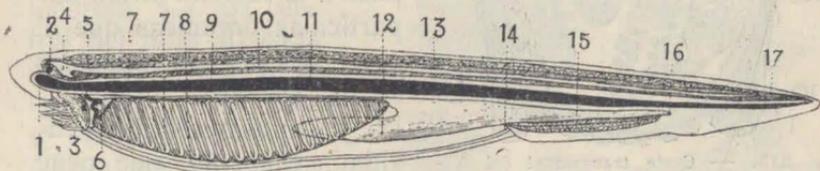


Fig. 212. — *Amphioxus lanceolatus*: 1, boca; 2, rostro; 3, velo; 4, vesícula cerebral; 5, cirros bucales; 6, arcos ciliares; 7, endostilo; 8, branquias; 9, faringe; 10, cordón nervioso dorsal; 11, notocordio; 12, ciego hepático; 13, rayos de la aleta dorsal; 14, poro abdominal; 15, glándulas genitales; 16, orificio anal; 17, aleta caudal.

**Organización del Anfioxo.** — El cuerpo del Anfioxo es afilado por ambos extremos. En la parte anterior, en posición ventral, está la boca, rodeada de tentáculos. En la parte media del dorso, lleva un repliegue membranoso, llamado *aleta dorsal*; ésta se prolonga en la región posterior en una aleta caudal, que se refleja hacia adelante, llegando hasta un orificio llamado *poro abdominal*; delante de éste, la región ventral se ensancha y termina en dos repliegues laterales llamados *metapleuras*.

Si se hace un corte transversal por la región anterior (Fig. 213), se encuentra, después de una piel translúcida, una gruesa capa muscular, dividida en segmentos, llamados *miotomos*; en la línea media, la aleta dorsal; debajo, un tubo neural; más abajo, la *cuerda dorsal* o *notocordio*; después, una cavidad celómica y una cavidad peribranquial o atrial, donde se halla la faringe, con el endostilo debajo, el ciego hepático y las glándulas hepáticas y las glándulas genitales.

**Aparato digestivo.** — Boca anterior y ventral, rodeada de tentáculos ciliados. En el fondo de la boca, una especie de diafragma membranoso, el *velo*, con tentáculos.

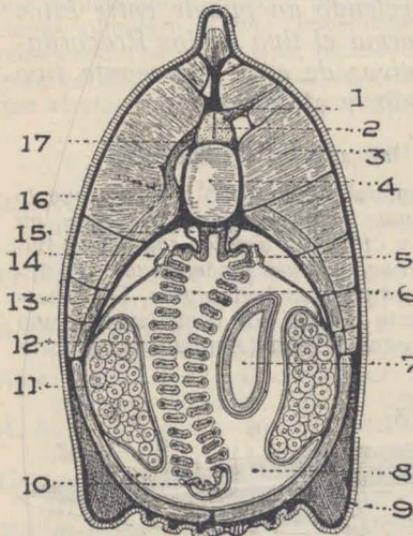


Fig. 213. — Corte transversal del Anfióxio: 1, nervio; 2, tubo neural; 3, musculatura; 4, cuerda dorsal; 5, nefridio; 6, faringe; 7, ciego hepático; 8, c. atrial; 9, metapleura; 10, endostilo; 11, glándulas genitales; 13, aberturas branquiales; 15, aorta izquierda; 16, miócomos; 17, nervio.

Sigue luego una gran cavidad faríngea o branquial, de paredes atravesadas por orificios branquiales, que comunican con la cavidad atrial. El agua entra por la boca, baña las branquias y pasa a la cavidad atrial. Las partículas orgánicas que el agua arrastra son retenidas en las aberturas branquiales, y van al fondo de la cavidad, *endostilo*, que tiene células ciliadas encargadas de llevar a aquéllas hasta el intestino. Sigue luego éste, que da una ramificación, llamada ciego hepático, y termina en línea casi recta en el orificio anal.

**Aparato circulatorio.** — Un sistema cerrado de vasos, sin corazón central, pero con una serie de órganos contráctiles: debajo del saco faríngeo, hay una arteria branquial, en la que la sangre corre de atrás adelante; de ella parten ramas branquiales, las cuales, después de recorrer los tabiques interbranquiales, desembocan en la región dorsal en dos ar-

terias *suprabranquiales*; por éstas la sangre corre de adelante atrás, hasta confluir en una única aorta dorsal, que la lleva a todo el cuerpo. Los capilares que nacen en éste confluyen en una rama subintestinal que termina en la arteria branquial.

**Aparato respiratorio.** — La faringe, según se ha visto, está modificada para la función respiratoria: el agua entra por la boca a la faringe, y de ésta, por los orificios branquiales, a la cavidad atrial; de ésta, por el atrioporo, sale al exterior. Al pasar el agua por las aberturas branquiales, establece con la sangre el intercambio gaseoso respiratorio.

**Aparato excretor.** — Como aparato excretor tiene unos pequeños tubos o nefridios, que nacen en la cavidad celómica en pequeñas vesículas, *solenocitos*, y formando varias ramas van a desembocar en la cavidad atrial.

**Sistema nervioso y sentidos.** — El sistema nervioso del Anfiexo está formado por un tubo continuo y uniforme de paredes gruesas, *tubo neural*, envuelto en una vaina conjuntiva que descansa sobre el notocordio. La luz central del tubo llamada *canal del epéndimo*, se ensancha en la parte anterior, debido al adelgazamiento de las paredes, y forma un *ventrículo cerebral* (Figura 214). Resulta así el sistema nervioso, dividido en dos partes: una anterior, *vesícula cerebral* o *cerebro*, y otra posterior, larga y uniforme, *médula*. La vesícula cerebral posee en la parte anterior un divertículo, cuyas paredes están en relación con una foseta ciliada exterior o foseta olfativa; más abajo hay una *mancha ocular*.

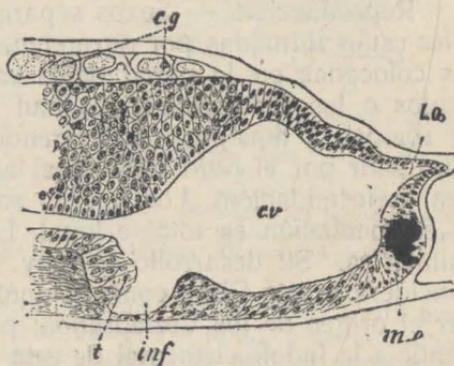


Fig. 214. — Anfiexo, corte longitudinal de la vesícula cerebral; lo, lóbulo olfatorio; mo, mancha ocular; inf., infundíbulo; t, tubérculo posterior; cv, ventrículo cerebral; eg, células ganglionares.

En la vesícula cerebral, nacen dos nervios craneales que van al rostro, y en la médula, nacen metaméricamente, a

ambos lados de la misma, pares de nervios, que van a los músculos.

**Esqueleto.** — Sobre el tubo digestivo hay un eje celular cilíndrico, bastante consistente, que va de un extremo a otro del cuerpo, el cual recibe el nombre de *cuerda dorsal* o *notocordio*. El notocordio está rodeado por una vaina conjuntiva, la cual, por el lado dorsal, emite láminas, que se cierran alrededor de la médula, para formar el *arco neural*; éste se prolonga en la parte media dorsal para formar un apoyo a la aleta dorsal. Por el lado ventral del notocordio, la vaina que lo rodea da origen a dos cintas conjuntivas, que se extienden a ambos lados de la cavidad celómica, y en la región caudal, se cierran para formar un arco donde queda alojada la aorta dorsal, *arco hemal*. De las cintas conjuntivas laterales, parten tabiques conjuntivos, *miocomos*, que separan los miotomos. En esa forma, el notocordio, con sus derivaciones fibrosas, constituye el verdadero esqueleto del Anfioxo.

**Reproducción.** — Sexos separados. Las glándulas genitales están formadas por agrupamientos de pequeñas vesículas colocadas en la pared de la cavidad atrial. Cuando los óvulos o los espermatozoides han madurado, las vesículas se rompen y aquéllos se desprenden en la misma cavidad, para salir por el poro abdominal al exterior, donde se realiza la fecundación. Los huevos son alecitos; por lo tanto, la segmentación es total e igual. La larva que se forma es asimétrica. Su desarrollo es muy interesante, dado que se considera a esta Clase como el punto de partida para explicar el origen de los Vertebrados; pero su estudio no corresponde a la índole elemental de esta obra.

#### UNA ASCIDIA

Interesante animal, que en el estado larval ofrece una organización superior a la que tiene su estado adulto, es decir, que sufre una evolución regresiva.

**Morfología.** — Las Ascidias tienen la forma de una urna fijada por uno de sus extremos; están cubiertas por una capa rugosa y coriácea, *manto*, que deja abiertas dos comunicaciones con el exterior, el *sifón bucal* y el *sifón cloacal* (Fig. 215).

**Organización interior.** — El sifón bucal comunica por medio de un diafragma ciliado con una faringe, hendida por numerosas aber-

turas branquiales, *estigmas*, que la comunican con una cámara atrial o peribranquial. En la parte ventral de la faringe, hay un surco de paredes glandulosas y ciliada, *endostilo*, al que continúa un esófago corto, un estómago voluminoso, y un intestino que desemboca en el sifón cloacal. Los alimentos, retenidos por las tramas branquiales, y aglutinados por sustancias mucosas segregadas en el endostilo, van pasando al esófago y al estómago, donde se produce la digestión. Las sustancias no absorbidas en el intestino son expulsadas por el sifón cloacal.

*Aparato respiratorio.* — El agua pasa de la faringe, por los estigmas branquiales, a la cavidad atrial, y de allí, al sifón cloacal. A su paso por los estigmas, abandona a la sangre su oxígeno, mientras se apodera del anhídrido carbónico de ésta.

*Aparato circulatorio.* — En la región ventral, entre el endostilo y el estómago, existe un corazón rodeado por un pericardio. El corazón abierto por sus dos extremos se contrae, a veces de adelante a atrás, y otras veces, de atrás adelante. En comunicación con él, existen vasos que se relacionan con senos y cavidades existentes entre los órganos. Sus contracciones determinan la marcha de la sangre a través de todos ellos.

*Sistema de relación.* — Los órganos de los sentidos son muy rudimentarios, aunque el animal es sensible a la luz, a los contactos, y también, a la composición de las aguas. Su sistema nervioso se reduce a un pequeño ganglio situado entre los sifones cloacal y bucal, y grupos de nervios que unen aquél con los distintos órganos. Posee una glándula neural, de significado desconocido.

*Reproducción y desarrollo.* — Las Ascideas son hermafroditas. Las glándulas masculina y femenina, dispuestas cerca del estómago, tienen conductos que desembocan en el sifón cloacal, donde se produce la fecundación, y se inicia, a veces, el desarrollo del embrión.

La forma que surge es libre, y parece un renacuajo, con una parte anterior voluminosa, que forma la cabeza, y otra posterior afilada, en forma de aleta caudal. Interiormente, la larva está provista de un notocordio gelatinoso, que desde el extremo de la cola llega hasta la región anterior. Encima, hay un tubo neural, que se ensancha en el extremo anterior para formar una vesícula sensiti-

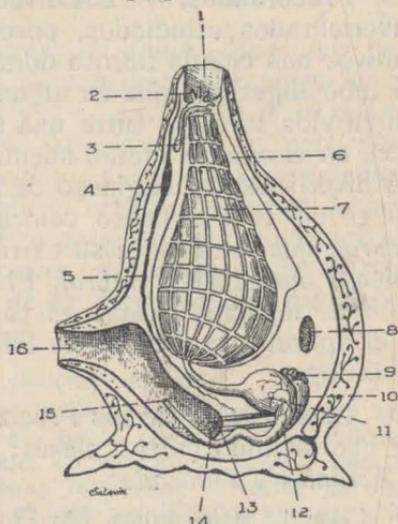


Fig. 215. — Corte sagital de una Ascidia adulta: 1, sifón bucal; 2, tentáculos bucales; 3, glándula neural; 4, ganglio nervioso; 5, nervio; 6, endostilo; 7, cavidad branquial; 8, corazón; 9, testículo; 10, ovario; 11, estómago; 12, región pilórica; 13-14, orificios genitales macho y hembra; 15, ano; 16, cavidad cloacal.

va o cerebral, donde hay un ojo impar, con retina y cristalino, y un otocisto. Poco después se fija por el polo oral y sufre una metamorfosis regresiva, en virtud de la cual pierde parte de los órganos de su vida larvaria, como el notocordio, o se hacen rudimentarios, como el sistema nervioso, y se convierte en ascidia adulta.

**Procordados.** — Los Procordados, a diferencia de los invertebrados estudiados, poseen un esqueleto interior primitivo: una cuerda fibrosa dorsal, *notocordio*, colocada sobre el tubo digestivo, que en algunas formas, después de existir en su vida larvaria, sufre una evolución regresiva y desaparece en el animal adulto, mientras en otras queda reducida a un divertículo cartilaginoso de la faringe. El sistema nervioso es un cordón hueco colocado sobre el notocordio, *tubo neural*, que termina en su extremo anterior en un ensanchamiento o *vesícula cerebral*. El órgano central de la circulación de la sangre está, en cambio, colocado ventralmente, y el aparato respiratorio se forma como una dependencia de la faringe.

**Clasificación de los Procordados.** — Los Procordados se han dividido en tres clases: *Hemicordios*, *Branquiostomas* o *Acranios* y *Tunicados*.

Clase 1.<sup>a</sup> **Hemicordios.** Los Procordados más elementales del tipo: vermiformes, con un cuerpo dividido en tres partes: trompa, collar y cuello, con una invaginación cartilaginosa de la faringe dentro de la trompa, que forma un notocordio elemental; el sistema nervioso, formado por dos cordones longitudinales nerviosos, dorsal y ventral, que en la parte anterior forman un anillo periesofágico. Constituyen esta Clase algunos géneros, de los cuales el más conocido es el *Balanoglossus*, con aspecto externo de gusano.

Clase 2.<sup>a</sup> **Branquiostomas** o **Acranios.** Caracteres del Amphioxus. Pocas especies, pisciformes. Disposición metamérica de los músculos y aparatos excretores. En la Argentina se conocen algunas especies, como el *Amphioxus caribaeus* Sundwall, encontrada por Carlos A. Marelli en las costas de Buenos Aires, sobre el Río de la Plata.

Clase 3.<sup>a</sup> **Tunicados.** Animales marinos, fijos unos y libres otros, cubiertos por una cáscara de tunicina, especie de celulosa animal, a la que deben su nombre. Algunos, en su vida libre, larval, poseen cuerda dorsal, sistema nervioso continuo y dorsal, y aparato respiratorio dependiente del digestivo, los cuales entran en regresión al fijarse, y desaparecen o restan como meros rudimentos.

La Clase de los Tunicados es más numerosa; en ella se encuentran tres órdenes: a) *Apendicularias*, pequeños, de vida libre y notocordio persistente; b) *Taliáceos*, también libres toda la vida: *Salpas* (Fig. 215), y algunas, libres, pelágicas, de vida solitaria o formando colonias, como *Pyrosoma*, fosforescente.

## CAPITULO XVIII

### CLASE: PECES

*Hay una categoría de seres, de todos conocidos por constituir un preciado artículo de consumo, que viven en el agua y tienen una forma típica que ha resultado de su adaptación a tal medio: los Peces. Para conocer su particular organización y su biología, elegimos como tipos representativos algunos tan comunes como la raya, el pejerrey, la anguila, y otro, poco conocido, pero de gran significado por su particular biología, el Lepidosiren paradoxa. Hay 10.000 especies conocidas. La parte de la Zoología que estudia a los Peces se denomina Ictiología.*

#### LA RAYA, *Raja platana* Gunther

Ya autores antiguos a quienes llamó la atención la fauna argentina, hablan con particular acento de *la raya*. El padre Falcher dice: "Las rayas son tan abundantes en el Paraná, que los bancos de arena, casi a flor de tierra, están totalmente cubiertos por estos Peces. Tienen forma ovalada; el lomo es de color oscuro, y la barriga, blanca. Son aplastadas, y la boca está casi en medio de la barriga, que puede reputarse como la parte principal de este pez. La cola es larga y angosta; en la raíz de la misma y pegada al lomo, nace una púa afilada, con dos filas ásperas, como de un serrucho, de dientes finos; con ella hiere a los que se le acercan o la pisan. Las heridas ocasionadas por estas púas suelen tener a veces consecuencias fatales".

Los pescadores actuales saben lo que significa una herida producida por las espinas de la raya, y tienen mucho cuidado en evitarla. Las especies grandes, que pueden alcanzar hasta 1.50 de diámetro, producen, a veces, heridas mortales. En los ríos de aguas muy claras, se pesca la raya con una especie de lanza; pero lo más frecuente es que se utilice el anzuelo. Corrientemente permanecen sobre el fondo del río y resulta difícil sacarlas, aún prendidas con la lanza o el anzuelo, debido a que se adhieren a aquél como una ventosa. Los pescadores hábiles, en tal caso, aflojan el hilo, y tiran brusca-mente de él cuando la raya ha empezado a nadar. La mayor parte de las Rayas son marinas.

**Morfología.** — La Raya (Fig. 216), es un animal achatado, de forma de disco, con una prolongación media anterior, llamada *rostro*, y una prolongación posterior, que es la *cola*. En ésta se advierten rudimentos de las aletas caudales, y a ambos lados de donde nace, se ven los restos de un par

de aletas pares, y dos órganos alargados especiales, los *pterrigópodos*, que caracterizan al macho.

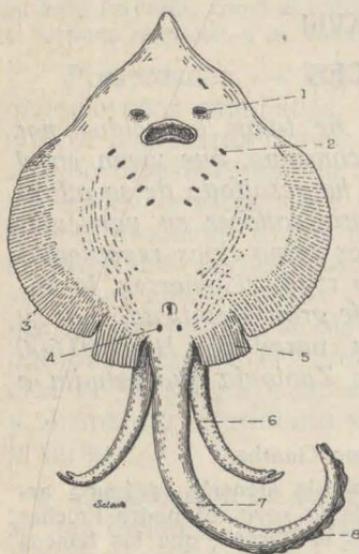


Fig. 216. — *Raya platana* Gunther, cara ventral: 1, fosas nasales; 2, hendiduras branquiales; 3, poros táctiles; 4, poros abdominales; 5, aletas pares; 6, pterigópodos; 7, cola; 8, aleta caudal.

Si observamos el rostro por la faz ventral, encontramos, primero, las fosas nasales; después, la boca, con labios muy endurecidos; algo más atrás, una serie de orificios, que son las hendiduras branquiales. En la parte posterior, antes del nacimiento de la cola están la cloaca y los poros abdominales. En la faz dorsal del animal se encuentran los ojos.

La piel de la raya es de un gris azulado en la cara dorsal, y blanquecina en la ventral, y está cubierta por escamas espinosas, que tienen un aguijón central grande y dos laterales más pequeños. Estas escamas, muy pequeñas, pueden observarse con el microscopio, tratando un trozo de piel con potasa cáustica calentada; se llaman escamas *placoideas*.

**Organización interior. Aparato digestivo.** — La boca, ubicada en la cara ventral, tiene un labio anterior y otro posterior, endurecidos; siguen después mandíbulas con dientes cortos, una faringe ancha, que se abre al exterior por una serie de hendiduras branquiales; el esófago; un ensanchamiento que forma el estómago, y el intestino, relativamente grueso, aunque adelgazado en la parte final, que termina en la cloaca; ésta se abre en el orificio anal (Fig. 217).

Si abrimos el intestino con una tijera fina, encontramos en su interior una formación en tirabuzón, llamada *válvula espiral* (Fig. 219), cuya función parece ser aumentar la superficie de absorción, compensando así la escasa longitud de aquél. Anexos al aparato digestivo se encuentran un hígado trilobulado, relativamente grande, un páncreas y un bazo. Carecen de glándulas salivales.

**Aparato circulatorio.** — La raya tiene el corazón casi en la parte media del cuerpo, detrás y debajo de las branquias. (Fig. 218). En el corazón se distingue una *aurícula*, y un *ventrículo* delante, que se prolonga en un cono arterial. El orificio aurículo-ventricular está provisto de válvulas que sólo permiten la marcha de la san-

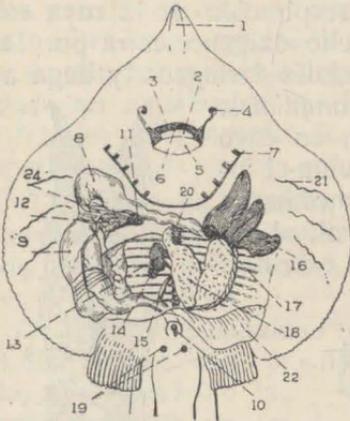


Fig. 217. — Morfología interior: 1, pico o rostro; 2, boca; 3, labio superior; 4, fosas nasales; 5, labio inferior; 6, mucosa labial endurecida; 7, orificios branquiales; 8, estómago; 9, intestino; 10, cloaca; 11, bazo; 12, páncreas; 13, canal deferente; 14, riñón; 15, uréter; 16, hígado; 17, vesícula biliar; 18, testículo; 9, poros abdominales; 20, columna vertebral; 21, conducto de sensibilidad táctil; 22, tegumento levantado.

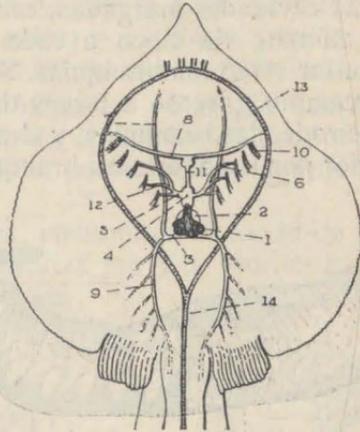


Fig. 218. — Aparato circulatorio: 1, ventrículo; 2, seno venoso; 3, seno de Cuvier; 4, cono arterial; 5, arterias branquiales deferentes; 6-12, arcos aórticos; 7, tronco marginal anterior; 9, vena cardinal posterior; 10, branquias; 11, aorta media; 13, círculo cefálico; 14, aorta dorsal.

gre en un sentido, de la primera al segundo. La sangre pasa de la aurícula al ventrículo; las contracciones de éste la empujan por el *cono arterial* hasta una aorta que la conduce a las *arterias branquiales* aferentes, que la llevan a los capilares de las branquias. En éstas nacen dos *arterias branquiales eferentes*, las cuales, por delante se unen para formar el *círculo cefálico*, que irriga la cabeza, y por detrás, constituyen una *aorta dorsal*, que sigue por debajo de la columna vertebral hasta el extremo posterior del cuerpo.

Una vez recorrido el sistema arterial, después de la capilarización en todos los órganos, la sangre entra en el sistema venoso, e inicia su retorno al corazón. Todas las ramas venosas se unen en cuatro grandes troncos: las *venas cardi-*

nales anteriores y las cardinales posteriores, derecha e izquierda, que se unen a los costados de la aurícula, en dos conductos cortos, los *senos de Cuvier*, los cuales desembocan en el *seno venoso*, relacionado con la aurícula.

**Aparato respiratorio.** — La respiración de la raya es branquial. El agua, que lleva disuelto oxígeno, entra por la boca, pasa por los orificios branquiales faríngeos, y llega a unas cavidades alargadas, *sacos branquiales*, en número de cinco a cada lado, en cuyo interior están las branquias. Se efectúa el intercambio gaseoso a través de la membrana que rodea las branquias, y el agua sale al exterior por las aberturas branquiales externas.

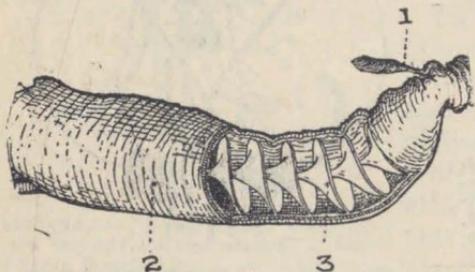


Fig. 219. — Intestino (2) con válvula espiral (3) característica de Peces cartilagineos. (1) Glándula rectal.

Las branquias son láminas muy vascularizadas (Figura 220), unidas longitudinalmente por uno de sus extremos, y libres por el otro. Cada dos láminas forman un arco branquial, y cada arco ocupa un *saco branquial*. En el arco branquial corren longitudinalmente dos vasos: una arteria branquial, aferente, que lleva la sangre de la aorta branquial, y otra, eferente, que conduce a la arteria dorsal la sangre que pasó por las láminas branquiales. En éstas, las dos arterias se descomponen en capilares que comunican entre sí. La sangre se purifica en los capilares al pasar de una arteria a otra.

**Aparato excretor.** — A lo largo de la columna vertebral, detrás del corazón, hay dos órganos de un color moreno, planos, lobulados, que constituyen los *riñones*.

Estos están formados por una sucesión de vesículas que recuerdan la metamerización de los nefridios de los gusanos,

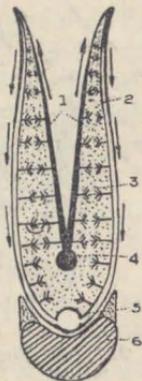


Fig. 220. — Branquia de pez: 1-4, arteria branquial aferente; 3, capilares; 2-5, arterias branquiales eferentes; 6, arco branquial.

llamadas *glomérulos de Malpighi*; sus conductos desembocan en un gran tubo colector o uréter, que conduce a la cloaca. Las vesículas están formadas por una red de canalículos ramificados, resultado de la capilarización de las venas cardinales posteriores, unidos por tejido conjuntivo. A través de las paredes de los capilares, la sangre que circula por las venas filtra las sustancias de excreción al interior de la vesícula y de allí, por el uréter llegan a la vejiga, donde se acumulan, para ser expulsados por la cloaca. En la raya hembra, el uréter es independiente de los conductos genitales, pero en el macho, ambos están confundidos en un urospermoducto.

**Sistema de relación. Sensibilidad.** — Para la sensibilidad táctil, tienen botones sensitivos epiteliales en los bordes de las aletas pares anteriores, y en poros táctiles, que llevan en la cara inferior.

Para la sensibilidad olfativa, cuentan en el fondo de las fosas nasales, con cápsulas tapizadas por una pituitaria, en la que terminan las ramificaciones de los nervios olfativos.

Para la audición, disponen de *oido interno* solamente; un *utrículo* (Fig. 221-B), con tres canales semicirculares, un *sáculo*, y una prolongación llamada *lagena*, que es un caracol rudimentario. La vesícula está llena de endolinfa y tapizada por células sensitivas, que dan origen a nervios.

Para la visión, poseen dos ojos, sin párpados, constituidos en forma parecida a los de los Vertebrados superiores, a saber, con las membranas, *esclerótica*, *coroides* y *retina*. Como carácter especial, debe anotarse la forma casi esférica del cristalino, y la manera cómo se acomoda para la visión: a las diversas distancias, por la acción de un músculo especial que lo aproxima o lo aleja de la retina (Fig. 221).

El sentido del gusto está confundido con el del tacto, pues la lengua, pequeña y dura, carece de él.

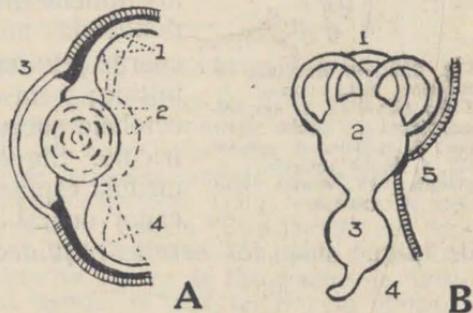


Fig. 221. — A, Ojo de Selacio: 1, músculo retractor; 2, cristalino; 3, córnea; 4, anillo óseo; B, oído: 1, canales semicirculares; 2, sáculo; 3, utrículo; 4, lagena; 5, tímpano.

**Sistema nervioso.** — Posee un tubo cerebromedular, en el que podemos distinguir *el encéfalo, la médula y los nervios*. El encéfalo (Fig. 222) está encerrado en una cápsula cartilaginosa; en él se distingue: un *cerebro anterior*, con dos ventrículos laterales formando una sola cavidad, cubiertos por

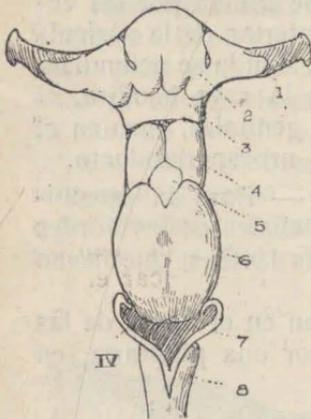


Fig. 222. — Encéfalo de Selacio: vista dorsal: 1, bulbo olfativo; 2, cerebro anterior; 4, lóbulos ópticos; 5, epifisis; 6, cerebelo; 7, bulbo raquídeo; 8, médula; IV, cuarto ventrículo.

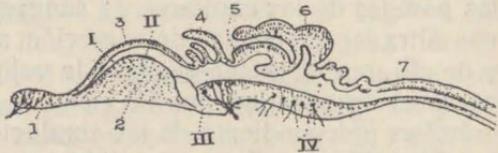


Fig. 223. — Encéfalo de Pez: corte transversal: 1, bulbo olfativo; 2, cuerpo estriado; 3, epitelio membranoso; 4, epifisis; 5, lóbulos ópticos; 6, cerebelo; 7, médula; I, ventrículos laterales; III, acueducto de Silvio; IV, cuarto ventrículo.

un epitelio membranoso (Fig. 223) y lóbulos olfativos, largos, en el polo anterior; un *cerebro medio*, con los lóbulos ópticos divididos en dos masas redondeadas muy desarrolladas, y con el cuerpo pituitario en la región dorsal del mismo; y un *cerebro posterior*, con un cerebelo sobre el techo del cuarto ventrículo. Sigue después hacia atrás la médula espinal, alargada, alojada en el canal neural de la columna vertebral, de la que salen los *nervios raquídeos*.

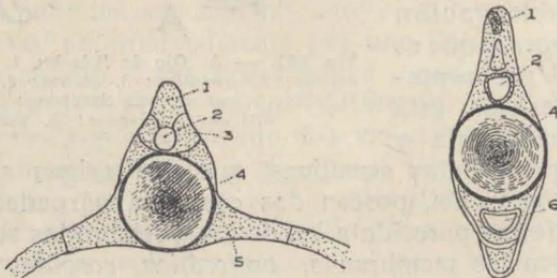


Fig. 224. — Vértebra de Raya: 1, apófisis espinosa; 2, conducto neural; 3, apófisis dorsal o neural; 4, cuerpo vertebral, cóncavo; 5, apófisis transversa; 6, arco hemal. A la derecha, vértebra de la cola.

**Movimiento.** — El esqueleto de la Raya está formado por un conjunto de cartílagos, con algunas porciones calcificadas en diverso grado. En la región anterior, hay un *cráneo*

cartilaginoso, al que se agregan un arco mandibular, el hioideo y los arcos branquiales.

Detrás del cráneo, está la *columna vertebral*, formada por una serie de vértebras de estructura sencilla; en ellas puede distinguirse (Fig. 224), un cuerpo central, con una cavidad anterior y otra posterior, *vértebras anficelias*, que llevan un *arco neural*, en la región dorsal, donde está la médula espinal, y *apófisis laterales*, que en la región posterior se unen y forman un *arco hemal*. Los radios de las aletas son cartilaginosos, con el extremo endurecido, y se articulan con la cintura posterior, también cartilaginosa.

**Reproducción.** — Los sexos son separados. En los machos los testículos son órganos largos de color amarillento, los cuales desprenden conductos que van a desembocar en el urospermoducto, y por medio de éste, en los poros genitales. En la hembra, los ovarios son dos y tienen su propio conducto, llamado canal de Muller.

#### PEJERREY DE BUENOS AIRES, *Basilichthys bonariensis*

Todos conocemos el pejerrey, mejor dicho los pejerreyes, porque hay muchas especies, tanto de agua dulce como de mar. El llamado "pejerrey de Buenos Aires" o "de agua dulce" vive en los ríos de la Plata, Paraná, Uruguay, y se encuentra también en los ríos y lagunas del interior, aunque algo modificado. Todas las formas del pejerrey del país están descritas en el trabajo "El pejerrey" del doctor Lahille. Bol. Min. de Agric., XXVII (1929). El mismo doctor Lahille ha publicado en la "Revista del Centro de Estudiantes de Agronomía y Veterinaria", N.º 136, agosto de 1938, un trabajo titulado: "El pejerrey en la alimentación", que recomendamos a quienes interese el conocimiento de tan interesante problema.

**Morfología.** — La forma del pejerrey (Fig. 225) es dife-

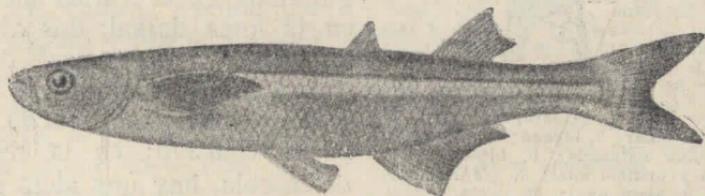


Fig. 225. — Pejerrey.

rente de la de la raya, y podemos considerarla como típica de los peces: cuerpo alargado, aplanado lateralmente, dividido

por una línea dorsoventral en dos mitades simétricas; una anterior, *cabeza*; otra parte más larga y voluminosa, *tronco*, y por último, las extremidades, *aletas*.

a) *Cabeza*. En la parte anterior e inferior de ésta, una boca pequeña; lateralmente, dos ojos circulares, sin párpados; delante de estos, orificios, y en la parte posterior de la cabeza, una placa consistente, en forma de escudo, *los opérculos*. Entre esta y el resto del cuerpo, quedan dos hendiduras, llamadas *agallas*, que dan entrada a las cavidades branquiales.

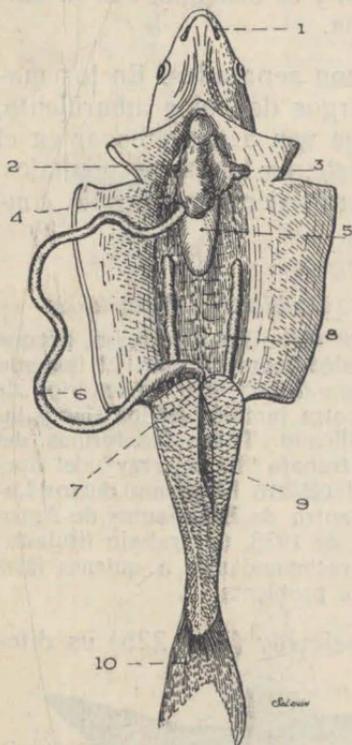


Fig. — 226. — Pejerrey: 1, boca; 2, vesícula biliar; 3, hígado; 4, páncreas; 5, vejiga natatoria; 6, intestino; 7, cloaca y orificio anal; 8, glándula sexual; 9, aleta anal; 10, aleta caudal homocerca.

b) *Tronco*. Sin interposición de cuello, a la cabeza sigue el tronco, que se extiende desde los opérculos hasta la cola, de la que morfológicamente no se distigue, más que por su mayor delegadez. En toda su extensión está cubierto por hileras de láminas discoidales imbricadas, que producen un reflejo metálico, llamadas *escamas*.

Las escamas del pejerrey son circulares. Unas fajas plateadas laterales, que reciben el nombre de línea lateral, dividen cada costado en dos partes. Las líneas laterales son órganos sensoriales.

c) *Miembros*. Si observamos el cuerpo del pejerrey, distinguiremos en él varias aletas: en la línea dorsal, dos aletas dorsales; en la ventral, otras dos aletas, *abdominales*, dobles, y *anal*, más ancha, de borde cóncavo; en la región de la cola, hay una aleta *caudal*, con dos lóbulos iguales.

Lateralmente, tiene además dos aletas *pectorales*, que corresponden, con las abdominales, a las verdaderas extremidades de los Vertebrados.

**Organización interna.** — Señalamos únicamente en la estructura del pejerrey, las diferencias que existen entre la anatomía de éste y la de la raya.

**Aparato digestivo.** — En la boca, labios que pueden proyectarse hacia adelante; insertos en huesos, filas de dientes cónicos ganchudos y afilados. En el intestino, no hay válvula espiral, pero tiene apéndices pilóricos, en la región del intestino que lleva este nombre. Lleva una *vejiga natatoria*, larga, dividida en dos lóbulos, que comunica con el esófago por medio de un conducto, que no funciona. Su vejiga natatoria sirve de flotador. (Fig. 226).

**Aparato respiratorio.** — Defendidas por los opérculos, están las branquias, que tienen una estructura parecida a la de la Raya, pero en sacos branquiales separados, sino en una gran cámara única, que se abre al exterior por una sola agalla.

**Esqueleto.** — El armazón corporal está formado por un esqueleto óseo, resultado de la osificación de cartilagos y membranas. Constituyen el eje del esqueleto, la columna vertebral, que termina en la parte anterior en el *cráneo* cerebral, formado por la cápsula craneal, las auditivas, ocular y nasal (Fig. 227). A la columna vertebral se agregan piezas que arman las mandíbulas, faringe y branquias, que en conjunto forman el esqueleto visceral. Detrás de la cabeza hay varios huesos que forman como un arco, los cuales, además de dar rigidez y forma al cuerpo, prestan apoyo a las aletas pectorales. De igual manera, las aletas abdominales están sostenidas por otro arco óseo (Fig. 228).

La columna vertebral resulta de la unión de múltiples vértebras. Estas son piezas óseas, en forma de discos bicón-  
cavos, unidos por sus bordes que llevan en su interior un

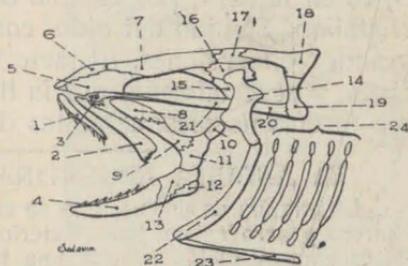


Fig. 227. — Huesos de la cabeza de un pez óseo: 1, premaxilar; 2, maxilar; 3, vómer; 4, dental; 5, etmoidal; 6, nasal; 7, frontal; 8, palatino; 9, pterigoideo; 10, simplético; 11, cuadrado; 12, angular; 13, articular; 14, hiomandibular; 15, alisfenoides; 16, esmosal; 17, parietal; 18, occipital; 19, basioccipital; 20, parasfenoides; 21, esfenoides; 22, hioides; 23, cópula; 24, arcos branquiales.

cordón gelatinoso. En el borde dorsal emiten *apófisis* que encierran el tubo neural, y terminan en una espina superior, y lateralmente emiten *apófisis transversas*, que en la región abdominal forman el armazón de la cavidad abdominal, y en la región caudal, se unen entre sí para formar un arco hemal y una espina.

**Musculatura.** — Revistiendo los huesos, e insertos en

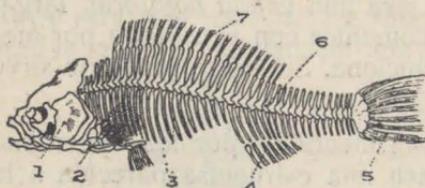


Fig. 228. — Esqueleto de un pez óseo: 1, opérculo; 2, radios de las aletas; 3, costillas; 4, radios de las aletas abdominales; 5, radios de la aleta caudal; 6, columna vertebral; 7, radios de la aleta dorsal.

los mismos, lleva el peje-rey una capa de músculos distribuidos en segmentos sucesivos paralelos en dirección transversa y un poco inclinados hacia atrás. Los nervios motores determinan las contracciones de los músculos y los movimientos del animal.

**Sistema de relación. Sentidos.** Ojos sin párpados, con córnea plana, cubierta por una piel transparente; acomodación como en la raya, por cambio de posición, y no de forma, del cristalino. Sentido del oído, como en aquella; los otolitos, de grandes dimensiones. El tacto lo ejerce por la superficie cutánea, y especialmente por la línea lateral. Para el olfato posee fosetas nasales, cubiertas de una pituitaria.

#### LA ANGUILA ARGENTINA, *Symbranchus marmoratus*

La anguila es un pez que se encuentra en la mayor parte de las charcas y arroyos del país. Exteriormente, se caracteriza por carecer de escamas y aletas y tener una forma aproximadamente cilíndrica. Como rasgos particulares de su anatomía, debemos hacer presente que las branquias de la anguila, son muy rudimentarias y tienen una limitada función respiratoria. La sangre que lleva la arteria celiaca, rama de la aorta dorsal, que va al intestino, es purificada por el oxígeno del aire, que penetra en el intestino con la comida. Esta sangre se une a la venosa que llevan las ramas cardinales posteriores y a la semipurificada de las cardinales anteriores, que se oxigena en la boca, la cual tiene funciones respiratorias, como el intestino. De aquí que en el corazón de la anguila, encontremos, como excepción de todos los Peces, sangre purificada mezclada con la venosa. Puede decirse entonces, que en la anguila la respiración es bucal e intestinal, mientras que en todos los demás es branquial.

Debido a esta propiedad pueden vivir estos peces largo tiempo fuera del agua, y así se explican sus migraciones.

UN DIPNOIDEO ARGENTINO, *Lepidosiren paradoxa*

Este pez fué descubierto en 1837 por Natterer, un zoólogo austriaco, en el río Amazonas. Cincuenta años más tarde, un explorador inglés, Graham Kerr, lo encontró en el Chaco. Se decía que era medio pez, medio batracio. No se conocían en todo el mundo más que otras dos especies de Peces dipnoideos: en Australia, el *Ceratodes forsteri*, y en Africa, el *Protóperus annectens*. El nuestro se llama *Lepidosiren paradoxa*, y aunque existe en el norte, se encuentran pocos ejemplares. De una disección hecha por el Dr. Cristofredo Jakob con un ejemplar llegado a su laboratorio en 1922, extraemos algunos detalles sobre tan extraordinario animal, que puede vivir en el agua y en el aire (Dipnoideo: doble respiración).

**Morfología.** — El *Lepidosiren* tiene un cuerpo alargado (Figura 229), casi cilíndrico, de color negro, y piel muy lubricada por la secreción de glándulas epidérmicas. Sus extremidades no son aletas, sino apéndices vermiformes que contienen en su interior un eje cartilaginoso y muy pocos músculos. Sirvenle de órganos táctiles.

**Organización interior.** — Tiene un tubo digestivo recto que termina en una cloaca. Los pulmones son largos, pues alcanzan la parte posterior del animal; son el resultado de la transformación de la vejiga natatoria, que se ha subdividido en cámaras y alvéolos irregulares, para adaptarse a la función respiratoria. Tal transformación de la vejiga natatoria ha determinado la complicación de la estructura del corazón, cuya aurícula empieza a dividirse en dos por un tabique medio. Como consecuencia, hay un circuito doble en la circulación, como en los Anfibios. Pero al mismo tiempo, tienen branquias, como todos los Peces. Viven en charcos de agua, y en tal circunstancia, respiran por las branquias, aunque se les ve salir a la superficie y tragar aire.

Cuando las aguas se secan, siguen viviendo en el barro, o se abrigan en las barrancas, en agujeros verticales; en tales circunstancias, utilizan los pulmones para respirar. Su esqueleto es cartilaginoso, pero hay osificación en el cráneo y en las apófisis de la columna vertebral, y persiste la cuerda dorsal, rodeada por la cápsula fibrosa.

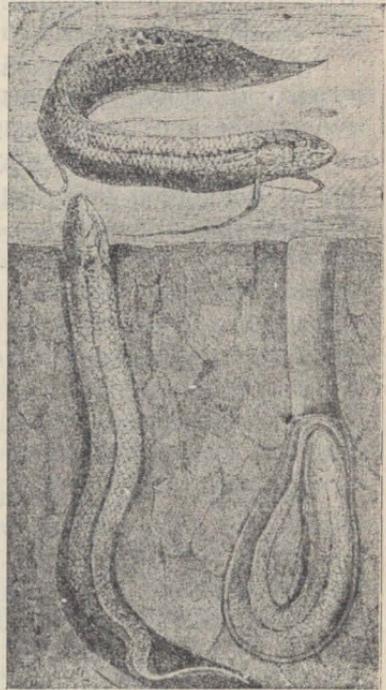


Fig. 229. — *Lepidosiren*, en sus agujeros, y nadando libre.

El sistema nervioso es también distinto del de los otros Peces, pues los hemisferios cerebrales están más desarrollados y son más ricos en elementos ganglionares.

**Peces.** — La raya, el pejerrey, la anguila y el Lepidosiren descriptos son *Peces*. Dentro del grupo de los Vertebrados, los Peces se caracterizan por su forma típica, alargada y continua, que se adelgaza en su extremo posterior, cubierto casi siempre por escamas de forma diversa y provisto de extremidades adaptadas a la natación, llamadas *aletas*.

Analizando con más detalle su morfología y organización, encontramos en ellos las características físicas que se indican a continuación:

**Tegumento.** — Fuera de algunos pocos Peces como las anguilas estudiadas, de piel desnuda, y algunas formas abisales, defendidas por un verdadero exoesqueleto, el tegumento de los Peces está recubierto por escamas de origen dérmico. Las escamas son de cuatro clases:

a) *Placoideas*. Pequeñas, con una pieza basal ósea que les sirve de apoyo, y espinas dobladas hacia atrás en los extremos, con una capa de esmalte. Son las escamas de la Raya.

b) *Ganoideas*. Escudos grandes, romboidales, en los que se distinguen dos partes superpuestas: un basal, ósea, formada por la reunión de las piezas basales de las escamas placoideas, y otra superficial, resultado de la unión de las espinas, recubiertas por una sustancia brillante.

c) *Cicloideas*. Son láminas flexibles, discoidales, de superficie estriada, con reflejos metálicos en algunas y borde liso. Las escamas del *pejerrey*.

d) *Ctenoideas* (de *ctenos*: peine). Son escamas cicloideas, con la superficie y el borde con pequeños dientes.

**Miembros.** — Como hemos visto en los animales descriptos, los Peces disponen de aletas para su locomoción. Las aletas son formaciones foliáceas, sostenidas por radios córneos u óseos, que en algunos forman espinas, movidos por músculos. El número de aletas y la forma como están dispuestas en los distintos grupos es muy variable. En algunos, como en la anguila, hay una sola aleta continua, cuya posición coincide con el plano de simetría que divide al animal; pero lo corriente es que ésta sea discontinua y forme

varias aletas separadas entre sí. En general, las aletas se dividen en dos grupos: *aletas impares* y *aletas pares*. Son aletas impares, la *dorsal*, que en algunas formas como el pejerrey es doble, la *caudal*, y la *anal* o *ventral*, que también puede ser doble.

Aletas pares son las *pectorales* o torácicas, sostenidas por la cintura escapular, y las *abdominales*, sostenidas por la cintura pélvica. Estas son las únicas que tienen correspondencia con las extremidades de los Vertebrados superiores, y están formadas por una parte basilar que se articula con los huesos de las cinturas, y una parte terminal, formada por los radios de la aleta y las membranas que las sostienen.

De todas las aletas, la caudal no falta nunca, y ofrece en los distintos grupos variaciones que aprovecha la Sistemática; así, puede tener los dos lóbulos iguales: *homocerca*, o desiguales: *heterocerca* (Fig. 230).

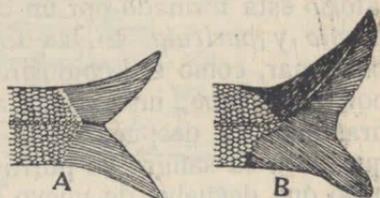


Fig. 230. — Aletas caudales: A, homocerca; B, heterocerca.

**Organización interior.** — *Aparato digestivo.* — Se inicia con la boca en la que hay dientes planos o puntiagudos, cortos o largos, implantados en las mandíbulas, o en las paredes de la boca y hasta en la lengua; son órganos de prensión, y algunos los utilizan para cortar los alimentos. Viene después una faringe, donde se abren las hendiduras branquiales, un esófago, un estómago, y por último, un intestino, largo, con circunvoluciones en algunos, como el pejerrey, y corto, recto, con válvula espiral, en otros, como la raya. Termina en una cloaca. Como glándulas anexas, tienen un hígado y un páncreas.

Como una dependencia del aparato digestivo, pero sin comunicación con el mismo en ciertas formas, llevan algunos grupos de Peces, debajo de la columna vertebral, según vimos en el pejerrey, una vejiga natatoria, llena con un gas que segregan sus paredes. Gracias a la contracción de ésta, determinada por músculos especiales, los Peces pueden aumentar o disminuir su peso específico, y mantenerse sin esfuerzo alguno en equilibrio a cualquier nivel.

**Aparato respiratorio.** — Los Peces respiran por branquias: laminillas muy vascularizadas sostenidas por un arco branquial (Fig. 220), por un extremo, y libres por el otro; en sacos branquiales como en la raya, o en cámaras branquiales, como en el pejerrey, dispuestos a ambos lados de la cabeza. En algunos, sin embargo, la función respiratoria se traspasa al aparato digestivo, como en la Anguila, o a la vejiga natatoria, como en el Lepidosiren.

**Aparato circulatorio.** — En los Peces el aparato circulatorio está formado por un corazón con dos cavidades: *ventrículo* y *aurícula*, en las formas de transitoria respiración pulmonar, como el Lepidosiren, ya incompletamente dividida por un tabique; un sistema arterial que se capilariza en las branquias, y después en la intimidad de los tejidos, a los que lleva la sangre ya purificada, y además, un sistema venoso que devuelve de nuevo la sangre al corazón.

**Sistema nervioso.** — Tienen un sistema nervioso en el que se distingue un cerebro, alojado en el cráneo, y una médula que ocupa el conducto formado por las apófisis dorsales de las vértebras. El cerebro está constituido (Fig. 229), por tres vesículas, formadas por cuatro ventrículos y formaciones ganglionares que los revisten, con un voluminoso cerebelo destinado a asegurar la estabilidad y el equilibrio del animal en el medio líquido en que vive. Poseen sentidos diferenciados: ojos, oído interno.

**Esqueleto.** — Sirve de armazón al cuerpo de los Peces un endoesqueleto óseo o cartilaginoso. La parte central del mismo es una columna vertebral, constituida por vértebras anficélicas.

**Reproducción.** — Los Peces son ovulíparos, ovíparos y hay algunas familias que son vivíparos.

**Sistemática de los Peces.** — Los Peces se clasifican de acuerdo con sus caracteres naturales; los más importantes de éstos son los siguientes: su esqueleto óseo y cartilaginoso; las branquias encerradas en cavidades separadas, o en una sola cámara cerrada por el opérculo; la aleta caudal, homocerca o heterocerca; las escamas, placoideas, ganoideas, cicloideas o ctenoideas; existencia o no de vejiga natatoria; existencia

o no de apéndices pilóricos; una o dos fosas nasales; presencia en el intestino de válvula espiral o no, además de otros caracteres menos importantes. De acuerdo con estos caracteres, la Clase de los Peces se ha dividido en cinco órdenes:

Orden 1.º **Ciclóstomos o Monorrinos.** — Peces primitivos, alargados, de piel desnuda, con una aleta caudal que se prolonga dorsal

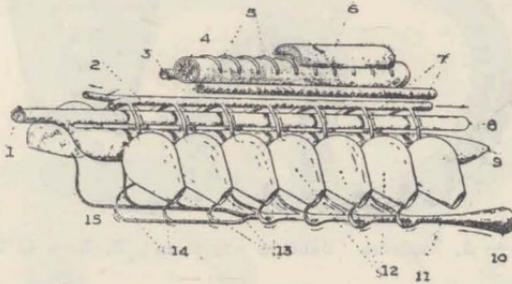


Fig. 231. — Aparato respiratorio de la lamprea: 1 y 8, esófago; 2, aorta; 3, venas cadinales; 4, cuerda dorsal; 5, arcos vertebrales; 6, médula; 7, arterias eferentes; 9 y 15, acueducto; 10, bulbo arterial; 11, arterias branquiales; 12, sacos branquiales; 13, orificios branquiales. Ver en el dibujo primitivo, 14 y 15.

y ventralmente, sin aletas pares. Su esqueleto está formado por una cuerda dorsal o notocordio, rodeada por una vaina fibrosa y por piezas cartilaginosas aisladas, que vendrían a corresponder con las

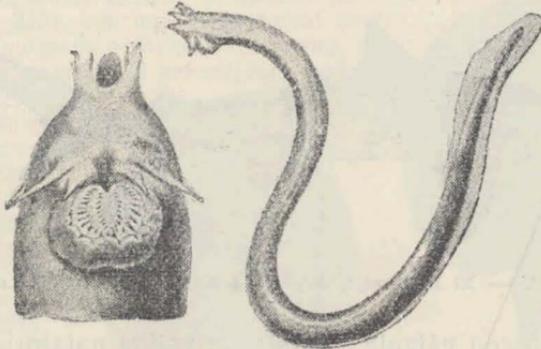


Fig. 232. — Myxine o Babosa de mar y su cabeza.

apófisis espinosas de las vértebras de una columna vertebral rudimentaria. Encima tienen la médula, que termina en un cerebro, defendido por una cápsula cartilaginosa. La boca tiene forma de disco o de ventosa, con dientes córneos y una lengua en forma de pistón con dientes. Le sirve para fijarse a otros Peces. Una sola

fosa nasal, en relación con la boca. Seis o siete pares de sacos branquiales, que en algunos, como la lamprea (Fig. 231), no comunican directamente con el esófago, sino por intermedio de un voluminoso canal branquial llamado *acueducto*, y tienen orificios de comunicación con el exterior. Algunas especies, como *Myxine* o *Babosa de mar* (Fig. 232) se introducen en el intestino de especies gran-

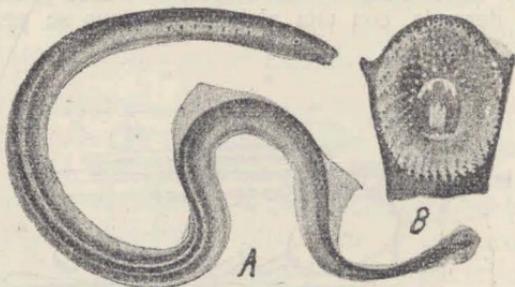


Fig. 233. — A, Lamprea "Bandera argentina". B, Boca de la misma.

des y las matan, devorando los órganos vitales. En las costas argentinas, desde río Santa Cruz hasta Río de la Plata, viven la "lamprea" llamada "bandera argentina" (Fig. 233), *Geotria australis*, que llega hasta Uruguay.

Orden 2.º **Selacios.** — Caracteres de la raya: esqueleto cartilagenoso; aleta caudal heterocerca; escamas placoideas; cinco pares de branquias, en cavidades separadas, sin opércu-

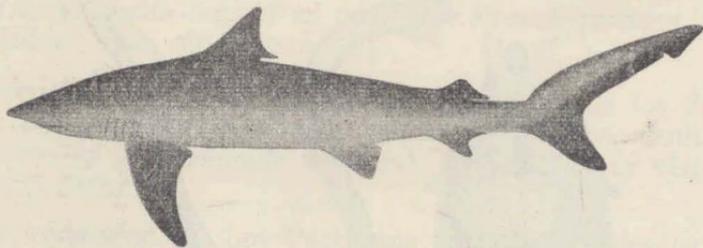


Fig. 234. — El Pintarrojo, *Scyllium bivium* (Smith). (De Lahille).

lo; intestino con válvula espiral; sin vejiga natatoria ni apéndices pilóricos. Hay formas con un órgano eléctrico de gran potencia. Son animales carnívoros, y algunos, como los tiburones, resultan temibles fieras del mar, debido a las grandes proporciones que alcanzan. Tienen la boca en la cara ventral, por lo que se ven obligados a darse vuelta para apoderarse de las presas. Algunos son ovíparos; pero en otros

el huevo se desarrolla en el cuerpo materno, y los hijos nacen generalmente vivos. Se dividen en tres subórdenes:

1.º *Tiburones*. — Cuerpo alargado y fusiforme. En los mares argentinos existen gran cantidad de especies, aunque no alcanza

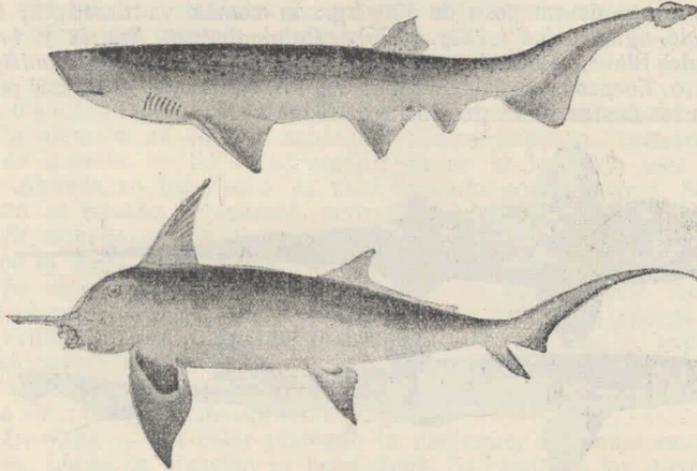


Fig. 235. — Arriba, el Tiburón manchado o Gato Pardo. Abajo: Pez elefante, gallo o músico.

ninguna a tener 10 ó 12 m. como los que se encuentran en otros mares. Los más conocidos son: el "pintarrojo", *Scylium bivium* (figura 234) de ancha cabeza; el tiburón manchado (Fig. 235), con una aleta dorsal muy atrás, siete pares de orificios branquiales, de unos 2 m. de longitud; el *pez elefante, gallo o músico* (Figura

235), provisto de un rostro saliente y espatulado, y cabeza en forma de cúpula; el "cazón", *Galeus canis*, de Bahía Blanca y Mar del Plata; el "pez ángel", *Squatina squatina*, del río de la Plata y costas de Buenos Aires hasta Mar del Plata; el "cornudo" o "martillo", del 40 de longitud, con la cabeza muy



Fig. 236. — *Potamotrygon hystrix* y *Potamotrygon motoro*: rayas de agua dulce que alcanzan gran tamaño. (Fotos de A. Nani).

convexa en forma de martillo; el "tiburón armado", con aletas que poseen una espina fuerte delante de cada aleta dorsal; y los *Carcharias*, como el "tiburón de hocico corto" (Fig. 237).

2.º *Rayas*. — Cuerpo aplanado con las aberturas branquiales en la cara ventral; en las costas argentinas existen muchas especies, algunas hasta de un peso de 170 kg.: la común ya descrita; las "rayas de agua dulce" (Fig. 236), *Potamotrygon hystrix* y *brachiura*, del Plata y Paraná; una especie muy interesante, la *Tremielga puelcha* o *Torpedo puelcha*, de más de 1 m. de largo, eléctrica, pescada en las costas de la provincia de Buenos Aires.

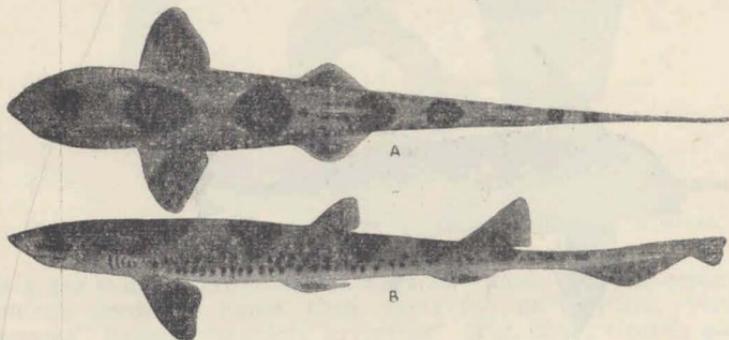


Fig. 237. — El tiburón de hocico corto. *Carcharias lamia* Raf. (D. F. Lahille).

3.º *Holocéfalos*. — Con cuatro pares de branquias cubiertas por un opérculo membranoso; escamas placoideas; pocas especies: *Quimeras*.

Orden 3.º **Ganoídeos**. — Grupo de Peces poco numeroso actualmente, que tuvo su época de florecimiento en lejanos períodos geológicos. Sus caracteres los señalan como intermediarios entre los Selacios y los Teleósteos; en efecto: algunos tienen esqueleto óseo, y los más, cartilaginoso con huesos de membrana; en general, la piel está cubierta por escamas ganoídeas; la aleta caudal es heterocerca; su intestino lleva válvula espiral y las branquias están contenidas en cámaras protegidas por un opérculo; tienen apéndices pilóricos y vejiga natatoria. Las especies más conocidas son los *esturiones*, de hasta de cinco metros. Viven en los mares, y remontan los ríos en la primavera, para depositar sus huevos. Con éstos se prepara el caviar. Abundan en los mares Negro y Caspio. Los de este mar llegan a medir 9 metros.

Orden 4.º **Teleósteos**. — El grupo más numerosos de los Peces. Caracteres del Pejerrey: boca en posición anterior; escamas, cicloídeas y ctenoídeas; aleta caudal homocerca, y líneas laterales; esqueleto óseo; branquias en una sola cavidad, protegidas por un opérculo; intestino sin válvula es-

piral, pero con ciegos pilóricos; generalmente, poseen vejiga natatoria. Reproducción ovulípara sin aproximación sexual. Marinos y de agua dulce.

En los mares y ríos argentinos viven gran cantidad de Teleósteos, que pueden estudiarse recurriendo a la bibliografía que se indica al final del capítulo. Las más comunes en nuestros ríos son:

*El surubí.* — Alcanza tamaños enormes, llegando a pesar 70 kg. y midiendo cerca de 2 m. de largo. No tiene escamas y la piel está manchada de puntos negros. Su carne no es muy sabrosa. Llama la atención su cabeza achatada. Suelen llamarlo “cachorro”.

*El dorado.* — Su color amarillo-áureo le ha dado este nombre. Abunda en los ríos y es muy buscado por su carne. No alcanzan al tamaño del surubí, pero puede tener 1 metro de largo.

*El armado.* — Se llama así por tener espinas duras y salientes en la aleta dorsal. Hasta 5 kilogramos de peso.

*El sábalo.* — Inmensos cardúmenes de esta especie recorren los ríos argentinos. En el del Plata abunda en ciertas épocas y en sus orillas se han instalado numerosas fábricas que lo explotan, transformándolo en “aceite de pescado” y abonos. Su carne no es muy agradable, por su olor a substancia orgánica descompuesta. Se llama *Prochilodus platensis* Holmberg.

*La boga.* — Su color plateado la distingue, así como su abundancia. Llama la atención su boca chica. Se vende en los mercados, aunque no tiene muchos compradores.

*El pacú.* — Una dentadura parecida a la humana tiene este pez. Sus escamas son pequeñas, su cuerpo tiene forma oval. Muy buscado por la población por el sabor agradable de su carne. Alcanza a un metro de largo.

*El manguruyú.* — Es el Silúrido más grande de las aguas argentinas y asegura Ambrosetti haber visto ejemplares de cuatro metros de largo. Léase el interesante trabajo del doctor Mac-Donagh.

*La Piraña.* — Es una “palometa” de agua dulce, de cuya ferocidad hablan muchos viajeros. Llegan a cortar, de un mordiscón, anzuelos de tres milímetros. (Holmberg).

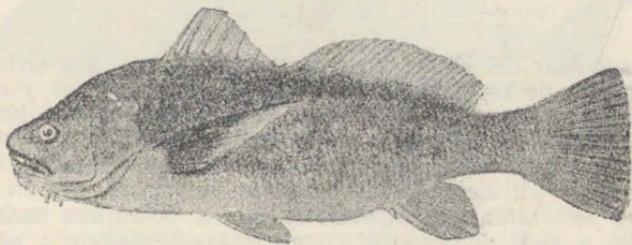


Fig. 238. — Corvina negra.

*Los bagres.* — Hay varias especies de “bagres”, cuya carne es bastante sabrosa. El “bagre amarillo”, con barbas muy largas; el “bagre blanco”, con las barbas más cortas, y el “bagre-sapo”, con la cabeza muy ancha. A éste los guaraníes lo llaman “Pirá-cururú”,

que quiere decir "bagre sapo", por su costumbre de hincharse como los sapos. Alcanza a 50 cms. de largo.

*La mojarra.* — Pececillo común de los ríos del país, donde se encuentra en grandes cantidades. Su carne, asada, es muy sabrosa.

Puede agregarse, entre otros, el "patí", la "tararira", el "manduvi", y el "salmón criollo", muy común en el Delta.

En los mares argentinos se encuentran: *corvinas negras*, que llegan por el sur hasta la bahía de Samborombón, de carne poco apreciada (Fig. 238). La "*Corvina blanca*", talla un poco menor (hasta 40 cm.), pero de carne más apetitosa (Fig. 239). "*Pescadilla*", de igual tamaño que la corvina, que en grandes cantidades se

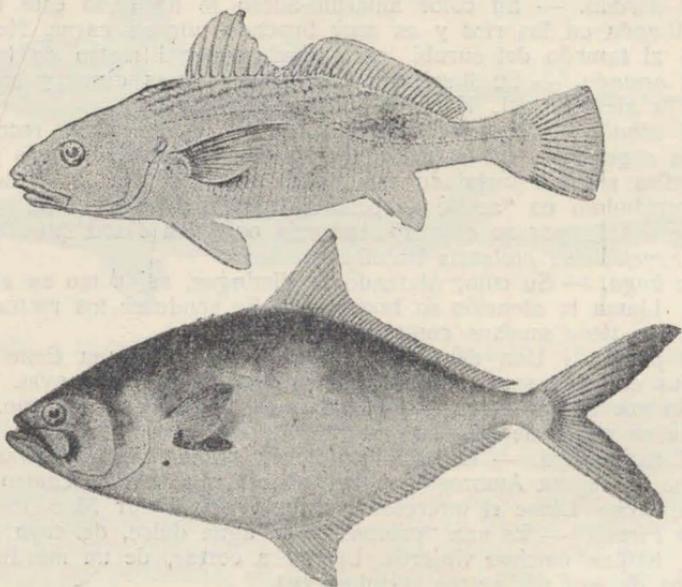


Fig. 239. — Arriba, corvina blanca. Abajo: Palometa.

envía desde Mar del Plata; se caracteriza por sus dos aletas dorsales armadas de espinas, y la boca en la parte superior y anterior de la cabeza; se pesca todo el año. "*Pargo colorado*" o besugo y "*Pargo blanco*", de 20 a 40 cm. de longitud (Fig. 240); abundan en las costas de Buenos Aires, principalmente el colorado: éste se caracteriza por su aleta dorsal continua, la ventral, con tres espinas, y las pectorales, puntiagudas. El blanco posee una barbilla en el mentón, y una aleta caudal, puntiaguda. "*Palometa*": de hasta 55 cm. de largo, alta, comprimida, rematada en una aleta caudal formada por dos partes simétricas (Fig. 239) abunda en las costas de la provincia de Buenos Aires, de gran consumo, aunque su carne no es de las más apreciadas. "*Limón*", de hasta 80 cm. de largo y de carne delicada (Fig. 241), tiene los radios anteriores de las aletas dorsal y ventral, más largos que las demás. Hay otra

especie caracterizada por el color amarillo de sus aletas pectorales y ventrales. "Brótola", de unos 40 cm. de largo, de carne blanca,

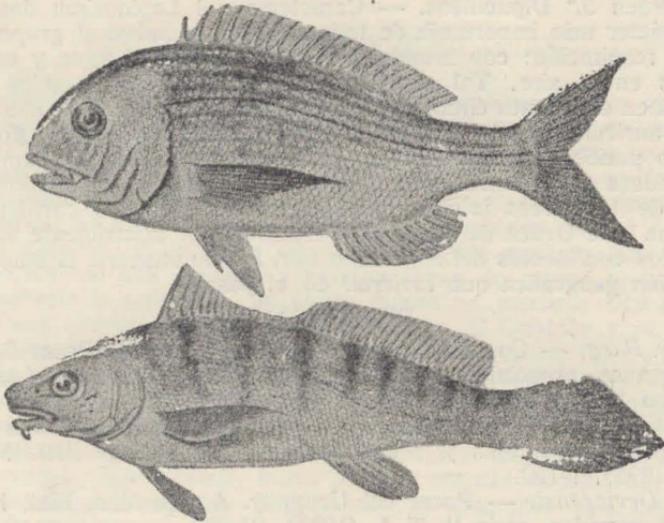


Fig. 240. — Arriba: Pargo colorado o besugo. Abajo: Pargo blanco.

considerada como una de las más finas. "Merluza"; el "Bonito", parecido al atún; alcanza hasta 1,40 m. de largo; el "Pargo", de unos 30 cm. de alto, con una aleta dorsal larga y armada de radios espinosos; el "Mero" más pequeño, con la porción anterior de la aleta dorsal armada de espinas fuertes; la "Caballa", parecida al atún, de 40 cm. de largo; el "Remero o piloto", de 50 a 60 cm. de

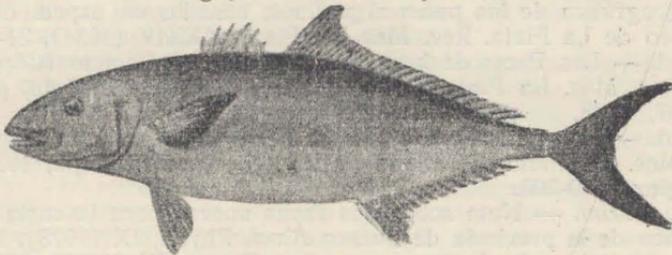


Fig. 241. — Limón o atún.

largo, con franjas de color obscuro, la "Quiebra", comprimido y alargado, con 3 espinas al principio de la aleta dorsal; el Rouget, Pez espada, Anguila, Pampano, Surel, "Cabezudo", "Burriqueta", de aleta caudal redondeada y larga aleta dorsal, con radios espinosos en la primera parte. El "Lenguado", plano, con una cara, la aplicada contra el suelo, blanca, y la otra, oscura, donde tiene los ojos; de carne muy apreciada.

Como Peces chicos, si bien en los mares argentinos no exis-

te la *sardina*, abunda la "anchoíta", bastante sabrosa, así como los "cornalitos" que se comen fritos en Mar del Plata.

Orden 5.º **Dipnoídeos**. — Caracteres del *Lepidosiren* descripto. El carácter más importante de todos, que da nombre al grupo, es la doble respiración: con branquias cuando vive en el agua y con pulmones en el aire. Tal respiración ha determinado cambios correlativos en el aparato circulatorio, como ser una subdivisión incompleta en la aurícula, que recibe, por una parte, sangre venosa, y por otra, sangre purificada en los pulmones. Estos caracteres, aproximan los Dipnoídeos a los Batracios, pero por otra parte tiene caracteres propios de los Peces inferiores, como ser su esqueleto cartilaginoso. Forman este Orden de Peces tres especies, que actualmente viven en distintos continentes del hemisferio Sur, lo que indicaría la amplia distribución geográfica que tuvieron en el pasado.

#### BIBLIOGRAFIA

- Carlos Berg*. — Contribución al conocimiento de los Peces Sudamericanos, especialmente de los de la Rep. Argentina. Anal. Museo Nac. Hist. Nat. V. (1897), 263-302.  
 Id. — Enumeración sistemática y sinonímica de los Peces de las costas argentinas y uruguayas. An. Mus. Nac. Hist. Nat. IV (1895), 1-120.
- G. J. Devincenzi*. — Peces del Uruguay. Anales Mus. Hist. Nat. de Montevideo, serie II, T 1 (1924), 91-293.
- E. L. Holmberg*. — Nombres vulgares de peces argentinos. Revista Del Jardín Zoológico, T. I, entrega III (1898), 65-69.
- F. Lahille*. — Apuntes sobre las lampreas argentinas y los acraniofatas. Anales Mus. Nac. Hist. Nat. XXVI (1921), 361.
- F. Lahille*. — Nota sobre unos peces Elasmobranquios. Anales Mus. Hist. Nat. XXXIV (1928), 299-361.
- Emiliano Mac Donagh*. — Nuevos conceptos sobre la distribución geográfica de los peces argentinos, basados en exped. del Museo de La Plata. Rev. Mus. La Plata. XXXIV (1934), 21-X-170.  
 Id. — Los Peces de las aguas termales de Barreto (Córdoba). Rev. Mus. La Plata. Nueva serie, II Sección Zoología, pp. 45-87, 1938.  
 Id. — Sistemática y Etología de Peces fluviales argentinos. Rev. Mus. La Plata, T. (Serie nueva). Sección Zoología, 1938, páginas 119-208.
- T. L. Marini*. — Nota sobre dos rayas nuevas para la costa Atlántica de la provincia de Buenos Aires. Physis, IX (1928), 133.
- T. L. Marini*. — La merluza argentina. Physis, XI (1933), 321.
- T. L. Marini*. — La anchoíta argentina, su posición sistemática y su posición económica. Physis, XI (1935), 445.
- Aurelio J. Pozzi y Luis F. Bordale*. — Cuadro sistemático de los Peces Marinos de la Rep. Argentina. Anal. Soc. Cient. Argentina, CXX (1935), 145-192.
- F. Lahille*. — Los pejerreyes de Quequén. An. Mus. Nac. Hist. Natural, T. XXXVI (1930), 97.  
 Id. — Pesquerías marítimas y colonización pesquera. I. Reu. Nac. de la Soc. Arg. de Cien. Naturales, Tucumán, 1916 (1918), 678.

J. M. Muzlera. — Observaciones sobre la biología de *Jenynsia lineata*.  
Actas, V.º Congreso Nac. Medicina, III (1933), 130.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

**La pesca en la República Argentina.** — Todos los pueblos que tienen costas tratan de organizar la pesca, en forma que sus productos satisfagan las necesidades alimenticias de la población, y aun las excedan, proveyéndola de un saldo exportable, como sucede en Inglaterra, Noruega y España. En la República Argentina, de acuerdo con los estudios hechos, el mar epicontinental que limita por el Este al país, es extenso, y debido a las dos corrientes marinas que lo recorren, contiene una inmensa y variada fauna de peces. Igualmente es importante la ictiofauna de aguas dulces en nuestros ríos de La Plata y sus afluentes, en el Dulce, en los ríos de Córdoba y en nuestras lagunas de Mar Chiquita, San Roque, Chascomús, Epecuén, pero hasta ahora, la industria de la pesca, se ha desarrollado escasamente, y ha empleado procedimientos primitivos, llegando apenas a satisfacer las escasas exigencias de pescado de nuestra población. No obstante, las ventajas de carácter económico que un desarrollo en grande escala determinaría, haría posible además redimir económicamente extensas regiones hoy pobres, brindándoles una lucrativa fuente de recursos.

Comprendiéndolo así, se han creado dos entidades nacionales: una *Comisión Nacional para el estudio de la pesca en aguas dulces*, y otra *Comisión para la pesca marina*.

La pesca se realiza con embarcaciones, generalmente de pequeño tonelaje. De acuerdo con recientes estadísticas, contamos con 435 embarcaciones para la pesca fluvial, de las cuales tan sólo 11 son superiores a 10 toneladas, y 398 inferiores, a 1 tonelada. De ellas, 90 trabajan en Rosario; 33, en San Lorenzo; 15, en el Tigre; 14, en la Boca y Riachuelo, y 32, en La Plata.

En cuanto a la flota pesquera marítima, cuenta la República Argentina con 11 rastreadores de más de 150 toneladas, y 133 embarcaciones, de las que 7 desplazan más de 10 toneladas; 108, entre 10 y 1, y el resto son de menos de 1 tonelada. De estas embarcaciones, 49 trabajan en Mar del Plata; 38, en Bahía Blanca; 11, en Quequén y el resto, en puertos patagónicos. Las especies marítimas más importantes que son objeto de activa explotación son: la *brótola*, el *bonito*, el *sargo*, el *lenguado*, la *palometa*, el *mero*, la *corvina*, la *anchaíta*, el *gatuso*, la *merluza*.

En cuanto a la importancia de la producción pesquera, basta consignar que en el año 1921, la pesca marítima en los puertos bonaerenses, llegó a 16.700 toneladas, y en la zona patagónica 1.600 toneladas. En el mismo año, la producción fluvial alcanzó a 5.000 toneladas, lo que sumado a lo anterior, da una producción de 23.285 toneladas. En el mismo año se importaron del exterior 1.600 toneladas.

Desde ese año, la producción pesquera ha ido aumentando progresivamente, hasta alcanzar en 1935, la producción total, a 44.820.241 kilogramos. De éstos, corresponde a la pesca fluvial, 19.366.013 tone-

ladas, y a la marítima, 25.454.228 kgs. La importación de conservas pesqueras en el mismo año ha alcanzado un valor de \$ 723.000.

En el año 1936 tuvo un notable aumento, pues la pesca fluvial alcanzó a 21 millones de kilogramos y la marítima a 21  $\frac{1}{2}$  millones de kilogramos.

Las especies marinas que más se pescaron, fueron: pescadilla, anchoita y corvina, en cantidades siempre grandes; luego, cornalito, anchoa, pejerrey, merluza, palometa, brótola, y pez-palo. Otras especies, en cantidades menores.

La pesca en aguas dulces la constituyó el sábalo, que se utilizó para fabricar "aceite de pescado" y "guano", o harina de pescado, productos muy solicitados en el extranjero. Esta pesca se hace en lagunas del interior (Chascomús, Daireaux, General Madariaga, Guaminí, Guerrero, Italo, Adela, Monasterio, Lezama, y muchas más). En el río Paraná, se pescaron 3.000.000 de kilos, en 41 puertos. Las especies pescadas en el Paraná, fueron más de treinta, siendo las principales: sábalo, dorado, patí, surubí, boga, bagre blanco, pacú, etc. En el Río de la Plata se pescó 1 millón de kilogramos, especialmente pejerrey, patí, dorado, sábalo, lisa y corvina. En el río Uruguay, la pesca llegó a 193.883 kilos, siendo las especies: sábalo, corvina, dorado, patí, surubí, boga, pejerrey y rayas; en el Paraguay, 7.353 kilos, y en otros ríos internos, 322.057 kilos. Hay también varios criaderos de pejerrey en el interior, de los cuales el de Coronel Baigorria (Córdoba) produjo 16.196 kilos, y 17.042, el de Ucacha. En el embalse del Río Tercero, los pejerreyes, difundidos artificialmente por el Ministerio de Agricultura, crecen y se multiplican prodigiosamente.

El valor total de los productos de pesca de 1936 llegó a pesos 12.677.992.

Es asimismo importante la industrialización del pescado, habiendo en Mar del Plata 18 fábricas de conservas. La producción total de conservas llegó a 2.531.805 kilogramos.

También se ha desarrollado intensamente la fabricación de aceite y harina de pescado: en 1936 se industrializaron 15.219.000 kilos de sábalo, que produjeron 1.582.630 kilogramos de aceite, y 2.325.480 kilogramos de harina de pescado, por un valor total de \$ 628.205.

**Piscicultura.** — La piscicultura es el arte de poblar las aguas de peces comestibles y de fomentar su multiplicación. En un país de importantes corrientes de agua y extensas lagunas como la Argentina, es de gran importancia resolver el problema de la repoblación de éstas con especies que son económicamente importantes, y brindan a las poblaciones ribereñas nuevos medios de vida. Comprendiendo así, se ha creado en el Ministerio de Agricultura, la División de Piscicultura, repartición que viene realizando una intensa labor de aclimatación y difusión de peces distintos, en lagos y lagunas del interior. La tarea ofrece cuando se trata de peces óseos, los más importantes desde el punto de vista económico, ventajas notables en la técnica de la fecundación, que en la mayoría como sabemos es externa. Esto permite la fecundación artificial, y el traslado de las larvas o alevinos a grandes distancias.

Para ello, se toma la hembra del pez que se desea difundir, y se presiona su abdomen para hacer salir los óvulos, que se reciben en un recipiente con agua a una temperatura apropiada. Se hace lo mismo luego con el macho. La fecundación se produce en el recipiente, y luego, en cámaras especiales, se sigue la evolución de los embriones. En tal estado, se transportan y se siembran, como se dice, en cualquier corriente de agua.

Para tener la seguridad de que los alevinos encontrarán un ambiente propicio, y podrán llegar a adultos, es necesario realizar estudios previos sobre la temperatura, calidad y plancton del agua donde deben ponerse, para no exponerse a un fracaso.

En muchas ocasiones, si el lago o laguna es de poca extensión, se hace indispensable destruir las especies carnívoras que los pueblan, antes de realizar la siembra de nuevas especies.

En la República Argentina, se han hecho algunos estudios respecto de las características de las aguas en ríos y lagunas, y se han instalado en diversas regiones del país estaciones de piscicultura para conocer la biología de las especies y las características de las aguas de laguna y corrientes de agua; se ha ensayado repoblar con huevos de pejerreyes los ríos y lagunas del interior, y con huevos de salmón europeo, los lagos de la Patagonia.

En los últimos años, la División de Piscicultura del Ministerio de Agricultura trabaja intensamente para difundir salmones y truchas "arco iris", en todas las aguas del país.

### EL PEJERREY: SU VIDA Y SUS COSTUMBRES

No se oculta que su clasificación y su descripción científica desde los remotos tiempos de Humboldt, de Cuvier y Valenciennes hasta los más recientes de Berg, Smith y otros, ha dado lugar a ciertas discrepancias de opinión en cuanto a la verdadera nomenclatura sistemática concierne. No hay duda que el pejerrey de agua dulce ofrece ciertas diferencias morfológicas y de coloración, según el ambiente en que habita. Generalmente, se supone que el pejerrey de la región lacústica de Chascomús, por ejemplo, es distinto del que se encuentra en las lagunas de Guaminí. Justamente, en apariencia, hay que formular algunos reparos, pero a poco que se analizan las características anatómicas de unos y de otros, se concluye en la unidad específica absoluta. Así, pues, las diferencias que se notan obedecen a reacciones impuestas por el medio y no a términos anatómicos fundamentales. La coloración más o menos oscura que presenta el dorso se debe simplemente al grado de transparencia del agua donde vive. Obsérvase que en aguas muy claras la piel es muy pigmentada, mientras que en aguas turbias el dorso es mucho más claro. La naturaleza del fondo de las lagunas, no parece ella tener ninguna influencia sobre la coloración del pejerrey y puede, desde luego, desvirtuarse la creencia, bastante generalizada, de que el pejerrey de *lomo negro* proviene de lagunas muy lodosas. Es precisamente lo contrario, pues cuanto más sedimento en suspensión existe en el agua tanto más claro es el dorso.

El pejerrey deposita el contenido del ovario sobre vegetales acuáticos y otros elementos a los cuales el huevo se adhiere en virtud

de diversos filamentos aglutinantes. La multiplicación natural se realiza en períodos igualmente distanciados de un año, verificándose el desove gradualmente, en un lapso de varios días consecutivos. Se trata de un animal sumamente prolífico. Varias son las localidades en que al año de edad presenta el pejerrey signos fisiológicos evidentes para las funciones de reproducción. Indudablemente, los sujetos de dos años son verdaderamente aptos para la multiplicación. Numerosas observaciones han demostrado que el promedio del desove en un individuo de 0,45 de longitud total, alcanza a 15.000 huevos.

Opínase que el pejerrey alcanza el mayor grado de suculencia y rendimiento alimenticio cuando se aproxima a un kilogramo de peso. En vista de este hecho, es evidente que la pesca de sujetos menores de 0,35 de largo total es perjudicial a la economía.

El pejerrey es el pescado favorito en los mercados de consumo y constituye, además, el elemento de mayor importancia para la industria pesquera en las aguas interiores de la provincia de Buenos Aires. Así es cómo el producto en cuestión alcanza elevados precios. Adviértese que entre los diversos peces de agua dulce existentes en el país, no hay ninguno superior al pejerrey, no solamente por su calidad y su valor como artículo de consumo, sino también por las múltiples y variadas condiciones de ambiente en que logra vivir y prosperar. En definitiva, el pejerrey es muy superior a la perca, al congrio, al bacalao, a la corvina, a la merluza, al lenguado, etc. La comparación puede sólo establecerse con el salmón, el atún, la trucha, el arenque, el pámpano, la anchoa, etc.

Y en cuanto al origen del pejerrey en las lagunas de la provincia de Buenos Aires, puede afirmarse que se remonta a la más antigua historia, desde que, posiblemente, ha venido del estuario del Plata y, en su primitiva dispersión, del mar mismo; por más que ahora no se halla en las aguas oceánicas la misma forma específica. Uno de los más importantes factores de dispersión del pejerrey lo ha constituido el río Salado.

Suele acontecer que las sequías prolongadas motiven el agotamiento de ciertas lagunas y, por ende, el exterminio total de la especie, aunque intervienen, antes que la falta absoluta del agua, la descomposición de ésta al llegar a un mínimo caudal, y por otra parte, ciertas aves acuáticas exclusivamente ictiófagas, entre las cuales el cormorán ocupa el primer término.

El promedio normal de la producción de las lagunas de la provincia de Buenos Aires se estima en 1.500 toneladas anuales, habiendo ocasiones en que sobrepasa de dos mil toneladas.

De todos modos el pejerrey vive en grandes cardúmenes, nada con movimientos lentos, y los tipos de una misma edad juntos, por lo común. La generalidad de las veces se acercan a la superficie del agua siempre que ésta no se encuentre revuelta. Mas, en los meses invernales, el pejerrey busca las aguas profundas y en este período asume una especie de letargo, moviéndose muy poco de los lugares más abrigados. En cuanto se aproxima la época del celo empiezan a efectuar marcados movimientos de traslado.

A propósito del crecimiento, en términos generales, se estima que al cumplir el primer año el largo del pejerrey oscila entre 0,15 y 0,20. En el tercer año alcanza a los 0,35 con un peso medio de 600 gramos. Todos los mejores reproductores corresponden a esta medida y peso. Se supone que al llegar al quinto año de edad el pejerrey sobrepasa los dos kilogramos de peso y alcanza 0,60 de longitud total. Es probable que después del quinto año siga desarrollándose aún, pero en tal caso en proporción muy ínfima. Generalmente se observan sujetos adultos de cuarto o quinto año que no alcanzan, sin embargo, los 0,50 de longitud. Realmente, la cuestión edad en el máximo desarrollo del pejerrey queda sujeta a rectificaciones futuras. Indudablemente, a la edad de seis o siete años hay ejemplares que alcanzan 0,75 de largo total, representando esta medida la mayor longitud observada en esta especie.

Por lo general, el desove se inicia a fines de septiembre, en la región central de la provincia de Buenos Aires (época en la que se observan todos los estados de evolución embrionaria). Indiscutiblemente, hasta entonces no ha desovado más que un 10 por ciento de la población. Pero es en esta época que corrientemente los pejerreyes presentan los huevos en su última etapa de madurez. No obstante, se observan entonces ciertos individuos cuyos óvulos se encuentran muy retardados, calculándose que no han de llegar a su completo estado de emisión antes de cuatro o cinco meses. Por otro lado, se han realizado observaciones prolijas que evidencian que el desove no es simultáneo en la población de un mismo ambiente. Se ha observado igualmente que la fecundación tampoco es total en todo el producto de un desove, puesto que muchos óvulos escapan a la acción del elemento masculino. No es aventurado afirmar que esta pérdida alcanza a un 10 por ciento. Conviene también enunciar que entran otros factores importantes en la merma de la maravillosa proliferación del pejerrey. Muchos peces, como los bagres, dentados, etc., sin contar el mismo pejerrey, hacen un consumo tan grande de huevos que la destrucción de embriones por este solo concepto puede estimarse en un 50 por ciento.

Los desoves se encuentran generalmente en la proximidad del fondo, donde no existe mayor movimiento de agua. Para los primeros días de octubre es posible notar los nuevos pececillos, en las partes displayadas, cerca de la orilla, nadando de concierto cuando el agua está en calma.

Un poco difícil es determinar la diferencia sexual del pejerrey, por sus caracteres externos, fuera de la época de reproducción. Bien que diminuto el tamaño del óvulo del pejerrey, cuando está listo para la deposición alcanza en su diámetro mayor un milímetro y seis décimos. Su forma es casi esférica. Una vez nacido el pejerrey mide de 15 a 17 milímetros de largo.

*L. H. Valette.* Ictiólogo argentino.

#### BIBLIOGRAFIA

*Luciano H. Valette.* — La industria pesquera en 1921. Informes anuales de la División de Piscicultura del Ministerio de Agricultura de la Nación.

## CAPITULO XIX

### CLASE: BATRACIOS

Existe un numeroso grupo de animales que después de haber vivido en la primera época de su vida como Peces, con algunos de los órganos que se acomodan al medio acuático: aleta caudal, branquias, en la edad adulta adquieren patas y pulmones, y realizan una vida terrestre. Tales seres han recibido el nombre de Anfibios (de *amphi*: doble, y *bios*: vida).

Los Anfibios se nos ofrecen así, como seres intermedios entre los Peces y los Reptiles.

Como representante de la Clase de los Anfibios o Batracios, elegiremos la rana común, *Leptodactylus ocellatus* (L), que puede obtenerse con facilidad en todas partes.

#### LA RANA COMUN, *Leptodactylus ocellatus* (L)

Todos conocemos la *rana* común argentina, por haberla visto expuesta repetidas veces en los escaparates de los restaurantes. Además no es difícil obtenerla, dado que en los alrededores de la Capital se han formado criaderos que la producen en grandes cantidades. El estudio de la *rana* no podrá considerarse completo, si no se hace sobre un ejemplar vivo, pues lo más interesante de la misma son su reproducción y desarrollo, su manera de caminar y de alimentarse; pero ello no es tarea difícil, dado que puede conservarse con suma facilidad en los acuarios y hasta en charcos del jardín.

**Morfología exterior.** — Si tomamos un ejemplar, podremos ver que tiene un cuerpo corto y ancho, aplastado, cubierto por una piel húmeda y resbaladiza, en el que se distinguen la *cabeza*, el *tronco* y las *extremidades* (Fig. 242).

a) *Cabeza.* — Tiene una cabeza deprimida, de forma triangular, con una larga boca transversal en la parte anterior. En la superficie dorsal de la misma, se distinguen: dos aberturas nasales; dos ojos grandes, saltones, provistos de dos párpados, el interior de los cuales es transparente, *membrana nictitante*; detrás de ellos, hay una superficie circular tensa, que forma la *membrana del tímpano*.

b) *Tronco.* — No hay una separación marcada entre la cabeza y el tronco. Este es un poco más largo que ancho;

carece de cola y da nacimiento a cuatro miembros, dos anteriores y dos posteriores.

c) *Miembros*. — Los dos miembros anteriores están formados por tres partes, que son el *brazo*, el *antebrazo* y la *mano*. En ésta se distinguen cuatro dedos, sin membranas interdigitales, diferentes en los machos y en las hembras, dado que en éstas, el cuarto es más largo que los otros, mien-

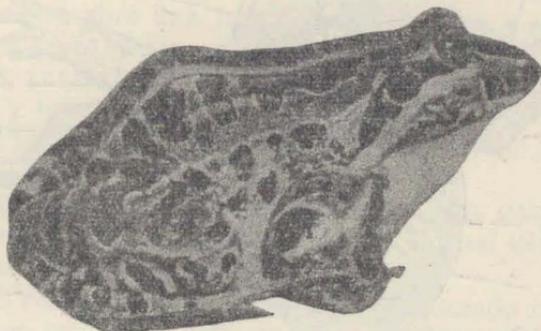


Fig. 242. — Rana argentina, *Leptodactylus ocellatus*.

tras que en los machos, el más corto es el quinto y tienen un rudimento del dedo primero, cubierto por una callosidad. Los miembros posteriores (Fig. 243) son más largos y vigorosos, y en ellos se distinguen tres partes: *muslo*, *pierna* y *pie*. En éste, hay cinco dedos, con membranas interdigitales, iguales en machos y hembras, de longitudes que aumentan del primero al cuarto dedo, para disminuir en el quinto, que es igual al tercero, y tiene pequeñas callosidades.

d) *Tegumento*. — La piel de la rana está completamente desnuda; en ella se distinguen: una capa muy fina, húmeda y blanda, que recibe el nombre de *epidermis*, y otra capa, *dermis*, que está debajo de aquélla, más resistente, de tejido conjuntivo, con elementos fibro-musculares, que la hacen elástica y fuerte, con vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas. En su espesor hay glándulas productoras de líquidos viscosos, que mantienen húmeda la piel, y células especiales llenas de pigmentos, las cuales debido a contracciones de origen nervioso, pueden provocar variantes momentáneas en la coloración del animal. Las ranas no toman agua,

pero la absorben por la piel; mantenidas en lugares sin agua, se resecan como las hojas y mueren; de ahí su temor al sol y su predilección por los lugares húmedos.

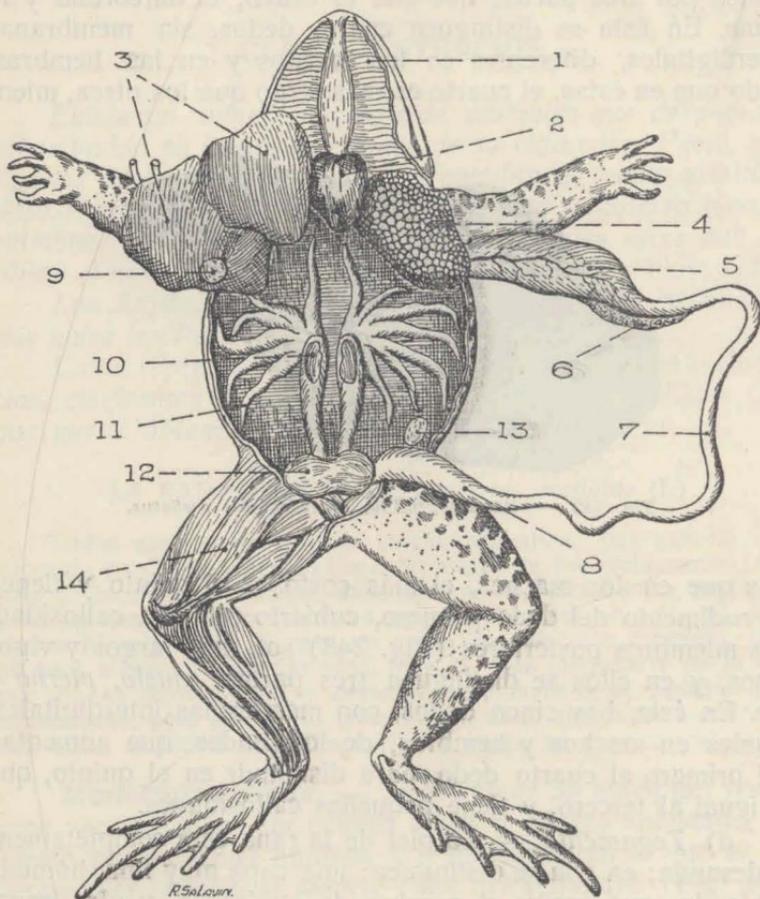


Fig. 243. — Rana disecada: 1, cabeza; 2, corazón; 3, hígado; 4, pulmón; 5, estómago; 6, páncreas; 7, intestino; 8, recto; 9, vesícula biliar; 10, testículo; 11, cuerpos amarillos; 12, vejiga; 13, bazo; 14, musculatura. (Esquemático).

**Estructura interna. Aparato digestivo y digestión.** — Nuestra rana tiene el aparato digestivo complicado, adaptado preferentemente a la alimentación viva. Atrapa todo lo que encuentra, siempre que el tamaño de la presa no sea

excesivamente grande: insectos, Pececillos, Moluscos, Gusanos, y hasta larvas de otros anfibios.

La boca es ancha y la lengua parece fijada por su porción posterior. Tienen numerosos y pequeños dientes en el maxilar, pero las mandíbulas están desprovistas de ellos. En el paladar hay dos pequeños grupos de dientes vomerianos, colocados entre ambas coanas y algo más atrás. Las coanas son los orificios nasales, que comunican con la boca. En el fondo de ésta se abre una faringe, a la que sigue un esófago, más bien corto y algo más angosto, y el estómago, que es un simple ensanchamiento del tubo digestivo. El intestino es delgado y termina en un ensanchamiento que se abre en la cloaca (Fig. 243). Un hígado, trilobulado, y un páncreas desembocan en el intestino.

La digestión de la rana es más bien lenta; una lombriz de tierra tarda 24 horas en ser digerida, lo cual tiene cierta relación con su carácter pecilotermo.

**Aparato respiratorio y respiración.** — Cuando nacen las ranitas, llevan mechones de branquias externas, que son los órganos respiratorios del estado larval. Al segundo día de vida, las branquias se hacen internas. Continúa la metamorfosis, y cuando el renacuajo llega a su estado adulto, las branquias han desaparecido, pero ya está provisto de *pulmones*. Estos son esponjosos y de una estructura muy sencilla. Pueden distenderse mucho cuando son insuflados por fuera, y se contraen, hasta reducirse a un tamaño ínfimo, cuando la rana se abre. Las divisiones internas no son numerosas, y la superficie respiratoria es poco extensa. Careciendo de costillas, los movimientos respiratorios no se efectúan como en los Vertebrados superiores, sino por deglución del aire: la rana traga el aire y luego, por contracción de la cavidad bucal, lo envía a través de la glotis a los pulmones. La hematosis es poco activa.

Además de la respiración pulmonar, la rana respira por la piel, *perspiración*. Cuando las ranas están aletargadas en el invierno, la piel es el órgano que se encarga de la función respiratoria, tanto en el aire como en el agua. Analizando el aire exhalado por los pulmones y por la piel, se nota que ésta produce una mayor exhalación de anhídrido carbónico. La relación respiratoria de los pulmones y del tegumento varía con las condiciones del ambiente.

**Aparato circulatorio.** — En estado de renacuajo, el aparato circulatorio de la rana es parecido al de los peces: *corazón* con dos cavidades, una aurícula y un ventrículo, y cuatro arcos branquiales. Al producirse la metamorfosis del aparato respiratorio, se transforma también el circulatorio, y el corazón, encerrado en un pericardio dentro de la cavidad celómica general, se provee de dos aurículas y un ventrículo (Fig. 244). El primer par de arcos branquiales sale de

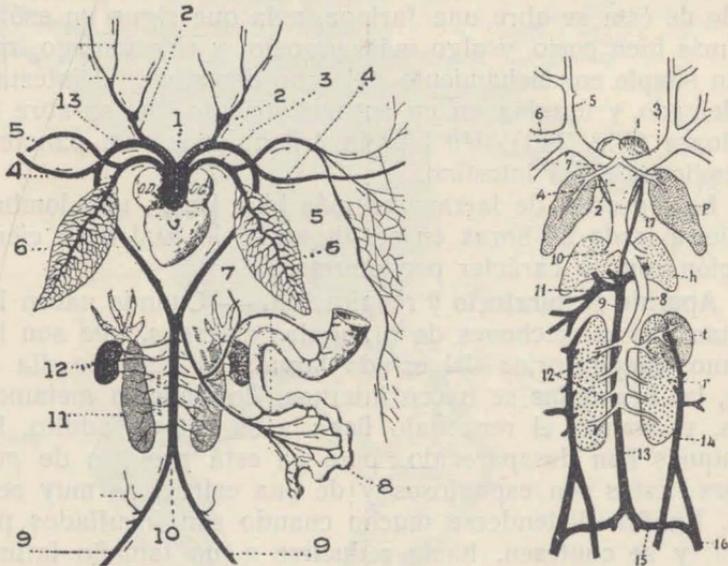


Fig. 244. — Aparato circulatorio: Sistema arterial: 1, bulbo aórtico; 2, tronco carotídeo; 3, tronco cutáneo pulmonar; 4, subclavaria; 5, arteria cutánea; 6, arteria pulmonar; 7, rama aórtica; 8, intestino; 9, arteria ilíaca; 10, aorta dorsal; 11, riñón; 12, testículo; 13, tronco aórtico. Derecha, sistema venoso: 2, ventrículo; 3, cava superior; 4, seno venoso; 5, yugular externa; 7, pulmonar; 8, cava inferior; 9, abdominal; 10, hepática; 12, renales; 14, portarrenal; 15, pélvica; 16, femoral.

un *bulbo aórtico*, y en vez de dirigirse a las aortas, forma las *carótidas* que irrigan la cabeza. El segundo par forma las *aortas*, las cuales describen una curva y se unen en una *aorta dorsal*, que emite arterias a los miembros.

El tercero y cuarto par de arcos branquiales se unen para formar la *arteria pulmocutánea*, la cual, después de un corto trecho, se divide en dos ramas: la *pulmonar*, que lleva la sangre a los pulmones para su purificación, y la *cutánea*, que se ramifica, y se capilariza en la piel, facilitando la respiración cutánea.

Recogida la sangre en los capilares venosos, es llevada por una *vena abdominal* hasta el hígado, donde se ramifica, después de haberse reunido a la *porta hepática*, que acarrea la sangre del intestino, bazo y páncreas. Parte de la sangre de los miembros posteriores va por la *porta renal* al riñón, y de éste, por las *venas renales* a la *cava inferior*. Las *venas hepáticas*, que salen del hígado, se reúnen a la cava inferior, y forman un *seno venoso*, que termina en el corazón. La sangre de la cabeza y de los miembros anteriores es llevada al corazón por dos venas, *avas superiores*. De los pulmones, la sangre que ha sido oxigenada, vuelve por las *venas pulmonares* a la aurícula izquierda.

Como es fácil inferir, en el ventrículo hay sangre venosa y arterial mezcladas, porque en él desembocan las aurículas, una de las cuales, la derecha, lleva sangre venosa, y la otra, izquierda, sangre arterial.

La sangre de la rana es fría y su temperatura oscila con la del ambiente; ello explica que no pueda resistir temperaturas superiores a 40°; en cambio, puede soportar las más bajas temperaturas, aletargándose y reduciéndose a una vida latente.

**Sistema nervioso y sentidos.** — Para el olfato, posee la rana aberturas nasales, relacionadas con la boca, en cuyo fondo mucoso se ramifica el nervio olfatorio. Para el *tacto*, tiene células sensitivas esparcidas por toda la piel, asiento de terminaciones nerviosas. En los renacuajos se hacen presentes las líneas laterales de los Peces.

Los *ojos* tienen una estructura semejante a la de los Peces; se distinguen de los de éstos por poseer dos párpados, uno transparente, membrana nictitante, y glándulas lagrimales.

El *oído* está formado en la rana, por un *oído interno*, con un rudimentario órgano Corti, que reemplaza a la lagena, aunque no posee caracol, y por un *oído medio*, que se interpone entre aquél y el tegumento. El oído medio es una caja de tímpano, relacionada con la faringe por medio de una trompa de Eustaquio, que queda separada del exterior por una *membrana del tímpano*, y del oído interno, por otra membrana, llamada *ventanal oval*. Entre las membranas del tímpano y la ventana oval, hay un huesecillo largo, denominado *columnilla* o *columela*.

*Sistema nervioso.* — En el encéfalo (Fig. 245) se advierte el mayor desarrollo de los hemisferios cerebrales, los cuales se prolongan hacia adelante con los *lóbulos olfatorios*,

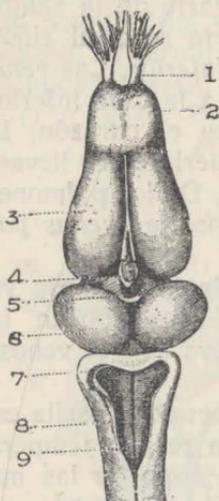


Fig. 245. — Sistema nervioso central de rana: 1, nervio olfativo; 2, bulbo olfativo; 3, hemisferio cerebral; 4, epifisis; 6, lóbulos ópticos; 7, cerebelo; 8, médula espinal; 9, cuarto ventrículo.

que emiten los nervios del mismo nombre. Sigue hacia atrás una *glándula pineal*, pequeña; dos *lóbulos ópticos*, voluminosos: *cerebro medio*; un *cerebro rudimentario*, reducido a una bandeleta transversal, encima del cuarto ventrículo; un *bulbo raquídeo*, donde se originan nervios craneanos, y la *médula espinal*, que se prolonga en el arco neural de la columna vertebral, para dar origen a 10 pares de nervios raquídeos; de éstos, el segundo y tercer par se unen y forman el *plexo braquial*, que inerva los miembros anteriores, y el séptimo y décimo par forman el plexo sacro-lumbar que emite ramas a los miembros posteriores.

**Movimiento. Esqueleto.** — Forma el eje del esqueleto de la rana (Fig. 246), una columna vertebral, constituida por nueve *vértebras* y un eje óseo, que las continúa, *urostilo*, de una longitud

equivalente a la mitad de la rana. La primera vértebra es anficélica, como la de los Peces, y carece de apófisis transversas; las restantes son procélicas, y tienen apófisis transversas, con costillas rudimentarias soldadas a las mismas.

La primera vértebra cervical, se articula por medio de dos cóndilos, con los huesos occipitales que forman parte del cráneo. A éstos siguen hacia adelante, dos largos huesos *fronto-parietales*, que forman la cápsula olfatoria, y el *pre-maxilar* y *maxilar superior*. Con éstos se articulan otros que forman la boca: *maxilar superior*, *dentario*, *hioides*.

A la altura de la segunda vértebra, existen una serie de huesos simétricos, sin conexión real con el esqueleto del tronco, que forman la *cintura escapular*; en ésta se apoyan los huesos de las extremidades anteriores. Son éstos, por la parte dorsal, dos huesos anchos, que casi alcanzan la línea



uréteres, y por su intermedio, en una cloaca. Esta lleva junto a la pared ventral una vejiga urinaria bilobulada (carácter importante, dado que otros seres más evolucionados, como las aves, carecen de ella). En las hembras hay mayor diferenciación, pues además de uréteres, tienen oviductos, llamados tubos de Muller. A los riñones entran las arterias, y de ellos salen las venas renales.

**Reproducción y metamorfosis de la rana.** — Los machos tienen en la extremidad anterior de los riñones dos testículos, de color blanquecino y relativamente pequeños. Los conductos eferentes que emiten, penetran en los riñones y desembocan en los conductos uriníferos, y mediante éstos, en los uréteres, que son así espermoductos también.

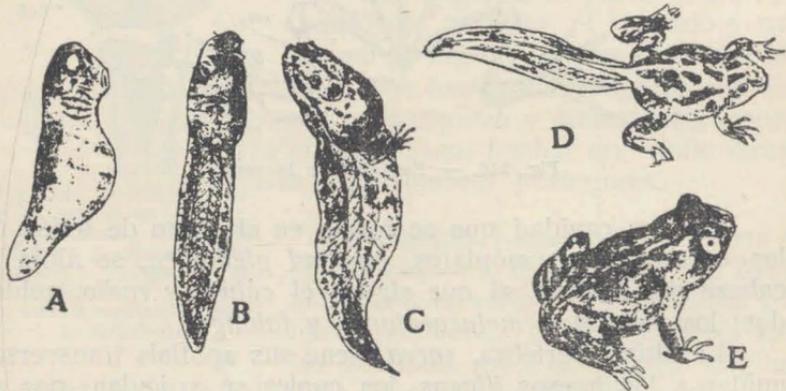


Fig. 247. — Metamorfosis de un anfibio: *A*, renacuajo antes de la eclosión de las hendiduras branquiales y la ventosa de fijación; *B*, renacuajo sin branquias externas; *C*, renacuajo con patas posteriores; *D*, aparición de las patas anteriores y de la respiración pulmonar; *E*, anfibio adulto.

En la hembra se encuentran dos ovarios grandes, granulados, de color levemente azul. Los oviductos nacen por medio de un pabellón en el celoma, cerca de los pulmones, y recogen los óvulos desprendidos por los ovarios; describen una serie de circunvoluciones y van a terminar en la pared dorsal de la cloaca. En su interior, los oviductos llevan cilias vibrátiles y están revestidos de glándulas de secreción, que producen una sustancia albuminosa para recubrir los huevos. No hay órganos copuladores; la fecundación es externa y se produce en el momento en que la hembra expulsa los óvulos en las aguas estancadas.

Los huevos son mixolecitos de segmentación total y desigual. A los tres u ocho días, de acuerdo con la temperatura, el embrión sale del huevo y tiene la forma de una larva acuática que se conoce como renacuajo (Fig. 247). Llama la atención en éste el tamaño de la cabeza, sin ojos ni boca; éstos se abren a los pocos días, al mismo tiempo que se alarga la cola y las branquias se hacen internas. Más tarde, aparecen unos muñones en la parte posterior, que darán origen a las extremidades posteriores. Las anteriores se forman simultáneamente bajo una membrana que las cubre un tiempo. Mientras tanto, la cola va desapareciendo, y en el interior se produce una transformación profunda: el tubo digestivo se acorta; el aparato respiratorio se hace pulmonar, y el corazón se complica. Todo este proceso, que se inicia con la postura de los huevos y termina con la ranita, dura alrededor de cuatro meses.

**Anfibios o Batracios.** — Interesante grupo de Vertebrados, en un tiempo agrupados con los Reptiles en una clase, y separados más tarde de éstos, en virtud de los caracteres diferentes que ofrecen. Son los animales que conocemos comúnmente con los nombres de *ranas*, *sapos*, *salamandras* y *tritones*.

Los caracteres más importantes que ofrecen los Anfibios son: tegumento desnudo, o con escamas ocultas bajo al piel; en la época larval, respiración branquial (branquias externas primero, e internas, después); en la edad adulta, respiración pulmonar, en algunas formas, asociada a la branquial, y cutánea, muy activa, en toda época. Aparato circulatorio, con un corazón, formado en la edad adulta por tres cavidades: dos aurículas y un ventrículo con un bulbo arterial, y circulación doble (describe la sangre un circuito corporal y otro pulmonar), e incompleta (en el ventrículo se mezcla la sangre purificada que proviene de los pulmones y la impura que procede del cuerpo). Reproducción, en algunos, como la rana, ovulípara, con fecundación externa; en otros, ovípara y vivípara. Antes de alcanzar el estado adulto, sufren metamorfosis, que en algunos se reducen a adquirir pulmones y patas, mientras que en los más evolucionados se dan las fases que hemos señalado en la rana.

Los Anfibios aparecieron en la época Carbonífera con especies grandes, como el *Bronchiosaurus* (Fig. 248). Actual-

mente son poco numerosos, aunque están distribuidos por todos los continentes, aunque no hay más de vida marina. La mayor parte de las especies deben considerarse como útiles para el equilibrio biológico y para el hombre, dado que

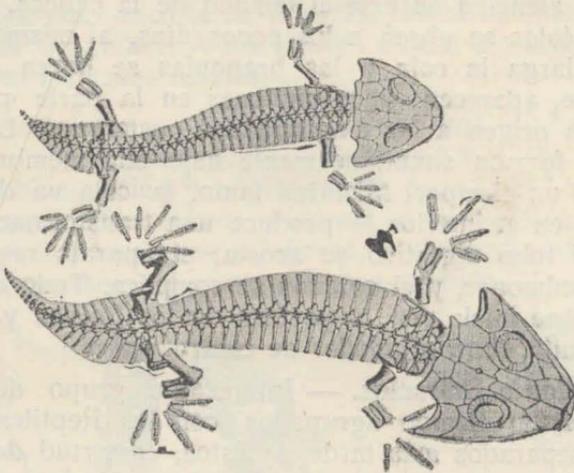


Fig. 248. — Bronchiosaurus.

se alimentan de insectos, larvas y gusanos, que consumen en gran cantidad. Existen unas mil quinientas especies. Muchas forman parte de la alimentación humana.

**Sistemática de los Anfibios.** — La clase de los Anfibios se ha dividido en cuatro órdenes: *Stegocéfalos*: fósiles; sin patas: *Apodos*; con patas y cola: *Urodelos*, y con patas y sin cola: *Anuros*.

Orden 1.º **Stegocéfalos.** — Anfibios extinguidos, de cráneo voluminoso cubierto por fuertes placas óseas, columna vertebral con numerosas costillas cortas, sin esternón y con una larga cola. Se cuentan entre ellos el *Bronchiosaurus*, parecido a una salamandra, con escamas ventrales (Fig. 256).

Orden 2.º **Apodos.** — Anfibios de costumbres y biología poco conocidas, que viven en galerías construidas en el barro de charcas y pantanos. Cuerpo parecido al de los gusanos y serpientes, sin miembros, terminado en una pequeña cabeza, en la que o han desaparecido los ojos, o están atrofiados. Los cubre una piel, en cuyo espesor pueden observarse pequeñas escamas circulares, lo que demuestra su afinidad con los *Stegocéfalos* del carbonífero. En su vida larvaria, poseen branquias externas, las cuales se atrofian des-

pués, cuando adoptan la respiración pulmonar. La fecundación debe ser interna en la mayoría, y se encuentran especies ovíparas y vivíparas. Actualmente hay unas 40 especies, casi totalmente distribuidas en el hemisferio meridional. En la Argentina vive el Tapal-

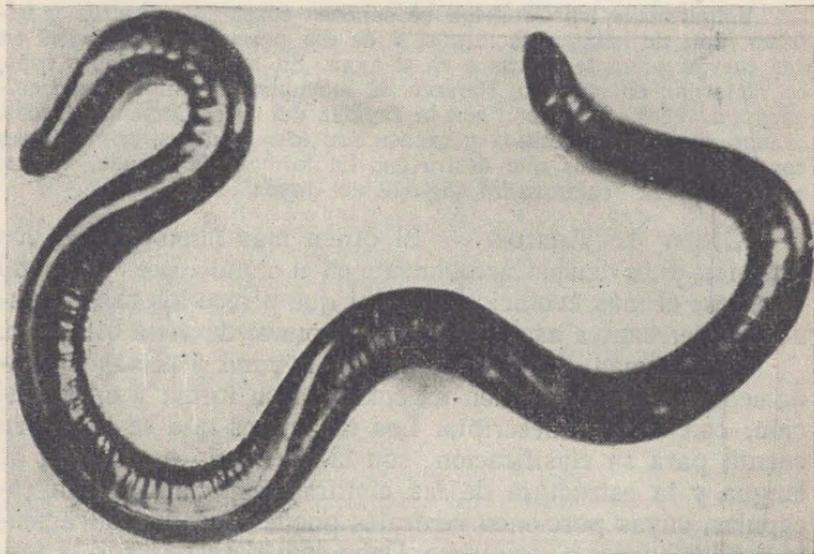


Fig. 249. — El ceclido argentino, *Chthonerpeton indistinctum*.

cuá, *Chthonerpeton indistinctum* (Fig. 249), del cual, a título informativo, haremos una sumaria descripción.

Orden 3.º Urodelos. — Cuerpo alargado, de piel desnuda, desprovista de escamas dérmicas, con cuatro o dos extremidades cortas, y una cola, comprimida lateralmente. En algunos persisten branquias externas; en otros, éstas desaparecen para dar lugar a pulmones, y en otros, existen branquias y pulmones. Los ojos son siempre rudimentarios, y en algunas formas están recubiertos por

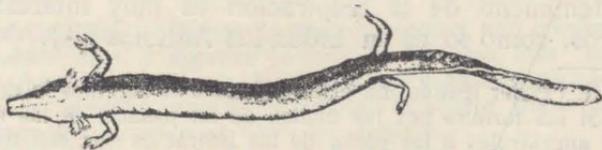


Fig. 250. — Proteus, paleártico.

la piel. Los dientes, cuando existen, son cilíndricos y puntiagudos. Carecen de oído medio. La fecundación es externa en las formas de habitar más acuático, e interna, en las anfibias; hay ovíparas y vivíparas, de acuerdo con el medio de vida. Viven en Europa,

Norte de Africa, gran parte de Asia y Norte América. En Dalmacia vive *Proteus anguinus* (Fig. 250). Se dice que hay una especie argentina, pero no se conocen más que tres ejemplares, por lo que su existencia está en duda, hasta que se encuentren más ejemplares; es la *Plethodon platensis*, "salamandra del Plata".

Vulgarmente los Urodelos se conocen como *salamandras* y *tritonos*. Son de hábitos nocturnos, y de día permanecen inmóviles en sus cuevas sobre las rocas o en el agua. En algunas regiones frías, se aletargan en invierno. Parecen de movimientos lentos y, sin embargo, a veces, reaccionan con la rapidez del rayo. Comen moluscos, arañas, insectos, pececillos y ranas. Son formas útiles, por la gran cantidad de Insectos que destruyen. La forma más grande, de las actuales, es la "salamandra gigante del Japón".

Orden 4.º **Anuros.** — El orden más numeroso de los Anfibios, pues existen actualmente en el mundo cerca de 1.000 especies; el más evolucionado y el que ofrece los más variados e interesantes aspectos desde el punto de vista biológico.

Sus formas más conocidas son la *rana* y el *sapo*. Fundamentalmente, convienen en cuanto a su forma y organización, con la rana descripta. Los caracteres que se tienen en cuenta para su clasificación, son la presencia o ausencia de lengua y la estructura de las cinturas, especialmente la escapular, cuyas porciones ventrales pueden tocarse únicamente por los bordes o recubrirse. Debe considerarse luego la forma de las diapófisis en las vértebras sacras, que pueden ser achatadas o cilíndricas; la presencia o ausencia de dientes en las mandíbulas y en los maxilares; los últimos segmentos de los dedos y la forma del cuerpo central de las vértebras.

En estos Anfibios, se acentúa la adaptación a la vida terrestre, con la desaparición de la cola y la formación de extremidades fuertes. Hay formas con membranas natatorias entre los dedos, y formas que carecen completamente de estas adaptaciones a la vida acuática.

El fenómeno de la respiración es muy interesante en los Anuros, como lo es en todos los Anfibios (1).

(1) R. Perrier resume en estas palabras el significado de su desarrollo: "Si las formas por las cuales se ha pasado de las aletas de los Peces ancestrales a las patas de los Batracios nos son desconocidas, en cambio, las modificaciones del aparato respiratorio son actualmente tan graduales, que ciertas especies parecen todavía, desde este punto de vista, estar en una situación de equilibrio inestable. La historia de los Batracios es sumamente instructiva, porque muestra las etapas por las cuales un vertebrado, esencialmente acuático, incapaz de respirar otro aire atmosférico que el disuelto en el agua, ha podido

La mayor parte de los Anuros son ovíparos, y algunos son ovulíparos. Con respecto al cuidado de la prole, hay casos admirables de preocupación maternal, y hasta paternal, que parecerían leyendas, si no hubieran sido observados por naturalistas de reconocida seriedad.

Debemos considerar a todos los Anuros en extremo útiles al hombre, por la cantidad de insectos y larvas de toda clase de Artrópodos que devoran, y que en el caso de los sapos, adquieren proporciones fantásticas.

Se subdivide en familias, las principales de las cuales son:

**Bufónidos.** — Gran familia cosmopolita de los “sapos”, muy útil al hombre, y de una vasta trascendencia por su papel en el equilibrio biológico universal. Formas pequeñas, y grandes, como el *sapo-buey* de la América del Sur. Piel rugosa, llena de glándulas de secreción. Boca grande y sin dientes. Adaptación a una vida más terrestre que acuática. Se diferencian por la forma y el tamaño de sus glándulas parótidas. Secreciones altamente tóxicas que utilizan como armas de defensa. Dada la utilidad que reportan deben dictarse leyes que protejan a los bufónidos argentinos.

**Hílidos.** — Conocidos comúnmente con el nombre de “ranas del zarzal”, “ranitas verdes”, adaptadas a la vida arbórea, con falanges ensanchadas y discos terminantes. Dientes maxilares y vomerinos. Adaptaciones muy interesantes en la reproducción. Distribución universal, con una gran cantidad de especies en la Argentina, pudiendo citarse a *Hyla pulchella*.

**Leptodactílicos.** — Familia muy grande del grupo de los Arcífera, con las apófisis sacras cilíndricas. Familia muy antigua y extensa, con adaptaciones a la vida arbórea, acuática o subterránea, y difusión especial en América. Son las *ranas* americanas, los *escuerzos* y las *ranas* gigantes de Chile. Habitan también en Australia y Tasmania. Nuestras ranas comunes pertenecen también a esta familia. Entre ellas deben mencionarse el escuerzo, la rana gigante de Chile, y la rana común, de los que se hace una descripción en lectura complementaria, al final del capítulo.

**Engistomátidos.** — Sapos de hocico angosto, con dientes maxilares y mandibulares, y algunas formas, sin dientes. Son “sapitos” y “ranitas”, de aspecto diverso. Neotropicales y paleotropicales. Trompita bucal en algunas especies. Ejemplo: el *sapito enano argentino*, cuya descripción se hace al final del capítulo.

**Ránidos.** — Ranas verdaderas, con dientes maxilares y vomerianos, y la lengua hendida posteriormente. Son de una distribución casi

---

gradualmente transformarse en un Vertebrado terrestre, que solamente puede respirar el aire atmosférico al estado gaseoso”.

universal, pero no existen en la mayor parte de la América del Sur. La rana gigante de Chile es un Leptodactílido, pero la "rana-toro" de los Estados Unidos es un ránido.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

*TAPALCUA, Chthonerpeton indistinctum.* — Este es uno de los pocos Apodos que viven en el país, si bien lo representan pocos individuos, por lo que encontrar alguno es un hallazgo. Todos los ejemplares conocidos han sido encontrados a orillas del Río de la Plata. Su forma despista a los que lo encuentran, haciendo que no

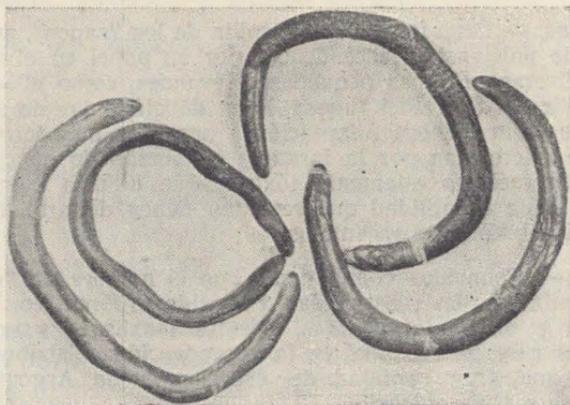


Fig. 251. — Larvas del cecílido, *Chthonerpeton indistinctum*.

sospechen que sea un anfibio emparentado con las ranas y los sapos. Los primeros ejemplares fueron encontrados por Reinhardt y Lutken en 1861 en el Brasil; después se han encontrado otros, y el último hallazgo lo hizo un empleado del Jardín Zoológico de Buenos Aires en las orillas del Río de la Plata y tuvo una gran importancia, pues permitió a un naturalista de la misma institución descubrir la manera de reproducirse, que se desconocía hasta entonces. El ejemplar parió cuatro hijitos, lo que demostró su viviparidad (Fig. 251).

Viven generalmente en el barro de la costa, entre los pajonales y plantas en descomposición. Son de un color negro-azulado, con pequeñas manchitas blancas. Cambian a menudo de piel. Debajo de la epidermis pueden verse los ojos rudimentarios, pero aun funcionales. Su cuerpo es muy liso, algo comprimido, de menor diámetro en la parte anterior y posterior, por lo que debe observarse bien para distinguir la región cefálica. La cola es corta y redondeada; la región ventral es de un gris ceniciento. Puede alcanzar medio metro de largo, y los recién nacidos, de coloración gris azulada, miden entre 10 y 12 cms. de largo.

**SAPO COMUN**, *Bufo arenarius* Hensel. (Fig. 252). — Es nuestro Anfibio más conocido, y al mismo tiempo, el más perseguido, a pesar de ser muy útil. Rugoso y torpe, lleno de glándulas de secreción que erizan su piel, este sapo es un amigo del hombre, dado que actúa como un verdadero agente de policía sanitaria. Aunque se parece al “sapo-buey”, no puede confundirsele, por su tamaño diferente. Es demasiado conocido para describirlo, aunque no falta

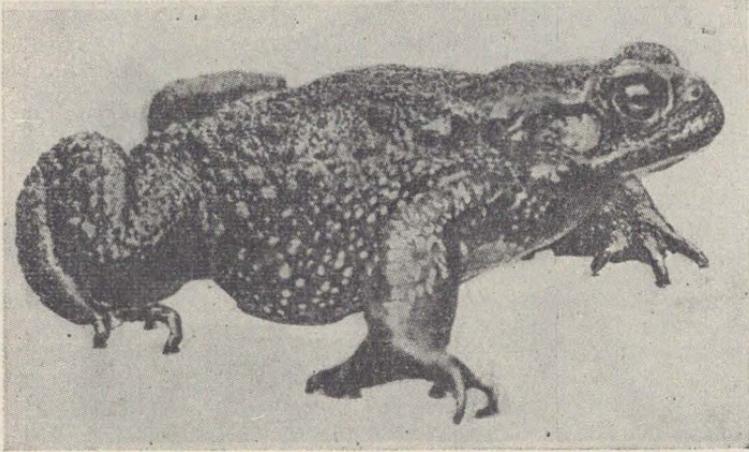


Fig. 252. — Sapo común, *Bufo arenarius*, Hensel.

quien lo confunda con las ranas. Sólo diremos que las distintas especies de bufónidos se distinguen entre sí por el tamaño y formas de sus glándulas parótidas y por las carenas cefálicas. En el “sapo común” las parótidas son más bien alargadas y angostas, pareciendo segmentadas en la porción posterior con tres a cuatro divisiones. Suele llegar a medir hasta 14 cm. de largo. Las hembras tienen manchas claras. La coloración varía entre el amarillo-claro, el verdoso y el marrón.

Nunca utiliza para atacar la secreción de sus glándulas, cuyo efecto harto peligroso, ha sido estudiado entre nosotros por varios médicos. Hay casos de infecciones graves, con ulceraciones y fenómenos generales de intoxicación. La mayoría de los casos se debe a la aplicación que en el campo se suele hacer de la piel de sapo, para ciertas curaciones. La vida del sapo es de un interés biológico extraordinario, y recientemente la trató Rostand en una magnífica obra.

**SAPO-BUEY**, *Bufo paracnemis* Lutz. (Fig. 253). — Llamado también “cururú”, es el gigante de los Bufónidos sudamericanos, común en el Centro y en el Norte del país. En ciertos charcos y lagunas, este sapo se reproduce en grandes proporciones. En general, prefiere la vida terrestre, aprovechando el medio acuático solamente en estado larval. Es también un gran cazador, y dado su tamaño, de una inaudible utilidad para el campo, pues caza toda clase de pequeños

invertebrados: larvas de insectos, chinches, cucarachas, langostas, colópteros y arañas.

Su resistencia es tan grande que puede pasar un año sin tomar alimento. Caza sus presas con su lengua larga y viscosa. Además



Fig. 253. — Sapo buey.

de su tamaño, le caracterizan sus grandes glándulas parótidas, de forma elíptica e irregular. Otro carácter es la existencia de cierta cantidad de glándulas de secreción en el lado interno de las patas, caso único en esta especie. Sus venenos tienen efectos paralizantes sobre el sistema nervioso. Los indígenas humedecen las puntas de sus flechas con el veneno de esta especie.

El nombre de "sapo-buey" lo tiene, tanto por su tamaño, como por la voz de macho, que se parece al mugido de los bóvidos.

**SAPITO PANZA AMARILLA**, *Bufo D'Orbigny* D. y B. — Pequeño y ágil sapito, bastante común en el país, aunque suele pasar inadvertido por su coloración mimética y su tamaño reducido. La coloración es algo variable, y el tamaño no suele pasar de los 7 cm. Característica es la estría longitudinal dorsal, blanca o amarillenta, así como su región ventral, amarillenta también. Las parótidas son cortas y no existen partes menores aisladas. Tiene la cabeza corta y el hocico, obtuso y redondeado. Su cresta parietal en la región posterior, con una inclinación hacia adentro.

**RANITA DEL ZARZAL**, *Hyla raddiana* Fitzinger. — Ranita muy común en los bañados de todo el país, sobre todo en las costas del Río de la Plata donde puede hallársela sobre los árboles y aun sobre la vegetación palúdica baja. Tiene la pupila horizontal; es ágil y vistosa. Su coloración generalmente verde y gris, con todos los tintes de estos colores, pero cambia de acuerdo con el medio en que vive. Los

dedos terminan en discos adhesivos, que les permiten trepar sobre las superficies lisas. Dentro del mismo género hay unas 150 especies, que no se diferencian por caracteres notables. Sus hábitos son nocturnos. En muchas casas suelen criarlas, porque son excelentes destructoras de moscas. Son más bien terrestres, pero necesitan el agua para la reproducción. La América del Sur es la que contiene las especies más interesantes y raras, de costumbres más extraordinarias y de adaptaciones más notables. Cierto es que los Hílidos no llegan a tener una incubadora en su cuerpo, como nuestro sapito marsupial de la Patagonia, pero también se ingenian mucho para resguardar su especie.

ESCUERZO, *Ceratophrys ornata* (Gunther). — Uno de los Anuros más interesantes de la Argentina, todavía considerado por la gente de campo como de mal presagio y venenoso.

Sabemos ya, sin embargo, que si su mordedura produce el tétano, no es porque segregue algún veneno, sino porque el bacilo del tétano se encuentra entre sus dientes, mezclado con la tierra que traga. Tampoco el escuerzo es tan horriblemente feo como dice la gente. Su coloración verde con franjas rojas o corales, mezcladas con maculaciones blancas, es bastante armónica. Los ojos, rodeados de círculos amarillos, parecen dos ventanitas colocadas en el cráneo. Tiene dientes maxilares solamente, y su alimento común consiste en larvas e insectos adultos.

También come sapitos, ranitas, gorriones y hasta ratoncillos. Viven comúnmente en los bañados, metidos en el fango. En el invierno no aparece, pasándolo completamente enterrados, en un semialetargamiento. Durante los meses de calor, también les gusta enterrarse, pero más superficialmente, casi siempre para comer sus presas. Se conoce el caso de un escuerzo que se había enterrado en un gallinero, cerca del bebedero de los pollitos, a los que atrapaba cuando iban a tomar agua, llegando a producir una verdadera mortandad. Pero estos casos son raros, y el escuerzo debemos considerarlo como una especie útil y digna de protección. No posee ningún veneno y ni siquiera su piel tiene las glándulas tóxicas de otras especies. Escasea mucho en los años secos, pero abunda en los de mucha lluvia. La hembra pone de 400 a 500 huevos, cada uno envuelto en una jalea transparente, aislados, sin formar nunca cadenas. La reproducción se efectúa en el verano. Los machos son mucho más chicos que las hembras; la eclosión se produce en el agua; fué estudiada entre nosotros por el doctor Miguel Fernández.

RANA COMUN, *Leytodactylus ocellatus* (L.) Girard. — Es nuestra rana más abundante, cuya cría será algún día fuente de una industria importante aunque hoy no nos preocupa mayormente.

Lisa, elegante, cubierta de manchas y franjas negras, bien adaptada a la vida acuática, más que los sapos viven en todo el país.

La diferencia de esta especie con las otras del mismo género se establece por los pliegues glandulares, longitudinales de su dorso. El macho es el que croa en las lagunas y charcos del país, y puede distinguírsele, además, por tener muy robustas las patas anteriores. En la provincia de Buenos Aires, las ranas desovan en el verano, después de noviembre, eligiendo para hacerlo los charcos poco profundos, cu-

yas aguas caldea el sol. Mientras la hembra desova, el macho va fecundando los huevos, generalmente muy numerosos. Luego, la hembra, batiendo con sus patas posteriores la substancia mucilaginosa que segrega junto con los huevos, forma un nido circular de espuma, en forma de rosca, con un orificio central. Cada nido contiene más de mil huevos. La hembra lo vigila y no lo abandona hasta algunos días después de nacer sus hijos. El desove se efectúa siempre de noche. Los recién nacidos, pisciformes, son los llamados *renacuajos*, y sufren una larga transformación durante el crecimiento. En el estado de larvas, son carnívoras y muy voraces. Inmensas cantidades perecen antes de llegar a su estado adulto.

EL "SAPITO ENANO ARGENTINO", *Atelopus stelzneri* Meyenbergh. — Pequeño sapito argentino, muy abundante en las provincias centrales, especialmente en Córdoba, donde suele encontrarse debajo de las piedras, en los lugares húmedos. Sobre su fondo negro se extiende una serie de manchitas rojas y amarillas de tamaño y forma variable, especialmente en la región ventral. Ya Darwin habla de la vistosidad de este sapito americano. Tiene desde tres centímetros de largo, y sus patitas posteriores son más largas que las anteriores. Los dedos son siempre rojizos y carecen de membrana interdigital. La hembra es algo más grande, con los tintes de la coloración más acentuados. Su vida en cautividad resulta algo difícil, por no aceptar los insectos comunes en su alimentación.

EL "SAPITO VAQUERO", *Rhinoderma darwini*. — Sobre las costumbres de este pequeño sapito, llamado también "rana marsupial de Darwin", se ha escrito mucho. Alcanza a 23 cm. de largo, y es interesante el cuidado que dedica a su cría, para la cual lleva una bolsa incubadora llamada faríngea por su situación. Vive en Chile y en nuestro país. Los renacuajos pasan toda su evolución en la bolsa incubadora, que poseen los machos solamente. Son ellos mismos los que introducen los huevos en esta bolsa, y los llevan hasta que las crías son adultas. Es blanquecino con manchas negras.

EL ESCUERZO. — Se sabe que este batracio, tan típico de nuestros campos llamado científicamente "*Ceratophrys ornata*", goza de una fama siniestra, aunque tan poco merecida como la de la famosa "víbora de dos cabezas", del "matuasto" y del "chelco", saurios todos inofensivos, o de la "ñandurie", simple culebrita inocua.

Lo mismo que éstos ha dado lugar a un cúmulo de creencias fantásticas, a leyendas pintorescas o espeluznantes, comentadas en el folklore, las que aun subsisten vigorosas y persistentes en el campo y hasta en la ciudad, en donde, sin embargo, muy pocos lo conocen ni han podido observarlo en libertad.

En la repulsión general que inspira influye sin duda en gran parte su aspecto extraño y poco atrayente, pero sobre todo la fama de su agresividad temible y el peligro de su mordedura tenaz y ponzoñosa, que resultaría a menudo fatal para el hombre.

Siendo tan difundida y arraigada esta creencia, hasta en los ambientes cultos, pueden ser oportunas y de cierta utilidad algunas consideraciones fundadas sobre el estudio de este batracio, tan injustamente aborrecido.

Su fealdad ha sido por cierto muy exagerada y sabemos que figura en el lenguaje popular como el símbolo de lo antiestético aplicado a lo humano, y ser "feo como el escuerzo" ya es un colmo. Pero esta impresión podría justificarse en parte, pues, ateniéndonos a los cánones de la belleza clásica, el escuerzo no resulta hermoso, ni siquiera elegante. En esto lo aventajan ciertamente otros batracios, entre sus parientes próximos, como la rana común, (*"Leptodactylus ocellatus"*), delicia de los "gourmets"; la de zarzal (*"Hyla"*), de matices delicados y cambiantes, ambas de formas finas y gráciles; el sapito enano (*"Atelopus"*), tan vistoso y saltarín; hasta el mismo sapo vulgar (*"Bufo arenarum"*), bonachón y familiar, está más proporcionado en su conformación y de presencia más simpática.

El pobre escuerzo, en cambio, con su cuerpo ancho, chato y fofo, como inflado y gelatinoso, su abultada cabeza más ancha que el mismo cuerpo, con dos protuberancias que semejan cuernitos encima de las órbitas, las patas cortas y gruesas, que apenas sostienen su mole, presenta una figura casi absurda y grotesca, que recuerda aquellos extraños animales propios de remotas edades geológicas. Sin embargo, a guisa de compensación y como contraste singular con lo chocante de sus formas, ha sido dotado de una vistosa y magnífica librea, formada por dibujos variados, de tonos vivos, cuyo conjunto es de un hermoso efecto decorativo. Sobre el fondo oliváceo verdoso de su piel granulosa se extienden grandes manchas negras irregulares, aunque simétricamente distribuidas, formando como un reticulado, con sus contornos que son a veces de un amarillo vivo, carmesí obscuro, violáceo o azulado. La región ventral, descolorida, es amarillenta con puntos o manchitas pardas.

Como todos los batracios éste es muy voraz y debe alimentarse con presas vivas, sobre todo insectos y larvas. Pero en cuanto a voracidad se sabe que la misma rana común, a pesar de su aspecto cándido, suele dar pruebas estupendas de glotonería, como son las de tragarse lauchas vivas enteras, compañeras de jaula, y en libertad sus arremetidas contra aves acuáticas de cierto tamaño, como el "macá" y otras zambullidoras. El escuerzo vive habitualmente entre los bañados y durante la época del celo en los bosques húmedos y sombríos, frecuentando también los terrenos cultivados y áridos. A falta de insectos y presas menudas, que debe capturar por sorpresa, supliendo con la astucia la torpeza de sus movimientos, introduce en su "menú" variantes sabrosas, capturando también, aunque ocasionalmente, aves, mamíferos pequeños (roedores) y hasta otros batracios menores. Su táctica consiste en ocultarse entre la tierra o el pasto, atisbando inmóvil el paso de las víctimas. Cuando despierta de su largo sueño o letargo invernal, que pasa enterrado en cuevas, reanuda sus actividades primaverales a impulsos de un apetito insaciable, emitiendo el macho su grito monótono y, cuando se le molesta, un bufido ronco como el gruñido del cerdo. Entonces no es raro verlo cerca de los gallineros y corrales en busca de presas más consistentes y substanciosas que los insectos escurridizos y coriáceos. Suele producir allí verdaderas hecatombes entre las aves menudas, confiadas e indefensas. Es conocido el caso, observado por Spegazzini, de un escuerzo instalado en su quinta, semi enterrado al lado de un bebe-

dero a donde acudían diversas aves que el batracio acometía bruscamente para engullirlas. Esta maniobra, intentada sin resultado con varias palomas y un benteveo, tuvo éxito con un gorrión, que se tragó entero de cabeza en menos de un cuarto de hora. Se conocen varios otros casos de pollitos y pavitos de más de 20 días engullidos en la misma dorma, lo que haría suponer cierta inclinación de este batracio hacia las aves domésticas, las que ataca sin duda por excepción, pero dando pruebas de una singular astucia y a la vez de una curiosa y provechosa adaptación al ambiente civilizado.

La creencia en el peligro que presenta su mordedura por ser animal ponzoñoso es casi artículo de fe, por lo que de poco valor resultarán las pruebas experimentales y demostrativas de su inocuidad. Será en vano afirmar, lo que todos podrán comprobar, que el escuerzo está desprovisto de glándulas secretorias de veneno, hasta de las parótidas (tan abultadas en el sapo), lo que implica ausencia de aparato inoculador. No tiene colmillos, ni dientes desarrollados como para dañar, pues los diminutos que posee sólo en el maxilar superior apenas sirven como medios de retención al engullir las presas vivas. Tampoco tiene, como el sapo, pronunciadas rugosidades y verrugas dorsales secretoras de un humor deletéreo muy activo. No obstante, se seguirá afirmando que su saliva se transforma en veneno cuando se le irrita, y que entonces no suelta después de morder, dejándose matar adherido a la presa. No se advertirá que esta condición es propia y automática en todos los batracios y es la que permite pescar ranas mediante un simple trapito de color, en vez de carnada, que la rana engañada sujeta tan fuertemente que se deja sacar del agua colgada, víctima de la contracción de su mandíbula. Se sabe también que uno de los juegos más festejados por los chicos, traviosos e inconscientemente crueles, consiste en hacer "fumar" a los sapos antes de matarlos, poniéndoles en la boca un cigarrillo encendido que éstos sostienen con una gravedad cómica.

Se citarán supuestos casos de mordeduras fatales de escuerzos y hasta no dejará de invocarse el testimonio de un escritor y naturalista prestigioso, G. E. Hudson, quien en su libro "Un naturalista en el Plata", refiere el caso de un gaucho mordido por un escuerzo, pero que no tuvo consecuencias graves; mientras que un caballo fué encontrado muerto ¡con dos escuerzos prendidos de su cuerpo! Hudson, que no desconocía la anatomía de este animal, reconoce que no tiene aparato inoculador, sino dientes simples apenas implantados, pero cree que su saliva, deletérea en grado sumo, es la que produce los accidentes.

La persistencia de estas afirmaciones no dejó de preocupar a algunos hombres de ciencia, quienes experimentaron en los laboratorios, analizando la saliva y las secreciones del escuerzo, irritándolo y haciéndole morder diversos animales, pero sin el menor resultado positivo.

Uno de los precursores entre nosotros fué el doctor Carlos Berg, entonces director del Museo de Historia Natural, quien en 1896 efectuó repetidas experiencias, cuyas conclusiones expresó en su conocido trabajo sobre los batracios argentinos, cuyos últimos párrafos citaremos para terminar:

‘ A pesar de su genio áspero y su aspecto poco simpático, es un ser de la creación sin veneno e incapaz de producir la muerte por su simple mordedura. Nuestros experimentos, hechos antes en la Universidad y hace dos años en el Museo Nacional, nos han demostrado con evidencia que la saliva del “escuerzo” no es venenosa. Conejos mordidos por él en diferentes órganos afeitados, principalmente las orejas, no ofrecían síntomas algunos de intoxicación; tampoco se inflamaban de una manera manifiesta los órganos lastimados por los dientes de este batracio. Además podemos señalar que el señor E. Nagel, propietario de la “Chacra de los avestruces” en Monte Grande, ha sido mordido en la mano por un “escuerzo”, sin que el suceso haya tenido consecuencias patológicas. Debe considerarse, por consiguiente, como fábulas los cuentos de muerte causada por la mordedura del “escuerzo”, y sólo puede admitirse que en algunos casos de muerte ocurridos por otras causas en el campo, este anfibio haya tenido intervención accidental con su mordedura; en vista de lo cual y faltando la observación exacta por parte del vulgo, ha tenido inocentemente que cargar con la culpa, creciendo así continuamente su mala fama.

*Pedro Seriè.* Profesor y naturalista.

#### BIBLIOGRAFIA ARGENTINA

- R. B. Barros.* — Notas sobre el “sapito vaquero”. Rev. Chilena de Hist. Natural XXII (1918).
- Carlos Berg.* — Batracios Argentinos. Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales, V, serie II, tomo II, (1896-226).
- A. Cabrera.* — La rana, ejemplo de madres. C. y Caretas. Nov. 1922.
- Alberto Castellanos.* — Los canales de Muller en *Bufo marinus*. Physis VI (1923).
- Kati y M. Fernández.* — Sobre la zoología y la reproducción de algunos Batracios argentinos. An. de la Soc. Cient. Arg., XCI (1921).
- Alberto E. J. Fesquet.* — La cría de ranas. Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación, XXXII (1933).
- Houssay, Mazzoco y Rietti.* — Una serie de trabajos sobre la acción de las secreciones de Anfibios y en zooquímica.
- José Liebermann.* — La reproducción del *Cecilioides argentino*. *Chthonerpeton indistinctum*. Ac. del II.º Con. Arg. de C. Nat., Mendoza, 1937.
- Pedro Serie.* — El sapo de Surinam o Pipa pipa (L.) Physis VII (1924), N. 25, p. 523.
- Pedro Serie.* — Los batracios argentinos. La Prensa, 1934.
- Pablo Gaggero.* — La distribución geográfica del “sapito vaquero”. Notas Preliminares. Museo La Plata, II (1934), 759.
- Carlos A. Marelli.* — Bibliografía de reptiles y batracios argentinos.
- Kati Fernández.* — Sobre la biología y reproducción de batracios argentinos. Bol. Acad. Nac. de Ciencias, 1926, pp. 271-320, Córdoba.
- Guglielmetti, J. y Guido Pacella.* — Muchos trabajos sobre fisiología de batracios argentinos.
- E. Lida.* — Dispositivo para estudiar la circulación en la piel de rana. III Con. Nac. de Medicina, VI (1926), 850.

## CAPITULO XX

### CLASE: REPTILES

*Los Reptiles constituyen una clase dentro del tipo de los Vertebrados, que después de florecer en la era secundaria, por lo mismo llamada época reptiliana, se ha detenido en su evolución, cediendo a los Mamíferos el dominio de la tierra y de los mares. De las numerosas especies con formas variadas hasta el infinito que poblaban los continentes y los mares, apenas quedan ahora los cocodrilos, las serpientes, las tortugas y los lagartos, insignificantes en comparación con las especies extinguidas.*

*El grupo de los Reptiles se nos ofrece en la mayor diversidad de formas; pero todas ellas se conforman con cuatro tipos de organización, que estudiaremos, observando y describiendo 3 especies argentinas muy comunes en los distintos lugares del país: la lagartija verde, la boa de las vizcacheras y la tortuga terrestre común.*

#### LAGARTIJA VERDE, *Teius teyou* (Daudin)

La lagartija verde (Fig. 254) es la más común y conocida en el país, aunque es particularmente característica de las zonas secas. Ya a Azara le llamó la atención y la designó con el nombre "teyú-hoby" o "lagarto pequeño". Esta especie pasa el invierno en cuevas, pero sale a calentarse en los días de mucho sol, y entonces se las ve en las praderas en actitud hierática. En cautividad no resisten mucho tiempo, aunque coman, como ha ocurrido en el Jardín Zoológico de Buenos Aires, donde se les daba larvas de moscas en grandes cantidades, obtenidas en un criadero.

**Morfología exterior.** — El cuerpo de la lagartija está cubierto de escamas de hermosa coloración: verde, azul, amarilla y blanca, distribuidas en franjas diferentes. En él se distinguen una cabeza, un tronco y cuatro extremidades (Fig. 254).

a) *Cabeza.* La cabeza es ligeramente piramidal; en ella se distingue una boca grande y transversa, que la divide en dos mitades. En la parte dorsal anterior, y colocados un

poco lateralmente, hay dos orificios nasales; más atrás, se hallan los ojos, y detrás de éstos, una membrana timpánica que conduce al oído. Las escamas que cubren el dorso (Figura 255) son aplanadas y grandes, y se distinguen por su ubicación en prefrontales, frontales, fronto-parietales, inter-



Fig. 254.—Lagartija verde

parietales, supraoculares, occipitales, y otras más pequeñas, granulares. Rodeando la boca, hay a cada lado seis infralabiales y seis supralabiales.

b) *Tronco*. Casi cilíndrico y terminado en una cola larga y cónica que se regenera. Las escamas dorsales son lisas y granulares; las ventrales están dispuestas en series longitudinales. Poros femorales. A la altura de las extremidades posteriores, ventralmente, un orificio cloacal. Las escamas caudales son angostas, cuadrangulares, carenadas.

c) *Extremidades*. Dos pares de extremidades, con las tres partes que señalábamos en la rana: brazo, antebrazo y mano, en las anteriores, y muslo, pierna y pie, en las posteriores. Las extremidades no sostienen el cuerpo, que se arrastra por su faz ventral, sino que sirven para facilitar la locomoción.

Las patas anteriores terminan en cinco dedos casi iguales, con uñas largas. Las posteriores son más fuertes y largas, y terminan en cuatro dedos de longitud desigual, con uñas curvas, que aumentan desde la primera a la cuarta.

**Organización interior.** — El aparato digestivo se inicia en una boca grande, con mandíbulas que llevan implantados

en sus bordes una fila de dientes simples y cónicos; en la base de la misma hay una lengua larga, protractil, y hendida por el medio. Sigue después la faringe, un esófago alargado, un estómago relativamente grande (Fig. 256), y un intestino que termina en una cloaca transversal, con los conductos urinario y genital. Como glándulas anexas tienen un hígado voluminoso, de forma triangular, un páncreas y un bazo.

El aparato respiratorio se parece al de la rana: detrás de la lengua viene una laringe, que se continúa con la trá-

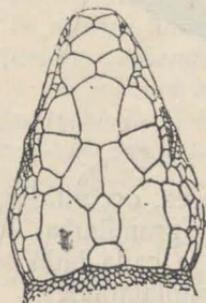


Fig. 255. — Cabeza de lagarto, faz dorsal y lateral.

quea y los bronquios, conductos armados por anillos cartilaginosos, los cuales se ramifican en dos pulmones de estructura simple y esponjosa.

**Aparato circulatorio.** — El corazón consta de dos aurículas y un ventrículo; éste, a diferencia del de los Batracios, está completamente dividido por un tabique, en dos partes. En la derecha, nace una arteria pulmonar, que lleva la sangre a los pulmones, y en la izquierda, nacen dos cayados aórticos, que están encargados de llevar la sangre a todo el cuerpo. El arco aórtico derecho emite arterias a la cabeza: *carótidas*, y a las extremidades anteriores, *subclavias*, mientras que el izquierdo tiene escasa importancia funcional. Ambos se unen detrás del corazón y forman la *aorta dorsal*, única, que emite arterias a los órganos del aparato digestivo y riñones, y a los miembros posteriores, *iliacas*. El sistema venoso es parecido al de la rana.

Como se ve, es una circulación doble, pero incompleta, pues aunque en menor medida, la sangre pura y la sangre venosa se mezclan en parte en el ventrículo.

**Aparato génitourinario.** — Tienen dos riñones alargados, en la parte posterior, que pertenecen a la categoría de riñones definitivos o metanefros. De ellos parten dos uréteres, independientes de los conductos genitales, que desembocan en la cloaca. En ésta se abre una vejiga de la orina.

El aparato genital lo forman en los machos dos testículos alargados, con un canal deferente y un aparato copulador doble. En las hembras hay dos ovarios que disponen de sus oviductos independientes. La fecundación es interna; ponen huevos elípticos en gran cantidad. Son pecilotermos, amniotas y alantoideos.

**Esqueleto.** — Columna vertebral formada por gran cantidad de vértebras de convexidad anterior, *procélicas*, con un arco neural y espina dorsal. En ella se distingue una región cervical de vértebras móviles, en las que se diferencian bien las dos primeras, llamadas atlas y axis, que se encuentran en toda la serie; la torácicolumbar, con facetas donde se aplican las costillas; la sacra, con dos vértebras, con apófisis transversas que prestan apoyo a los huesos de la cintura pélvica, y la *caudal*, que tiene un gran número de vértebras. Las vértebras cervicales posteriores y las torácicolumbares tienen a los costados facetas donde se aplican las costillas; de éstas, las cervicales son cortas y libres; las cinco primeras torácicas, se unen al esternón por medio de costillas esternales, y las siguientes no llegan al esternón.

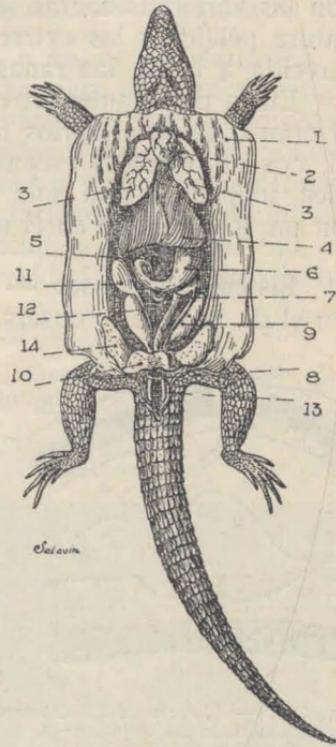


Fig. 256. — Estructura interna: 1, piel abierta y levantada; 2, corazón; 3, pulmón; 4, hígado; 5, bazo; 6, estómago; 7, intestino; 8, cloaca; 9, riñón; 10, vejiga urinaria; 11, testículo; 12, canal deferente; 13, órganos copuladores; 14, cuerpo amarillo.

Con el esternón se unen también los huesos que forman la cintura escapular: los coracoides, los omóplatos, que con los anteriores forman una cavidad *glenoidea*, donde aloja su cabeza el húmero; las clavículas, que se unen a un episternón, y una supraescapular que llega hasta la columna vertebral. Con las vértebras sacras se unen los huesos que forman la cintura pélvica y las extremidades posteriores, de estructura parecida a la de las ranas.

En la parte anterior, con el atlas, se articula el cráneo. El cráneo de los Saurios tiene los huesos nasales, un frontal, dos prefrontales (separados por los nasales), dos parietales, unidos en una sola pieza impar y varios occipitales, con un solo cóndilo en el que se articula con el atlas.

**Sistema nervioso.** — Comparado el sistema nervioso con el de la rana se observa un progreso notable: los hemis-

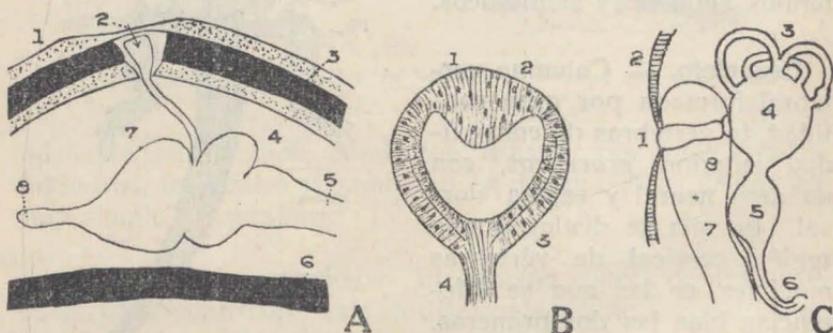


Fig. 257. — A, corte sagital del encéfalo y del cráneo; 2, ojo pineal; 4, tubérculos bigéminos; 5, bulbo raquídeo; 6, base del cráneo; 7, hemisferios; 8, lóbulo olfativo. B, sección del ojo pineal: 1, córnea; 2, cristalino; 3, retina; 4, nervio óptico. C, oído; 1, tímpano; 2, tegumento; 3, canales semicirculares; 4, sáculo; 5, utrículo; 6, lagena; 7, trompa de Eustaquio; 8, oído medio.

ferios cerebrales alcanzan mayor volumen y desbordan a los lados, a la vez que la corteza se enriquece con células nerviosas, éstas, concentrándose en la superficie, le dan una coloración gris, lo que la distingue de la parte profunda, blanca, debido a las fibras que hay en ella. Delante quedan los lóbulos olfatorios, que originan los nervios olfatorios (Figura 257), y detrás y encima, la epífisis o glándula pineal, que por medio de un nervio *epifisario*, está en relación con un ojo, pineal (Fig. 257) colocado debajo del agujero

del hueso parietal. Después viene el cerebro medio con dos pequeños lóbulos ópticos o cuerpo bigéminos; por último, viene el cerebro posterior, con el cerebelo, de forma esférica y más desarrollado que en los Batracios. Detrás está el bulbo raquídeo con el cuarto ventrículo, apenas cubierto por una membrana, y la médula con sus nervios raquídeos.

**Sentidos.** — Poco superiores a los de los Batracios. El *tacto* parece residir en la lengua. Los *ojos*, de estructura completa, con párpados, y una esclerótica cartilaginosa sostenida por un anillo óseo. *Oído*, como en los Batracios: oído medio (Fig. 257), con membrana timpánica a flor de piel, y trompa de Eustaquio que comunica con la faringe. En el oído interno, la lagena más desarrollada, el sáculo y el utrículo con tres canales semicirculares. El *olfato* reside en fosas nasales que se comunican con la boca.

BOA DE LAS VIZCACHERAS, *Constrictor constrictor*  
*occidentalis* (Philippi).

La *Boa de las vizcacheras* (Fig. 258) se llama también *ampalagua* en una parte del país. Vive en el noroete, así como en el oeste, en las zonas secas y áridas que se encuentran desde San Luis hasta Tucumán. Es una especie sumamente útil, dado que destruye gran cantidad de vizcachas y ratas; sin embargo, ha sido objeto de una persecución despiadada, hasta el punto que en un solo depósito de Santiago del Estero, los inspectores del Departamento Nacional de Higiene encontraron 30.000 cueros de esta especie. Por ello se produjo un movimiento general para conseguir que se prohíba su caza, y evitar su total exterminio. En la provincia de San Luis se ha dado una ley en tal sentido.



Fig. 258. — Boa de las vizcacheras.

**Morfología.** — Cuerpo alargado, cilíndrico, desprovisto de miembros, terminado en una cola afilada por un extremo, y por el otro, en una cabeza de forma chata y triangular.

En la misma se abre una boca grande, transversal, que la divide en dos partes: la superior donde están los ojos y las aberturas nasales, y la inferior.

La coloración de la Boa de las Vizcacheras es de un fondo castaño-oscuro, con manchas amarillas, en forma de anillos en la región dorsal, acompañados de puntuaciones del mismo color. Ventralmente es amarillenta, con maculaciones morenas. La intensidad de la coloración varía con el estado del animal, y no se diferencia mucho de la *Constrictor* típica del Brasil.

**Organización interior. Aparato digestivo.** — La boa es grande, y está armada de numerosos dientes no acanalados, implantados en los huesos maxilares, palatinos, pterigoideos (Fig. 260). Los dientes no tienen función de masticación, sino de prensión; están dirigidos hacia atrás, y así ayudan a la deglución, al no permitir la salida de la presa. La Boa de las vizcacheras traga fácilmente vizcachas, conejos, gallinas y palomas. La deglución de las mismas es lenta y difícil. Atrapa a la víctima, moviéndose rápidamente, y la ingiere empezando por la cabeza. Debajo, tienen una lengua bifida, y en el fondo, la abertura de la faringe, que conduce al esófago; a éste sigue un estómago largo, dilatable, y un intestino que desemboca en la cloaca, casi en línea recta. Como glándulas anexas, tiene un hígado grande, alargado, reducido casi a su lóbulo derecho, y un páncreas formado por muchos lóbulos, con varios conductos que conducen los productos que segregan.

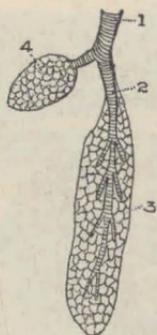


Fig. 259. — Aparato respiratorio de ofidio: 1, tráquea; 2, bronquios; 3, pulmón izquierdo; 4, pulmón derecho casi atrofiado.

**Aparato respiratorio.** — Las partes señaladas en el lagarto. De los pulmones, sólo se ha desarrollado el derecho; el otro está parcialmente atrofiado (Fig. 259).

*El aparato circulatorio*, parecido al que describimos en la lagartija verde.

*Los aparatos genital y urinario*, como el de la lagartija verde, pero no tienen vejiga urinaria. Es ovovivípara.

**Sistema nervioso.** Las partes que se encuentran en la lagartija; la epífisis, muy rudimentaria, apenas se nota entre los hemisferios cerebrales. Cerebelo reducido a una lámina.

Los órganos de los sentidos están poco desarrollados, como para dar al animal la posibilidad de vivir en las cuevas de las vizcachas; el tacto está localizado en ciertas escamas y en la lengua. El olfato está bien desarrollado. En cuanto al oído, carece, como la lagartija, de oído externo, y el medio es rudimentario: carece de trompa de Eustaquio. Los ojos son esferoideos; el cristalino es casi esférico; el pedículo es casi esférico; el cristalino es casi esférico; el pedículo es casi esférico. Tiene membrana nictitante, y el párpado inferior se extiende sobre el ojo, hasta el superior, muy rudimentario, de manera que pareciera carecer de párpados.

**Esqueleto.** — La columna vertebral está formada por gran cantidad de vértebras con costillas, pero carece de esternón, de cintura escapular y de extremidades anteriores. Restos de cintura pélvica y extremidades posteriores. En la parte anterior, se articula con la columna vertebral, por un solo cóndilo, al cráneo. Parecido al de la lagartija, pero los ligamentos que unen los huesos son muy elásticos, y el cuadrado se articula libremente con el cráneo y la mandíbula inferior, en forma que puede colocarse verticalmente; por tal motivo, la boca puede abrirse enormemente. (Fig. 260).

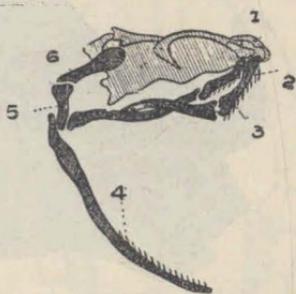


Fig. 260. — Cráneo de la boa: 1, nasal; 2, parietal; 3, maxilar superior; 4, maxilar inferior; 5, cuadrado; 6, occipital. Huesos en negro, móviles.

#### TORTUGA TERRESTRE ARGENTINA, *Testudo chilensis* Gray.

Es ésta la *tortuga terrestre* más común en el país; se la encuentra desde Tucumán hasta Neuquén, aunque no se ha hallado en la región N. E. de la República, es decir en la zona de difusión de las tortugas acuáticas argentinas. Se domestica fácilmente y vive en cautividad durante varios años.

**Morfología.** — Llama la atención en este animal (Figura 261) su cabeza parecida a la de la boa, y en general a al de las serpientes; después, el tronco cubierto por un caparazón o *carapacho* consistente; y debajo de él cuatro extremidades cortas con uñas fuertes, que pueden esconderse debajo, y en la parte posterior, una cola corta.

La cabeza termina en un pico córneo como el de las Aves, carenado y tricúspide; entre los ojos, una placa exagonal y dos triangulares, con varias plaquitas chicas entre éstas y las supranasales. El caparazón está formado por dos escudos: uno dorsal, llamado *espaldar*, y otro ventral, el *plastrón* o *peto*.

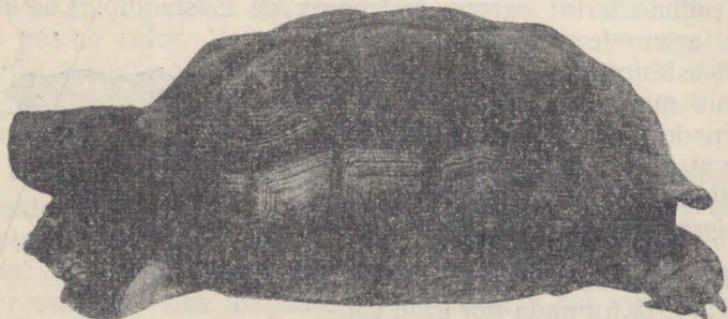


Fig. 261. — Tortuga terrestre (*Testudo chilensis*).

El espaldar es oblongo y casi plano en su parte superior central. Está formado por una serie de placas óseas de origen dérmico (Fig. 262), soldadas íntimamente a los huesos del esqueleto interno, y otra serie de placas córneas, sobrepuestas a las primeras. En el espaldar, se distingue: una hilera dorsal media, *placas vertebrales*; dos *laterales* o *costales*, y una exterior, de placas más pequeñas que reciben el nombre de *marginales*. En la tortuga terrestre, las placas tienen una areola central; además, la placa *nucal* es distinta de las marginales comunes; éstas están en declive y tienen pequeñas carenas; las placas marginales posteriores están dobladas y el borde es aserrado. El peto es plano, y está igualmente formado por placas exteriormente corneificadas; lateralmente se une al espaldar.

Las extremidades son cortas; las anteriores tienen una uña larga en la articulación del codo, y en la cara anterior de las mismas, hay escamas grandes, desiguales y convexas. En las posteriores, el muslo y la nalga tienen tubérculos córneos de forma cónica.

**Organización interior. Esqueleto.** — Si abrimos la tortuga, comprobaremos en su esqueleto grandes modificaciones, en comparación con el de los otros Reptiles descriptos, impuestas por la presencia del caparazón (Fig. 263): las vértebras

dorsales se han fusionado entre sí, con el caparazón y con las costillas; en cambio, las de las regiones cervical y caudal son libres y móviles: procélicas, las primeras, y anficélicas, las segundas. También carecen de esternón. La estructura de las extremidades es la común en los Vertebrados. En

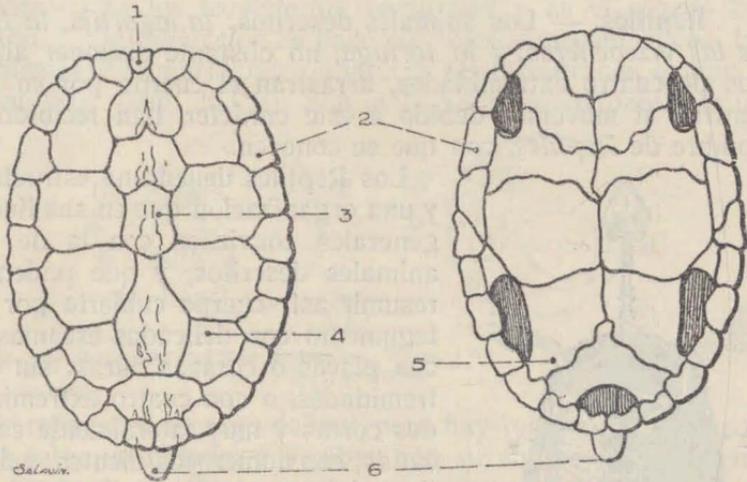


Fig. 262. — Placas de Tortugas: I, caparacho; II, plastrón; 1, placa nucal; 2, placas marginales; 3, p. dorsales; 4, p. costales; 5, p. del plastrón; 6, pigidio.

el esqueleto del cráneo, los huesos palatino y cuadrado se han unido al cráneo, y un tabique horizontal, *bóveda palatina*, que divide la cavidad bucal en dos pisos: el superior, *nasal*, para la respiración y olfacción, y el inferior, el *bucal*.

En cuanto a los órganos internos, no se encuentran grandes variantes con respecto a los animales estudiados: en su *aparato digestivo*, la boca ofrece como carácter particular el tener la mandíbula desprovista de dientes y formar una especie de pico córneo. La cloaca es elíptica. El hígado es grande y rodea al corazón. En su *aparato respiratorio*, se nos ofrecen dos pulmones grandes y esponjosos, colocados sobre la cara interna dorsal de la cavidad del cuerpo. El sistema *nervioso* ofrece la particularidad de poseer dos tálamos ópticos y un cerebelo más desarrollados que en la lagartija, y redondeados. El oído medio y el ojo, como en la lagartija.

Pone huevos esféricos, muy blancos, con la cáscara muy dura. Los entierran a cierta profundidad, en un hoyo que ellas mismas excavan con las patas posteriores, invirtiendo en la

operación largas horas. Después del desove, tapan los huevos con tierra, de tal manera que no se nota nada; alisan el terreno admirablemente, regándolo con la propia excreción urinaria. Son herbívoros y frugívoros. No resisten temperaturas bajas, pero lo que más las perjudica es la humedad.

**Reptiles.** — Los animales descritos: *la lagartija*, *la Boa de las vizcacheras*, y *la tortuga*, no obstante disponer algunos de cuatro extremidades, arrastran el cuerpo por su faz ventral, al moverse: debido a este carácter, han recibido el nombre de *Reptiles*, con que se conocen.

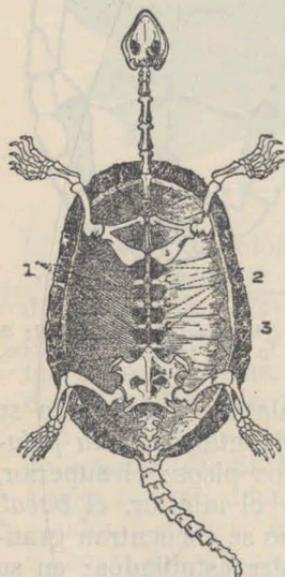


Fig. 263. — Esqueleto de tortuga: 1, columna vertebral; 2, costillas; 3, placas.

Los Reptiles tienen una estructura y una organización que en sus líneas generales convienen con la de los animales descritos, y que podemos resumir así: cuerpo cubierto por un tegumento con delicadas escamas, o con placas o corazas duras; sin extremidades, o con cuatro extremidades cortas y muy lateralmente colocadas; con numerosos dientes, o desdentados y provistos de un pico córneo; largos hasta 12 m., como algunas serpientes, o cortas, hasta 12 cm., como algunas lagartijas. Columna vertebral, formada generalmente por numerosas vértebras con costillas; sin esternón, ni cinturas, las formas ápodas. Con la primera vértebra, por medio de un solo cóndilo, se articula el cráneo, en el cual los flojos ligamentos que unen los huesos, y el cuadrado libre y móvil

permiten una extensa abertura de la boca, en las formas más típicas. En su *aparato circulatorio*, hay un corazón con tres cavidades: dos aurículas y un ventrículo, éste imperfectamente dividido en algunos, y en otros, como los Hidrosaurios, dividido completamente, aunque en forma que se produce la mezcla de la sangre pura con la impura, circulación incompleta; del ventrículo, parte un par de cayados aórticos.

El *aparato respiratorio*, los pulmones (uno de los cuales está atrofiado en el numeroso grupo de las serpientes)

son sacos pulmonares, divididos por tabiques y repliegues, a los que llevan el aire los bronquios, más ramificados que en los Batracios. Tienen riñones definitivos, con conductos deferentes distintos de los genitales, aunque con desembocadura común en la cloaca. En el *sistema nervioso*, hay un mayor desarrollo en los hemisferios cerebrales y en el cuerpo estriado. La *reproducción* se hace por huevos meroblásticos. En su desarrollo embriológico aparecen las membranas *amnios* y *alantoides*. (Fig. 263 b). Son ovíparos y ovovivíparos; la in-

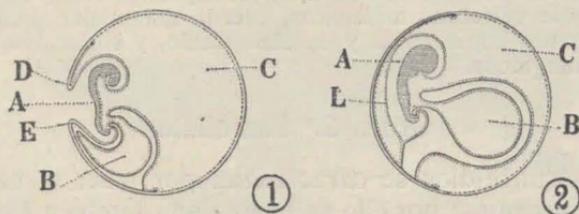


Fig. 263 b. — D, repliegue amniótico; B, saco vitelino; L, bolsa amniótica; A, embrión.

cubación corre a cargo del sol, pero hay formas que se enrollan sobre su nidada, e incuban con su cuerpo, que aumenta de temperatura. Otras construyen nidos con restos de vegetales, y la fermentación de las sustancias orgánicas incubaba los huevos.

Los Reptiles son pecilotermos. La temperatura de su cuerpo carece de la protección que tienen los Mamíferos en sus pelos, y las Aves en sus plumas, y en su intensa actividad vital; de ahí que su temperatura se modifica con los factores externos, lo que obliga a tomar precauciones para defenderlos contra el frío, fatal para su vida, y que limita el área de su distribución geográfica. En muchas especies se observa el sueño invernal, y en las que viven en regiones extremadamente cálidas, el aletargamiento estival; algunos yacaré pasan el invierno metidos en el barro, y otros suelen emigrar de los arroyos en busca de más grandes masas de agua.

Son exclusivamente terrestres como la boa de las vizcacheras, que prefiere los lugares áridos, pero los hay acuáticos, de agua dulce, como las culebras acuáticas, y marinos, como las gigantescas serpientes venenosas; hay algunos adaptados a la vida arbórea, como ciertas culebras verdes, mientras que otras son de vida subterránea. Muchas de ellas deben ser consideradas como útiles, pero no faltan formas peligrosas, y por su fuerza, por su agresividad o por su veneno.

**Clasificación de los Reptiles.** — La Clase de los Reptiles vivientes en la actualidad, se divide en cuatro órdenes: *Rincocéfalos* o *Prosaurios*, *Sauroidios*, *Quelonios* e *Hidrosaurios*.

Las especies de Reptiles extinguidas se agrupan en siete subclases: *Proreptiles*, *Teromorfos*, *Dinosaurios*, *Plesiosaurios*, *Ictiosaurios*, *Pterosaurios* y *Pitonomorfos*. De otra subclase, los *Prosaurios*, queda solamente una especie en la actualidad.

#### Orden 1.º Rincocéfalos o Prosaurios

Está representado actualmente este orden por una sola especie, la *Hatteria*, de Nueva Zelandia; un prosaurio con forma de lagarto, verdadero "fósil vivo". Posee algunos caracteres que le vinculan con las clases estudiadas anteriormente, principalmente con los Batracios stegocéfalos: vértebras anficélicas, cuerda dorsal persistente, ausencia de órganos copuladores y de oído medio, y cintura escapular, en parte cartilaginosa.

#### Orden 2.º Sauroidios

Los sauroidios se caracterizan por tener el cuerpo cubierto de escamas; por ello se denominan también *Escamados*. Este orden se divide en dos subórdenes: *Saurios* y *Ofidios*.

#### Suborden 1.º Saurios

Los *Saurios* (del griego *sauros*: lagarto), son los Reptiles comúnmente conocidos como *lagartos*, *iguanas*, *camaleones*, *varanos*, *chelcos*, etc. Si bien la mayoría son terrestres, hay formas adaptadas a la vida arbórea, marina, subterránea y semiacuática. Poseen extremidades, generalmente cuatro, pero hay familias en las que han desaparecido, o están ocultas en el espesor del cuerpo; no obstante, las cinturas correspondientes existen en todos ellos. Las formas sin patas se distinguen de los Ofidios, por sus párpados bien desarrollados; por los huesos de la cabeza, con el arco palatomaxilar poco móvil, por la posesión de cinturas pélvica y escapular, por el esternón, y por la forma de sus dientes. Tienen el cuerpo cubierto de escamas cuya forma varía, y hay formas degeneradas en las que se han fusionado y forman anillos circulares alrededor del cuerpo. Son carnívoros o herbívoros y la mayoría son especies útiles, dado que se alimentan de Insectos y de Gusanos. Los Saurios viven en las zonas tropicales y templadas, pero en la Patagonia llegan hasta muy al Sur. Se ha dividido el orden de los Saurios en varias familias, de algunas de las cuales hay representantes en la Argentina, donde se conocen 75 especies. Entre tales familias tenemos:

*Téjidos.* — Familia netamente americana de saurios con lengua bifurcada, plana y larga, cubierta de papilas imbricadas, romboidales.

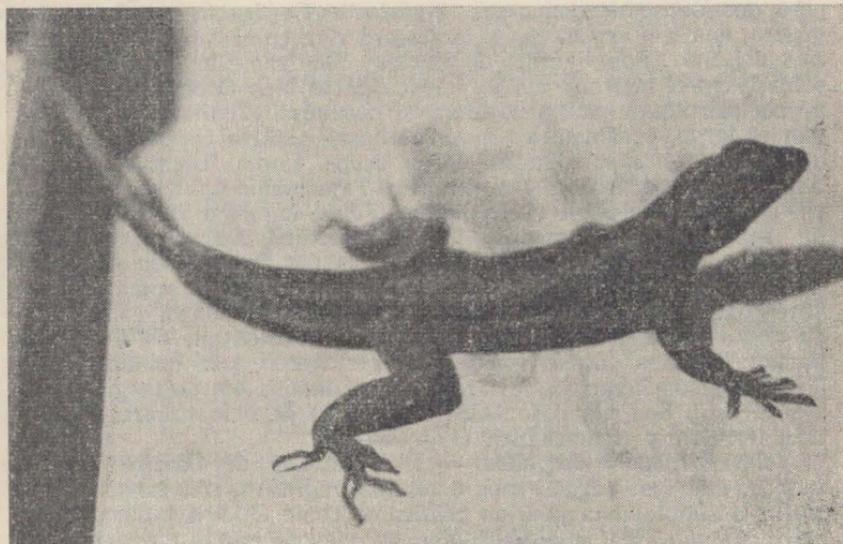


Fig. 264. — Un iguánido argentino llamado "lagartija".

Los dientes premaxilares son cónicos, y los laterales pueden ser cónicos, bicuspidales, tricuspidales y hasta con forma de molar, en nues-

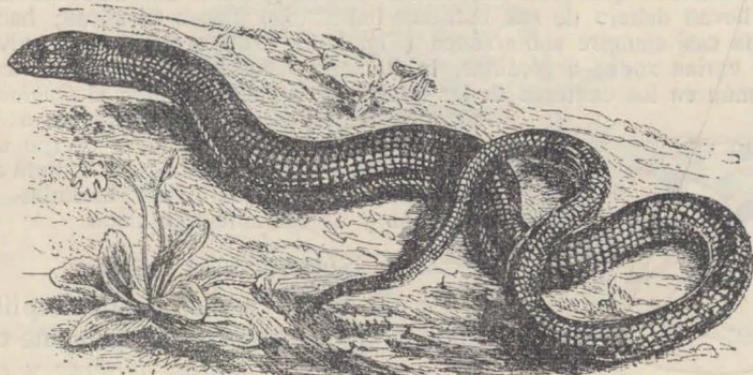


Fig. 265. — Serpiente de vidrio. (De Europa)

tro *lagarto overo*. Cuerpo cubierto de escamas: en la cabeza, placas fuertes; ventralmente, placas alargadas en sentido transversal. Carnívoros e insectívoros, con cola larga y poderosa, que utilizan para luchar. Uno de los géneros más importantes es el:

*Tupinambis*. — Es el género más conocido de nuestros *Téjidos*, distribuido por toda América del Sur, vulgarmente conocidas como “iguanas” (un nombre mal asignado, por cuanto no son Iguánidos), pero que deben denominarse “lagartos”. De las tres especies del género, dos son argentinas y la tercera vive en el Norte de la América del Sur. Son Saurios de tamaño relativamente grande, pues sobrepasan el metro y medio. Tienen patas bien desarrolladas, cola no comprimida, y escamas dorsales, pequeñas y uniformes. La lengua es larga, envainada en su parte basal. Cabeza con placas grandes; párpados desarrollados. Cinco dedos. Poros femorales. En la Argentina se encuentran las especies: *Tupinambis rufescens* Gunther, y *Tupinambis teguixin* (L.). Género *Teius*, lagartija verde.

*Iguánidos*. — Vasta familia de lagartijas, típicas de América, muy abundantes en la República. Todas las formas son pequeñas y útiles. Sólo algunos géneros como *Iguana*, llegan a tamaños mayores; las especies del mismo son muy conocidas por su cola larga, su cresta dorsal y sus bolsas gulares. Los saurios que en el país se llaman “iguanas” no lo son porque pertenecen a la familia de los *Téjidos*, y son lagartos. Se caracteriza la familia por su lengua corta y protractil. Son pleurodontes. Hay formas de vida arbórea, desértica, terrestre y semiacuática (Fig. 264).

*Anfibénidos* y *ánguidos*. — Dos familias de Saurios de piel blanda, que han perdido por evolución regresiva, sus extremidades, y que a simple vista podrían calificarse como Ofidios o como gusanos anillados. De los *Anfibénidos*, se conocen varias especies en el país; son los comúnmente llamados “víboras de dos cabezas”, que no son víboras, sino saurios de color gris azulado, o blanquecido, de vida subterránea, muy interesantes para la Ciencia.

Los *Anguidos* son los comúnmente llamados “víboras de cristal”, son Saurios, que como los anteriores, han perdido sus extremidades, y llevan debajo de sus escamas imbricadas placas dérmicas; hacen vida casi siempre subterránea (Fig. 265). De los *Anfibénidos* viven en varias zonas argentinas, la llamada *Amphisbaena darwini*, muy común en los canteros de las huertas, y de las segundas, el *Ophiodes striatus*, muy parecido exteriormente a los ofidios, y que presenta sobre el cuerpo una serie de franjas longitudinales de distinta coloración: negras, amarillas y azuladas. Es muy liso y de brillante coloración.

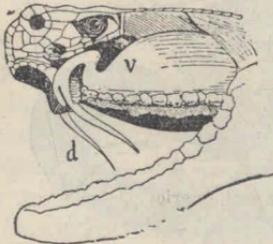


Fig. 266. — Aparato venoso de la serpiente: *d*, dientes venenosos; *c*, glándula venenosa.

## Suborden 2.º Ofidios.

Es un grupo numeroso de Reptiles ápodos, que se conocen comúnmente como *serpientes*, *culebras*, *víboras* y *cobras*. Su morfología y organización corresponde a la boa descrita. Su tamaño varía desde algunos centímetros, como ciertas especies subterráneas, hasta el de las gigantescas “curidyú”, que alcanzan 12 metros de largo, y el de los enormes

*pitones* de Asia y Africa. Hay ciertas familias que son peligrosas por su fuerza, las llamadas generalmente *constrictoras*, mientras que otras lo son por su veneno; pero la gran mayoría son seres inofensivos, y hasta útiles.

Los Ofidios tienen muchas afinidades con los Saurios, pero sus huesos craneanos, en vez de estar articulados como aquéllos, están relacionados por medio de ligamentos, y el cuadrado queda muy flojamente unido al cráneo, lo cual les permite abrir desmesuradamente la boca y alimentarse de grandes presas. Una diferencia más fundamental la ofrecen su carencia de extremidades y de las consiguientes cinturas pélvicas y escapular y del esternón, aunque la reducción de las patas empieza en algunas familias de Saurios, y en ciertos Ofidios muy primitivos, como los Boideos, hay rudimentos de extremidades. Otra diferencia muy importante la ofrecen la dentadura de los Ofidios, que se especializa y en algunos se provee de un canal de eyaculación del veneno producido en una glándula (Fig. 266). Llevan dientes en los maxilares, palatinos, pterigoideos, dentarios y premaxilares. Una de las clasificaciones más modernas de los Ofidios está basada en los caracteres de los dientes; así, se obtiene la serie *aglifa* (de *a*: sin y *gliphe*: *incisión*, surco), sin dientes acanalados (Fi-

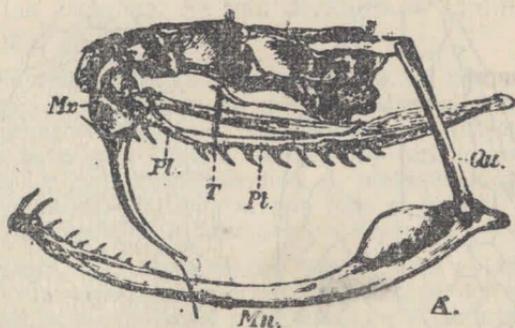


Fig. 267. — Cráneo de serpiente proteroglifá: Mb, maxilar superior; Q, cuadrado; Mn, maxilar inferior; Pl, palatino; Pt, pterigoideo; T, temporal.

gura 270), a la que corresponden todas las familias de culebras inofensivas; la *opisthoglifá*, en la que los dientes acanalados se encuentran colocados muy atrás, con la hendidura del veneno también muy rudimentaria, en forma que les es imposible inyectarlo, si no es a presas ya ingeridas en parte; la *pro-*

*teroglifa* (Fig. 267), que tiene los dientes venenosos adelante, pero fijos, y con el canal del veneno profundo, y la *solenoglifa*, con los dientes provistos de conductos internos (*solen*: conducto) y móviles, por lo que son muy peligrosas (Fig. 266).

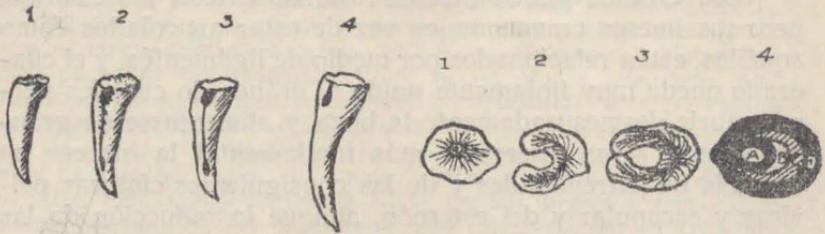


Fig. 268. — Dientes y sus cortes transversales de: 1, aglifo; 2, opistoglifo; 3, proteroglifo; 4, solenoglifo.

Entre las culebras, hay formas aglifas, como la “ñacarina”, y opistoglifas, como la *mussurana*.

Las familias venenosas pueden ser proteroglifas, como nuestras *corales* y las *cobras* del viejo Mundo, y solenoglifas, como nuestros *cascabeles* y *yarararaes*. La mordedura delata a las distintas formas (Fig. 268).

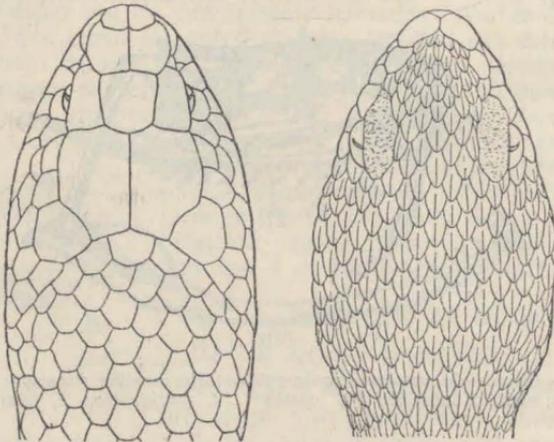


Fig. 269. — Cabeza de serpiente inofensiva, con escudos simétricos, y de serpiente venenosa, con escamas carenadas. (De P. Serie).

Para la clasificación de los Ofidios, se tiene en cuenta también la forma, tamaño y número de escamas y placas que

recubren su cuerpo. La serie de las escamas longitudinales es siempre diferente en las distintas especies; hay escamas carenadas y lisas, simples o divididas. Es también importante la disposición de las placas cefálicas (Figs. 269 y 270), cada una de las cuales lleva su nombre: rostrales, prefrontales, frontales, nasales, internasales, oculares, infraoculares, preoculares, postoculares, parietales, temporales, occipitales. Las serpientes venenosas se distinguen de las inofensivas, por la longitud de la cola (Figura 271), por la forma de la cabeza (Figs. 269 y 270), y por la existencia o no de carenas en las escamas. Se han dividido en familias. Las principales son:

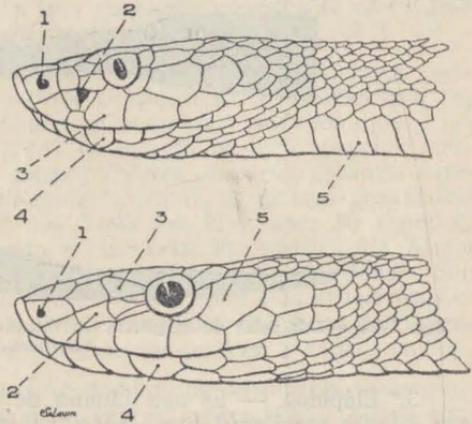


Fig. 270. — Arriba, un crotálide o serpiente venenosa; abajo, una serpiente inofensiva: 1, placa y fosa nasal; 2, placa loreal, con foseta loreal, arriba, y sin ella, abajo; 3, placas supraorbitales arriba, y preoculares, abajo; 4, placas infraorbitales; 5, placas ventrales arriba, y placa temporal, abajo.

1.<sup>a</sup> **Colúbridos.** — Esta es la más vasta. En ella se distinguen las series aglifa y la opistoglifa. En general, debemos considerarlas útiles a todas, porque se alimentan, especialmente, de Insectos y Roedores. Su tamaño no es muy grande, aunque hay formas que alcanzan los dos metros. La familia está dividida en subfamilias, que comprenden unas 1500 especies, distribuidas por todo el mundo. A esta familia pertenecen la *Nacarina*, la *Mussurana* y otras.

2.<sup>a</sup> **Boideos.** — Familia de los más grandes Ofidios de la época actual, no venenosos, con especies gigantescas del tipo constrictor. Hay en ellas restos de patas posteriores y de cinturas. Prefieren las regiones boscosas, donde trepan por los árboles, para caer sobre las presas desde arriba. Hay también especies de zonas áridas, y especies semiacuáticas, como nuestra "Curidyú". Rapaces, matan por constricción y tragan luego la presa. Prefieren animales homeotermos.

Están divididas en dos subfamilias: la de los *Pitones* y la de las *Boas*. De los primeros, hay en el mundo unas 20 especies, distribuidas en Africa, Asia y Australia, y una sola en América (Méjico). De las boas, hay actualmente unas 40 especies. Entre éstas, aunque hay algunas formas arbóreas, aparece la costumbre de vivir en cavernas, como nuestras "boas de las vizcacheras". Se encuentran en su ma-

yoría en América, pero hay también especies en Africa, Asia del Sur, archipiélago malayo y en una pequeña isla cercana de Mauricio, en el Océano Indico.

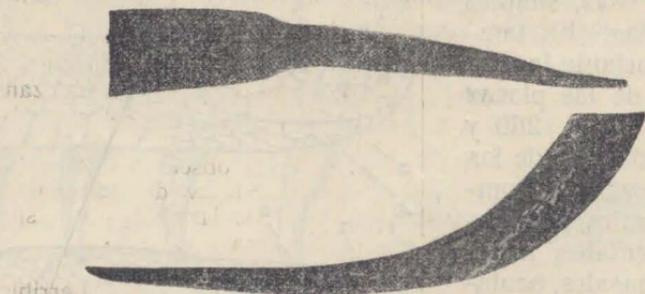


Fig. 271. — Dos colas de serpiente: arriba, de yarará; abajo, de serpiente no venenosa.

3.<sup>a</sup> **Elápidos.** — Es una familia de serpientes, de cola cilíndrica, con dientes maxilares acanalados, en relación con las glándulas venenosas, a la cual pertenecen nuestras *corales* y las *cobras* del Viejo Mundo. Muchas se parecen exteriormente a las culebras, por lo que es frecuente confundirlas. Tienen hábitos, en parte, subterráneos. Se conocen unas 150 especies, distribuidas en Africa y Australia, con formas tan peligrosas como la "serpiente de la muerte". Un solo género americano, con 25 especies, conocidas como "corales". Segregan venenos cuya inoculación es siempre fatal para hombres y animales.

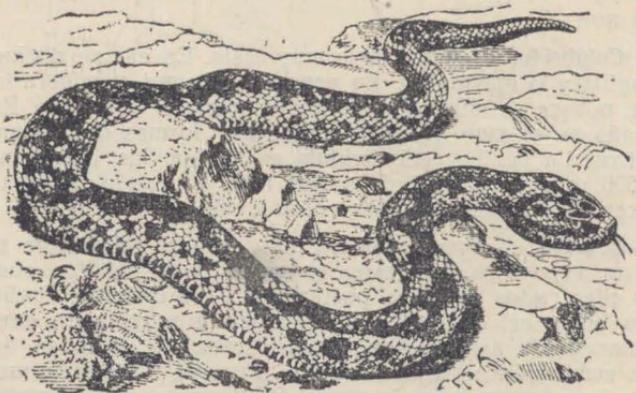


Fig. 272. — Una víbora, *Vipera berus*, europea.

4.<sup>a</sup> **Vipéridos.** — Las verdaderas víboras de Europa y Asia y especialmente Africa, sin representantes en América. Son de pequeño tamaño, pero muy peligrosas por su veneno. Tienen un diente maxilar que se coloca en la boca, cuando está cerrada, cuyo conducto

forma un tubo cerrado (solenoglifos), el cual se abre cerca de la punta y conduce la ponzoña. Se conocen actualmente unas 50 especies, algunas muy nombradas como la *serpiente bufadora* de Africa, la *víbora de Russell* de la India, que producen anualmente centenares de víctimas y la víbora (*Vípera berus*) de Europa (Fig. 272).

5.<sup>a</sup> **Crotálidos.** — Son las serpientes venenosas de América, aunque algunas especies viven en otros continentes. Se caracterizan, especialmente, por tener una cavidad en una placa, entre los ojos y las fosas nasales, llamada *fosa loreal*, de función no bien conocida aún. Cuerpo macizo, grueso en el medio; colores oscuros, escamas carenadas, cola corta, cabeza triangular y chata, y dientes acanalados grandes y móviles como en los Vipéridos. Hay unas 80 especies. Treinta viven en el Viejo Mundo, y cincuenta, en América. En Africa no existen; las cascabeles solamente viven en el Nuevo Mundo. Son ofidios muy peligrosos por su veneno. Entre ellos está el terrible *Lachesis mutus*, de 4 metros de largo, terror de los indígenas de Guayana y de Brasil. Todas nuestras yararaes pertenecen a estas familias.

6.<sup>a</sup> **Hidrófidos.** — Interesante familia de serpientes venenosas, adaptadas a la vida marina, con un veneno especialmente activo contra los Peces. Son afines con los Elápidos, pero mayores, ya que alcanzan los tres metros. La cola comprimida es una aleta, de la que se sirven para nadar. Una sola especie vive en las costas occidentales de Méjico; las otras son de la costa occidental del Pacífico y del Indico.

### Orden 3.º Quelonios

Las tortugas, que forman el orden de los Quelonios, son reptiles, no sólo porque reptan al caminar, sino también porque respiran por pulmones y no sufren metamorfosis complicadas después de nacer. Caracteres de la tortuga descripta: carecen de dientes, poseen un pico córneo y cortante como el de las Aves, y tienen el cuerpo defendido por un caparazón. En éste se distinguen, dos escudos, uno dorsal, *espaldar* y otro ventral, *plastrón* o *peto*, fuertemente unidos en algunos, y móviles entre sí en otros. El espaldar es ligeramente convexo y está formado por una serie de placas óseas de origen dérmico, soldadas o no, íntimamente, a los huesos del esqueleto interno, y otra serie de placas córneas, epidérmicas, sobrepuestas a las primeras. La disposición y número de éstas varía y son caracteres que se tienen en cuenta para la determinación de las distintas especies.

Las tortugas son ovíparas, y los huevos que entierran cuidadosamente al ponerlos, son esféricos o elípticos con cáscara blanca y dura. La incubación está a cargo del sol, y su duración varía con la temperatura del ambiente.

Hay formas de vida marina, fluvial, palúdica y francamente terrestre. Las de vida terrestre se alimentan de vegetales, y ofrecen los más variados tamaños y adaptaciones. En las regiones donde el invierno es crudo, pasan la estación fría en el barro o en cavernas. Las formas acuáticas son carnívoras y piscívoras. Entre las marinas, se hallan las más grandes, pero existen formas terrestres, gigantescas o elefantinas, que habitan especialmente el archipiélago de los Galápagos y las Islas de Madagascar y adyacentes. La mayor parte de éstas, muy numerosas en otros tiempos, han sido casi completamente exterminadas por el hombre. Los Quelonios se dividen actualmente en once familias. Entre ellos tienen representantes en la Argentina las siguientes:

1.<sup>a</sup> **Testudínidos**. — Es una de las familias más comunes de tortugas. Tiene un caparazón cubierto por placas córneas bien desarrolladas; el cuello retráctil, y los dedos con 4 ó 5 uñas. (Fig. 261). Viven en tierra, en los ríos y hasta en pantanos, y algunas especies son anfibias. Las terrestres, en general, tienen arqueado su caparazón, mientras en las acuáticas se achata. En éstas se desarrollan membranas interdigitales. Son herbívoras y carnívoras. Viven en todos los continentes a excepción de Australia.

2.<sup>a</sup> **Quélidos**. — Familia muy interesante de tortugas acuáticas, caracterizada por su cuello largo, "tortugas de cuello de serpiente". Se las llama también "tortugas de cuello lateral", porque al colocar la cabeza debajo del caparazón para defenderse, lo hacen doblando el cuello en forma de S horizontal, quedando parte del cuello afuera. En las Testudínidas, todo el cuello cae debajo del carapacho, doblándose en forma de S vertical. Hay actualmente unas 30 especies de esta familia, con 8 géneros, de los que 5 son sudamericanos, y los restantes, de Australia y Nueva Guinea. Pertenece a esta familia la célebre "matamata" *Chelys fimbriata*, de carapacho muy irregular y cabeza deforme, que se nutre de Anfibios y Peces. Tiene 12 pares de placas marginales, y 13 placas cubren el plastrón.

Deben citarse, además, las familias de las *Pelomedúsidas*, de las *Derموquélidas* y de las *Quelónidas*, con representantes en el país.

#### Orden 4.º **Hidrosaurios**

La paleontología no ha descubierto todavía a los antecesores directos de los *cocodrilos* actuales, si bien se conocen muchas especies fósiles, descubiertas en su mayoría en América, muy afines con las vivientes.

El cuerpo de los Hidrosaurios, está recubierto por series de placas duras, con crestas circulares y carenas alargadas, en la parte central, separadas por espacios blandos. En las placas hay dos formaciones: una dermal ósea, y otra córnea, externa. La longitud del hocico varía mucho en las distintas especies, pudiéndose distinguir dos grupos: de hocico largo, conocidos antes como *longirostrinos*, y de *hocico corto*, *bra-*

*quirostrinos*. Estos Reptiles tienen la lengua grande, pero casi enteramente unida a la región ventral de la boca, por lo que es común la creencia errónea de que no tienen lengua. Los dientes, cónicos, y a veces, comprimidos lateralmente, están implantados profundamente en los alvéolos, formando una serie en cada mandíbula. Durante la vida del animal, suelen cambiar con frecuencia, dado que se forman otros dientes debajo de los existentes, que empujan a éstos lentamente. Su número no varía mucho, alcanzando a cerca de cien, y su tamaño sirve como carácter específico importante.

En su esqueleto puede observarse que el sistema cuadratopalatino está íntimamente soldado al cráneo, como en los Quelonios, y se forma una bóveda palatina ósea, que divide la cavidad bucal en dos cámaras superpuestas, la bucal y la olfativa. Las cinturas escapular y pélvica están muy desarrolladas; el esternón se continúa con un esternón abdominal, provisto de costillas rudimentarias.

El aparato circulatorio ofrece con respecto al de los órdenes estudiados una importante modificación: la pared que divide, imperfectamente, el ventrículo en los órdenes descritos, se completa en el de los Hidrosaurios, determinando la formación de dos ventrículos, derecho e izquierdo; en el derecho nace una arteria pulmonar y una aorta, y en el izquierdo, otra aorta. Las dos aortas comunican entre sí por medio de un orificio llamado *foramen de Panizza*, y después de haber descrito dos cayados, derecho e izquierdo, forman un solo tronco aórtico. La separación de la sangre venosa y arterial se realiza, en esta forma, casi completamente.

La reproducción es interesante y revela cierta superioridad con respecto a los demás Reptiles. La hembra construye su nido, con pequeñas hojas secas y arenas, a pequeña distancia del agua. Los huevos son elípticos, de cáscara rugosa y dura; la madre vela día y noche la puesta. La incubación la efectúa el sol y la fermentación de la substancia orgánica. Cuando nacen los pequeñuelos, la madre los ayuda a salir del nido. El crecimiento de las crías parece ser muy lento, pero indefinido. (Este detalle sólo se ha estudiado en el Aligador de Estados Unidos). Con el crecimiento, las placas se modifican y el aspecto cambia, lo que ha inducido a muchos naturalistas a considerar erróneamente como distintos a individuos de la misma especie. Se conocen casos de vida más que centenaria.

En general, son animales rapaces y peligrosos, aunque se exagera dado que hay especies, como los *gaviales*, que pueden considerarse como tímidas. Bien adaptadas al medio líquido, viven perfectamente en el agua, en la que son ágiles y veloces como el rayo, ayu-

dados por su poderosa cola, que actúa como una verdadera aleta. Su actividad principal es nocturna; valiéndose de su cola y dentadura, acechan astutamente y cazan toda clase de vertebrados, a los que tragan bajo el agua, girando su cuerpo vertiginosamente. De día suele vérselos tomando el sol a la orilla de los ríos, ya con gran parte del cuerpo en el agua, ya fuera de ella, siempre atentos al mínimo ruido. Cuando llueve o hace frío, se ocultan en lo más profundo de las aguas, como puede observarse en las islas del refugio de los Hidrosaurios del Jardín Zoológico de Buenos Aires, donde viven en libertad algunas decenas de *yacarés*.

Actualmente se conocen más de 25 especies, que viven exclusivamente en las regiones tropicales y subtropicales. Entre ellas se cuentan: los *gaviales*, de hocico largo, de la India, Borneo y Java; los *cocodrilos*, que siguen a las anteriores por la longitud del hocico, de Africa, América y las Indias; de estos, el más grande es el del Nilo, que sobrepasa los diez metros de largo, y es un verdadero monstruo, con su agresividad e instintos feroces, pudiéndose llamar con razón "la bestia sanguinaria del Nilo". Otra especie muy peligrosa, sangüinaria viciosa y feroz, que persigue constantemente al hombre es "el cocodrilo de agua salada" *Cocrodylus porosus*, adaptado a la vida marina, que se encuentra en Asia y Oceanía.

Los *caimanes* y *yacarés* son propios de América; se caracterizan por tener el hocico más corto y más ancho, aunque aquí tenemos el "*yacaré de hocico angosto*" que tiene más bien el carácter de cocodrilo. De éstos, el más grande es el "caimán negro" del Amazonas, que llega a sobrepasar los seis metros de largo.

En los últimos años aumentó la persecución de los Hidrosaurios para la industrialización de sus pieles, aplicables a la industria del calzado, y a la fabricación de carteras y cinturones. En los Estados Unidos, los aligatores fueron casi exterminados, pero el desequilibrio biológico provocado obligó al gobierno a iniciar una fuerte política protectora, por medio de leyes especiales, que han hecho cesar la matanza de Hidrosaurios norteamericanos. Las necesidades de la industria se llenan actualmente con ejemplares provenientes de criaderos que se han organizado para su explotación. Existen ya algunos de éstos donde viven en cautividad hasta 20.000 ejemplares.

Por la importancia que para nosotros tienen, describimos con detalle dos especies de *yacarés* de nuestras regiones del noreste, en las lecturas complementarias del final del capítulo.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### Saurios

"CHELCO", "MATUASTO", *Liosaurus catamarcensis* Koslowsky.  
— Es un pequeño iguánido de Catamarca, conocido como "chelco", aunque este nombre suele darse también a otras especies. Su coloración es vistosa. A pesar de las terribles leyendas que circulan entre el pueblo, es una especie útil e inofensiva. Es común en los roqueríos de la Cordillera y en los arenales, y no vive en cautividad. Tiene la cabeza algo más larga que ancha; hocico corto, con los respiraderos muy

próximos al borde; apertura de las orejas, oval, vertical y menor que los ojos. Pliegue transversal en la garganta.

EL LAGARTO OVERO, *Tupinambis teguixin* L. — Es la especie más común en la Argentina, especialmente en la región oriental y central del país. Coloración negra y blanca, con anillos de ambos colores en la cola, larga y muy fuerte. Cuerpo cubierto dorsalmente

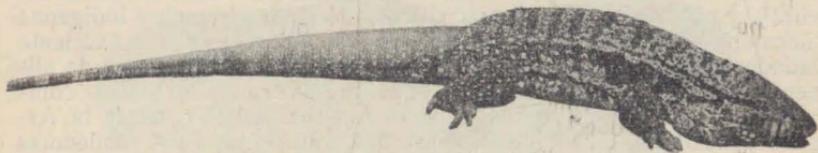


Fig. 273. — El lagarto overo.

con pequeñas escamas son de menor tamaño en los flancos (Fig. 273). Cabeza, por encima, negra. La coloración es variable en los individuos, pareciéndose sólo en los grandes detalles, por lo cual, su aspecto es siempre el mismo. Se alimenta de presas vivas, que captura con suma agilidad; de ahí su importancia económica para el equilibrio biológico, para el control, especialmente, de roedores. Su floreciente industrialización ha provocado una angustiosa disminución de la especie, con el consiguiente y fabuloso aumento de roedores.

Hacen sus nidos en cuevas, cuya entrada disimulan con hierbas y pasto seco, y colocan los huevos, que llegan a veces a 50, entre pasto húmedo. Al huir del enemigo, lo hacen con gran velocidad. Se arrojan al agua y nadan diestramente.

EL LAGARTO COLORADO. *Tupinambis rufescens* (Günther). — Esta especie es totalmente diferente, en su coloración y en sus placas, de la anterior; es roja y no amarillenta, como dicen algunos autores; su color es homogéneo, especialmente al cambiar de piel, como puede observarse en las mudas anuales de la especie. Este lagarto, llamado en quichua "Caraypuca" (cuero colorado), es típico en las regiones áridas del occidente argentino, llegando hasta el centro, como Córdoba y San Luis. Su biología no es bien conocida.

LAGARTIJA NEGRA, *Pantodactylus Schreibersii* (Gray). — Es una simpática y pequeña lagartija, de cola muy larga, negra, a excepción de dos líneas blanquecinas que recorren su cuerpo dorsalmente. Son comunes en los alrededores de Buenos Aires, pero su zona de distribución se extiende por toda la Argentina, el Uruguay y el Paraguay. Tiene la cabeza pequeña; el cuerpo, alargado y fino. Patas con placas mayores. Dedos con denticulación inferior. Escamas caudales como las del cuerpo. Alcanzan a 200 mm. de largo, y cambian de piel como los ofidios, es decir, totalmente. Se alimentan de insectos y de gusanos.

### Ofidios

ÑACANINA, *Cyclagras gigas* (Cope). — Hermosa culebra, ágil y agresiva, que llega a sobrepasar los dos metros de largo. Es una especie fácil de reconocer por la forma como aplasta el cuello cuando

se irrita, tomando un aspecto parecido al de las cobras del Viejo Mundo. El público del Jardín Zoológico está acostumbrado a observar cómo persiguen a las ranas con gran velocidad y cómo las cazan e ingieren en pocos segundos. De fondo castaño, presenta una serie de manchas elípticas, en filas regulares, de color negro. El fondo llega a ser verdoso, y los colores son brillantes solamente después de un cambio de piel. Es la más grande de todas nuestras culebras, y sus hábitos son semiacuáticos, de donde el nombre indígena: "ñacariná" que significa "serpiente de los esteros". Es una excelente nadadora, lo que le permite cazar a los Anfibios que le sirven de alimento. Se dice que también ingiere Ofidios, pero no he podido comprobar el hecho. Vive en casi toda la América del Sur, desde la Argentina hasta las Guayanas. Son las que utilizan aquí los vendedores de baratijas para impresionar al público.

FALSA YARARA, *Xenodon merremi* (Wagler). — Culebra inofensiva, aglifa, que suele ser confundida con las verdaderas "yararaes". Es una culebra parecida a éstas, muy agresiva, tratando de morder cuando puede. También la llaman "boipevá", que significa "serpiente chata", porque aplasta parte de su cuerpo al ser irritada. Fondo castaño, con manchas transversales negras, irregulares, con aureola blanca. Cabeza corta y achatada, así como todo el cuerpo, que no es colíndrico, sino más bien aplastado. Alcanza un metro de largo. Ojos muy próximos y grandes, con una franja blanca que une sus bordes anteriores. Las placas grandes que tiene en la cabeza, como todas las culebras, la diferencian claramente de las "yararaes" del país, así como su cuerpo más elegante y su cola más larga. Esta especie debe considerarse útil puesto que se alimenta de insectos y de Anfibios, y no desdén las lauchas cuando puede apresarlas. Vive en la mayor parte de las provincias argentinas, aunque no se ha citado para la de Buenos Aires.

"FALSA YARARA", "PANZA COLORADA", "CULEBRA ÑATA", "VIBORA DE LA CRUZ", *Lystrophis D'orbignyi* (D. y B.) — Es otra de nuestras culebras más comunes, que suele ser confundida con las serpientes venenosas, por lo cual la población del campo la teme y la persigue. Imposible confundirla con la anterior, por su coloración rojiza. Vive en todo el país, especialmente en los lugares húmedos, en los bañados y lagunas poco profundas. Por encima se parece a la anterior, pero la cabeza es más puntiaguda y algo más ancha que el cuerpo, lo que le da algún parecido con las venenosas. Es algo menos agresiva que la anterior, y su utilidad es indudable. Es fácil distinguirla por sus 4-5 dientes maxilares pequeños, seguidos, después de un espacio, por un par de dientes mayores; en la mandíbula, todos los dientes iguales. Comen sapitos, ranitas, escuerzos y lagartijas. Entre sus costumbres más notables está la de enterrarse en el suelo, huyendo, al parecer, de la luz. Se la encuentra siempre en parejas. En la provincia de Buenos Aires es abundante y la población rural la persigue injustamente.

LA MUSSURANA, *Pseudoboa cloelia*. — Es uno de los colúbridos (Fig. 274), más célebres de América, que en el Brasil goza de aprecio, de simpatía y de protección legal y popular, por sus curiosos hábitos ofiófagos; su alimento consiste únicamente en serpientes ve-

nenosas, que destruye en grandes cantidades. Es una culebra mansa, que vive sólo en el norte argentino: Chaco, Corrientes, Misiones, Tucumán y Jujuy.

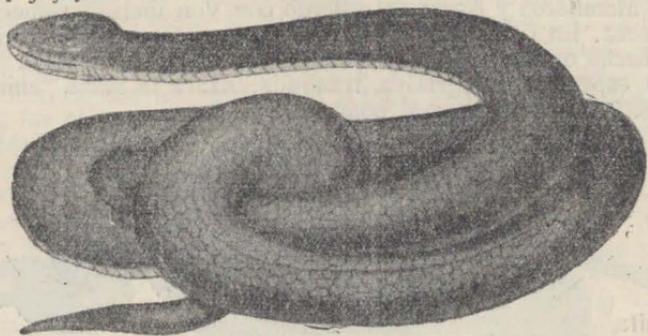


Fig. 274. — Mussurana.

Su coloración de adulta es parda uniforme, brillante, sin manchas. Cuando es joven, tiene otros colores, más bien claros, rosados o amarillentos. Puede domesticarse, de manera que su cría y su difusión en las regiones donde abundan las venenosas, sería la mejor defensa contra éstas. A pesar de su aspecto tranquilo y manso, es una verdadera fiera cuando está frente a sus enemigos, demostrando en la lucha una fuerza y una agilidad extraordinarias; vence siempre en los combates, y parece estar inmunizada contra el veneno de los crotálicos. Es un hábito parecido al de la cobra real de la India (*Naja bungarus*). En el norte argentino se la llama también "ñacaniná", confundiéndola con la *Cyclagras gigas*, que también suele devorar algún ofidio venenoso. Alcanza a dos metros de largo, conociéndose ejemplares de dos y medio. Pone de 8 a 16 huevos, cubiertos de una substancia viscosa que los tiene unidos, formando rosario, y se enrolla luego sobre ellos para incubarlos. Pero hasta ahora no ha sido posible criarlas en cautividad, porque los pequeños han rehusado todos los alimentos ofrecidos, muriendo al poco tiempo. En cambio, las adultas viven perfectamente en cautividad, alimentándose de serpientes venenosas. Su aspecto es noble, digno y hasta impresionante.

"BOA ACUATICA", "CURIDYU", *Eunectes notaeus* (Cope). — Es una de las serpientes más grandes de la Argentina, verdadero gigante ofídico, de hábitos semiacuáticos, típica en la región litoral argentina, en cuyos ríos y esteros suele verse aparecer, en busca de presas, su cabeza escalofriante. Alcanza hasta diez metros de largo y es fácilmente reconocible por sus colores negros y amarillo-claro. Como dice su nombre genérico, es una excelente nadadora. (Fig. 275).

Durante muchos años, esta especie había sido confundida con otra que vive en el Brasil, pero no alcanza a la Argentina, la "Anaconda", (*Eunectes murinus* L.), de la cual se diferencia, por el mayor tamaño de esta última, así como por algunas variantes en el color.

La "Curidyú" presenta una coloración general amarilla, con grandes manchas transversales negras, tanto en el dorso como en la re-

gión ventral. Sobre la cabeza tiene tres franjas negras, que se unen sobre el hocico. En el vientre, las manchas negras forman dos series longitudinales laterales, muy características. Se alimenta de pequeños Mamíferos y Aves; de acuerdo con Von Ihering, comería también Peces. En Corrientes se dice que devora los terneros recién nacidos, hecho que damos como nota curiosa, pero que falta ratificar. Es una especie poco agresiva, tranquila; Azara la llama "animal estúpido". No ataca nunca al hombre.

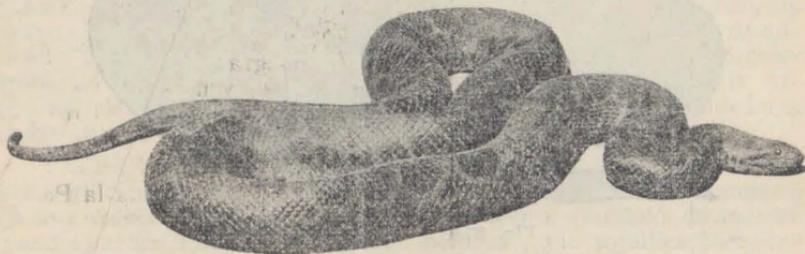


Fig. 275. — La boa acuática llamada *Curidyú*.

No se conoce bien su reproducción, pero se dice que es ovovivípara, naciendo los pequeñuelos inmediatamente después de la puesta, lo que sería muy lógico dados sus hábitos acuáticos. En cautividad, son casi siempre las primeras en atrapar las palomas que se colocan en la jaula. Son muy resistentes a las enfermedades, lo que parece ser una cualidad de la fauna acuática o semiacuática.

"BOA ARCO IRIS", *Epierrates cenchria cenchria* (L.). — Es un hermoso boideo, aunque pequeño, pues nunca pasa de los dos metros de largo (Fig. 276). Presenta al



Fig. 276. — Boa "arco iris".

reflejo de la luz, irisaciones policromas, que le dieron su nombre vulgar. Hay autores que comparan el brillo de esta serpiente al de las alas de las mariposas del género *Morpho*, célebres por su belleza, con cuya distribución geográfica coincide. Su color general es marrón, con maculaciones negras; llaman la atención las series de manchas redondas, negras, en los flancos del cuerpo, parecidas a ocelos. Son muy resistentes al hambre, habiendo vivido algunos ejemplares cerca de un año sin

comer. Vive en toda la América del Sur; en cuanto a la Argentina, ha sido hallada en Catamarca, Misiones, Salta y Tucumán.

CORAL, *Micrurus lemniscatus* (L.). — En nuestro país se llama "coral" a cualquier Ofidio que presente color rojizo con anillos negros, amarillos y blancos ;pero es necesario recordar que hay entre

ellos "corales verdaderas", que son proteroglifas, y por lo tanto peligrosas, y "falsas corales", ya aglifas, ya opistoglifas, completamente inofensivas y hasta útiles. Hay caracteres diferenciales que permiten distinguir las a simple vista: las corales verdaderas tienen el cuerpo del mismo grosor en toda su longitud, cola corta y redondeada en su extremo, ojos pequeños con la pupila elíptica, y los anillos completos alrededor del cuerpo, con los bordes más nitidos y concretos; en las falsas corales, los colores se encuentran confundidos y los anillos son incompletos, los ojos son más grandes, el cuerpo va adelgazando hacia el extremo y termina en un cola larga y en punta. Esta especie alcanza un metro y medio de largo; la cabeza es negra. Las escamas son rojas, con la punta negra. Las corales son muy venenosas, pero su pequeño tamaño y sus hábitos semisubterráneos hace que se produzcan pocos casos de mordeduras. Viven diseminadas en todo el país.

CASCABEL, *Crotalus terrificus terrificus* (Laurentius). — Las "cascabeles" viven en toda la América, desde Canadá hasta la Patagonia, pero su centro de dispersión está en la región neártica. La única especie argentina puede considerarse como una de las más venenosas del mundo (Fig. 277). Su toxina es potente y destructora.

Esta especie causa anualmente un buen número de víctimas en el país, tanto de seres humanos, como de animales domésticos. Su ataque es siempre mortal, cuando no se aplica el suero correspondiente. Por esto conviene tener siempre en las zonas, donde ella

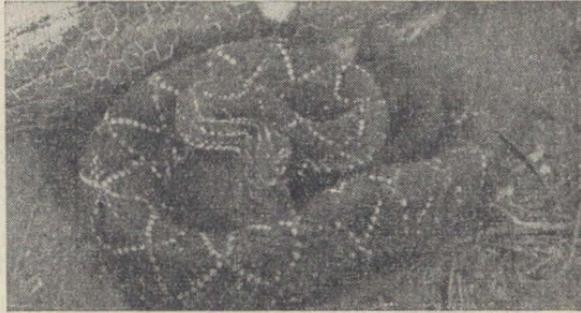


Fig. 277. — Serpiente "Cascabel", devorando un ratón.

existe, una buena cantidad de suero anticrotálico. Es fácil distinguirla, especialmente por el cascabel en que termina su cola. (Fig. 278), y que agita fuertemente cuando está irritada.

Tiene hocico corto y obtuso. Coloración general, amarillo obscura, con una serie de manchas negras, rómbicas, en la parte superior. Alcanza, un metro y medio de largo, y su cuerpo es grueso y pesado, con el aspecto grotesco de las formas venenosas. Es nocturna, y de ahí su peligro en las zonas donde vive; se mete en las casas abiertas, en busca, casi siempre, de ratas, de manera que la destrucción de éstas es una medida contra las incursiones de las serpientes. Una rata grande mordida por una cascabel, muere a los tres minutos. Viven en los matorrales, con preferencia en los lugares secos, entre montones de leña y hasta en los nidos de hormigas y en cuevas de otros animales.

Son aparentemente torpes y pesadas, pero casi nunca yerran el golpe cuando tiran a morder. Su veneno, muy activo, es del grupo

de los neurolíticos, es decir, con una acción muy necrosante del sistema nervioso, y en general, aplastante sobre el organismo. La herida no duele ni sangra, pero aparece una tremenda sensación de frío, y el órgano mordido empieza a hincharse. Se produce ceguera y la inteligencia se oscurece. Hay sueño invencible, el pulso se acelera y se sienten dolores angustiosos en todo el cuerpo. No

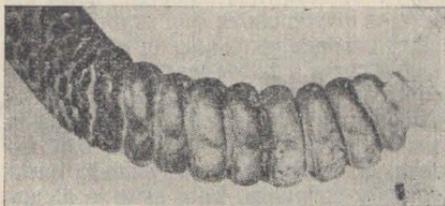


Fig. 278. — El cascabel de una serpiente del mismo nombre.

hay manifestaciones locales, sino una acción destructora y aniquilante general. Nunca deben pasar más de dos horas entre el accidente y la aplicación del suero específico anticrotálico. Vive en el Norte argentino, pero se encuentra también en Entre Ríos, Santiago del Estero, Catamarca, San Luis, Córdoba y Buenos Aires.

DE LA CRUZ, *Bothrops alternata* (D. y B.) (Fig. 279). — Es la serpiente venenosa más abundante en el país, pudiendo decirse que la mayoría de los accidentes ofídicos se deben a ella. Se han encontrado ejemplares en todo el país, desde Buenos Aires al Norte, pero su mayor abundancia se ha registrado en las zonas septentrionales del territorio argentino, así como en el litoral, ya que prefiere la proximidad de los arroyos y de los ríos. Alcanza a 1,80 m. de largo, y es fácilmente reconocible por su cabeza ancha y chata y por la cruz blanca que lleva encima. Arriba, a ambos lados del cuerpo, tienen manchas negras en forma de herradura, aureoladas de blanco. Como todas las venenosas, su cuerpo es grueso, y la cola muy corta. Debajo de la cabeza, formando ángulo y con el vértice hacia atrás, dos gruesas líneas negras.

Esta especie llega a Buenos Aires flotando sobre los camalotes y otras plantas que arrastra el río. Es más agresiva y más irritable que la cascabel, su mordedura muy peligrosa, y sus efectos son diferentes a los de la cascabel. Los brasileños, que la llaman "urutú", dicen: "Si el urutú no mata, estropea". Posee un veneno copioso; los colmillos acanalados son grandes, su mordedura es extremadamente dolorosa y produce efectos locales y generales. Hay palidez y angustia en el accidentado, dilatación de pupilas, pulso de 120 y abatimiento general. Hemorragias nasales, en abundancia, así como por las encías y por el lugar mordido. Vómitos de sangre. Es una mordedura muy peligrosa para los ancianos, niños y personas débiles en general. Se producen gangrenas y necrosis en los lugares atacados. El veneno es de los llamados hemolíticos. La reproducción es ovovivípara. En el Jardín Zoológico de Buenos Aires, un ejemplar dió a luz "cruceznos" de coloración igual a la de la madre, que desde el momento mismo de nacer demostraron una agresividad que llamó la atención. La dificultad de su manutención en cautividad consiste especialmente en que se niegan a comer, muriendo de inanición después de algunos meses de encierro.

Hay manifestaciones locales, sino una acción destructora y aniquilante general. Nunca deben pasar más de dos horas entre el accidente y la aplicación del suero específico anticrotálico. Vive en el Norte argentino, pero se encuentra también en Entre Ríos, Santiago del Estero, Catamarca, San Luis, Córdoba y Buenos Aires.

La YARARA GRIS, *Bothrops neuwiedi meridionalis* (Amaral). Es una de las varias especies conocidas con el nombre de "yará", para la que propongo el nombre de yará gris, muy común en el territorio de la República. La suelen llamar también "urutú" "yararaquiña" y "yará de cola blanca". Antes considerábamos a esta especie distribuida en la Argentina y en el Brasil, pero Amaral demostró que la

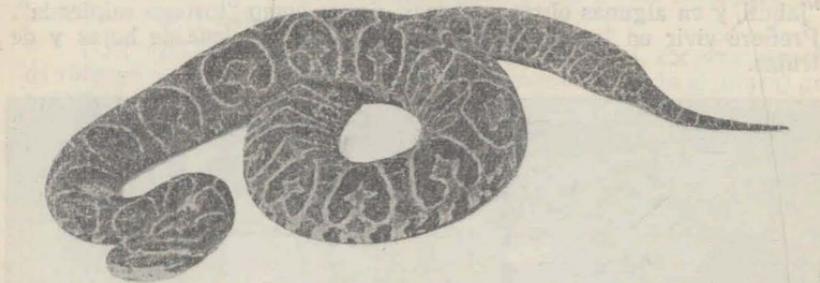


Fig. 279. — Serpiente de la Cruz.

forma que vive en nuestro país es exclusiva, y le dió el nombre que tiene ahora. Su veneno es muy poderoso, pero como el tamaño de la especie no es muy grande, lo produce en pequeña cantidad, por lo cual su peligro no es como el de la especie anterior. Sobre la cabeza no presenta los dibujos de la cruz que vimos en la anterior, sino varias manchas irregulares. El cuerpo tiene una serie de manchas, de forma parecida a las de la "cruz", aunque algo más rectas, y cortadas en su porción inferior por franjas blanquecinas con puntuaciones negras. Su distribución en el país es más amplia que la de la anterior; se han encontrado hasta ahora ejemplares en La Pampa, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Jujuy, Salta, Formosa, Chaco, Santa Fe, Corrientes, y Misiones.

LA YARARA ÑATA, *Bothrops ammodytoides Leybold*. Es la más chica de nuestras "yararaes" pero no por eso menos peligrosa. Nunca llega a 1 m. de largo. Podríamos considerarla como una forma patagónica, aunque vive también en Buenos Aires, La Pampa, Catamarca, Mendoza, Córdoba y San Luis. La población del campo la confunde con las "falsas yararaes" y de ahí su peligro, ya que su veneno, a pesar de segregarlo en poca cantidad, es muy activo. Es una especie amarillento-grisácea, con manchas negras irregulares, en series longitudinales, y una cruz en la cabeza. Arriba, las manchas negras están separadas por franjas blancas. Sobre la cola suele llevar un apéndice córneo. Es fácilmente reconocible por su hocico remangado y su cabeza puntiaguda, mucho más ancha en su parte posterior, que el cuello. De ahí su nombre de "ñata". Su mordedura produce efectos parecidos a los de las otras yararaes, es decir, que es un veneno igualmente hemolítico. En Mendoza la llaman "la cenicienta".

#### QUELONIOS

JABUTI, *Testudo denticulata*. Es un Quelonio que sólo vive en el Norte argentino, y su área de distribución es ampliamente neotropical.

Su cuerpo es más alargado, casi elíptico y más convexo que la tortuga terrestre, con manchas rojas en el centro de las placas. En la parte anterior del carapacho hay una hendidura media; la parte posterior no la presenta, teniendo su borde regular. En la cabeza y en el cuello, franjas amarillas. Su tamaño es casi el doble de la común, llegando a 70 cm. de largo. Cola corta y gruesa. Vulgarmente es conocida como "jabutí, y en algunas obras antiguas, figura como "tortuga salpicada". Prefiere vivir en las regiones boscosas alimentándose de hojas y de frutas.

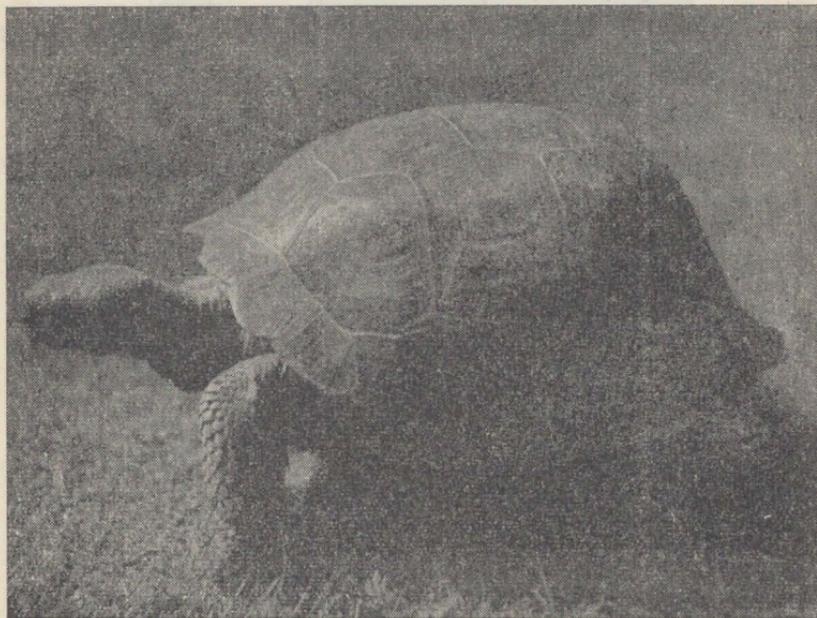


Fig. 282. — *Testudo elephantina*, tortuga gigante de Madagascar.

TORTUGA ARGENTINA DE MANCHAS ROJAS, *Chrysemys D' Orbigny* (D. y B.). Es una tortuga de hábitos semiacuáticos, habitante de la región litoral argentina. Se caracteriza por tener en la edad juvenil, su caparazón muy rugosa, pero es la más lisa en las formas adultas. Entre los dedos de las patas anteriores tienen membranas natatorias. El borde posterior del carapacho es aserrado. Cabeza grande, cola larga. Color general moreno, con muchas franjas amarillas en la cabeza y en el cuello. Plastrón oscuro con manchas negras, especialmente entre los bordes. Los ejemplares jóvenes son de una hermosa coloración policroma, parecidas a la "tortuga pintada" de Norte América. Pone sus huevos en agujeros, que cava a poca distancia de los ríos, dejando la incubación a los factores del ambiente.

TORTUGA DE ARROYO, "Chue", *Hidromedusa tectifera* (Cope). Es una de las pocas especies de tortugas acuáticas, que viven en

el litoral argentino, típica por su cuello chato extremadamente largo. En las formas jóvenes, que se ven muy a menudo en las vidrieras de las casas de comida de Buenos Aires, las placas presentan muchas rugosidades y carenas, especialmente las vertebrales. Color general, pardo amarillo, con sus maculaciones negras. Cabeza, cuello y patas, amarillento claro. Uñas bien desarrolladas. Viven en las corrientes menores, lagunas y bañados.

TORTUGA DE RIO, *Phrynops Hilarii* (D. y B.). Es otra especie de tortuga acuática, habitante de ríos mayores en todo el litoral argentino, así como de lagos y lagunas. Conocida hasta hace poco como *Hydraspis Hilarii*, y fácilmente reconocible por las dos bárbulas amarillentas y claviformes de la región mentoniana. Su cuello es mucho más corto que en la especie anterior. Color general, oliváceo. Algunas franjas negras, de distribución irregular. En las provincias del litoral sus nidos son muy buscados, porque se aprovechan los huevos en la alimentación. En el Jardín de Buenos Aires, se han encontrado nidos con 27 huevos.

### HIDROSAURIOS

EL "YACARE", *Caiman latirostris* (Daudin). Es la especie más común en el litoral mesopotámico argentino, y en las provincias de Santa Fe, Corrientes y Entre Ríos, lo mismo que en el Chaco. Durante mucho tiempo fué confundida con la especie anterior, figurando siempre con el nombre específico de *sclerops*. La cabeza es más ancha y mucho más corta en relación con el cuerpo; el cráneo no es triangular, como en la especie anterior, sino ancho y de figura parabólica. Tiene cresta inorbital, que se prolonga lateralmente hasta el diente mayor del maxilar. Pasan el invierno semienterrados en el barro, donde encuentran suficiente calor para su funcionamiento vital. En la latitud de Buenos Aires, se consideraba imposible su existencia, pero el Jardín Zoológico de la misma ciudad ha resuelto el problema desde 1934 en adelante, hasta el punto que no ha muerto ni un ejemplar por causas climáticas. Viven en un "refugio de los Hidrosaurios", ideado especialmente para ellos, en el que hay "un estanque de invierno", con agua tibia hasta 30 grados centígrados. En él pasan constantemente los meses fríos del año, hasta el punto, que una vez llevados a él, no lo abandonan sino cuando hace calor. En el verano, en cambio, prefieren estar sobre la isla del refugio, hundiéndose en el agua, ya cuando hace calor, ya cuando hace frío. A tal grado ha llegado su aclimatación en el Jardín Zoológico, que una de las hembras ha construido un nido y puso 48 huevos.

EL YACARE DE HOCICO LARGO, *Jacaretinga crocodylus* L. Tiene la cabeza triangular, con los bordes externos rectos, lo que lo distingue claramente de la otra especie que tenemos en el país. La cabeza es mucho más larga y más angosta, lo que hace que su aspecto sea más cocodriliano que aligatiforme. El tamaño que alcanza no sobrepasa nunca del metro y medio; es menor que la otra especie. La cresta interorbital es menos elevada y no existen las dos carenas que en la otra especie salen de los ojos y llegan hasta el borde maxilar, en

el punto de inserción del diente mayor. En general, las extremidades de esta especie son más rudimentarias que las de la otra, teniendo las uñas también más pequeñas (Fig. 281). Vive en los ríos Paraná, Para-

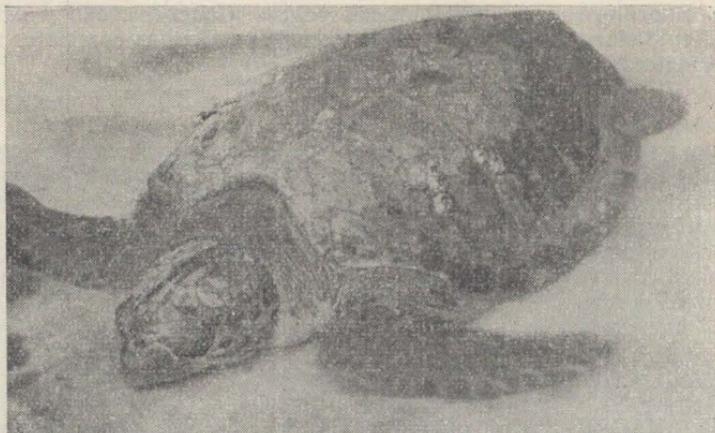


Fig. 283. — *Caretta caretta* (L), tortuga marina argentina (F. J. Z. B. A.)

guay, y Uruguay y en los grandes ríos brasileños. Los gauchos la te-

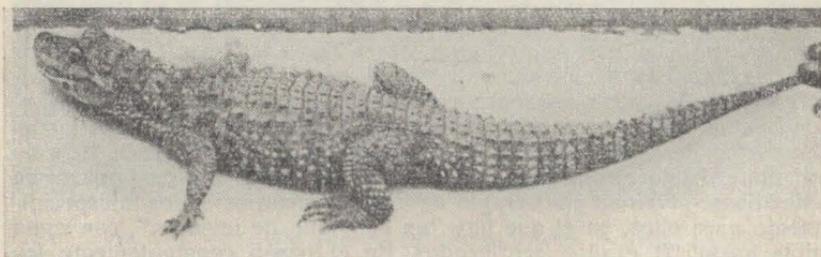


Fig. 280. — Yacaré de algunos meses de edad.

men mucho más que a la otra, considerándola más valiente, agresiva y peligrosa. Su biología se conoce poco y está por estudiarse.

### OFIDIOS ARGENTINOS

Sabemos que las especies de serpientes realmente venenosas y temibles existentes en el país son muy pocas, felizmente, y fáciles de distinguir por sus caracteres externos. No obstante, el temor popular que todas inspiran y las supersticiones y leyendas, originadas por el miedo, la ignorancia o la fantasía, tienen raíces ancestrales tan hondas, que poco se conmueven ante las escasas y poco difundidas publicaciones que tienden a divulgar nociones precisas y exactas sobre la vida y costumbres de estos animales.

Se seguirá creyendo por mucho tiempo aún que todas las serpientes (víboras y culebras) son igualmente venenosas y capaces de las hazañas más terríficas; que la diminuta "ñandurié", inocente cu-



Fig. 281. — Patas de yacaré.

lebrita aglifa del género *Leimadophis*, es de picadura siempre mortal; se hablará con espanto de las fechorías de la temible "víbora de dos cabezas", que en realidad no es víbora, ni siquiera ofidio, sino un saurio ápodo vermiforme, del género *Amphisbaena*, de vida subterránea, y cuya cabeza y cola poco se distinguen; de las que muerden con la lengua o con la cola; de las que fascinan a la presa con la vista; que dejan su veneno en los yuyos para recogerlo cuando salen del agua; además de aquellas, refinadas y golosas, que frecuentan los establos de noche para extraer la leche de las vacas, llegando a veces su audacia hasta substituir en la cama a algún niño de pecho, al que ofrecerían suavemente la cola a guisa de mamadera... Y nada se diga del poder maléfico atribuido a las "boipeva", "cipó", "ñacaní", "curidyú", "ampalagua" y tantas otras de pintoresca denominación, culebras o boas, aglifas (sin colmillos) e inocuas todas. En cuanto a la "yarará", que es confundida con una porción de culebras más o menos manchadas, pero inofensivas, su solo nombre, así como el del crótalo o cascabel, infunde terror.

En algunas publicaciones anteriores (1) hemos dado a conocer algunos datos acerca de la biología de los ofidios, así como el modo de distinguir las especies venenosas y el tratamiento de las mordeduras. Los ofidios argentinos suman un centenar de especies, distribuidas muy desigualmente en las diversas regiones del país, y de las cuales tan sólo unas diez especies (las solenoglifas) son francamente venenosas y temibles. Entre estas figuran: el crótalo o cascabel, la víbora de la cruz o yarará, del género *Lachesis* o *Bothrops*, representado por siete especies, de las que cuatro se encuentran so-

(1) Véase, entre otras: Las serpientes de la Argentina. Cómo se distinguen las especies venenosas. Tratamiento de las mordeduras (con 7 figs.). En: "Cruz Roja Argentina". Marzo-abril, 1927.

lamente en Misiones. La llamada "víbora de coral" verdadera (*Elaps* o *Micrurus*), diminuta y vistosa colubriforme, con poseer un veneno muy activo, es poco temible a causa de su tamaño reducido, su escasa agresividad y sus hábitos nocturnos y subterráneos.

El córalo es de aspecto y coloración inconfundibles, y suele delatar su presencia por el campanilleo estridente de sus segmentos caudales. La víbora de la cruz verdadera (*B. alternatus*) cuyo desarrollo máximo puede llegar a 2 metros, con sus congéneres menores *B. Neuwiedi* y *B. ammodytoides*) llamadas también yayaraes, son las más comunes y difundidas en algunas regiones serranas o cálidas, y las que causan la mayor parte de los accidentes. Se distinguen de las culebras de coloración análoga, por su aspecto macizo, gruesas en relación con su longitud, con la cola muy breve, las escamas del cuerpo con una cresta o carena central, y las que se prolongan iguales hasta cerca del hocico. La cabeza es triangular, achatada, con una pequeña fosa, cavidad loreal o lacrimal, entre el ojo y la nariz, y la pupila vertical. La coloración es generalmente parda o amarillenta, sin tonos vivos, con grandes manchas oscuras, orladas

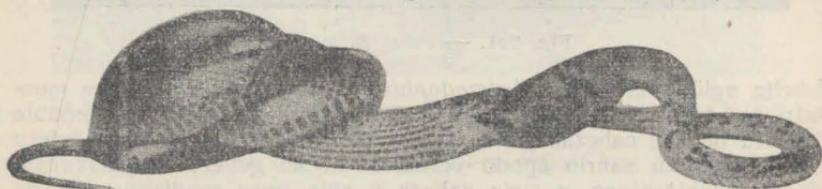


Fig. 284.—Culebra Mussurana luchando con una yarará, y engulléndola después de vencerla.

de claro. La cabeza puede llevar encima, como dibujos, según las especies, pequeñas manchas negras irregulares, o líneas claras cruzadas, que pueden semejar una espuela, un ancla, o una verdadera cruz.

Las culebras, aun las mayores y de coloración general parecida a las anteriores, tienen el cuerpo más fino, la cola prolongada, la cabeza redonda o alargada, encima de ésta llevan siempre escudos simétricos distintos de las escamas. La serpiente de coral, verdadera, se diferencia de otras culebras inofensivas, así llamadas también debido a los tonos rojos de su coloración, por llevar series de anillos negros completos y regulares, la cola muy breve, el cuerpo cilíndrico, la cabeza negra muy pequeña y los ojos apenas visibles.

Los solenoglifos o vipéridos, son óvovivíparos, muy prolíficos (una hembra puede tener hasta 40 viboreznos a la vez), abundantes en ciertas regiones y ausentes del todo en otras. De vida nocturna, se alimentan especialmente de roedores, cuisés, apereas, y pocas veces de aves, saurios, batracios e insectos. Tienen como enemigos naturales, algunas aves, la mangosta, comadrejas, perros, cerdos y algunos ofidios, como la famosa "Mussurana".

Esta culebra ofiófaga, que merece ser conocida, protegida y difundida, lleva el nombre científico de *Pseudoboa cloelia*. Ha sido encontrada hasta ahora solamente en el Chaco, Corrientes, Misiones,

Tucumán y Jujuy. Su coloración siendo adulta, es de un pardo uniforme brillante, sin manchas. Cuando joven lleva un collar claro, rosado o amarillento. Inofensiva y muy mansa, se domestica fácilmente, por lo que su presencia habitual en los sitios o cerca de las habitaciones infestadas por las víboras constituiría sin duda la más eficaz defensa antiofídica. A pesar de sus hábitos pacíficos y de sus movimientos lentos, cuando no se halla delante de su enemiga, es sumamente robusta y flexible, triunfando siempre en sus luchas, a pesar de las mordeduras ponzoñosas que soporta y contra las cuales está inmunizada. La pelea de la "mussurana" con la yarará, que es dado observar en algunos serpentarios, en donde se provoca intencionalmente, a título de curiosidad ante los visitantes distinguidos, es siempre un espectáculo impresionante, viéndose ambas serpientes entrelazadas, apelonadas, retorciéndose por largo rato, hasta que imponiéndose la culebra, inmoviliza a su adversario, buscándole luego la cabeza para engullirla entera.

En cuanto al tratamiento de las mordeduras de serpientes venenosas, sabemos que se han empleado las sustancias más diversas, remedios populares y empíricos, casi siempre ineficaces, y a veces peligrosos para las víctimas. Las mordeduras de culebras, que son la mayoría, no traen consecuencias, salvo una posible infección, y aun las de víboras, según la dosis de veneno inoculado, que es muy variable, según la especie, el tamaño y el estado de la víbora, la parte mordida y la resistencia de la víctima, pueden causar tan sólo molestias locales que desaparecen espontáneamente.

Además de los remedios populares, ineficaces o peligrosos, suelen indicarse algunos más racionales, químicofisiológicos, pero igualmente de poco valor en la práctica. Entre éstos, la ligadura de la parte mordida, la succión, cauterización por el fuego, aplicación de sales, permanganato, absorción de amoníaco, alcohol, etc., recursos que, aun cuando fuese posible aplicarlos en seguida, no llegarían a neutralizar la acción del veneno inoculado, debido a la rapidez con que se difunde y fija en los tejidos. Así como la eliminación por la piel, el riñón o el intestino, no es posible sin una transformación previa del veneno, de modo que cualquier sustancia ingerida con este fin sólo consigue debilitar y agravar el estado del paciente. La experimentación ha demostrado hace ya tiempo que el único remedio, específico y eficaz contra las mordeduras, se encuentra en la seroterapia antiofídica, que ha salvado ya innumerables existencias. Con el suero polivalente, preparado en los laboratorios, según el procedimiento de Calmette, pero a base del veneno de crótalos y yararaes, se combate eficazmente y en poco tiempo los efectos de las mordeduras de estas víboras, aunque se le inyecte varias horas después del accidente. Conviene, pues, recomendar su aplicación a los viajeros y habitantes de las regiones infestadas, así como la remisión a los institutos de víboras vivas, destinadas a suministrar el veneno indispensable para inmunizar los animales proveedores del suero benéfico.

De "Cruz Roja Argentina".

*Pedro Serié.* (Profesor y naturalista argentino).

## BIBLIOGRAFIA

- Carlos Berg.* — Contribución al conocimiento de la fauna erpetológica argentina y de los países limítrofes. Anales Museo Nacional Hist. Nat., serie 2.<sup>a</sup>, tomo II (1891-97), 147-226.
- C. G. Burmeister.* — Reseña de los cocodrilinos de la República Argentina. Anales Soc. Cient. Arg. IX (1880), 241-55.
- Marcos A. Freiberg.* — Catálogo sistemático y descriptivo de las tortugas argentinas. Memorias del Museo de Entre Ríos, N.º 9, 1938, Paraná.
- Marcos A. Freiberg.* — Enumeración sistemática de los reptiles de Entre Ríos.
- Miguel E. Jorg.* — Ofidismo por serpientes del género *Bothrops*. — Actas IX Reu. Soc. Pat. Reg. III, 1563.
- Julio Koslowsky.* — Enumeración sistemática y distribución geográfica de los reptiles argen. Rev. Mus. La Plata, VIII, 161-200.
- José Liebermann.* — Catálogo sistemático y biogeográfico de lacertilos argentinos. Actas Segundo Congreso Argentino de Ciencias Naturales, Mendoza, 1937, Physis, XVI (1939), 61-88.
- Carlos A. Marelli.* — Elenco sistemático de la fauna de la provincia de Buenos Aires. La Plata, 1924.
- J. J. Nágera.* — Batracios y reptiles de Sierra Baya. Physis, II, N.º 9, p. 23-30.
- Pedro Serié.* — Suplemento a la fauna erpetológica argentina. Anales Mus. Nac. Hist. Nat., XXVII (1915), 93-109.
- Pedro Serié.* — Las serpientes de la Argentina, 1916 (Folleto).
- Pedro Serié.* — Procreación de una boa. Physis, IV (1918), 101.
- Pedro Serié.* — Enumeración de los ofidios de Tucumán. — Actas Primera Reunión Argentina de Ciencias Naturales.
- Pedro Serié.* — Datos acerca de la alimentación de cincuenta especies de ofidios. Physis, IV (1919), 538.
- Id.* — Las serpientes de la Argentina. "La Nación", 21-10-11928.
- Pedro Serié.* — Nueva enumeración sistemática y distribución geográfica de los ofidios argentinos. Mus. de La Plata, obra Cincuentenario, II (1936), 33-61.
- Id.* — Procreación del lagarto grande o Iguana. Physis, XI (1932), 175.
- E. T. Saporiti.* — Una serie de trabajos sobre reptiles en "La Prensa" de Buenos Aires. (1938-1939).
- H. Weyenbergh.* — Noticias biológicas y anatómicas sobre el Yacaré. Bol. Acad. de Ciencias de Córdoba, T. II (1875), 244-254.

## CAPITULO XXI

### CLASE: AVES

*Las Aves constituyen una numerosa Clase de Vertebrados, de organización y morfología muy homogéneas. Para el estudio de la Clase de las Aves, elegiremos la paloma, ya sea la doméstica o cualquiera de las especies nativas, y relacionaremos a ella algunos caracteres que se encuentran en otras especies.*

**Morfología.** — Si observamos una paloma (Fig. 285) vemos que tiene el cuerpo revestido de plumas de diversas formas, tamaño y coloración. Si tomamos una pluma, de la cola, por ejemplo (Fig. 286), distinguimos en ella una parte tubular, *mango* o *cálamo*, que se implanta en la dermis; un tallo que la continúa, *raquis*, lleno de una sustancia esponjosa, y *barbas* que salen del mismo, y desprenden, a ambos lados, otras barbas más pequeñas, llamadas *barbúlas*. En el punto de unión del cálamo y el raquis, existe un orificio, del que sale un mechón de barbillas sedosas, *hiporraquis*.

Todas las plumas no tienen igual longitud, ni están llamadas a desempeñar la misma función: las plumas más largas y robustas de los extremos de las alas (Fig. 287), están destinadas al vuelo y reciben el nombre de *remiges* o *remeras*; de éstas, son primarias, las que corresponden a la región de la mano, y secundarias, las que corresponden a la región del antebrazo. Las plumas largas de la cola, que actúan como timón, se denominan *rectrices* o *timoneras*. Tanto las rectrices como las remiges están cubiertas en su nacimiento, por otras plumas más cortas, que reciben el nombre de *tectrices* o *cobertoras*. Fuera de las anteriores, llamadas *pennas* o *plumas*, existen otras más pequeñas, de un eje flexible, que dan nacimiento a barbillas, y cubren la mayor parte del cuerpo; son las conocidas como *plumón*.

La misión del plumón es formar alrededor del cuerpo de las Aves, una especie de colchón protector contra el frío ambiente. En algunas partes, el plumón está reducido a fila-

mentos, largos como pelos, que reciben el nombre de *filoplumas*.

Se llama *muda* el cambio de plumaje que efectúan las Aves. Algunas especies hacen las mudas anualmente, y otras

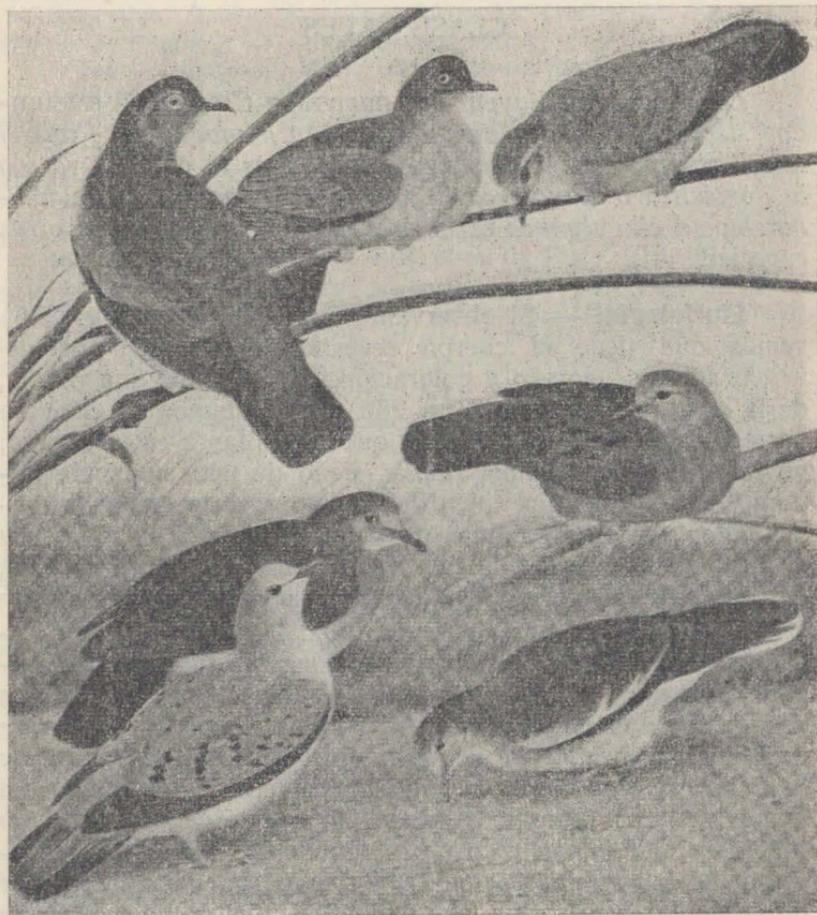


Fig. 285.—Palomas argentinas: Palomita del cerro; Palomita de alas doradas; Palomita de ojos desnudos. Palomita plumiza, macho y hembra. Palomita rojiza. Palomita común, "Urpillita". (Museo Argentino de Ciencias Naturales).

efectúan dos mudas anuales. Hay Aves que nacen con plumón, pero otras nacen casi desnudas.

Despojado el cuerpo de plumas, aparecen con claridad en él tres partes diferentes: la *cabeza*, el *tronco* y los *miembros*.

a) *Cabeza*. La paloma tiene una cabeza pequeña, que termina en un pico córneo. En la línea de inserción de éste en la piel, lleva aberturas nasales, rodeadas por un repliegue desnudo, llamado *cera*. Más atrás lleva los ojos, grandes, provistos de párpados y de una membrana nictitante, y detrás de éstos, oculto por las plumas, un conducto auditivo externo.

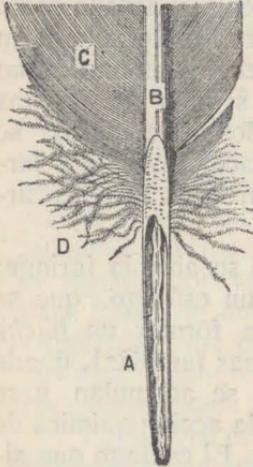


Fig. 286. — Una pluma: A, cálamo; B, raquis; C, barbas; D, barbillas sedosas.

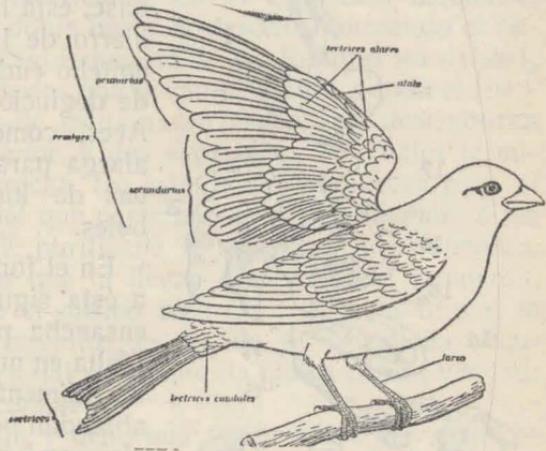


Fig. 287. — Diferentes plumas de un ave.

La cabeza se une con el cuerpo por medio de un cuello delgado y cilíndrico.

b) *Tronco*. El tronco tiene forma de quilla. Posteriormente termina en una pequeña eminencia caudal denominada *uropigio*; éste da origen a las plumas tectrices, y lleva en el dorso el conducto de una glándula que produce una sustancia grasa, muy desarrollada en las aves acuáticas.

c) *Miembros*. En la parte anterior del tronco, y lateralmente, nacen los miembros superiores, que forman las *alas*. En éstas se distinguen los tres segmentos señalados en Batracios y Reptiles: *brazo*, *antebrazo* y *mano*. En la mano hay tres dedos, pero disimulados y transformados. En la región infero-posterior, nacen las *patas*; en ellas pueden distinguirse el *muslo*, la *pierna* y el *pie*; éste se halla cubierto por escamas, y en él se distingue un tarso-metatarso, y cuatro dedos, tres dirigidos hacia adelante, y uno, hacia atrás. Los dedos terminan en uñas.

**Organización interior. Aparato digestivo.** — Empieza en la boca, que está provista de un pico córneo (Fig. 288). Este,

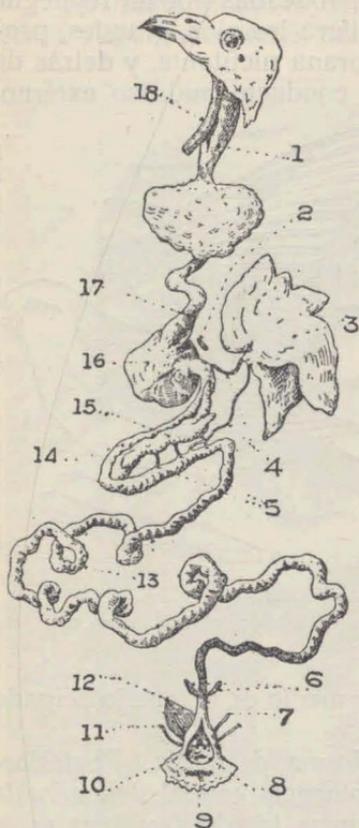


Fig. 288. — Aparato digestivo de las Aves: 1, esófago; 2, buche; 3, hígado; 4, conducto colédoco; 5, conducto pancreático; 6, ciegos; 7, canal deferente; 8, cloaca; 9, orificio cloacal; 10, conductos urinarios y genitales; 11, intestino; 12, proventrículo o estómago glandular; 13, duodeno; 14, páncreas; 15, molleja.

en las distintas especies, de acuerdo con su género de alimentación tiene las más diversas formas y los más variados tamaños. En la base, está la lengua, afilada como hierro de lanza, cubierta por un epitelio endurecido; es un órgano de deglución, si bien en algunas Aves, como los carpinteros, se alarga para sacar Insectos y larvas de los troncos de los árboles.

En el fondo se abre la faringe; a ésta sigue un esófago, que se ensancha para formar un *buche* (falta en muchas familias), donde los alimentos se acumulan y se ablandan por la acción química de algunos jugos. El esófago que sigue después, desemboca en un estómago dividido en dos partes: *proventrículo* o estómago glandular; en ellos los alimentos son dilar; en ellos los animales son digeridos por la acción mecánica y química que ejerce con sus contracciones la molleja, y con sus jugos, el estómago glandular. Sigue un intestino largo, cuyas ansas varían de colocación en los diversos Ordenes de Aves; en su parte final, llamada *recto*, hay dos ciegos. Termina el intestino en una cavidad llamada *cloaca*, en la

que desembocan además los conductos urinarios y genitales.

Como glándulas anexas al aparato digestivo, deben citarse especialmente el *hígado* y el *páncreas*, y en algunas Aves, la *vesícula biliar*. El hígado es bilobulado y desemboca por dos conductos, *colédocos*, en la primera parte del intestino.

La paloma es granívora, pero hay aves herbívoras, carnívoras e insectívoras.

**Aparato circulatorio.** — El corazón de las Aves es muy voluminoso con relación a su cuerpo, debido a la gran actividad que despliegan. En él se distinguen cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos. En el ventrículo izquierdo, nace una arteria que dobla hacia la derecha, formando el *cayado aórtico derecho* (el izquierdo de los Reptiles no existe), el cual da origen a arterias que llevan la sangre a todo el cuerpo. En los capilares de éstos nacen *venas*, que desembocan en las *cavas*, una inferior, y dos superiores, las cuales terminan en la aurícula derecha. De ésta, la sangre venosa pasa al ventrículo derecho, del que parte una *arteria pulmonar*, a los pulmones. Después de purificada la sangre en los pulmones, es tomada por venas que la llevan a la aurícula izquierda, para hacer de nuevo el mismo recorrido. En esta forma, la sangre describe dos circuitos, la grande y la pequeña circulación, y la sangre arterial no se mezcla nunca con la venosa: *circulación doble y completa*.

La sangre es roja y tiene una temperatura elevada. Los glóbulos rojos son discoidales y elípticos, con núcleos cuyo tamaño oscila entre 5 y 14 micrones. En las Aves aparece también un sistema linfático perfecto, con un gran canal torácico, que distribuye la linfa por todo el cuerpo.

**Aparato respiratorio.** — Detrás de la lengua, en la base de la boca, hay un orificio llamado *glotis*, que conduce a la *laringe*, sostenida por cartílagos; a ésta sigue una *tráquea* larga, anillada que se divide en dos bronquios, los cuales se ramifican en dos pulmones esponjosos, dilatables y adheridos a la cara interna de la cavidad torácica. Los bronquios emiten también ramificaciones que atraviesan los pulmones, y llegan hasta ciertos *sacos aéreos*, que en la paloma son nueve. Los sacos aéreos están relacionados con las cavidades internas de los huesos. La función de los sacos aéreos consiste en disminuir el peso del Ave, para facilitar el vuelo, y sobre todo, para hacer más rápida la hematosis, activando con sus contracciones y dilataciones, la inspiración y la espiración.

En el punto de unión de la tráquea y los bronquios, tienen las Aves un órgano llamado *siringe*: una dilatación de los anillos, que forma una especie de caja de resonancia, en cuyo inte-

rior, la membrana mucosa deja un repliegue flexible, llamado membrana *semilunar*. Las vibraciones de esta membrana originan los sonidos que tanto admiramos en las Aves cantoras.

**Aparato excretor.** — Aplicados sobre el hueso sacro, poseen las Aves dos riñones de forma irregular, divididos en tres lóbulos. Sus uréteres desembocan directamente en la parte media de la cloaca; no hay vejiga urinaria. La orina de las Aves contiene mucho ácido úrico, y sale al exterior con las sustancias fecales.

**Reproducción y desarrollo.** — En los machos, dos testículos unidos a la superficie anterior de los riñones (Fig. 289); de los mismos nacen conductos deferentes que llevan los productos sexuales a la cloaca. En algunas Aves, palmípedas y gallináceas, hay un órgano copulador. En las hembras, solamente

existen, el ovario y el oviducto izquierdos; éste se inicia en la cavidad general por medio de un pabellón de bordes franjeados, llamado *trompa*, y termina en la cloaca.

En los ovarios se forman los óvulos, los cuales se rodean de sustancia vitelina que constituye la yema. Cuando ésta se ha formado, los óvulos se desprenden del ovario y caen a la cavidad general. Los espermatozoides que llegan desde la cloaca, donde los deposita el macho, fecundan a los óvulos en la cavidad general y los convierten en huevos. Entonces el pabellón del oviducto los toma y van des-

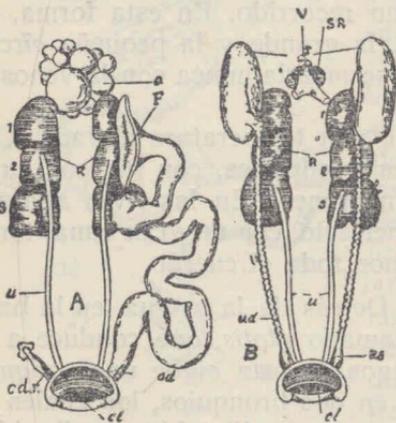


Fig. 289. — Aparato urogenital de la paloma: A, hembra; B, macho; F, trompa de Falopio; o, ovario; cl, cloaca; od, oviducto; cd.r., rudimento de oviducto derecho; R, riñón; F, testículos; u, uréter; vd, conducto deferente; vs, vesícula seminal.

cendiendo hasta la cloaca, recubriéndose a la vez de la albúmina y la cáscara.

**El huevo.** — El de la paloma es blanco y ovalado; pero en las restantes Aves se encuentran extraordinarias variacio-

nes de tamaño y color: blancos, azules, castaños, a veces unicolores, y generalmente, manchados. Asimismo, varía su número. Es característico de las mismas construir nidos, e incubar los huevos en un número de días variable, casi siempre, por la hembra, y a veces, por el macho. Ciertos grupos de Aves, como las palomas y la mayoría de los pájaros, nacen en un estado poco evolucionado, sin plumas, y deben permanecer algún tiempo en el nido; se llaman *nidícolas* o *inseoras*. Otras, como las gallinas y los patos, nacen ya más adelantados; éstas se llaman *nidífugas*.

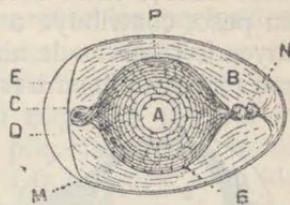


Fig. 390. — Huevo de Aves: A, vitelo; B, albúmina; C, membrana; D, cámara de aire; E, cáscara; G, membrana vitelina; N, chalaza; P, cicatrice.

El huevo se compone de las siguientes partes (Fig. 290):

a) La *cáscara*, E, formada por pequeñas cantidades de sustancia orgánica y sales de calcio y magnesio.

d) Debajo de la cáscara, una membrana fina, doble y resistente, que se denomina *membrana coclear* o *cortical*. En uno de los polos, las dos láminas de la membrana se separan y se forma una cámara de aire, D.

c) Luego viene la *clara* o albúmina, sustancia nutritiva, B.

d) En el centro del huevo, suspendida por unos filamentos blancos, se encuentra la *yema* o vitelo amarillo. En la yema se distinguen las dos partes de todos los huevos: la mancha germinativa o *cicatrice*, C, que es la destinada a convertirse en embrión, y el vitelo nutritivo, o *deutoplasma*, que es la parte más considerable de la yema. Esta se halla envuelta por una membrana fina, que es la membrana vitelina, G.

La segmentación se inicia antes de la salida del huevo. Cuando éste ha sido puesto, la cicatrice se ha transformado en un disco germinativo. Si queda expuesto a la temperatura de incubación, el huevo va evolucionando, y origina, después de un tiempo, que varía con las distancias especies, a un nuevo ser (Fig. 291). El proceso es parecido al de los Reptiles.

**Esqueleto.** — La mayor parte de los huesos de las Aves adultas carecen de médula y contienen aire que les llega de los sacos aéreos y de los pulmones, con los que están relaciona-

dos: huesos *neumáticos*. Este carácter, además de disminuir su peso, contribuye a aliviar la actividad respiratoria, constituyendo reservas de aire. Dividiremos el esqueleto (Fig. 292), para su estudio en tres partes: cabeza, tronco y extremidades.

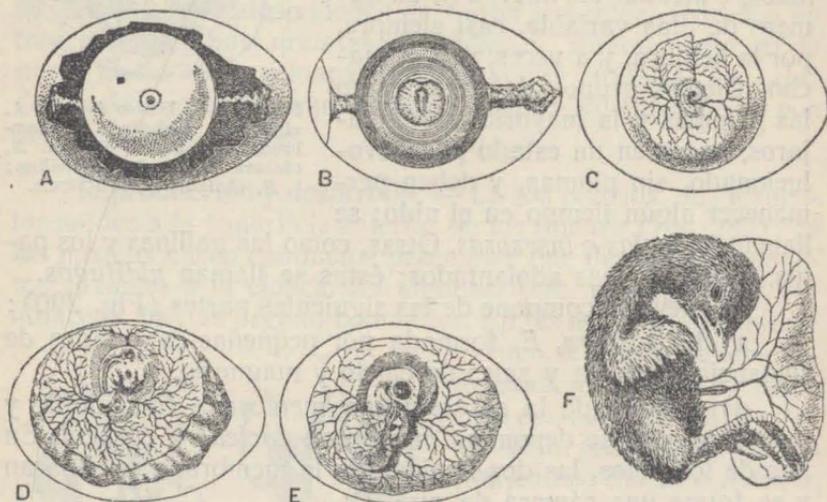


Fig. 291. — Huevo de Ave en varias fases de su desarrollo.

**Tronco.** — El eje del esqueleto es como en los demás Vertebrados, la *columna vertebral*, formada por la articulación de gran cantidad de *vértebras*. En ella puede distinguirse: una región *cervical*, larga y móvil; una *dorsolumbar*, rígida; una *sacra*, formada por un solo hueso, el *sacro*, resultado de la soldadura de muchas *vértebras*, y la *caudal*, formada por varias *vértebras* muy unidas, terminadas en otras soldadas entre sí, que forman el hueso llamado *pigostilo* o *rabadilla*.

Las costillas de las *vértebras* cervicales están fusionadas con éstas y reducidas; las de las *vértebras* dorsales, en cambio, están muy desarrolladas. En ellas, pueden distinguirse dos partes, una vertebral, y otra, esternal; entre las dos, y entre esta última y el esternón, hay una articulación móvil; en cambio, los segmentos vertebrales están rígidamente unidos con las *vértebras* dorsales, y se apoyan por medio de una apófisis, *uncinada*, a las costillas sucesivas.

El esternón está formado por un solo hueso, y es muy desarrollado. En la parte media anterior, tiene una cresta

vertical, llamada *carena* o *quilla*, destinada a ofrecer una gran superficie de inserción a los poderosos músculos pectorales.

b) *Cabeza*. — Articulado con la primera vértebra cervical, por medio de un solo cóndilo, está el cráneo, formado por huesos delgados, soldados entre sí. El esqueleto visceral es como en los Reptiles; el cuadrado es poco móvil; los arcos hioideo y branquiales se han reducido a la *columela* del oído y al hueso *hioides*, grande, ahorquillado, que forma el esqueleto de la lengua. La mandíbula superior e inferior están provistas de eminencias córneas que forman el pico.

c) *Miembros*. — La *cintura escapular*, está formada por los mismos huesos que se encuentran en los Reptiles, aunque transformados, de manera que puedan responder adecuada-

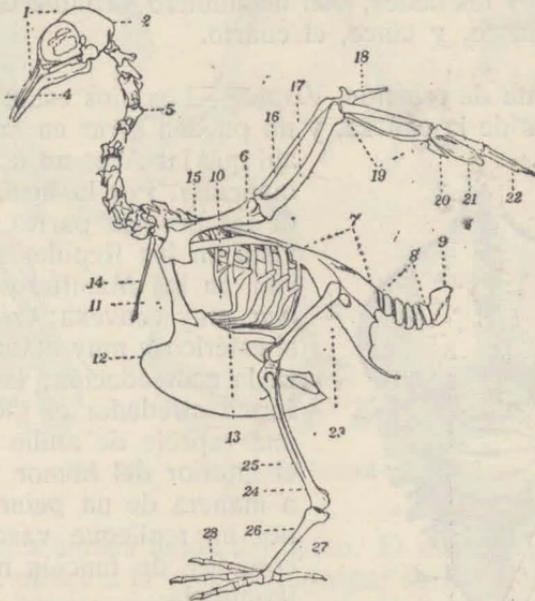


Fig. 292. — Esqueleto de paloma: 1, 2, cráneo; 4, mandíbula; 5, vértebras cervicales; 6, región torácica; 7, región caudal; 9, pigostilo; 10, omoplato; 11, coracoides; 12, quilla del esternón; 13, costillas con sus *apófisis uncinadas*; 14, clavícula; 15, húmero; 16, radio; 17, cúbito; 18, pulgar; 19 carpo-metacarpo; 20 a 22, huesos de los dedos; 23, fémur; 24, tibia-tarso; 25, peroné; 26, tarso-metatarso; 27, 28, huesos de los dedos.

mente a las exigencias de la acción que en las Aves han de desempeñar: dos *omóplatos* alargados, dirigidos como la columna vertebral; dos *coracoides* fuertes, unidos al esternón;

y dos *claviculas*, que unidas por uno de sus extremos, forman una *horquilla*, la cual se extiende como un resorte entre los dos coracoides.

Con los huesos de la cintura escapular se articula el primer hueso del esqueleto de las alas: el *húmero*; a éste, siguen el *cúbito* y el *radio*; el carpo, formado solamente por dos huesos: *radial* y *cubital*; dos *metacarpianos*, *carpo-meta-carpo*, soldados entre sí, y dedos.

La *cintura pélvica* está formada por los tres huesos: *ileon*, *isquión* y *pubis*, sólidamente unidos entre sí y con el sacro. Con esta cintura se articulan los huesos de las extremidades posteriores: el *fémur*, la *tibia*, denominada *tibio-tarso*, con un *peroné* rudimentario; el pie, formado por un *tarso-metatarso*, y los dedos, con un número variable de falanges, dos el primero, y cinco, el cuarto.

**Sistema de relación. Vista.** — Los ojos están dispuestos a los lados de la cabeza, y no pueden girar en la órbita, de ahí que las Aves no tengan visión binocular. Por lo demás, constan de las mismas partes que hemos visto en los Reptiles y se observan en los Mamíferos: una *córnea*, muy convexa; *crystalino*, casi esférico y muy deformable, para la acomodación; la esclerótica forma alrededor el globo ocular una especie de anillo óseo, y en el interior del humor vítreo, hay a manera de un *peine*, formado por un repliegue vascular de la coroides, de función no bien determinada.

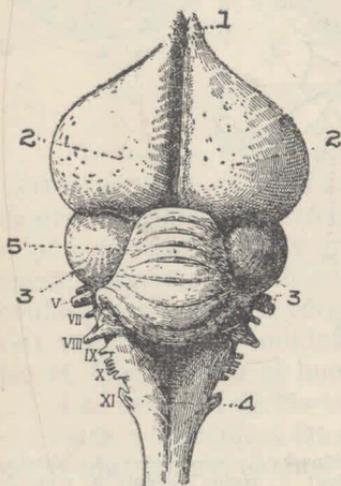


Fig. 293. — Cara dorsal del encefalo: 1, lobulo olfativo; 2, hemisferio cerebral; 3, lobulos ópticos; 4, médula; 5, cerebello.

**Oído.** — Tiene una organización parecida al de los Reptiles, aunque aparece un conducto auditivo externo, y en el oído interno, la lagena se ha desarrollado, formando un caracol rudimentario, largo, pero no arrollado, con un órgano de Corti.

**Olfato.** — En la base del pico, se abren fosas nasales; en ellas hay dos cornetes y se observa una mayor superficie olfatoria.

**Sistema nervioso.** — En el sistema nervioso, se advierte un gran progreso sobre los Reptiles. En el cerebro anterior (Fig. 293), los *lóbulos olfatorios* son pequeños, pero los hemisferios cerebrales están muy desarrollados y se disponen sobre el cerebro medio, si bien su corteza es lisa; el cerebro intermedio, en cambio, es pequeño. En el cerebro medio, los *lóbulos ópticos*, bien desarrollados, están cubiertos por los

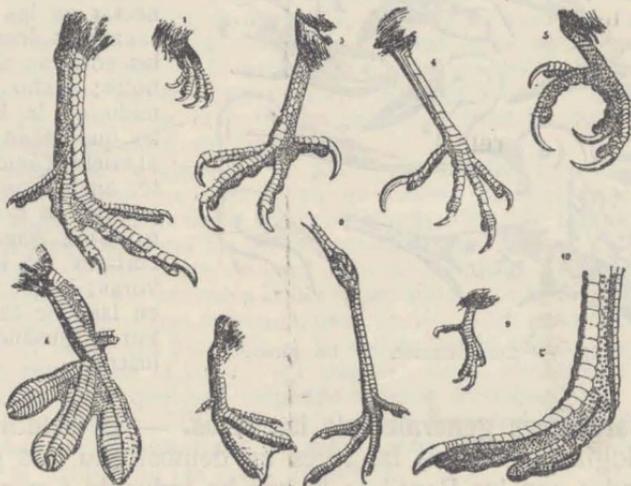


Fig. 294. — Diferentes formas de patas.

hemisferios, a ambos lados del bulbo. El cerebro posterior o *cerebelo* se ofrece a la vista cortado por surcos transversales. Las demás formaciones difieren poco de las de los Reptiles, pero se advierten ya vías largas mielinizadas fuera de la corteza, que unen los centros de ésta con la médula.

**Caracteres de las patas y picos de las Aves.** — Si bien las Aves constituyen un grupo bastante homogéneo por su morfología y organización, debido a la diversidad de medios en que viven y a la distinta alimentación, se observan en ellas algunas adaptaciones que diversifican el grupo. Entre estas variaciones son importantes las que se observan en sus patas y picos.

La Fig. 294 muestra las variedades más importantes de patas y de dedos. En ella se observan los dedos largos y finos y con pulgar oponible de las Aves que viven habitualmente en las ramas; la garra vigorosa (5) armada de fuertes uñas, de las carnívoras; las patas robustas y sin pulgar (10), de las corredoras; las membranas

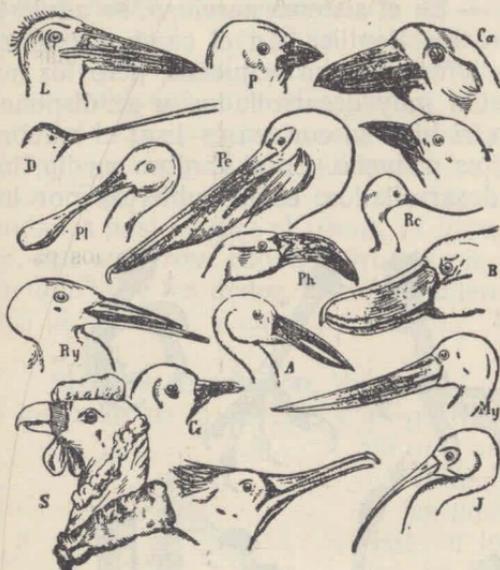


Fig. 295. — Conformación de los picos.

interdigitales de las nadadoras (6 y 7); la pierna larga y desnuda de las que viven en los charcos.

En la figura 295, pueden observarse las múltiples formas de los picos: fino, en las Aves que chupan el néctar de las flores o sacan los Insectos de las cortezas de los árboles; ancho y deprimido en la base, de las que cazan Insectos al vuelo; cónico y fuerte, en los que se alimentan de granos; vigoroso, ganchudo y cortante, en las carnívoras; largo y ancho, en las que se alimentan de gusanos y moluscos.

**Caracteres generales de las Aves.** — El estudio de la morfología interna de las Aves ha demostrado sus grandes afinidades con los Reptiles; lo que ha inducido a pensar que descienden de éstos. Los restos fósiles de Aves con dientes y otros caracteres reptilianos, como el *Archaeopteryx* y *Pterodactylus*, que se han encontrado en las capas de la era secundaria, vienen a confirmar tal hipótesis.

Dentro del tipo de los Vertebrados, las Aves forman una clase de animales, cuyos caracteres más salientes son: cuerpo cubierto de plumas, y extremidades anteriores adaptadas al vuelo. Huesos neumáticos; cráneo con las distintas piezas soldadas, a excepción del cuadrado que es libre, articulándose por él la mandíbula al cráneo; hay un solo cóndilo occipital. Respiración intensa pulmonar. Circulación doble y completa, con un solo cayado aórtico hacia la derecha. En el cerebro, reducción de los lóbulos olfativos y aumento

de volumen de los tálamos ópticos y cerebelo. En el aparato reproductor, las hembras carecen de ovario y oviducto derechos; reproducción ovípara. Alimentación variada y preferentemente animal.

**Aves útiles y dañinas de la República Argentina.** — La Zoología económica ha investigado en los últimos años las costumbres de las Aves, y se ha llegado a conclusiones favorables a las mismas; de ahí que la ciencia moderna aconseje su protección. Si tratáramos de discernir cuáles son las Aves dañinas que viven en nuestro país, encontraríamos apenas *el gorrion*, al que se acusa de ser enemigo de las frutas y de las hortalizas. Pero no debe olvidarse que el gorrion alimenta a sus pichones con Insectos solamente, y que hace varias crías al año.

En el sur de la República, hasta la zona meridional de la provincia de Buenos Aires, la *avutarda*, acusada de comerse los pastos, ha sido declarada plaga nacional. Algunos *loros* se alimentan con preferencia de choclos de maíz tierno, y el gobierno ha autorizado su persecución. En el Norte de Entre Ríos la "cotorra" hace mucho daño a los cultivos de maíz. Algún *gavilán* se lleva los pollos, aprovechando los descuidos de los dueños.

Frente a estos ejemplos de Aves perjudiciales, hay una inmensa cantidad de Aves que constituyen un valioso auxiliar para el hombre. Ningún procedimiento artificial puede destruir tantas larvas e Insectos dañinos, como las Aves llamadas insectívoras.

Como en otra parte de esta obra se ha dicho, debe desaparecer el concepto de los animales útiles y no útiles: todo lo que la naturaleza ha creado tiene asignada una función, y su eliminación puede afectar el equilibrio biológico y la belleza de la misma. Recomendamos la lectura de la obra: "El pájaro", de J. Michelet, para comprender el papel que está asignado a estos Vertebrados.

En la revista "El Hornero" de la Sociedad Ornitológica del Plata hay enorme cantidad de datos interesantes acerca de la utilidad y la belleza de las Aves argentinas.

**Clasificación de las Aves.** — La clase de las Aves comprende unas 20.000 especies, distribuidas por todas las regiones de la tierra. De ellas, unas mil viven en la Argentina. Todas las especies de Aves se han agrupado en dos subclases: *Saururas* y *Ornituras*.

Las *Saururas* son Aves con dientes y con otros caracteres reptilianos; incluyen solamente una especie fósil del género *Archaeopteryx* con muchos caracteres reptilianos, de la era secundaria. Tiene dientes y sus alas están provistas de dedos.

Las *Ornituras* comprenden todas las demás especies de Aves vivientes o fósiles. Esta subclase se divide, a su vez, en dos grupos: *Rátidas* y *Carenadas*.

### Grupo 1.º Rátidas

Las *Rátidas* se caracterizan por tener alas rudimentarias, impropias para el vuelo; 20 vértebras lumbares; coracoideos soldados a los omóplatos; huesos ilíacos paralelos; un esternón, abajo liso, sin carena o quilla y sin pennas. Las Rátidas se dividen en varios órdenes:



Fig. 296. — Nandu americano. (vertebrados en los J. Zoológicos del Plata)

1.º *Strucioniformes*: Aves de gran tamaño y patas robustas y largas, con dos dedos, como el *avesrtuz* africano.

2.º *Rheiformes*: Parecidas a las anteriores, pero con tres dedos en sus patas; son los *ñandúes* americanos (Figura 296).

3.º *Casuariformes*: Aves de patas cortas y cabeza como provistas de casco; sin rectrices y remiges muy rudimentarias; los *casoares* de Australia.

4.º *Apterigiformes*: Aves sin alas, y plumas en forma de pelos, con barbas laterales, como el *Apteryx* o *Kiwi* de Nueva Zelandia. Hay formas extinguidas.

Como puede verse, las Rátidas se encuentran solamente en el hemisferio meridional. Entre ellas tienen para nosotros especial im-

portancia las especies de *Rheiformes*, dada la utilidad que reportan, por la gran cantidad de alimañas e insectos que destruyen y por las plumas que nos proporcionan.

### Grupo 2.º Carenadas

Las Carenadas forman la segunda división de las Ornituras, que comprende casi todas las especies vivientes. Su carácter principal consiste en poseer un esternón provisto de quilla o de carena, y tener la facultad de volar. De las Carenadas citaremos los siguientes Ordenes:

**Tinamiformes.** — El orden de los Tinamiformes es considerado como intermedio entre las Rátidas y las Carenadas, debido a que tienen algunos caracteres que los aproximan a

las Rátidas. Comprende 24 especies de “Martinetas”, “cope-tonas”, “perdices”, “tataupas”, “queicos”, “macucos”, y

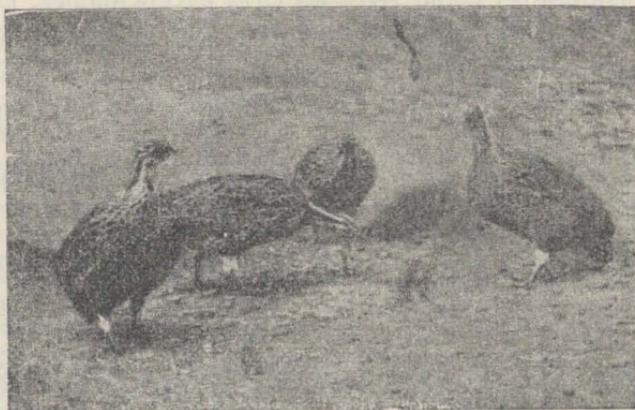


Fig. 297. — Perdiz de la Patagonia (Memoria del M. Argentino de Ciencias Naturales).

“guaipos”. Todas son Aves importantes desde el punto de vista científico y económico, por lo que hay actualmente en el

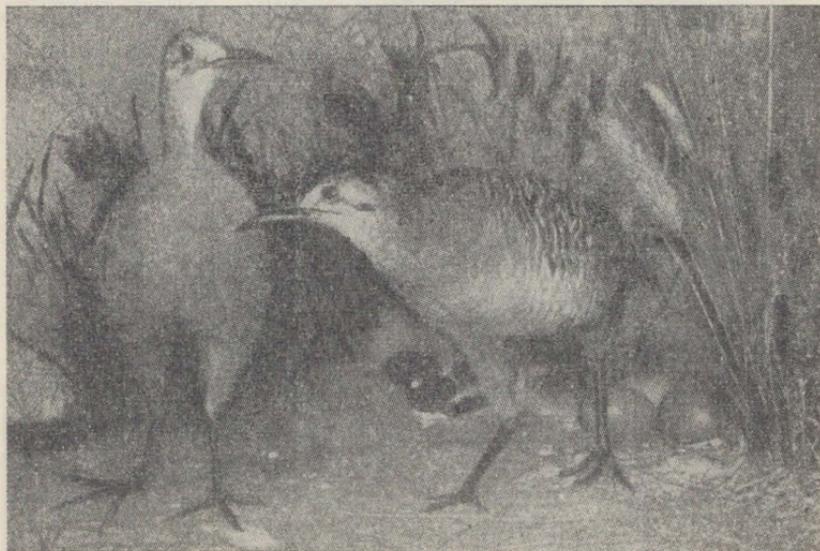


Fig. 298. — Nido de la “colorada”, llamada “Martineta”, gran destructora de huevos de insectos. (“El Hornero”)

país un gran interés por su domesticación y protección. Muchas han sido aclimatadas en diversos países europeos, donde son consideradas como Aves de caza excepcionales. El nombre de “perdices” debe ser eliminado por cuanto pertenece a ciertas gallináceas europeas.

La “copetona” (*Eudromia elegans elegans*) vive en el sur y oeste del país, hasta Tucumán. Las llamadas vulgarmente “perdices” pertenecen al género *Nothura*, y se encuentran en casi todo el país, formando varias especies. En mi monografía “Las Tinamiformes argentinas y el problema de su domesticación”, propongo el nombre de “inambúes” para todas nuestras “perdices”, por cuanto en América no hay perdices verdaderas, que son europeas, y pertenecen al Orden de las *Galliformes*, como las gallinas y los pavos.

En Córdoba y San Luis vive la “perdiz montaraz”, algo más grande que las “perdices”, pero menor que las *martinetas* y las *copetonas*. En Misiones vive una especie llamada “macuco” (*Tinamus solitarius*), que tiene la costumbre de pernoctar en los árboles. Todas las demás especies son terrícolas y malas voladoras. En la Patagonia, vive la llamada “perdiz grande de la Patagonia” (*Tinamotis ingoufi*), con solo tres dedos (Fig. 297), y en la zona del norte, vive otra especie del mismo género, que es la mejor voladora de todas (*Tinamotis pentlandi*). Otra especie, que vive en la parte oriental del país, es la *Martineta colorada* (Fig. 298, de la que se hace una descripción al final del capítulo.

**Galliformes.** (Gallináceas). — Orden importante al que pertenece la *gallina doméstica*, el *pavo real*, el *pavo común*,

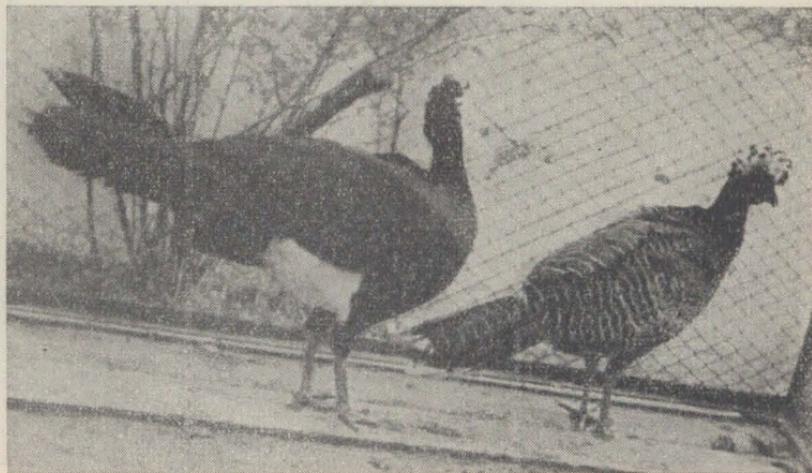


Fig. 299. — Una galliforme argentina; El “Moitú” o “pava del monte”

los faisanes, perdices y codornices europeas. Se caracterizan por tener el cuerpo pesado, alas cortas, patas robustas, con uñas fuertes para escarbar, y el pico fuerte y corto.

De las especies argentinas deben citarse: "moitú" (Fig. 299), o "pava del monte", habitante de los bosques; la "charata", que grita su propio nombre; la "yacutinga". Todas ellas son de excelente carne, razón por la cual son objeto de gran persecución, su número ha disminuido grandemente.

**Palmípedas.** — Este orden antiguo de Linneo, ha sido subdividido en varios órdenes, dado que el único carácter que liga a sus componentes es la presencia de membrana interdigital, que facilita su locomoción en el agua. En la Argentina constituye un grupo de Aves numeroso, y como el anterior, muy perseguido por los cazadores.

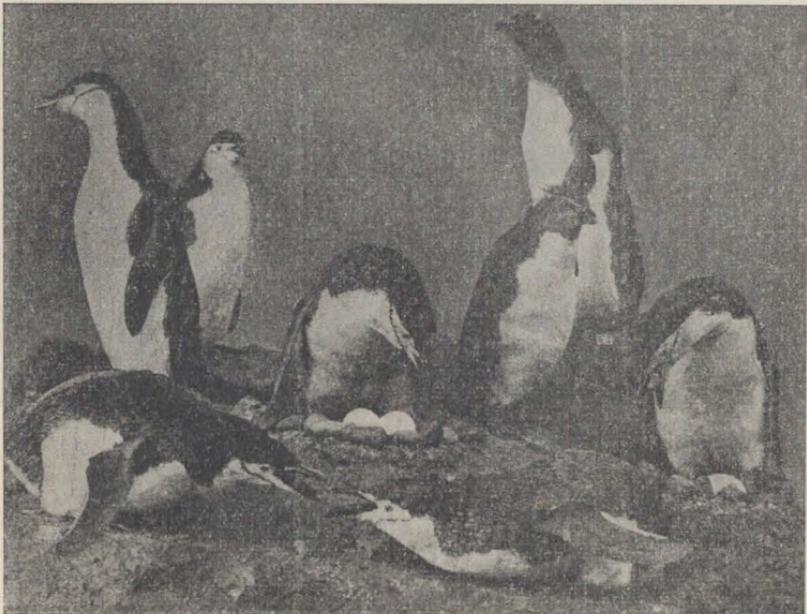


Fig. 300. — Grupo de pingüinos de las Islas Malvinas: Pingüino real; Pingüino de pico rojo; Pingüino de barbijo. (Del Museo Arg. de Ciencias Naturales)

Son palmípedas el pelicano, los cisnes europeos, el cisne negro de Australia, el "pato mandarín", el "ganso chino", las ocas, etc. Entre las Palmípedas argentinas, recordaremos:

Las gaviotas, grandes comedoras de insectos, de las que tenemos una buena cantidad de especies; los flamencos, elegantes y zan-

cudos, por lo cual muchos autores los colocan en este grupo de Aves. (En realidad, forman parte de los *Fenicopteriformes*). El *cisne blanco* (*Coscoroba coscoroba*), que vive en todo el país hasta las Malvinas. El *pato criollo*, llamado "pato real". La *avutarda*, de la que tenemos una serie de especies. Una gran cantidad de patos silvestres, como el "pato silbón", "el pato colorado", el "pato de cuello negro", que se acostumbra fácilmente a vivir en cautividad. A los anteriores hay que agregar las Palmípedas marinas, como los *petreles*, los *albatros gigantes*, las *golondrinas del mar* y los *pingüinos*, de los que hay varias especies en las regiones del sur, como el *pingüino real* y el *común*, que forman actualmente el orden de los *Sfenisciformes*. (Figura 300). Los "macaés" son de varias especies.

**Zancudas.** — Otro grupo de Aves que hoy está subdividido en varios órdenes, pero que aquí consideramos en su extensión antigua. Son especies de tamaño y caracte-



Fig. 301. — La Jacana.



Fig. 302. — La garza chiflón o mirasol, *Syrygma sibilatrix*.

terdes muy variados, que concuerdan en tener patas largas, desnudas, cuello delgado, y pico muy largo. Son generalmente Aves de regiones palúdicas o de ribera, y su importancia es grande, porque destruyen muchos insectos acuáticos y larvas, así como gusanos parásitos. En las zonas argentinas donde

han disminuído las Zancudas, por la irracional persecución de que han sido objeto, ha aumentado el paludismo, lo que revela la gran destrucción de mosquitos que aquéllas realizan.

Existen en la República el *tero común*, y el *tero real*; son aves útiles y simpáticas, por su continua actividad. La *cigüeña argentina*, con su pico afilado, mata serpientes, si bien también mata sapos. Del mismo grupo tenemos en el país el "tántalo americano", llamado "cigüeña tuyú de frente calva", el "tuyuyú cuartelero", las "chunas", que se alimentan de serpientes, la "jacana" que pertenece a la familia de los jacánidos y llama la atención por sus dedos largos. (Fig. 301), y el "chajá" (Fig. 303), que es la especie más conocida en los campos argentinos. Hace su nido en el suelo, y tiene dos posturas: en agosto y diciembre.

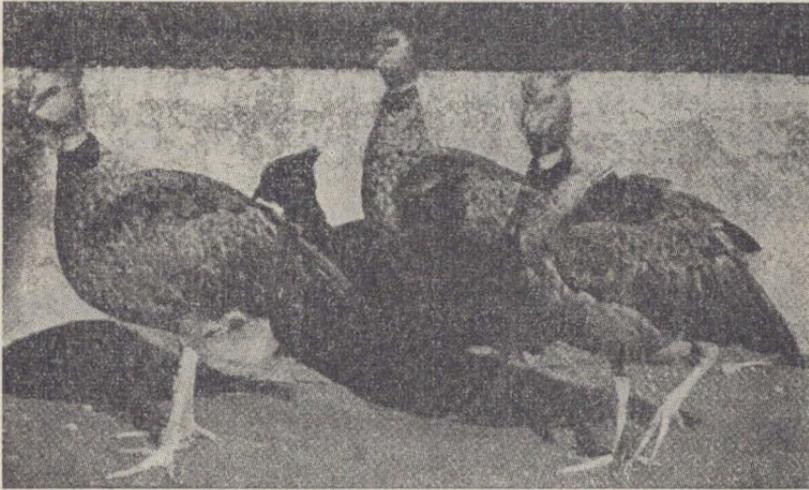


Fig. 303. — Chajá, llamado "ave de la fidelidad". (Los Vertebrados de los Zoológicos del Plata).

Tenemos también en el país varias especies de *garzas*, aves elegantes y hermosas, las cuales, sin excepción, son útiles al hombre, y merecen ser protegidas por el mismo. En la que se llamó "flauta del Sol" (Fig. 301), encontró Bertoni, gran naturalista paraguayo, 86 langostas y dos arañas grandes. La "garza real" caza ratones y come insectos. El naturalista Smith encontró en el estómago de una garza entrerriana 8 arañas, 7 langostas, 3 larvas de langostas, 1 grillo y 4 insectos más, que no pudieron ser reconocidos. La "garza blanca grande" *Casmerodias alba egretta* (Fig. 305), y la "garcita" (*Leucophyx candidissima*). También tenemos la "garza amarilla" y la "garza colorada".

El "ostrero blanco" vive a lo largo de los ríos, sin alejarse mucho del mar.

Hay muchas zancudas más en el país y a todas debe extenderse la protección del hombre, puesto que su desaparición originaría un grave perjuicio para la zona donde viven.



Fig. 304. — La Bandurria.

**Palomas o Columbi-formes.** — Las Aves que comprende este Orden se caracterizan por tener patas cortas, pico débil, abultado cerca de los orificios nasales, con una membrana llamada *cera*, y alas bien desarrolladas, que las hace capaces de vuelo largo y rápido.

Entre las especies argentinas de palomas se encuentran (Fig. 285); la

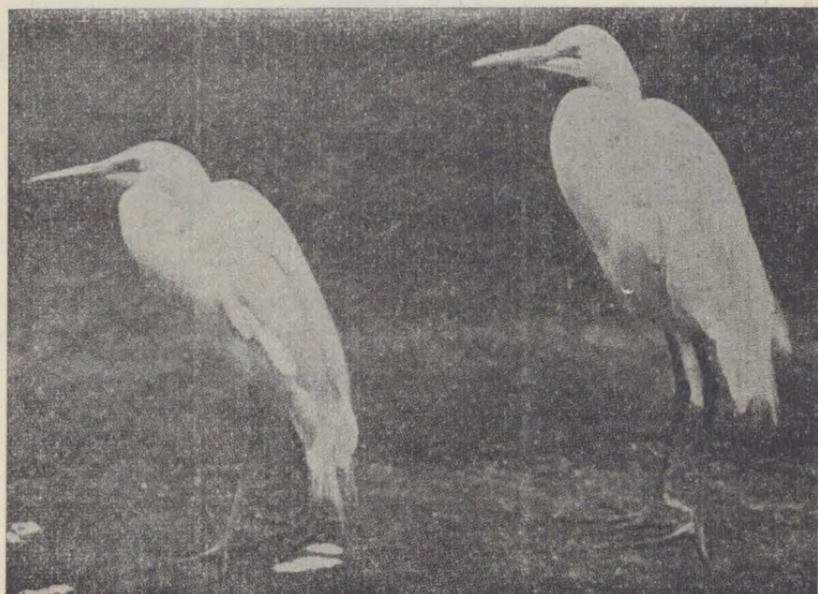


Fig. 305. — Garza blanca grande

*torcaza* o *tusca*, la *tórtola*, la “paloma del monte” o “cuncuna”, la “palomita de la Virgen” o “tortolita”, la “paloma montaraz” o “bumbuna”, la “yeruti”, la “paloma de San Lorenzo”, la “palomita del cerro”, la “palomita de alas doradas”, la la “palomita plomiza”, la “palomita rojiza”, y muchas más.

**Trepadoras.** — Las Aves de esorden tienen el pico robusto, y dos patas con cuatro dedos, opuestos dos a dos, que les permite trepar. Su coloración extraordinaria hace de ellas un verdadero adorno de las selvas tropicales. Hay muchas especies próximas a extinguirse. Las Trepadoras se dividen actualmente en varios órdenes: *Piciformes*, (Figura 306), de pico recto y fuerte, en forma de punzón, y lengua vermiforme, del que forman parte los *carpinteros*, y *Psittaciformes*, de pico encorvado en la punta o desde la base; lengua gruesa y carnosa, y patas cortas. A éste pertenecen los *loros*, las *cacatúas*, los *guacamayos*. Los loros son considerados como las aves que viven más años, según la opinión más generalizada, y se ha descubierto que transmiten al hombre la “psitacosis”, enfermedad muy grave.



Fig. 306. — Carpintero de los campos.

Citaremos los *tucanes*, de pico enorme, habitantes de países tropicales y subtropicales de América; el más grande es el *Ramphastos toco*, conocido como “alcatraz”. El *guacamayo rojo* es uno de nuestros loros más vistosos, con sus alas rojas, verdes y azules. Las “cotorras” forman un grupo de loros verdes, con leves variaciones de amarillo y azul, comunes en el país, donde se conocen con el nombre de “viuditas”, “monjitas” y “catitas”. Abundan las especies *Piciformes* o “carpinteros”, todos muy útiles por los insectos que destruyen, y hermosos por su coloración. Son de tamaño mediano, pico robusto y alargado y uñas grandes.

El “carpintero de cabeza colorada” es muy común en el Norte; anida en agujeros que él mismo hace en los troncos de árboles.

El “loro hablador” es muy común. El “carpintero de los campos” se conoce en Buenos Aires y vive en gran parte del país. (Fig. 306).

**Rapaces.** — El Orden de las Rapaces es un vastísimo grupo de Aves de pico fuerte, ganchudo, con cera en las bases, patas robustas, armadas de poderosas garras, excelentes vo-

—

ladoras, con cambio de color durante el cercimientto. En el país tenemos cerca de un centenar de especies de Rapaces, desde el *cóndor* enorme, hasta el pequeño *caburé*. Sus costum-

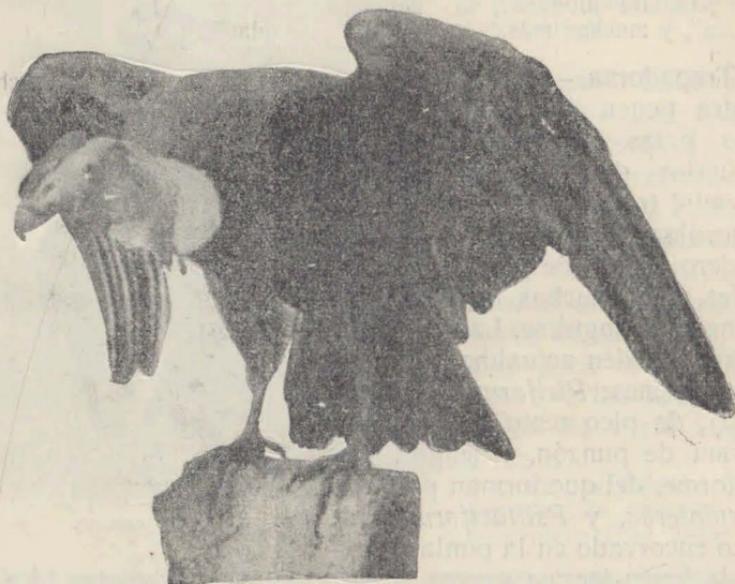


Fig. 307. — El cóndor de los Andes. (Memoria Museo Arg. de Ciencias Naturales).

bres y su alimentación son muy interesantes, pero no podemos entrar aquí en detalles. Citaremos algunas:

El cóndor (*Vultur gryphus*), que cantó Andrade y ha descripto Joaquín V. González (Fig. 307). El "congo come perros" es el *Cathartes aura*, que busca los cadáveres de los perros para comerlos. Igual que el "jote", es un gran destructor de substancias muertas. Este se domestica y sigue a las personas. Son aves carroñeras y actúan en algunos países sudamericanos como policía sanitaria, devorando los cadáveres o restos orgánicos que encuentran. El "carancho" (*Polyborus plancus*), es conocido en todo el país; se alimenta de carroñas y de animales jóvenes. El *chimango* es también muy común en el interior, donde lo llaman "ibiña" (Fig. 308) y actúa como gran destructor de langostas. Existen asimismo *águilas* langosteras, que exterminan grandes mangas de langostas (Fig. 309); *gavilanes*, que se alimentan de palomas y pájaros, y *halconcitos*, insectívoros (Fig. 310). El "cuervo", que sólo tiene el color del cuervo verdadero, es una rapaz útil, porque se alimenta de carroña.

De las rapaces nocturnas, que forman el Orden de los *Strigiformes*, todas las especies sin excepción, merecen la protección humana.

Desgraciadamente, en muchas partes, por ignorancia hay quien persigue y mata a las *lechuzas*, porque son, de acuerdo con las creencias del vulgo, "aves de mal agüero". En realidad, son grandemente benéficas, dada la gran cantidad de roedores que destruyen. El número de especies que se encuentran en la Argentina es muy grande, y todas ellas deberían considerarse sagradas para la población. Recordemos la "lechucita de las vizcacheras", el "lechuzón de los campanarios", el "ñacurutú", el "lechuzón" y el "caburé", la "lechuza negruzca", la "lechuza de los campos", la "lechuza de las Malvinas", el "lechuzón de las islas", el "lechuzón de Tucumán", el "del Brasil", la "lechucita de calza negra", la "lechuza bataráz", la "lechucita de cuerpo rayado", la "le-



Fig. 308. — Nido de Chimangos (De "El Hornero").

chucita de dedos desnudos", etc. La descripción de todas estas interesantes y simpáticas Aves puede encontrarse en las obras especializadas de la Ornitología argentina.

La "lechucita de las vizcacheras" se alimenta de culebras, ratas y lagartos.

**Pájaros.** — Forman el grupo más numeroso de las Aves y el más conocido y admirado por su canto y el color de sus plumas. Son de tamaño generalmente pequeño, de patas cortas y desnudas, con tres dedos dirigidos hacia adelante y uno hacia atrás, nidícolas y buenas voladoras.

*Coraciiformes*, caracterizados por tener patas débiles y pico recto o curvo, pero fuerte. A éste pertenecen los "martín pescadores", de pico recto, largo y robusto, y patas colocadas muy atrás (Fig. 311). Tenemos de éstos, en el país, tres especies: el grande o "matraca", el mediano y el chico. Se encuentran a lo largo de los ríos, en cuyas aguas consiguen su alimento. A este Orden pertenecen también los Caprimúlgidos o "dormilones", de pico más bien corto y ancho, que vuelan al atardecer o a la noche; son grandes comedores de insectos, como el "urutá" y el "cacuí".

El numeroso Orden de los Paseriformes o Pájaros se ha dividido tradicionalmente en un determinado número de subórdenes, de acuerdo con el carácter de su pico; así se conocen los *levirrostrós*, de pico grande y liviano, como los "martín pescadores"; *tenuirrostrós*, de pico largo y delgado, como los picaflores; *fisirrostrós*, de pico corto, pero muy hendido, como los dormilones y las golondrinas; *dentirrostrós*, con un diente en el maxilar



Fig. 309. — Dos águilas argentinas: la "colorada" y la "blanca".

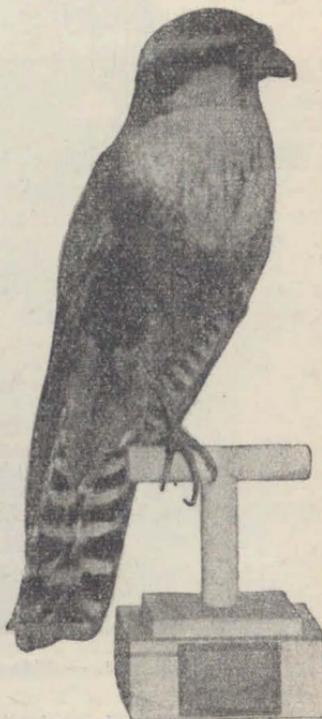


Fig. 310. — Halcón aplomado. (De Memorias del Museo A. de Ciencias Naturales).

superior, como el "benteveo" y los *conirrostrós*, con pico corto, adaptado a la alimentación granívora, como el gorrión.

Actualmente se dividen los *Paseriformes* en subórdenes, grupos y familias, de las que hay una gran cantidad y de las cuales citaremos algunas que tienen representantes en nuestra fauna:

*Ictéridos*, como los "boyeros", los tordos, el "pecho colorado", el "pecho amarillo". llamado también "dragón". Forma bandadas has-

ta de veinte individuos. Anida sobre cañas y arbustos espinosos. El "charrúa" vive bien en cantidad y se alimenta de insectos. Es totalmente negro. El "Federal", llamado también "Juan Soldado" y "Blangengue" vive desde Buenos Aires hasta el Norte del país. Es hermosa su cabeza colorada con el pico negro. Citaremos también el "toro militar" o "pecho colorado" menor.

*Mímidos*, como la "calandria", de canto extraordinario, pero descuidada en la construcción de su nido.



Fig. 311.—Los Martín pescadores de la República Argentina: 1 y 2, Martín pescador mediano, macho y hembra. 3 y 4, Martín pescador chico. 5 y 6, Martín pescador grande o "Matraca". (De "El Hornero").

*Túrdidos*, de pico recto, con cerdas en la base de la mandíbula inferior, como los zorzales; el "zorzal de pecho colorado" y el "zorzal de pecho blanco", considerados como los mejores cantores de la selva. Los huevos del primero son de un pardo azulado con manchas pardas, y los del segundo, de un verde azulado pálido, con manchitas blancas también.

*Troquilidos*, como los picaflores, verdaderas joyas de la naturaleza. Citaremos el "runrún", que suele verse libando el néctar de las flores; es un nombre común que se da a varias especies. El "picaflor de Burmeister" es una de las especies más pequeñas, apenas del tamaño de un abejorro; los huevitos tienen 8 mm. de largo; hace un nido perfecto sostenido por telarañas. El "picaflor azul", llamado también de "garganta colorada", es el mayor de las tres especies, que en verano emigra al Norte; su alimentación consiste en arañas. Los Troquilidos son exclusivamente americanos; en la Argentina hay unas treinta especies.



Fig. 312. — Vencejos y sus nidos. (Foto Mem. Mus. Arg. de C. Naturales).

*Hirundinidos*: son las golondrinas, pájaros diurnos de alas largas, pico corto hendido, migradores. La *Progne furcata* es la golondrina negra; hay varias especies más, que sólo se ven en la primavera; el *vencejo* (Fig. 312).

*Sílvidos*, El "piojito azulado" es una especie que vive en casi todo el país.

*Furnáridos*: como el "hornero", *Furnarius rufus*, tan celebrado por sus costumbres, y tan útil por su alimentación insectívora. Su nido, construido de barro, es una maravilla arquitectónica.

*Tiránidos*: de pico largo, redondo y patas fuertes; insectívoros y grandes auxiliares de la agricultura. El "churrinche", se llama también "fueguero" o "brasita". Captura insectos al vuelo. A esta familia, que es muy numerosa, pertenece la "tijereta", *Muscívora*

*tyrannus*, distribuida en casi todo el país, donde presta grandes servicios al hombre de campo. No vive en cautividad. Es tan belicosa, que se atreve a perseguir al carancho. Son también tiránidos el "boyero", la "monjita", el "quitafé", y el bien conocido "benteveo", gran destructor del "bicho del cesto". El hermoso "pico de plata" (monjita), conocido también como el "colegial", construye su nido entre pajonales y se alimenta de insectos. Merece ser recordado en esta familia el "siete colores de laguna", por su vistosidad y por su nido alargado en forma de copa, de paredes muy duras, adherido a un junco.

*Tanágridos*, como el "cardenal azul", con un copetito encarnado, del grupo de los conirrostrós, frugívoro y herbívoro, de una belleza que basta para justificar su existencia. El llamado "naranjero" llega en verano solamente a Buenos Aires. Son grandes comedores de naranjas. El "lindo azul y oro, cabeza celeste" es una especie preciosa.

*Fringílidos*. Pico cónico y robusto, que los hace casi incapaces de la alimentación insectívora. Citaremos el "cabecita negra" (*Spinus ictericus*), de canto melodioso, común en todo el país; el jilguero o "cimarrón", muy conocido, que nidifica en agujeros de árboles y en los nidos abandonados del hornero; la "corbatita", que vive bien en cautividad; el "cardenal" (*Paroaria cucullata*), de cabeza y garganta rojas, muy difundido en Entre Ríos y Corrientes, donde es irracionalmente perseguido. El "chingolo", pájaro popular, que vive en todo el país; su nido es aprovechado por el tordo para poner sus huevos en él, hasta el punto de que los ornitólogos aseguran que el 50 % de los tordos son criados por los pobres chingolos. A esta familia pertenece también el gorrión, oriundo de Europa y difundido en todas partes.

Los *Cotíngidos*, de pico grueso con punta ganchuda y plumaje de vivos colores, están representados por el "añumbí acollarado", útil por alimentarse de insectos.

Los *Troglodítidos* cuentan con un pajarito muy conocido: la "ratona", llamada también "tacuarita", que vive tanto en el campo como en las ciudades. Sus huevecitos son de color de carne. Se alimenta de insectos.

*Momótidos*. — Citaremos el raro *Momotus momota*, llamado "burgo", trepador del Norte argentino. Llaman la atención las dos plumas largas de la cola, que carecen de las barbas en una parte de su raquis. Es verde con manchas negras y pico fuerte.

*Formicáridos*. — De esta familia, importante por ser insectívora, citaremos a la "coluda", *Batará cinerea*, que se encuentra en el Norte del país.

*Córvidos*. — La "urraca azul" es un cuervo bastante dañino porque persigue a otros pájaros.

*Tersínidos*. — El "naranjero" de Misiones es un admirablemente hermoso pajarito azul, con el vientre blanco y la región de la garganta negra. Vive en el Norte argentino, anidando en nidos abandonados de otros pájaros. Si bien le gustan las naranjas, come también insectos y gusanos.

*Cinclidos*. — De esta familia se conoce en el Norte el “mirlo del agua”, que atraviesa los ríos y las cascadas sin mojarse. Debe protegerse, porque en su alimentación entran las larvas de mosquitos. Es marrón oscuro con la garganta rosada.

*Dendrocoláptidos*. — El llamado “Trepador”, porque sube y baja rápidamente por los troncos de los árboles, vive en todo el país. Se alimenta especialmente de insectos. Su pico es largo y encorvado.

*Pipridos*. — De esta familia citaremos al “tangara azul”, llamado “bailarín”, que canta y baila. Vive en el Norte del país. Es azul, con la cabeza y parte de las alas negras y un copete rojo, muy bajo.

*Motacilidos*. — La popular “cachirla” es de esta familia; se la conoce también como “Primita” y “Zoncito”. Nidifica en el suelo, por lo que sus nidos son a menudo destruidos.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

*LA MARTINETA COLORADA*, *Rhynchotis rufescens* *pallascens*. (Fig. 298). — Esta especie argentina tiene el tamaño de una gallina. El nombre de “martineta” que suele dársele está mal aplicado, porque martineta significa copete, y la especie que nos ocupa no lo tiene; en todo caso, podría denominarse así a la que se conoce como “copetona”, otra Tinamiforme común en el país. En la monografía antes citada (1) he estudiado el problema de los nombres mal aplicados, y propongo para todas nuestras Tinamiformes los nombres vulgares guaraníes: “Inambues” para las perdices, y para las “martinetas”, el nombre ya usado en algunas partes, de “colorada”, debido a las plumas rojas que tienen en las alas.

Los caracteres que permiten individualizar a la “colorada”, son: la mandíbula superior negra, y la inferior, blanquecina. El pico en la hembra largo, y encorvado, en el macho. La cabeza tiene en la parte superior plumas negras, más abundante en el macho que en la hembra. El cuello, rojo grisáceo. En la región dorsal, las plumas rojizas, en general, tienen anchas franjas negras transversales, seguidas de franjas amarillas. La pechuga y el vientre son de un color gris-rojizo; este gris la distingue de otra colorada que vive en el norte del país y en el Brasil. Tiene la cola corta con las rectrices primarias rojas, visibles perfectamente, cuando el animal vuela.

Las coloradas se reproducen en primavera y verano, y sus huevos en número de 6 a 10 son de un brillo extraordinario y de color plomizo-claro. El nido es un simple hoyo en la arena (Fig. 311). La incubación está a cargo del macho y dura 21 días. Los pichones se crían bien con huevo duro, lombrices y larvas de insectos. Vuelan torpemente, y sólo lo hacen cuando las asustan. Al iniciar el vuelo, producen un gran ruido, con el que, según se dice, asustan al enemigo; pero se cansan pronto, y tienen que detenerse, por lo que es fácil ca-

(1) “Monografía de las Tinamiformes argentinas” del autor, 1936.

zarlal con perros. Como consecuencia, el número de sus enemigos es muy grande: todos los carnívoros y las Aves rapaces la buscan; las hormigas devoran a sus pichones en los nidos, y el hombre la hace objeto de la más tenaz persecución.

La "colorada" es de hábitos solitarios, de carácter dulce y tímida ante especies menores que ella, como la "montaraz" (*Nothoprocta cinerascens*). Es conocido su largo silbido melancólico. Los indígenas de Formosa se quejan porque dicen que al escarbar el suelo en busca de insectos remueven las semillas y destruyen las plantaciones jóvenes, pero su utilidad es muy grande, dado que se alimentan de gusanos, huevos de langosta y pequeños ratones. Cuando viven en cautividad, se observa que continuamente picotean el suelo en busca de larvas y gusanos. Por esto quizá, se infectan a veces con gusanos peligrosos que las matan, y que se encuentran después, al hacerles la disección, ya en el intestino, ya en la cavidad general del cuerpo.

La "colorada" vive en la región oriental del país, desde el sur de Buenos Aires hasta Formosa. Su carne es muy sabrosa, hasta el punto que un ornitólogo francés, la considera superior a la del faisán; ello es motivo para ser perseguida en todas partes. En las regiones intensamente cultivadas, desaparece, lo mismo que donde aparece la "copetona". En contraposición, ha sido aclimatada en muchas naciones de Europa, donde se aprecia la excelencia de su carne.

J. L.

## EL HORNERO

El hornero color bermejo es una especie conocidísima en la Argentina, y, donde se le encuentra se vuelve un predilecto del público, a causa de su familiaridad con el hombre, su voz fuerte, vibrante, alegre, y de su maravilloso nido hecho de barro, que prefiere construir cerca de una vivienda humana, a menudo sobre una cornisa, sobre una viga saliente o sobre el techo de la misma casa.

Es el hornero un pájaro pequeño y fornido, dotado de un pico fino, ligeramente encorvado de casi una pulgada de largo, y de fuertes patitas apropiadas a sus hábitos terrestres. El plumaje superior, es de color uniformemente bermejo-marrón, de colorido más brillante sobre la cola; la superficie inferior es ligeramente marrón. Se le halla por todo el territorio argentino hasta Bahía Blanca por el sur. Se le denomina generalmente *Hornero* o *Casero*; en el Brasil llámasele *José de los Barrios* o *Juan Greda*, como lo traduce Richard Burton.

El nombre *Alonso García* está muy favorecido, pues se trata de un nombre de pila y un apellido. Los oriundos del país me han asegurado que el *Hornero* es un pájaro religioso, pues suspende sus labores el día domingo y los de fiestas de guardar.

Es un pájaro de habitación permanente, vive en pareja para toda la vida, y procura del suelo su comida, que consiste en larvas y gusanos. Se complace en los espacios abiertos, donde puede moverse libremente a su albedrío, y, asimismo, le gustan los patios,

los caminos despejados de los jardines, etc., donde se pavonea con un aspecto grave, con su cabecita echada para atrás y su pequeño pecho bien erguido. A cada paso levanta su patita, suspendiéndola en el aire por unos momentos antes de volver a posarla de nuevo con firmeza. Me fué dado observar a uno de ellos una vez volar sobre un tablón de diez pies de largo que estaba tendido sobre la húmeda grama; caminó él muy seriamente hasta el término del tablón, luego se dió vuelta, y volvió a caminar deliberadamente hasta el extremo, y así lo repitió durante unas veinte veces; parecía gozar el avecita sobremanera al poder pasearse por una superficie plana alisada. Cuando se le desasosiega, el hornero emite un fuerte silbido monótono de alarma o de curiosidad, el cual jamás deja de atraer a sus compañeros que estén a distancia para haber podido oírlo. Los movimientos de una comadreja, de un zorro o de un gato en alguna hacienda, se dejan conocer por el alboroto que el hecho produce entre los horneros. Con frecuentes intervalos, durante el día, el macho y la hembra se encuentran y expresan su alegría por medio de notas claras y resonantes cantadas a dúo, hábito este último común a gran número de los pájaros Dendrocoláptidos, incluyendo, creo, todas aquellas especies cuyos miembros se aparean para toda la vida. En la mayoría de las especies esta función vocal consiste meramente en una sucesión de notas o gritos confusos, emitidos con mucho ánimo y énfasis; en los horneros se ha resuelto en un cantar armonioso. Así, el primer pájaro, al aparecer su cónyuge que vuela hacia el lugar del encuentro emite notas fuertes y medidas, a veces una nota gorjeada continua acompañada de un sonido metálico; más inmediatamente al gorjear el otro pájaro, este pasaje preliminar se torna rápidamente en tresillos, acentuados fuertemente en las primeras y últimas notas, mientras que el segundo pájaro profiere una serie de notas fuertes y medidas en perfecto acuerdo con los tresillos del primero. En tanto que cantan de esta suerte, están parados el uno frente al otro, con sus pescuezos alargados, las alas colgantes, y extendidas las colas, el primero de los pájaros tiembla todo a causa de sus chirridos y el son emitidos, y aun más, la misma pareja no repite su dúo.

Cuando las estaciones son propicias, los horneros comienzan a edificar en el otoño y vuelven a emprender la labor durante el invierno cuando se da una temporada de tiempo suave y húmedo. Algunas de sus estructuras están concluidas para los primeros meses del invierno, otras en la primavera, dependiendo ello de las condiciones atmosféricas y el estado de los pájaros. Cuando el tiempo es frío, seco, y los alimentos escasean, cesa su labor. El sitio escogido para el nido es una gruesa rama horizontal en la cima de un poste, y con mucha frecuencia lo construye el hornero sobre el techo de la casa, y otras veces, pero por rareza, sobre el suelo. El material que él emplea es el barro, con agregado de pelos de caballo o de delgadas raicillas fibrosas, los cuales endurecen la estructura y le impiden hundirse. Con frecuencia he observado a un pájaro, en el acto de construir, recoger primero una fibra o cabello, luego dirigirse a un charco, donde hacía con ello una pelotilla de barro del tamaño de una almendra y en seguida llevarla al nido.

Una vez terminada la estructura, tiene el aspecto exterior del horno de un panadero, mas con una entrada más profunda y más angosta.

El nido está colocado muy visiblemente siempre, y con la entrada dando frente a algún edificio, si es que hay uno en su vecindad, o, si da al camino, mira hacia este último; la razón, sin duda, de esta disposición, es para que el pájaro pueda estar al tanto de los movimientos de la gente mientras está edificando, y de esa suerte, puede mantener abierto e inconcluso el nido de este lado hasta el último momento, y ahí necesariamente debe quedar la entrada. Cuando la estructura ha logrado asumir la forma globular dotada tan sólo de una abertura estrecha, una de las paredes laterales es torcida hacia adentro, alcanzando desde el suelo a la cúpula, y en la extremidad interior se deja una abertura para admitir el pájaro al interior o a una segunda cámara, donde los huevos son depositados. La mano de un hombre puede penetrar fácilmente en la primera cámara o entrada, pero no puede darle vuelta a fin de alcanzar los huevos, depositados en la cavidad interior, porque la entrada, además de ser muy pequeña, está muy altamente situada.

El interior está tapizado con pasto suave y seco, y allí se ponen cinco huevos de color blanco y del aspecto de una pera. El horno tiene un diámetro de un metro o más, y a veces es muy macizo, pesando de 5 a 6 kilos, y tan compactamente construido que, a menos que se desprenda por el cimbramiento de la rama, permanece incólume durante dos o tres años. Los pájaros incuban por turnos, y cuando uno de ellos regresa de la búsqueda de los alimentos, canta estruendosamente, mientras que el que está incubando vuela hacia aquél y se une al alegre coro y luego desaparece en el aire, en tanto que el otro toma su lugar sobre los huevos.

Los pequenuelos son en extremo locuaces, y cuando apenas están emplumando, puede oírseles practicar trinos y dúos en su seguro refugio con voces chillonas y temblorosas, que se convierten en el peculiar grito del hambre cuando sus padres regresan con el alimento. Después de abandonar el nido, los pájaros viejos y los jóvenes viven juntos uno o dos meses, pues sólo crían una nidada por año. Cada año construyen un horno, y he observado más de una vez construir un segundo horno sobre la cima del primero, toda vez que éste haya sido colocado ventajosamente, como por ejemplo en una saliente o contra un muro.

Acaeció una cosa muy extraña en la casa de una estancia de un vecino mío en Buenos Aires, durante la primavera. Una pareja de horneros había construido su horno sobre el extremo de un tirante saliente de la pared de un rancho. Una mañana uno de los pájaros fué preso en una trampa de acero que había sido colocada la noche antes para aprisionar ratas; las dos patitas del hornero habían sido quebradas por encima de la rodilla. Al dársele la libertad voló hacia su horno, donde evidentemente se desangró, muriendo en consecuencia, pues no se le volvió a ver. Su cónyuge permaneció allí dos días, llamando sin cesar, y andando el tiempo desapareció. Tres días más tarde regresó con un nuevo compañero, e inmediatamente los dos pájaros comenzaron a cargar pelotillas de barro al horno, con las cuales cerraron la entrada. Después

construyeron un segundo horno, utilizando el sepulcro del pájaro muerto como embasamiento, y allí criaron a su prole.

Mi vecino, un viejo paisano, había estado observando los pájaros de vez en cuando, en el momento que habían estado construyendo el horno, y experimentaba mucho interés en las actividades de los horneros. Creía que su presencia en su vivienda era una señal de buen agüero, y no es de extrañarse que después de haber sido testigo del entierro del hornero muerto estuviera más convencido que nunca de que los pequeños arquitectos del hogar eran "aves piadosas".

*G. E. Hudson.*  
Ornitólogo argentino.

### IMPORTANCIA DE LAS AVES SILVESTRES EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA Y NECESIDAD DE SU PROTECCION

La frecuencia alarmante con que llegan a los laboratorios del Ministerio de Agricultura, procedentes de diversas regiones del país, solicitudes de métodos y fórmulas para envenenar aves, bajo el pretexto de que ellas ocasionan daños a los agricultores, me ha sugerido la idea de difundir entre los pobladores de la campaña y entre los que se interesen por estas cuestiones, algunas consideraciones tendientes a reivindicar a nuestra fauna alada de las impuñaciones gratuitas de que se hacen víctimas a muchos de sus representantes.

Indudablemente quienes así obran lo hacen impresionados por las apariencias, más ficticias que reales, de ciertos hechos transitorios, sin detenerse a analizar las diversas fases de la vida de las aves silvestres, las causas que pueden intervenir para alterar el ritmo natural de su función, y el verdadero rol benéfico que ellas desempeñan en la defensa, muchas veces anónima, de nuestras dos principales fuentes de riqueza: la agricultura y la ganadería.

El hombre en su desmedido orgullo, se ha creído siempre capacitado para intervenir y modificar a su antojo las sabias leyes de la naturaleza. Nunca piensa que las necesidades del mundo deben ser solucionadas cuidadosamente y de manera a no lesionar los derechos inalienables de las generaciones futuras.

Armado con armas poderosas, en pocos años es capaz de llevar a cabo una destrucción más efectiva que la que pueden provocar a través de los siglos, lentos procesos naturales.

No es el hombre quien puede terminar qué seres son los que deben vivir y cuáles hay que exterminar. La armonía de conjunto que rige el desenvolvimiento de los millones de seres de la naturaleza, responde a leyes sagradas de equilibrio que nadie puede alterar impunemente, porque ello acarrearía perturbaciones difíciles de prever.

Concordante con los propósitos enunciados, debo manifestar ante todo que existe una gran complejidad en la cuestión de la utilidad de las aves y que conviene considerarlas en relación con los diversos medios y circunstancias especiales en que ellas tienen que actuar.

Desde luego, hay algunos pájaros clasificados como útiles que pueden volverse perjudiciales bajo la influencia de causas diversas, provocadas muchas veces por el hombre mismo, al romper el equilibrio natural de las especies, como resultado de procedimientos inconsultos.

Con el fin de hacer resaltar la enorme preponderancia de las aves buenas sobre las aves malas, clasificaremos a todas las especies en tres grupos: útiles, dudosas y perjudiciales.

Como sobre las aves de nuestro país no se ha realizado todavía un estudio completo en el sentido de poderlas agrupar de acuerdo a sus aptitudes, daré a conocer las conclusiones del ornitólogo francés A. Godard, respecto a la avifauna francesa, las que se pueden aplicar a la nuestra sin mayores inconvenientes.

Entre las aves perjudiciales coloca a las águilas, halcones, buhos, esparveros, milanos, etc., es decir, sólo a las rapaces.

Entre las dudosas cita unas 30 especies, las que a su vez pueden subdividirse en tres grupos: especies alternativamente útiles y nocivas.

Todas las demás especies que forman la inmensa mayoría de la fauna alada, son "absolutamente útiles y de ningún modo perjudiciales".

Ahora bien: hay muchas aves conceptuadas como perjudiciales (halcones, buhos, gavilanes, etc.), que resultan hasta cierto punto calumniadas, ya sea por ignorarse sus regímenes alimenticios o bien porque sólo se toman en cuenta los daños que producen y no los beneficios que reportan.

Como prueba de este aserto daré a conocer las conclusiones del examen realizado sobre el contenido estomacal de un gran número de halcones y que da una idea clara del verdadero valor económico de la especie.

Estos datos provienen de las estadísticas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, país donde se da muchísima importancia a estudios de esta índole, ligados íntimamente a la faz económica de las naciones.

El porcentaje medio de las distintas clases de presas que constituyen el alimento habitual de los halcones y probablemente de otras especies similares (rapaces), es el siguiente:

El 70 por ciento lo componen los perjudiciales ratones de campo, cuyos daños a la agricultura son bien notorios.

Un 20 por ciento está formado por insectos y orugas también perjudiciales. Un 6 por ciento lo constituyen pequeños mamíferos, ofidios, batracios, peces, etc., y solamente un 4 por ciento está integrado por aves de corral y aves de caza y representa lo que en realidad podríamos considerar como producto de sus rapiñas.

Por poco que otras aves dañinas se asemejen en su alimentación a los halcones, estaremos más bien en la obligación de agradecerles servicios que de achacarles perjuicios.

Veamos algunos casos típicos:

Al señor Antonio Pozzi, meritorio empleado del Museo Nacional de Historia Natural, debemos la narración de la forma por demás curiosa como proceden los "lechuzones de los pastos" para ca-

zar a los tucu-tucos, roedores dañinos que empiezan a preocupar seriamente a los propietarios de campos en diversas regiones del país.

El sagaz lechuzón se ubica próximo a la cueva del tucu-tuco sentado sobre sus tarsos, en una postura característica, rodeando con sus garras el montículo de tierra movida por donde saldrá el roedor. Después de cierto tiempo de acecho se siente un ligero gruñido y un confuso aleteo que dura breves instantes, al cabo de los cuales el rapaz lechuzón levanta el vuelo llevando su presa que constituirá luego un festín para sus polluelos.

¡Y pensar que con tanta frecuencia se observan viajeros inconscientes que el atravesar los campos se deleitan en probar su puntería de franco tiradores sobre estas utilísimas aves!

Al examinar el hecho que acabamos de narrar, conviene meditar sobre la necesidad imperiosa de proteger el gremio de las lechuzas, aliados tan eficaces en la lucha contra los roedores pequeños.

Las gentes del campo en general detestan a las inocentes lechuzas a causa de una tradición injusta, perpetuada a través de las generaciones por la creencia errónea de su intervención en asuntos sobrenaturales. Se las acusa de que con sus graznidos anticipan funébreos acontecimientos.

Esto es absolutamente incierto y las coincidencias que se citan son debidas exclusivamente a que por sus costumbres nocturnas, estas aves, en sus andanzas para procurarse alimentos, pasan muchas veces cerca de las viviendas, y si en ésta hay algún enfermo, se tiene por lo general las luces encendidas, lo cual de inmediato provoca en ellas un estado de azoramiento que se manifiesta por la emisión del graznido que todos conocen y que el pesado silencio de la noche se encarga de hacerlo más penetrante y desagradable, comunicándole una acción lúgubre sobre el espíritu de las personas que velan.

Si el enfermo se cura el anuncio funebre pasa inadvertido o se olvida pronto, pero si éste muere pasa a gravitar sobre el gremio como un recrudescimiento de la tradición.

Estas leyendas absurdas, inconscientemente propaladas por gentes supersticiosas, son el origen único de las injusticias que persiguen a nuestras lechuzas y que por todos los medios debemos tratar de desarraigar del espíritu popular, dando así el primer paso hacia la protección de estos auxiliares tan útiles.

Es muy cierto que si el chacarero se descuida el gavián le robará un pollito o su gallina, pero ustedes probablemente nunca han pensado en los innumerables ratones, lauchas, cuisés, gusanos, etc., que este rapaz habrá devorado juntamente con su familia y que la insignificante retribución de unos pollitos, que en definitiva pueden ser defendidos con más o menos eficacia, él ha limpiado sus campos de muchas sabandijas.

Es verdad también que los temibles gorriones le comerán unos cuantos granos de arvejas u otras hortalizas, pero conviene saber que los polluelos de este "gran" enemigo de las huertas, sólo se alimentan con orugas, larvas e insectos diversos y que son terrible-

mente voraces, así como sus progenitores son terriblemente prolíficos, pero también son padres ejemplares, y es así que dedican una mínima parte del tiempo en procurarse sus alimentos propios y el resto lo emplean en sanear, las huertas, librándolas de los millares de seres que las devastan, para transportarlos a sus hogares.

Muchas veces en los campos habrán observado ustedes a ciertos pájaros en amigable consorcio y cabalgando cómodamente sobre animales domésticos (vacas, ovejas, cerdos, etc.), y se habrán preguntado más de una vez quienes son los que libran a estos huéspedes de los diversos parásitos que los molestan, prestándoles con ello servicios inapreciables.

Es frecuente que se soliciten procedimientos de destrucción para determinadas aves, acusándolas de que siguen a los arados y sembradoras para comerse los granos que el agricultor va depositando en los surcos. Pero la inmensa mayoría ignora que lo que estas aves buscan no son los granos, sino la infinidad de gusanos blancos e insectos de toda clase que las maquinarias agrícolas van dejando en descubierto al dar vuelta a la tierra y que son para ellas verdaderos bocados de cardenal.

Entre la densa fauna de la capa terrestre superficial abundan los representantes de las especies más funestas para la agricultura y la ganadería, desde las larvas del popular "torito" y de muchas catangas, conocidos huéspedes intermediarios en el desarrollo de parásitos del ganado.

Las sementeras de trigo, cebada, centeno, etc., en estas regiones están seriamente amenazadas por la irrupción de la nueva plaga, y el hombre, tan orgulloso de su poder, no podrá oponer ninguna resistencia seria a su avance, y deberá reconocer una vez más su pequeñez.

En este caso, como en muchos otros, las aves silvestres serán su salvación siempre que no se empeñe en destruirlas o que coopere en toda forma a su protección eficaz.

No hay ningún remedio ni procedimiento alguno que pueda competir con una bandada de gaviotas, por ejemplo, en la defensa de las sementeras, contra una invasión de insectos dañinos, sobre todo teniendo en cuenta la característica extensividad de nuestra agricultura nacional.

Y, sin embargo —es triste decirlo—, en muchas comarcas del país los huevos de estas aves son el objeto de un comercio que podríamos calificar de criminal, y lo que es peor, a vista y paciencia de las autoridades encargadas de hacer cumplir los reglamentos, y aun de personas sensatas capaces de interpretar los reglamentos no escritos de las leyes naturales.

En las precedentes consideraciones sólo hemos examinado algunos de los innumerables aspectos sobresalientes del capítulo "utilidad de las aves silvestres", particularizándonos con algunas de las que, en el concepto general, resultan poco deseables o perjudiciales y por lo tanto dignas de ser envenenadas o fusiladas.

*Ramón Bazán.*

Naturalista del Ministerio de Agricultura.

## BIBLIOGRAFIA DE AVES ARGENTINAS

- Max Birabén.* — Observaciones sobre el pingüino. *Physis*, XVI (1939), 245-251, con figuras.
- Aristides Fiora.* — Distribución geográfica de aves capturadas en la provincia de Jujuy y zonas limítrofes. *Physis*, XVI (1939), 272.
- Roberto Dabbene.* — Ornitología Argentina (1910).
- Alberto Castellanos.* — Aves del valle de los Reartes.
- Azara.* — Apuntamientos para Historia Natural de los Pájaros del Paraguay y del Río de la Plata.
- E. L. Holmberg.* — Fauna Argentina (1895).
- Hudson.* — Birds of La Plata (1920).
- Sclater y Hudson.* — Argentine Ornithology (1889).
- José Liebermann.* — Monografía de las Tinamiformes argentinas y el problema de su domesticación (1936).
- Id.* — Aves acridófagas en la Argentina (El Hornero, 1935).
- Carlos A. Marelli.* — El amparo de las aves silvestres (El Campo, diciembre de 1934).
- Carlos A. Marelli.* — Los vertebrados exhibidos en los Zoológicos del Plata (1931).
- Pedro Serié.* — Vida y hábitos de las aves (1929).
- Pedro Serié.* — Preparación y conservación de aves y recolección de nidos y huevos (1926).
- Carlos A. Marelli.* — Notas de Zoología Aplicada y Bibliografía ornitológica argentina (1934).
- Ricardo N. Orjila.* — Psittaciformes argentinos (1936-37). (El Hornero).
- Angel R. Zotta.* — Lista sistemática de las aves argentinas. (El Hornero, en varios números).
- E. A. Deautier y A. B. Steullet.* — Catálogo razonado de aves argentinas (Revista del Museo de Historia Natural de La Plata).
- Juan B. Daguerre.* — Aves litorales de la República Argentina.
- José A. Pereyra.* — Todos sus trabajos en "El Hornero".
- Pedro S. Casal.* — La cría de la "perdiz colorada". "El Hornero", VII (1938), 22.
- María E. Pergolani.* — Trabajos en la Revista del F. C. P., 1939-40. Todos los tomos de "El Hornero", órgano de la Sociedad Ornitológica del Plata (S. O. P.).

## CAPITULO XXII

### CLASE: MAMIFEROS

Es la Clase superior de los Vertebrados y culmina en la especie humana; por tal razón, la importancia de su estudio es extraordinaria. Los primeros Mamíferos aparecieron a fines de la era secundaria, y alcanzaron un desarrollo inmenso durante la terciaria. Para darnos una idea exacta de la organización de esta interesante Clase, tomaremos como tipo de estudio un Mamífero muy común y de fácil obtención en los mercados, el conejo, *Oryctolagus cuniculus* L., no obstante ser exótico. El conejo americano, llamado "tapeti", que pertenece a la misma familia de los Lepóridos, es algo más chico, y sólo se encuentra en el Norte del país.

#### EL CONEJO EUROPEO, *Oryctolagus cuniculus* L. (Fig. 313)

El conejo europeo, al ser domesticado por el hombre y criado en cautividad, para el aprovechamiento de su pelo y de su carne, ha

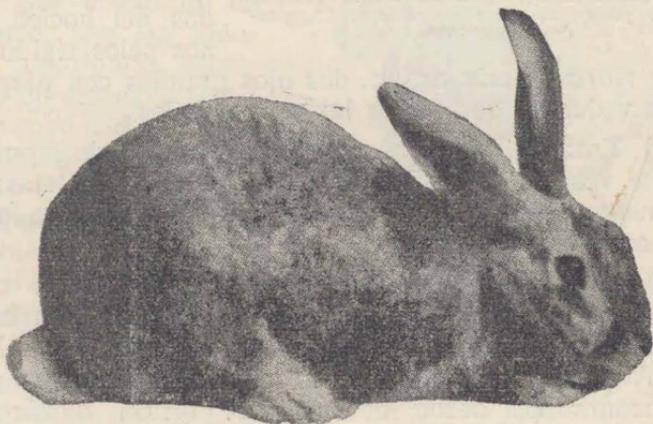


Fig. 313. — Conejo de raza normanda.

dado lugar a muchas razas domésticas, que se distinguen por su color, por la longitud y calidad del pelo, y por su tamaño.

La llamada "gigante de Flandes" es una de las más conocidas en todas partes. Pueden citarse el "conejo-castor", el "conejo-topo", el "conejo-lince", el "conejo-marta", cuyas pieles se parecen nota-

blemente a la de los animales citados. Actualmente la cría del conejo es una industria mundial, que provee al hombre de un artículo alimenticio muy apreciado. Fuera de las especies domésticas existen las silvestres, en vías de extinción en Europa, debido a la persecución de que han sido objeto, pero de una difusión tan grande en Australia, que han llegado a constituir una verdadera plaga.

**Morfología exterior.** — Cuerpo alargado, cubierto por una piel flexible con pelo suave. En él se distinguen tres partes: la *cabeza*, el *tronco* y las *extremidades*.

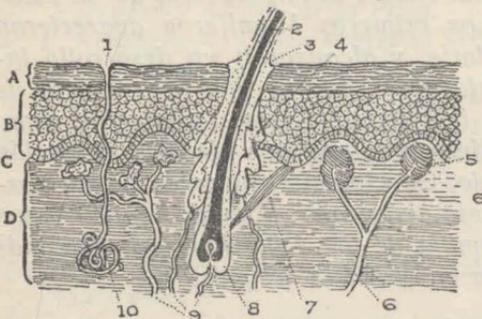


Fig. 314. — Tegumento de los Mamíferos: 1, poro de glándula sudorípara; 2, pelo; 3, orificio de salida de glándula sebácea; 4, glándula sebácea; 5, papila táctil; y 6, su nervio; 7, músculo; 8, bulbo piloso; 9, vasos sanguíneos; 10, glándula sudorípara.

a) *Cabeza*. Alargada; termina en un hocico donde se abre la boca limitada por labios blandos; el superior, con una hendidura en el medio que comunica con las aberturas nasales; el inferior, un poco retraído, en forma que quedan descubiertos los dientes incisivos. A los costados del hocico, algunos pelos rígidos, llamados *vibris*as; más arriba, dos ojos grandes con párpados; encima y detrás, dos orejas largas y móviles.

b) *Tronco*. Tronco arqueado, en posición de reposo; en la parte ventral, la hembra lleva varios pares de tetas; posteriormente, termina en una cola pequeña, que cubre los orificios anal y genítourinario.

c) *Extremidades*. Dos pares de extremidades cortas, adaptadas a la locomoción, las cuales corresponden a las aletas pares de los Peces, y a los miembros de Anfibios, Reptiles y Aves. Las dos anteriores constan de las tres partes que encontramos desde los Anfibios: *brazo*, *antebrazo* y *mano*; en ésta, cinco dedos con uñas. En las posteriores, se distinguen asimismo tres partes: *muslo*, *pierna* y *pie*; éste, con cuatro dedos provistos de uñas.

d) *Tegumento*. El cuerpo está cubierto por una piel flexible provista de pelos sedosos. Como en las Clases estudiadas, en la piel del conejo se distinguen (Fig. 314): una

a) *Cabeza*. Alargada; termina en un hocico donde se abre la boca limitada por labios blandos; el superior, con una hendidura en el medio que comunica con las aberturas nasales; el inferior, un poco retraído, en forma que quedan descubiertos los dientes incisivos. A los costados del hocico, algunos pelos rígidos, llamados *vibris*as; más arriba, dos ojos grandes con párpados; encima y detrás, dos orejas largas y móviles.

capa superficial, llamada *epidermis*, y otra más profunda, llamada *dermis*. En la epidermis, a su vez, hay un estrato córneo exterior, y una capa mucosa o estrato de Malpighi, más profunda. Separada de ésta por la zona generatriz, que es la capa de células más profundas de la epidermis, está la dermis, de mayor espesor, formada por elementos conjuntivos. Una invaginación de la capa generatriz en la dermis, ha formado *folículos pilosos*, que en su fondo llevan un *bulbo piloso*, donde se originan los pelos, y glándulas sebáceas, que vierten las sustancias que segregan en la raíz del mismo. En la dermis, hay también *glomérulos* de tubitos finos, que comunican con el exterior por medio de un conducto; son las glándulas sudoríparas, encargadas de segregar el sudor y conducirlo a la superficie de la piel.

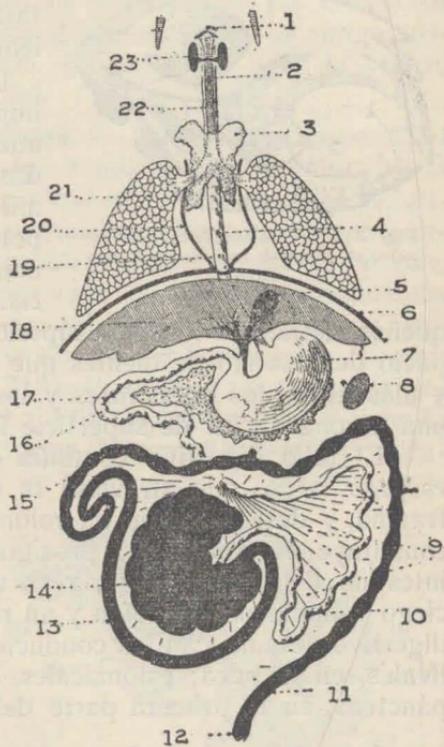


Fig. 315. — Anatomía: 1, cartilago tiroideo; 2, tráquea; 3, timo; 4, esófago; 5, vesícula biliar; 6, diafragma; 7, estómago; 8, bazo; 9, mesenterio; 10, intestino delgado; 11, recto; 12, ano; 13, colon; 14, ciego; 15, colon transverso; 16, duodeno; 17, páncreas; 18, hígado; 21, pulmón.

### Organización interior.

— Abierta la caja del cuerpo del animal (Figura 315), puede observarse que la cavidad general, que contiene los órganos, está dividida por un tabique transversal musculoso, llamado *diafragma*, en dos partes: una anterior, o torácica, que protegen las costillas, donde están el aparato respiratorio y los más importantes órganos del circulatorio, y otra posterior o abdominal, con los aparatos digestivo, excretor y genital.

**Aparato digestivo.** — La cavidad bucal está limitada anterior y lateralmente por las mandíbulas provistas de dientes; en la parte superior, por la bóveda del paladar que la separa de la cavidad nasal; atrás, por el velo del paladar, que la divide en dos partes, una anterior o bucal propiamente dicha, y otra posterior o faríngea; en la base, por una lengua carnosa y móvil.

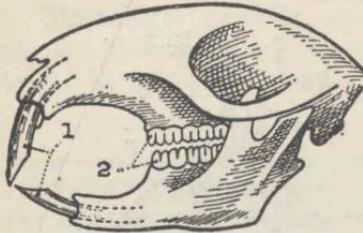


Fig. 316. — Dentadura de conejo: 1, dientes incisivos; 2, molares.

Los dientes (Fig. 316) están implantados en los maxilares: adelante, en el premaxilar, hay dos dientes cortantes de crecimiento continuo, que se corresponden con otros dos de la mandíbula inferior; son los *incisivos*, de los que hay dos pe-

queños detrás de los dos superiores; después, viene un espacio desprovisto de dientes que corresponde a los *caninos*, y más atrás, los *premolares* y los *molares*, que terminan en una corona ancha de superficie irregular.

El tubo digestivo continúa con la faringe corta y un *esófago* largo, que atraviesa la cavidad torácica y el diafragma, y desemboca en un voluminoso saco transversal, que constituye el *estómago*; prosigue después de éste en un intestino delgado y largo, y en un intestino grueso, con un ciego voluminoso, un colon y un recto (Fig. 315). En el tubo digestivo desembocan los conductos de ciertas glándulas: salivales, en la boca; estomacales, en el estómago; hígado y páncreas, en la primera parte del intestino delgado.

**Aparato respiratorio.** — Las mismas partes que en las Aves y en los Reptiles: fosas nasales, laringe, tráquea, bronquios y pulmones, éstos formados por lóbulos que se subdividen en alvéolos y vesículas, aumentando la superficie respiratoria; poseen, además, un músculo, el diafragma, que al contraerse o distenderse, aumenta o disminuye la capacidad de la caja torácica, y consiguientemente, de los pulmones. determinando la entrada y salida del aire. La *pleura* es una membrana serosa que envuelve a los pulmones.

**Aparato circulatorio.** — Circulación doble y completa, como en las Aves. El corazón tiene dos aurículas que re-

ciben la sangre de las venas, y dos ventrículos, que emiten arterias. En el ventrículo izquierdo, nace un único tronco aórtico, con cayado hacia la izquierda, y no hacia la derecha.

**Aparato excretor.** — Como en las Aves, se encuentran aplicados lateralmente a la columna vertebral dos riñones que tienen forma de poroto; de ellos parten los conductos llamados *uréteres*, los cuales desembocan en la *vejiga* urinaria, de paredes musculosas. En la vejiga nace la *uretra*, que se une al conducto genital.

**Sistema nervioso y sentidos.** — Después de un pequeño lóbulo olfativo (Fig. 317), dos hemisferios más voluminosos y ricos en elementos celulares que en las Aves, pero de superficie casi lisa; además, se encuentra en ellos un *cuerpo calloso*, formado por fibras transversales que relacionan los elementos nerviosos de los hemisferios (Figura 318). El cerebro medio queda debajo de los hemisferios y tiene la forma de cuatro masas redondea-

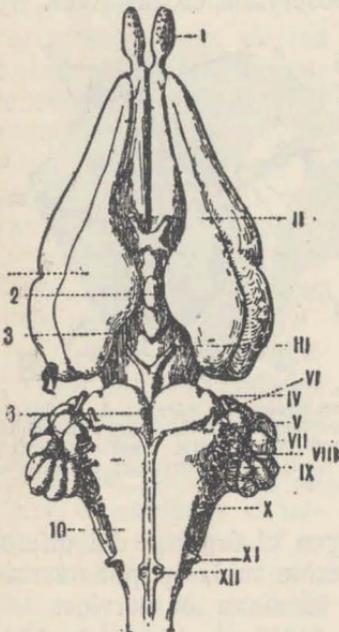


Fig. 317. — Superficie ventral del cerebro: I, lóbulo olfativo; 2, hipófisis; 6, puente de Varolio; 10, bulbo; II a XII, pares de nervios craneales.

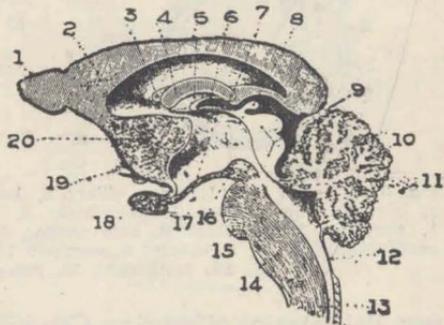


Fig. 318. — Corte sagital del encéfalo del conejo: 1, lób. olfativo; 2, hemisferios; 3, comis. anterior; 4, cuerpo calloso; 5, septum leydum; 6, trigono; 7, cav. coroidea; 8, epísis; 9, tubérculos cuadrigéminos; 10, cerebro; 11, cuarto ventrículo; 12, tela coroidea; 13, médula; 14, bulbo; 15, protuberancia anular; 16, pedúnculo cerebeloso; 18, hipófisis; 19, quiasma de los nervios ópticos; 20, cuerpos estriados.

das, que se denominan *cuerpos cuadrigéminos*. El cerebelo está dividido en tres lóbulos, uno central y dos laterales, sub-

divididos en circunvoluciones transversales. El bulbo y la médula reproducen los de las Aves, pero son más completos.

**Sentidos. Vista.** Estructura de los ojos semejante a la de las Aves, sin membrana nictitante; en algunos mamíferos persiste el pliegue semilunar, rudimento de esta membrana; globo ocular casi esférico; el cristalino es una lente biconvexa; no existe el peine de los ojos de las Aves; en la retina, una sola mancha amarilla (Fig. 319).

**Oído.** Más complicado que en las Clases estudiadas (Fig. 319 B): en el oído externo, al conducto auditivo se agregan orejas móviles; en el oído medio, entre las membranas del tímpano y la ventana oval, se completa la cadena de huesecillos; en el interno, se forma un órgano de Corti en el caracol, fase última de la transformación de la lagena. En lo demás, se conserva la estructura observada en las Aves.

**Olfato.** Las cavidades nasales están tapizadas por una membrana *pituitaria*, donde terminan ramificacio-

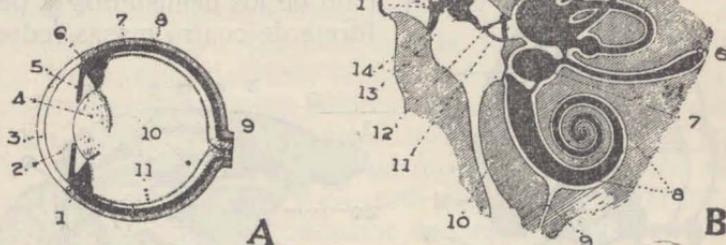


Fig. 319. — A, ojo: 1, musc. ciliar; 2, humor acuoso; 3, córnea; 4, cristalino; 5, iris; 6, seno venoso; 7, esclerótica; 8, coroides; 9, nervio óptico. B, Oído: 1, tímpano; 2, pabellón; 3, oído medio; 4, utrículo; 5, can. semicirculares; 6, canal endolinfático; 7, sáculo; 8, caracol; 10, trompa de Eustaquio; 11, estribo; 12, lenticular; 13, yunque; 14, martillo.

nes del nervio olfatorio. Constituyen el órgano del olfato.

**Gusto.** El sentido del gusto reside en las papilas sensitivas que hay en la lengua, donde terminan los nervios.

**Esqueleto.** — Columna vertebral constituida por una serie de vértebras de cuerpos planos, *anfiplanas*. En la misma (Fig. 320) se distinguen cinco regiones: *cervical*, *dorsal*, *lumbar*, *sacra* y *caudal*. La cervical está formada por vértebras con apófisis cortas bifurcadas; la primera se articula con el cráneo por dos cóndilos y se llama *atlas*. Las

dorsales tienen una apófisis espinosa larga, y apófisis transversas cortas, con una faceta tubercular para recibir las costillas. Las lumbares tienen apófisis espinosas cortas y apófisis transversas largas. Las sacras están soldadas, formando el hueso sacro. Las caudales son cilíndricas y no llevan apófisis. En las apófisis transversas de las vértebras dorsales, se aplica un extremo de las costillas; éstas se arquean y van a juntarse al esternón, algunas por intermedio de un cartílago, formando así la caja torácica.

Dos clavículas livianas y dos omóplatos triangulares, anchos, forman la *cintura escapular* (el coracoides es una mera apófisis del omóplato).

En una cavidad glenoidea que forman éstos, se aloja la cabeza del húmero, primer hueso de las extremidades anteriores; le siguen el cúbito y el radio; el carpo (en las Aves sólo existe en la época embrionaria), con nueve huesos; el metacarpo con cinco, y los dedos con tres falanges cada uno.

La *cintura pélvica*, que sostiene las extremidades posteriores, está formada por los tres huesos que había en las Aves, el ileón, el isquión y el pubis, pero soldados, formando un solo hueso, *iliaco* o *coxal*, a cada lado, adherido al sacro dorsalmente, y unido a su homólogo por el lado ventral, por medio de una sínfisis pubiana. Con éstos se articula el fémur, al que sigue la *tibia* y un *peroné* rudimentario, y en el pie, el tarso con seis huesos, el metatarso, con cuatro, y los dedos, con tres falanges cada uno. En el conejo, la

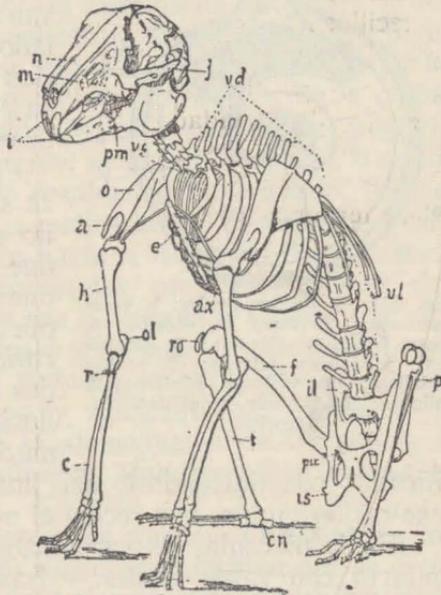


Fig. 320. — Esqueleto del conejo: *m*, maxilar; *n*, nasales; *i*, dientes incisivos; *p.m.*, molares y premolares; *vd*, vértebras dorsales; *vl*, vértebras lumbares; *il.*, ilión; *is.*, isquion; *pu.*, pubis; *p.*, peroné; *f.*, fémur; *t.*, tibia; *en.*, calcáneo; *o.*, omóplato; *a.*, apófisis; *e.*, esternón; *ax.*, apéndice xifoides; *h.* húmero; *ro.*, rótula; *e.*, cúbito; *r.*, radio.

En el conejo, la

planta del pie y de la mano descansan en el suelo, *plantigrado*. En la articulación del fémur con la tibia, un pequeño huesecillo, la rótula.

En la parte anterior de la columna vertebral, está el *cráneo*, formado por una gran cantidad de huesos suturados, que forman la caja craneal, las órbitas oculares, las fosas nasales y los maxilares. La mandíbula inferior se articula por medio de un solo cóndilo con el cráneo.

**Reproducción.** — Como en las Aves, las machos disponen de testículos, que han emigrado a la “bolsa del escroto”; canales deferentes, que van a la uretra, y órgano eyaculador. Las hembras tienen ovarios y oviductos, que terminan en el útero; éste desemboca en la vagina.

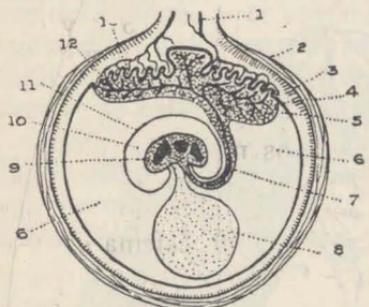


Fig. 321. — Anexos fetales: 1, vasos maternos; 2, útero; 3, corión; 4, vasos fetales y placenta; 5, alantoides; 6, celoma externo; 7, cordón umbilical; 8, vesícula vitelina; 9, embrión; 10, líquido amniótico; 11, amnios.

Fecundado el óvulo, empieza su segmentación y desarrollo en el útero. La membrana que lo envuelve (Fig. 321), que es la lámina externa del repliegue amniótico, denominada *corion*, se adhiere a las paredes del útero por medio de vellosidades que penetran en la mucosa de aquél, también mo-

dificada, constituyéndose así una superficie discoidal de penetración mutua, que recibe el nombre de *placenta*.

En la placenta, los vasos sanguíneos maternos están en contacto con vasos fetales, y trasvasan a éstos sustancias nutritivas que aseguran el desarrollo del embrión. Cuando los órganos del futuro animal están formados, es expulsado del útero, e inicia su vida libre, nutriéndose en la primera época con la secreción láctea de las glándulas mamarias de la madre. La parición tiene lugar en nidos que el conejo forma dentro de cuevas. Los conejos son muy fecundos. Se ha calculado que una sola pareja puede dar en un año hasta 1848 descendientes.

**Mamíferos.** — Los Mamíferos constituyen el grupo zoológico que desde nuestro punto de vista humano ha al-

canzado el más alto grado de perfección. A esta Clase pertenecen el hombre y los animales que, domesticados por él desde tiempos remotos, han vivido asociados a sus afanes de progreso.

Su organización, bastante homogénea, se ajusta al plan descubierto en el conejo. Como caracteres que bastan para definirla, dentro del tipo de los Vertebrados, podemos señalar los siguientes:

*Tegumento* cubierto de pelo, con una capa hipodérmica de grasa, más o menos gruesa, que los aísla térmicamente del ambiente, contribuyendo a asegurar la constancia de su temperatura (*homeotermos*), la cual oscila entre 37° y 40°. *Dientes diferenciados*, que inician la transformación y digestión de los alimentos. En su *esqueleto*, el coracoides está reducido a una apófisis del omóplato; los huesos de la cintura pélvica, completamente soldados; en los miembros posteriores, un tarso con varios huesos; el hueso cuadrado, transformado. En el aparato de la *respiración* un músculo, llamado diafragma, que contribuye a realizarla. En el sistema *circulatorio*, un solo cayado aórtico hacia la izquierda. En el sistema *nervioso*, los hemisferios cerebrales considerablemente desarrollados, con la superficie lisa o plegada, y una enorme multiplicación de células nerviosas y de comisuras, como el cuerpo calloso. *Reproducción* vivípara, a excepción de algunos pocos, primitivos, ovíparos y aplacentados; disponen de glándulas mamarias para la alimentación de los hijos, de donde ha derivado el nombre de *Mamíferos* con que se los distingue (*mamma*: teta).

Fuera de estos caracteres que convienen a todas las formas, se dan variantes en los distintos grupos en que se divide la Clase, que irán señalándose al estudiarlos; pero hay algunos que por su importancia para la clasificación creemos indispensable considerar en conjunto y comparativamente, antes; por lo que realizamos un estudio aparte del *sistema dentario* y de *las extremidades*.

**Sistema dentario de los Mamíferos.** — Como hemos visto en el conejo, los bordes de las mandíbulas llevan una fila única de dientes, en aquél discontinua, que al unirse por su borde libre, limitan la cavidad bucal por delante y lateralmente. En los dientes, se distinguen dos partes, una visible, libre,

llamada *corona*, y la parte enclavada en los alvéolos de los maxilares, que se denomina *raíz*.

En algunos Mamíferos, como Desdentados y Cetáceos, los dientes que tienen al nacer, *dientes de leche*, persisten toda su vida (monofiodontes) y son iguales: *homodontes*; en los demás Mamíferos, los dientes de leche son diferentes: *heterodontes*. En éstos se distinguen tres clases de dientes: incisivos, caninos y molares. Los incisivos están delante, y son, en general, cortantes; los caninos les siguen a los costados, y tienen una corona, en general, puntiaguda. Los molares, que les siguen detrás, son de corona ancha, erizada de tubérculos romos o puntiagudos, que en algunos grupos se unen, formando crestas longitudinales o transversales. En el grupo de los molares, se ha hecho una división: se han llamado *premolares*, los que están junto a los caninos, y *molares* propiamente dichos, los que están detrás; éstos tienen la particularidad de que no han sido precedidos por dientes de leche. En definitiva, habría cuatro clases de dientes: *incisivos*, *caninos*, *premolares* y *molares* (Fig. 322).

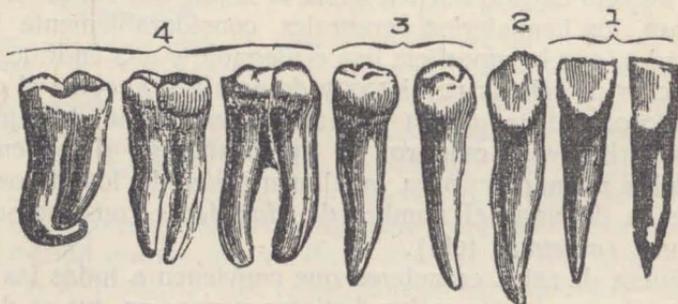


Fig. 322. — Clases de dientes: 1, incisivos; 2, caninos; 3, premolares; 4, molares.

Dado que en los distintos grupos de Mamíferos cambia el número y la disposición de los dientes, y este carácter sirve para distinguirlos, se ha ideado una *fórmula dentaria*, que expresa brevemente la distribución de las diversas clases de dientes en los mismos. Tal fórmula tiene la forma de una fracción, cuyo numerador contiene cuatro números, que corresponden a las cuatro clases de dientes de la mandíbula superior, y cuyo denominador expresa los mismos, correspondientes a la mandíbula inferior, para un solo lado de la boca. La

fórmula dentaria del hombre es  $i \frac{2}{2} \quad c \frac{1}{1} \quad m \frac{5}{5}$ , y el conejo tiene 28 dientes, perteneciendo a los *duplicidentados*.  
 Su fórmula es:  $\frac{1-1}{1} \quad \frac{0}{0} \quad \frac{5-6}{5}$ .

**Extremidades de los Mamíferos.** — Las extremidades de los Mamíferos están destinadas a sostener al animal y a la locomoción, y en algunos también, a la prensión. En ellas se distinguen las tres partes que señalábamos desde los Anfibios: brazo, antebrazo y dedos, en las anteriores, y muslo, pierna y pie, en las posteriores; pero en dichas partes se observan variaciones que es conveniente tener presentes (Fig. 323): mu-

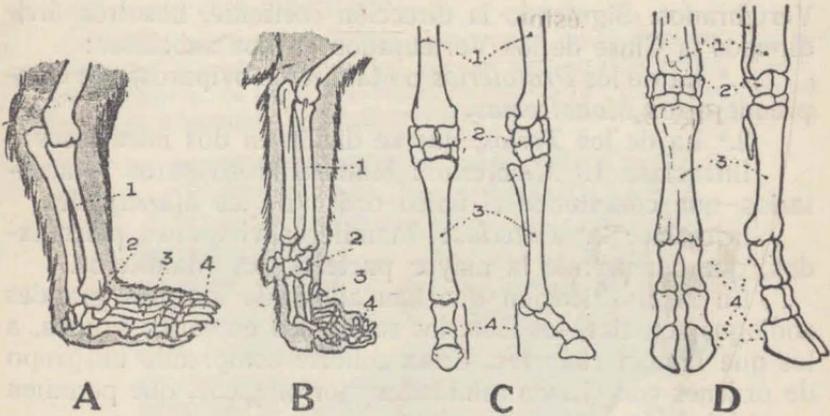


Fig. 323. — A, Plantígrados; B, digitígrados C, Ungulígrado imparidigitado; D, ungulígrado paridigitado: 1, cúbito y radio; 2, tarso; 3, metatarso; 4, dedos.

chos Mamíferos, al caminar, apoyan la planta de los pies y de las manos en el suelo, y quedan elevadas las otras partes; esto sucede en los conejos, por ejemplo; por esta condición se llaman *plantígrados*. Otros apoyan solamente en el suelo los dedos, y tienen elevados el carpo y metacarpo en las extremidades anteriores, y el tarso y metatarso en las posteriores, como sucede en los carnívoros; éstos son *digitígrados*; por último, hay algunos que tienen elevados también los dedos, y se apoyan en la punta de los mismos, defendidos por una *pezuña* o vaso; son los *ungulígrados*, como el caballo y la vaca. En las

especies de este último grupo, se observa además una reducción del número de dedos, que alcanzan en las formas terminales, en uno, como en el caballo, o en dos, como el buey.

Fuera de estas adaptaciones se observa en los Primates, como en el mono, una adaptación de las extremidades a la prensión, y en el hombre, a la prensión y el tacto.

**Clasificación de los Mamíferos.** — La Clase de los Mamíferos ha sido dividida en subclases, órdenes, familias, géneros y especies. Es una clasificación que se ha hecho siguiendo distintas direcciones, de acuerdo con los estudios realizados, guiados los zoólogos por el afán de llegar a una clasificación natural, que señale la relación filogenética entre los diversos grupos. En las clasificaciones modernas, se han incluido también los Mamíferos fósiles, constituyendo así un verdadero cuadro natural de la evolución de esta Clase de Vertebrados. Siguiendo la dirección corriente, nosotros dividiremos la Clase de los Vertebrados en dos subclases:

1.<sup>a</sup> La de los *Prototerios* o Mamíferos ovíparos, que comprende a los *Monotremas*.

2.<sup>a</sup> La de los *Terios*, que se divide en dos infraclases:

Infraclase 1.<sup>a</sup> *Metaterios*: Mamíferos vivíparos aplacentarios, que comprende el único orden de los *Marsupiales*.

Infraclase 2.<sup>a</sup> *Euterios*: Mamíferos vivíparos, placentarios, que comprende la mayor parte de los Mamíferos.

En la clasificación que han adoptado los más grandes zoólogos actuales, los Euterios se dividen en varios grupos, a los que llaman *cohortes*. Cada cohorte comprende un grupo de órdenes con ciertas afinidades morfológicas, que permiten reunirlos bajo un solo nombre:

a) La primera cohorte es la de los *Unguiculados*, o sea, Mamíferos que poseen uñas o garras y dentadura heterodonte; en ella están contenidos los siguientes órdenes: *Insectívoros*, *Galeopitecos*, *Quirópteros*, *Carnívoros*, *Roedores* y *Primates*. En los Carnívoros están los *Pinnipedios*, que forman un suborden.

b) La segunda cohorte es la de los *Ungulados*: Mamíferos que tienen pezuñas o vasos, y los dientes revestidos de esmalte; en ella están contenidos los órdenes siguientes: *Imparidigitados* o *Artiodáctilos*, *Paridigitados* o *Perisódáctilos*, *Lamnungios*, *Proboscídeos* y *Sirenidos*. Esta cohorte contiene también muchos órdenes fósiles.

c) Una tercera cohorte la forman los *Cetáceos*, también denominados *Pinnados*, por sus extremidades anteriores transformadas en aletas. En ella se incluye otro orden ya extinguido. Todos éstos forman un grupo de Mamíferos pisciformes, con una serie de caracteres raros y muy especializados: fosas nasales colocadas arriba, con frecuencia sin dientes o transformados en ballenas, y de un origen desconocido, por no haberse hallado antecesores de los mismos.

d) La última cohorte es la de los *Edentados* o *Desdentados* formada por Mamíferos degradados desde el punto de vista dentario, sin afinidades con otros Mamíferos. En uno de sus Ordenes, el de los *Xenartros*, se distinguen tres grupos diferentes: con escamas en el cuerpo, unos; con dientes compuestos de tubos yuxtapuestos, otros, y con dientes simples o sin dientes, los terceros. La mayoría de los Edentados son del continente americano.

De todos los Ordenes citados faltan en la fauna argentina los siguientes: 1.º *Monotremas*, de los que se encontraron restos fósiles. 2.º *Proboscídeos*, de los que también se encuentran numerosos restos fósiles en la Argentina. 3.º *Lamningios* o *Hiracoideos*. 4.º *Insectívoros*.



Fig. 325. — Ornitorrinco.

5.º *Sirénidos*, que forman actualmente un Orden aparte y antes estaban con los *Cetáceos*. Estos dos últimos Ordenes se encuentran al Norte del Amazonas.

### Subclase 1.º **Prototerios**

Mamíferos primitivos con caracteres de Aves y de reptiles: carecen de dientes, pero disponen de un pico córneo

como los Aves. En el oído externo, no tienen pabellón auditivo, y en el medio, hay solamente dos huesecillos. En el cerebro, no hay cuerpo calloso; en la cintura escapular, el coracoides es un hueso distinto. Los oviductos, separados, terminan en una cloaca, donde desembocan también los uréteres y el recto. Ovíparos, algunos con bolsa de incubación abdominal, dentro de la cual hay mamas rudimentarias. Se encuentran solamente en la región australiana.

Los dos únicos géneros de Mamíferos Prototerios son el Ornitorrinco, *Ornithorhynchus anaticus* (Fig. 325), y el Equidna, de pico recto y piel cubierta de púas; éste se alimenta de hormigas, que prende con su lengua viscosa, después que con sus uñas ha deshecho el hormiguero.

## Subclase 2.<sup>a</sup>: TERIOS

### Infraclase 1.<sup>a</sup>: METATERIOS

Los *Metaterios* comprenden un único orden, llamado *Marsupiales*.



Fig. 326. — Canguro australiano

**Marsupiales.** — Los Marsupiales, se caracterizan por poseer, en la región posterior del abdomen una bolsa, *marsupio*, que cubre las glándulas mamarias y un par de huesos epipúbicos que le sirven de sostén, y una cloaca, aunque menos señalada que en los *Monotremas*. Los Marsupiales carecen de placenta o es rudimentaria, y los hijos, que inician su desarrollo en el cuerpo de la madre, lo completan después de nacer en el marsupio, para lo cual aplican su boca al pezón de las glándulas mamarias. En su vida embrionaria, el coracoides es distinto del omóplato, pero en

del omóplato, pero en

la vida adulta, está soldado con el mismo, como en todos los Placentarios. Tienen una cabeza generalmente alargada y un sistema dentario completo, aunque variable en los distintos subórdenes, ya que algunos realizan aproximadamente el tipo herbívoro, y algunos, el insectívoro.

Los Marsupiales, en tiempos lejanos, se encontraban en todas las regiones, pero ahora sólo se halla en el continente australiano, y pocas familias en América. Entre las especies de este Orden, se encuentra el *canguro* (Fig. 326), herbívoro, de patas posteriores muy desarrolladas, y patas anteriores reducidas, de gran talla, y los *jalangistas*, *frugívoros*, típicos de Australia.

De la familia de los *Didélfidos*, la Argentina posee las *comadreas* de bolsa marsupial rudimentaria: la llamada "comadreja picaza", (Fig. 327), del género *Didelphis*, que alcanza a unos 40 cms. de largo, y las "comadreas coloradas", del género *Lutreolina*, menores. Las comadreas tienen el hocico puntiagudo y una cola larga y pelada. Viven en los bosques; durante el día duermen en los huecos de los árboles.

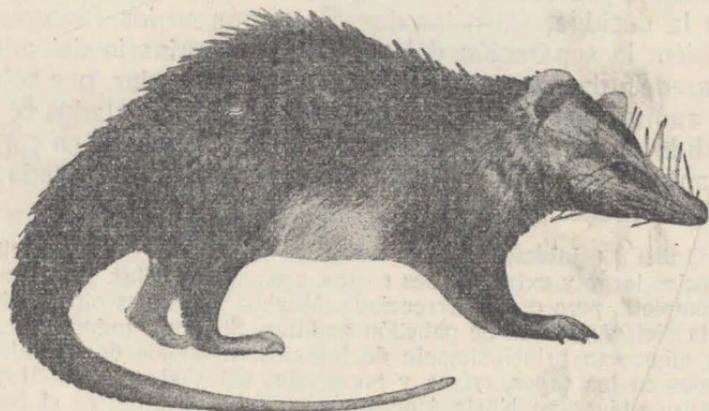


Fig. 327. — Comadreja de color obscuro. (Memoria del Jardín Zoológico de La Plata)

Del género *Marmosa* hay numerosas especies de comadrejas pequeñas.

Las especies de *Didelphis* se caracterizan por su cola cubierta de escamas y su marsupio. Hay dos especies con cuatro formas, es decir con dos subespecies. Hay asimismo entre los marsupiales argentinos especies con patas nadadoras y membranosas interdigitales: *Chironectes*. Del género *Minuania* hay una, en la región mesopotámica. Hay representantes de los géneros *Peramus* ("ratón de bolsa"), *Monodelphis*, *Notodelphis* y *Dromiciops*.

### Infraclase 2.<sup>a</sup> — Euterios o Mamíferos placentados

Los Mamíferos restantes constituyen la infraclase de los *Mamíferos placentados*. Estos poseen durante su vida embrionaria un órgano transitorio llamado *placenta*, por medio del cual los embriones se nutren de los elementos maternos. El huevo de los placentados es del tipo alecito, que carece de reservas alimenticias; por ello, el nuevo ser se desarrolla completamente en el útero, y no nace sino cuando los órganos han alcanzado la estructura propia de la especie.

La placenta es una masa de tejido, en parte de origen materno, y en parte, embrionario. En algunos órdenes de Placentados, se separan fácilmente la porción materna de la embrionaria, mientras que en otras la unión es muy estrecha y no es fácil tal separación. En lo primera se dice que la placentación es *indecidua*; en las segundas, se dice que es *decidua*. En la *indecidua*, sale solamente la placenta embrionaria; y en la *decidua*, salen las dos. Es común en los Placentados también, la separación del orificio génitourinario del ano, y la carencia de coracoides en la cintura escapular, que sólo es una apófisis del omóplato. Los Mamíferos placentados se han dividido en varios órdenes, que hemos mencionado en capítulos anteriores; ahora nos referimos en particular a cada uno de los órdenes.

Orden 1.<sup>o</sup> **Insectívoros.** — Animales chicos, de cuerpo abultado, de hocico largo y extremidades cortas, armadas de uñas. Su dentadura es completa, pero poco diferenciada. Muchos tienen los ojos cubiertos por la piel, y carecen de pabellón auditivo. Son casi todos minadores y se alimentan principalmente de Insectos. Ejemplos de Insectívoros tenemos en los *topos*, *erizos* y *musurañas* del Viejo Mundo. Hay especies que viven en Norte América y en Cuba, y faltan en el Sur de la América meridional, pero en terrenos sedimentarios del país, se han encontrado restos de este Orden.

Orden 2.<sup>o</sup> **Quirópteros.** — Son Mamíferos cuyos miembros se han transformado en órganos de vuelo; se conocen vulgarmente con el nombre de *murciélagos*. La adaptación de los miembros para el vuelo consiste en que las falanges de cuatro dedos de las extremidades anteriores se han alargado y se ha formado una membrana, *patagios*, que los une entre sí, con los lados del cuerpo y con las extremidades posteriores y la cola, cuando la poseen. (Fig. 328). Sólo queda libre el primer dedo de las extremidades anteriores. Cuando repo-

san durante el día, o durante el sueño invernal, se mantienen suspendidos por medio de los miembros posteriores, que terminan en cinco dedos libres con uñas. La sensibilidad de los Quirópteros es muy aguda, sobre todo la auditiva y táctil; para la primera, el oído está provisto de orejas muy desarrolladas, y para la segunda, las alas disponen de numerosos corpúsculos táctiles. Son crepusculares y nocturnos, estando bien representados en la fauna argentina.

Todos los Quirópteros se agrupan en dos subórdenes, teniendo en cuenta su alimentación: *frugívoros*, grandes, y con los molares de superficie lisa y cuadrilateral, y *carnívoros*, con caninos diferenciados y molares con crestas agudas.

En el mundo se han descrito 16 familias de Quirópteros; de éstas se encuentran en la Argentina cinco. Todas son útiles, si se exceptúa el llamado *vampiro*, que chupa la sangre a los animales.

De la familia de los *Noctiliónidos*,

tenemos el "murciélago de vientre blanco" con orejas largas y 28 dientes, de Misiones. De los *Filostómidos*, caracterizados por ciertos apéndices cutáneos en el dorso de la nariz, con 32 dientes, viven en el norte del país algunas especies, conocidas como *vampiros*. De los *Desmodóntidos*, tenemos el tristemente célebre "mordedor", que se alimenta de sangre que chupa de los Mamíferos, incluso de los hombres dormidos, y de acuerdo con las investigaciones del Dr. Santiago Quiroga, sería también el transmisor de la rabia parásita del ganado en el norte del país. El vampiro es un Quiróptero sin cola, como todos los de su familia, de color pardo rojizo en el dorso y amarillento en el vientre, de unos 60 cm. de largo, que vive en todas las regiones cálidas de América. Se conoce como *Desmodus rotundatus*. La familia de los *Vespertiliónidos*, es la más numerosa, y comprende las especies de Murciélagos más comunes. Los *Vespertilió-*

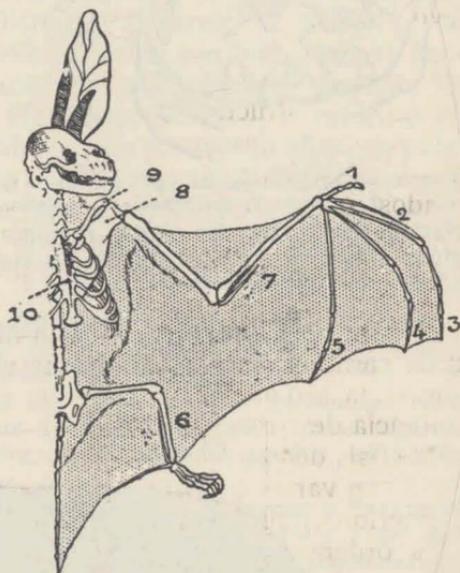


Fig. 328. — Esqueleto y ala de un murciélago: 1 a 5, dedos; 6, tibia; 7, cúbito; 8, omóplato; 9, clavícula, 10 columna vertebral.

nidos no tienen excrecencias cutáneas sobre las narices, que se abren

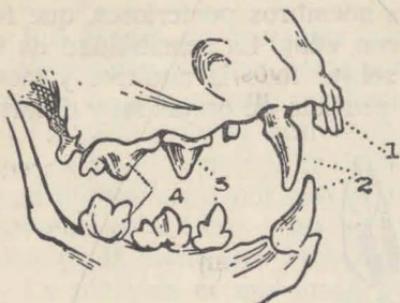


Fig. 329. — Dentadura de un carnívoro: 1, incisivos; 2, caninos; 3, premolares; 4, molares.

en el extremo del hocico, y poseen una cola que contribuye a armar sus alas membranosas. Los *Molósidos* se caracterizan por tener grandes orejas, por lo cual se conocen vulgarmente con el nombre de "orejudos".

Repetiremos aquí que los murciélagos, en general, son seres sumamente útiles, dado que devoran enormes cantidades de insectos peligrosos, espe-

cielamente nocturnos. En ciertas regiones de Norte América son protegidos, hasta el punto de que se les construyen grandes nidales de madera para que se reproduzcan.

**Orden 3.º Carnívoros.** — Son Mamíferos que se alimentan de carne, y muchos, de presas vivas; vulgarmente se co-



Fig. 330. — Aguará Guazú "lobo de crin", "lobo", *Ohrysocon brachyurus*. (Del Mus. Arg. de C. Naturales).

nocen como *fieras*. Hay especies terrestres, arborícolas y semiacuáticas. La alimentación carnívora que les es propia, ha determinado en su organización particularidades que los caracterizan (Fig. 329): dientes incisivos, pequeños; caninos, puntiagudos y salientes, llamados colmillos; premolares y molares, provistos de tubérculos agudos, propios para cortar y triturar; entre ellos, se distingue el *carnicero*, último premolar superior, y primer molar inferior con tres puntas; tienen vigorosos músculos masticadores, e intestino de pequeña longitud. Sus extremidades vigorosas terminan en cuatro o cinco dedos, armados generalmente de poderosas uñas; su pulgar nunca es oponible. Existen muchas especies útiles para el equilibrio biológico, sobre todo, por servir de valla al excesivo aumento de roedores. Hay dos especies domesticadas por el hombre. Pueden ser plantígrados o digitígrados.

Los Carnívoros se han distribuido en nueve familias de las que cinco tienen representantes en la República Argentina: *Cánidos*, *Prociónidos*, *Mustélidos*, *Félidos* y *Pinnipedios*.

*Félidos*. — Los Félidos son carniceros por excelencia: cabeza grande y corta; caninos, muy agudos; digitígrados; patas vigorosas, terminadas en uñas retráctiles: garra; sentidos agudos; extraordinariamente vigorosos y ágiles.

Nuestros Félidos más interesantes son el *jaguar* o “yaguareté” conocido como “tigre americano”, el *puma*, el *ocelote* y los gatos monteses: *eira*, *yaguarundi*, *gato montés*, *gato de los pajonales*, *colocolo*. Todas estas especies han sido muy perseguidas por sus pieles y actualmente se encuentran en proporciones mínimas. En los últimos años, el puma, del que hay varias especies y subespecies, ha aumentado mucho, por haber sido casi totalmente exterminados los zorros, grandes perseguidores de los cachorros de aquél. Los gatos monteses han sido cazados en grandes cantidades, hasta el punto que ha habido años en que se exportaron más de 100.000 pieles de algunas especies. Hoy el gobierno nacional ha prohibido la exportación de sus pieles.

Como Félidos exóticos citaremos *el león, el tigre, la pantera y los gatos*.

*Cánidos*. — Los Cánidos son carnívoros de cabeza alargada, patas largas, aptas para la carrera, terminadas en dedos no retráctiles, digitígrados. Las especies más conocidos de Cánidos son: el *perro*, (*Canis familiaris*), y el *lobo*. Las especies más importantes del país son: el *lobo americano*, o “aguará-guazú” (Fig. 330), hermoso animal de cerca de dos metros de largo, de color casi rojo, con patas largas; las diversas especies de *zorros*, que difieren por la longitud y el color del pelo, por su corpulencia y por el medio en que viven. Entre ellos merecen mencionarse el “zorro del monte” o “de orejas cortas”, (Fig. 331), con varias subespecies que viven en Entre Ríos,

Chaco, Tucumán y Jujuy, habitantes de los bosques. Existen también especies que viven en las Malvinas; otro colorado de fino pelaje, en la Patagonia, y otra especie, que vive únicamente en Tierra del Fue-

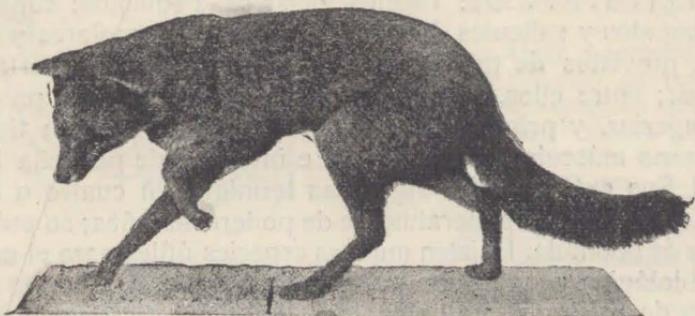


Fig 331. — Zorro del monte. (Del Museo Argentino de Ciencias Naturales).

go. Finalmente, en la Provincia de Córdoba y en la de Buenos Aires, se encuentra el *Pseudalopex gymnocercus*, que es el zorro común o "zorro pampeano".

**Prociónidos.** — Los Prociónidos son pequeños carnívoros, de hocico alargado, plantígrados, con cinco dedos en las extremidades y uñas largas. Nuestros Prociónidos son los "coatíes", de nariz prolongada en una pequeña trompa: el "coatí rojo" y el "coatí común", y el *mayoato* u "osito lavador" llamado "aguará-popé" por Azara.

**Mustélidos.** — Los Mustélidos son carnívoros pequeños, de cuerpo alargado, cráneo achatado, patas cortas y uñas semiretráctiles. Son plantígrados. Citaremos los *hurones*; el "hurón menor" y el *hurón mayor*. Tienen hábitos nocturnos y se alimentan de pequeños roedores que cazan diestramente, por lo cual deben ser protegidos. Viven en gran parte del país. En la Patagonia hay una tercera especie de hurón, más pequeño que los anteriores, de color gris oscuro, con una franja blanca a ambos lados de la cabeza llamada "huroncito". Otro Mustélido importante es el "zorrino", o "yaguaré", *Conepatus suffocans*, distribuido por todo el país, de piel que se industrializa mucho. Finalmente tenemos la "nutria verdadera" o "lobito de río", adaptada a una vida semiacuática y provista de membranas interdigitales. Se alimenta de Peces y Mamíferos, y desarrolla una extraordinaria actividad. Su piel es de gran valor. Es la *Lontra platensis*.

Como Mustélidos exóticos, debemos citar los *tejones*, las *martas*, los *turones*, las *comadreas* y las *nutrias* del viejo mundo.

**Ursidos.** — Carnívoros y onnívoros, de cuerpo voluminoso y alargado, cabeza ancha y hocico prolongado; plantígrados. Todos son exóticos: *oso pardo*, europeo *oso malayo*, sirio; *oso blanco*, de las regiones circumpolares. El único úrsido que se encuentra en Sudamérica es el "oso de los lentes". (Fig. 332), de la región andina, desde

Colombia hasta el norte de Chile, llamado "ucumari", *Tremarctos ornatus*, negro, y arborícola.

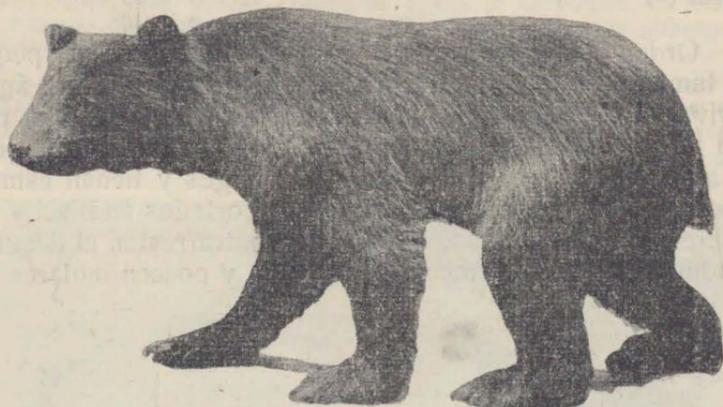


Fig. 332. — Oso de lentes. (M. A. de C. N.)

*Vivérridos*. — También exóticos, la *Civeta* de Europa y norte de Africa, la *mangosta*, que persigue tenazmente a ratas y ratones y se domestica en la India, para la persecución de las serpientes venenosas.

*Hiénidos*. — Del viejo mundo: las hienas.

*Pinnipedios*. — Son Mamíferos carnívoros, cuyos miembros se han transformado en aletas, para la locomoción acuática. Las extremidades posteriores siguen la dirección del cuerpo; en la tierra, a donde van a calentarse y reproducirse, se arrastran trabajosamente. Tienen la dentadura de los carnívoros. Se alimentan de Peces, Crustáceos y Moluscos, que cazan en la proximidad de la costa y en los estuarios de los ríos, donde viven habitualmente. A diferencia de los Carnívoros verdaderos, sus molariformes no están diferenciados entre sí y nunca tienen más de cuatro incisivos inferiores, mientras los otros tienen seis.

En el mundo existen tres familias, de las cuales tienen representantes en la Argentina los *Otáridos* y los *Fócidos*. A la familia de los *Otáridos* pertenecen nuestros "lobos marinos", con extremidades anteriores y posteriores de igual longitud, y de estas últimas, móviles, hasta el punto que pueden moverse en tierra. La *Otaria byronia* es el "lobo de un pelo" que habita las costas de la Provincia de Buenos Aires y la Patagonia. Es una especie que ha disminuído mucho en los últimos años debido a la persecución de que ha sido objeto, y a su escasa descendencia, un hijo por año, según se ha podido comprobar en el Jardín Zoológico de Buenos Aires. El "lobo marino de dos pelos", conocido también como "oso marino", ha sido casi exterminado, debido a la misma causa. Se conoce como *Arctocephalus australis*.

De los *Fócidos* citaremos la "foca de los cangrejos" "lobo blanco" o "falso leopardo" (*Lobodon carcinophagus*) y el "elefante marino", que es el mayor de todos (el macho llega a tener siete metros de largo). En éstos existe una trompa que falta en la hembra; las ex-

tremidades posteriores están completamente dirigidas hacia atrás. Han sido tenazmente perseguidos para beneficiarse con su piel y con su grasa. (1)

Orden 5.º **Roedores**. — Orden de Mamíferos, de pequeño tamaño, en general; de piel elástica y pelo suave; ágiles y vivaces. Se alimentan de sustancias vegetales, que roen con sus incisivos y mastican con los molares, moviéndolos de atrás adelante. Los incisivos son largos y tienen esmalte únicamente en la cara anterior; están cortados en bisel y son de crecimiento continuo, con lo que contrarrestan el desgaste producido al roer; carecen de caninos, y poseen molares eri-

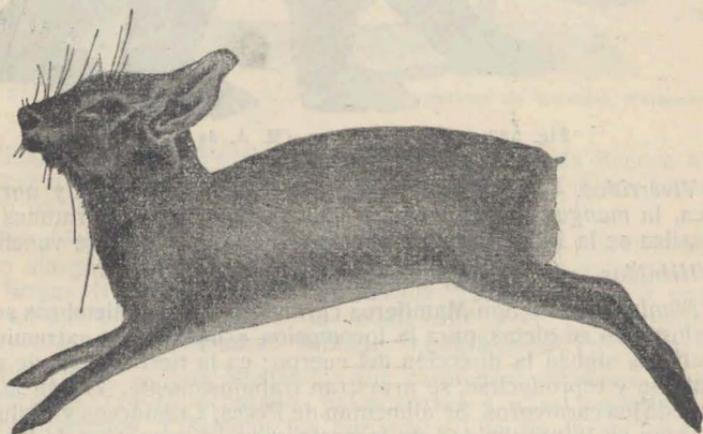


Fig. 333. — Conejo de palo. (Jardín Zoológico de La Plata).

zados de repliegues transversales, que forman como un rallo. Tienen un intestino largo y un ciego muy grande. Las extremidades terminan en cuatro o cinco dedos, generalmente, y son plantígrados. Los Roedores son muy fecundos, por lo que llegan a constituir algunos un gran peligro, dado que destruyen las plantaciones; otros son peligrosos por sus parásitos, que transmiten algunas pestes, como la bubónica. Sobre los roedores argentinos ha publicado varios trabajos el Dr. José Yepes.

(1) Las compañías que se dedican a su explotación son varias; el gobierno inglés ha prohibido la matanza de hembras. La finalidad es obtener su aceite, que se vende a 28 libras esterlinas la tonelada. En la campaña 1928-1929 se obtuvieron 6.749 barriles.

El número de Roedores es muy grande, y su distribución alcanza a todo el mundo. En nuestro país, existen un buen número de especies, entre ellas el más grande de todos, el *carpincho*. Su número, de acuerdo con Yepes, alcanza a 252, entre especies y subespecies, distribuidos en 12 familias.

Los Roedores se dividen en dos subórdenes: *Duplicidentados* y *Simplicidentados*. Los Duplicidentados tienen cuatro incisivos superiores, de los cuales, dos son más pequeños y están situados detrás de los primeros. Son pocos, llamados comúnmente liebres y conejos.

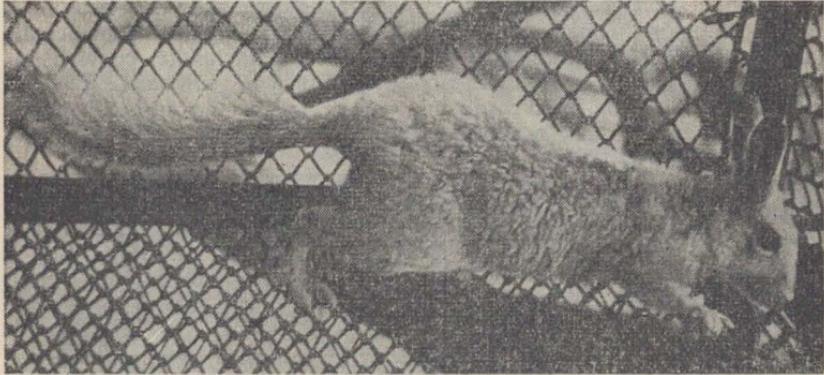


Fig. 334. — Vizeacha de la Sierra.

Pertencientes al suborden de los *Duplicidentados*, de la familia de los *Lepóridos*, existen en nuestro país, los llamados "conejos de América" o "tapeti", del que hay dos especies que viven en el norte. Se parecen más a la liebre europea que a la nuestra que es la llamada "marra" y son más chicos que el conejo europeo, muy difundido aquí, así como la liebre europea.

Como *Simplicidentados* argentinos podemos citar: los "Tucú-tucú", "cururos", "ratas de peine", u "ocultos", de los que existen en el país más de 30 especies, adaptadas a la vida subterránea y de costumbres parecidas a las del topo europeo, aunque menos útiles que estos insectívoros. Son nocturnos; perjudican a la horticultura, porque se alimentan de raíces, que acumulan a veces en su madriguera. Estas forman a veces barreras, que los caballos se resisten a cruzar, porque se hunden en el suelo a cada rato. En las zonas invadidas crean un arduo peligro a las poblaciones. El "coipo", mal llamado *nutria*, dado que ésta es un Carnívoro, es un Mamífero con membrana interdigital en las extremidades, de hábitos crepusculares y nocturnos, tímido, que vive en cuevas, las cuales empiezan a flor de agua y se elevan después a niveles superiores. La intensa persecución de que ha sido objeto ha determinado casi su total extinción en estado silvestre; en cambio, se han organizado en la provincia de Buenos Aires y Córdoba muchos criaderos, donde se crían para aprovechar su piel. Las "pacas"

*Cuniculus paca paca* y las chinchillas son roedores casi exterminados en el país. Hay formas conocidas como "ratón chinchilla".

El "aguti", el "cui" o "cuis", la "liebre de la Patagonia" o "marra" (Fig. 1), y el "carpincho" son otros tantos roedores interesantes de nuestra fauna. El "conejo de palo" (Fig. 333), es un roedor algo más chico que la marra, que vive en el centro y norte del país. Tenemos también "la chinchilla", de orejas redondas y cola larga, cubierta por una piel con pelo suave y sedoso, que se considera de gran valor. Desgraciadamente, su exterminio es casi total. También son roedores las *vizcachas*, de las que existe la *vizcacha de la Pampa* o común y las *vizcachas de las sierras*, con numerosas especies, llamadas también "chinchillones" (Fig. 339). En algunas provincias, la vizcacha se ha multiplicado de una manera alarmante, convirtiéndose en una plaga para la agricultura, difícil de combatir. El gobierno de San Luis ha dictado una ley de protección de la "boa de las vizcacheras", que se alimenta de estos Roedores, pero ello no



Fig. 335. — La vizcacha común, plaga nacional.

ha impedido el casi total exterminio de éstas, para beneficiarse con sus pieles. Existen también en el país varias *ardillas*: la roja, o "nuecera", en Jujuy, y la *gris*, en Misiones. En el norte existen también el "coendú" o "puerco espin americano", con los pelos transformados en espinas y la cola larga y prensil. A este orden pertenecen también las "ratas" y los "ratones", de los cuales, hay *invasores e indígenas*. Los primeros son más peligrosos, y entre ellos figuran "la rata noruega" o gris, (*Rattus norvegicus*), y la "rata negra" *Rattus rattus* (Fig. 336), propagadores de la peste bubónica en todo el mundo.

Los ratones y las ratas indígenas son más pequeños que los del Viejo Mundo, pero las diferencias principales están en las orejas y en la cola. De acuerdo con sus hábitos, se han dividido en terrícolas, arborícolas, como los "pericotes", "coludos" y otros, de colas muy largas, de pantanos y acuáticas, que son los "ratones de agua", "ratas coloradas", con rudimento de membrana interdigital. Su número en el país es muy grande, y ya su estudio en detalle entra en el campo de

la Mastozoología especializada. Pero debemos agregar que se hace necesario proteger a todos los animales que viven a expensas de estos roedores y limitan su multiplicación, e indicaremos entre ellos a los

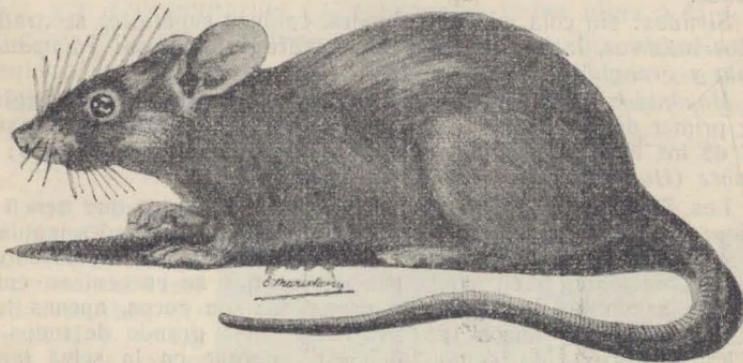


Fig. 336. — Rata negra. (Memoria del Jardín Zoológico de La Plata).

mamíferos carnívoros, las aves rapaces, especialmente las nocturnas, y de los reptiles, los saurios grandes, y las serpientes colubriformes, aglifas y opistoglifas.

**Orden 6.º Primates.** — Es el Orden superior de los Mamíferos, en la clasificación natural y genética. En una de sus subdivisiones, la de los antropomorfos, está incluido el *hombre*, así como las cuatro especies de monos antropomorfos, es decir, el *gorila*, el *orangután*, el *chimpancé* y el *gibón*. Los animales de este Orden se caracterizan por tener las extremidades terminadas en cinco dedos con uñas, y el pulgar casi siempre oponible a los otros dedos; por tener una dentición completa, y caminar con las plantas de los pies o de las manos (Plantígrados). Sus sentidos son también más desarrollados, sobre todo, el de la vista, y su cerebro, más voluminoso. Son fitófagos y omnívoros y abundan en la América.

El orden de los Primates se divide en dos subórdenes: el de los *Lemúridos*, pequeños monos de Madagascar, de hocico alargado y cara cubierta de pelo, y el de los *Pitecoideos* o *Simios*, dentro de los cuales se cuentan el hombre y los monos superiores.

Los Pitecoideos — excepto el hombre, — se caracterizan por poseer cuatro manos, dado que el dedo gordo de las extremidades inferiores es oponible a los otros; todos ellos con uñas planas, mamas pectorales, órbitas completamente cerradas, y cara más plana. Los Pitecoideos se dividen en dos grandes grupos: *Platirrinos* y *Catarrinos*. Los Catarrinos son los monos del Viejo Continente; tienen un tabique nasal estrecho y cola nunca prensil, cuando la poseen. Se dividen en cinco familias:

*Cercopitécidos*: con callosidades isquiáticas: *Mandril* y la *mona común*.

*Hilobátidos*: extremidades anteriores muy largas y sin cola: *gibones*.

*Símidos*: sin cola, sin callosidades, caninos superiores separados de los incisivos, largos brazos y un cerebro voluminoso: *chimpancé*, *gorila* y *orangután*.

*Hominidos*: extremidades anteriores, más cortas que las posteriores; primer dedo en éstas no oponible; caninos superiores no separados de los incisivos; cerebro, de más de 1.200 gramos de peso: el *hombre (Homo sapiens)*, con varias razas.

Los *Platirrinos* se distinguen de los *Catarrinos*, en que tienen el tabique internasal ancho, 36 dientes, carecen de callosidades iniquiáticas y poseen una cola larga, casi siempre prensil. Son los monos del Nuevo Continente, y en consecuencia, los que se encuentran entre la fauna argentina. Los *Primates* argentinos son pocos, apenas tres especies, llamadas "micos" por Azara; el más grande de todos es el "karayá", conocido como "aullador", porque en la selva lanza por las mañanas aullidos formidables, no obstante, en el Jardín Zoológico de Buenos Aires donde viven en libertad, nunca he podido escucharlos. Poseen barba larga, cola prensil y 36 dientes. El macho es negro, y la hembra roja. El "miriquina" es un mono negro, que vive en el norte del país, aunque se llama "miriquina del Paraguay". Su nombre es *Aotus azarae*. No ha podido vivir en cautividad, se alimenta de Insectos, por lo cual debe considerarse como una especie útil. Finalmente, citaremos el "mono de los organistas" "Kai" o "capuchino" (*Cebus paraguayanus*), muy útil, juguetón e inteligente. Se encuentra en el Jardín Zoológico y sus evoluciones, juegos y peleas lo convierten en una poderosa atracción para el visitante.

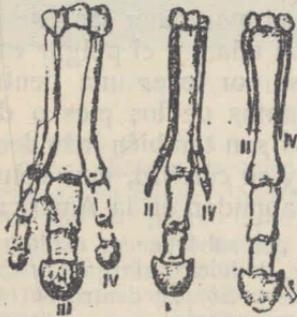


Fig. 337. — Evolución del pie pentadáctilo desde el Rinoceronte hasta el Caballo en los Perisodáctilos.

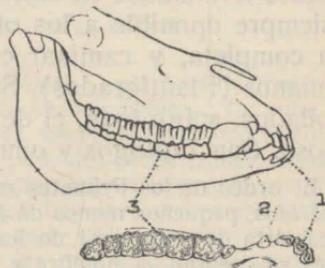


Fig. 338. — Dentadura de Ungulado: 1, incisivos; 2, caninos; 3, molares.

**Orden 7.º Imparidigitados o perisodáctilos.** — Son Ungulados que tienen, en general, un número impar de dedos (*perisos*: impar, *dactylos*: dedo) en cada miembro, y entre

ellos predomina siempre el medio (Fig. 337), que soporta la mayor parte del peso; el cúbito y el peroné, en muchas especies, son rudimentarios (adaptaciones todas ellas a la locomoción rápida); herbívoros, estómago sencillo, ausencia de caninos, y cuando existen, rudimentarios; incisivos cortantes e inclinados hacia afuera; los molares, ensanchados y convertidos por el desgaste de ciertas partes, en una especie de rallo o muela (Fig. 338). Pocas especies, unas veinte.

Como Impardigitados exóticos mencionaremos los *rinocerontes*, con tres dedos en cada extremidad, y las *cebras*, *asnos*, *mulas* y *caballos*, con un solo dedo. En América existió el caballo, que a la llegada de los españoles ya estaba extinguido. Nuestros caballos actuales, entre ellos el criollo, descienden de caballos importados, y éstos de animales, que al



Fig. 339. — Tapir argentino.

especializarse para la carrera, alargaron sus extremidades y redujeron el número de sus dedos hasta tener uno solo, el tercero o medio, como el caballo actual. Este, domesticado por cruzamiento y selección, ha dado origen a un gran número de razas. Las *mulas* son híbridos de asnos con yeguas, o de caballos con burras. La hibridación se provoca para tener un producto apto para el trabajo, sobrio y resistente.

Como Impardigitado argentino, debemos mencionar el *tapir*, anta o "gran bestia", con cuatro dedos adelante y tres atrás, 42 dientes, y un hocico en forma de trompa (Fig. 339). Es un animal que vive solitario en selvas oscuras, calientes y húmedas, cerca de pantanos, donde se resuelve y nada. Se alimenta de frutas silvestres, raíces y brotes. Se llama *Tapirus terrestris terrestris*.

Orden 8.° **Paridigitados o artiodáctilos.** — Son Ungulados en los cuales el eje de cada miembro, que soporta el peso, pasa por entre dos dedos; como consecuencia, los terceros y cuartos dedos se desarrollan igualmente, mientras que los otros disminuyen de importancia y desaparecen (Figura 340); por eso existen en ellos un número par de dedos

cubiertos por pezuñas: especie de uñas que los rodean. Su dentición es completa, en la mayoría; en algunos, faltan, o son rudimentarios los incisivos superiores y los caninos; herbívoros u omnívoros.

Hay unas 400 especies actuales. Los Paridigitados se han dividido en dos grupos: *Paquidermos* y *Rumiantes*.

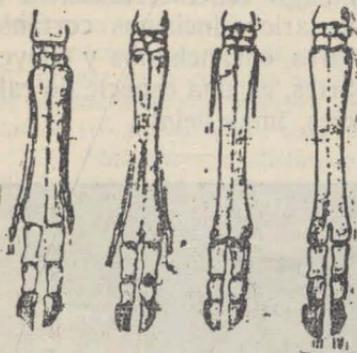


Fig. 340. — Evolución del pie pentadáctilo desde el Jabalí hasta el Buey en los Artiodáctilos.

a) Los *Paquidermos* se caracterizan por la piel gruesa, casi desprovista de pelo que los defiende, y por tener cuatro dedos en cada miembro, de los cuales, algunos no apoyan al caminar más que dos. Como Paquidermos exóticos, merecen mencionarse los *cerdos*, los *jabalíes*, los *facóceros* de Africa, las *babirusas*, todos del grupo Suideos y los *Hipopótamos*.

En la Argentina, se encuentran, del grupo de los Paquidermos, dos especies de "chanchos salvajes" o "pecaríes", parecidos al cerdo, de 1 m. de longitud, con orejas y colas cortas, y una pequeña trompa. Viven en las selvas del norte argentino. El "pecarí de collar" es algo más chico que el "pecarí labiado", y ambos, cuando andan en piaras, pueden resultar peligrosos. Las dos especies viven bien en el Jardín Zoológico de Buenos Aires. Comúnmente se les llama "chanchos de monte". En algunas regiones del país se ha aclimatado al jabalí europeo.

b) Los *Rumiantes* se denominan así, debido a que después de haber ingerido los alimentos en el estómago, los devuelven a la boca y los someten a una masticación lenta, llamada *rumiación*, antes de enviarlos al intestino. Esta preparación de los alimentos la hacen en virtud de que poseen un estómago formado por tres, y en la mayoría, por cuatro cavidades (Fig. 341), conocidas como *panza*, *bonete*, *libro* y *cuajar*: en la panza se acumula la hierba no masticada, y se humedece; luego, cuando el animal reposa, una pequeña parte de la hierba pasa al bonete, y de allí, por el esófago a la boca, donde es objeto de una lenta trituración e insalivación. Realizada ésta, desciende de nuevo por el esófago, y en lugar de ir a la panza, pasa al libro, y de allí, al cuajar, para seguir por el intestino. El sistema dentario está también especializado a esta manera de alimentación: los caninos no exis-

ten o son rudimentarios; los incisivos de arriba tampoco existen en algunas familias; en cambio, los de abajo están bien desarrollados, y los molares tienen coronas anchas erizadas de elevaciones semilunares. Otros caracteres que se encuentran en ellos son: defensas formadas por cuernos; metacarpiños soldados en un solo hueso llamado *caña*; comúnmente, el cuerpo cubierto de pelo, que se desarrolla mucho, transformándose en lana.

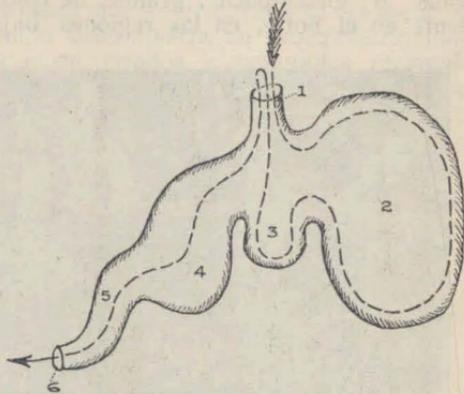


Fig. 341. — Estómago de rumiante; 1, cardial; 2, panza; 3, bonete; 4, libro; 5, cuajar; 6, píloro.

Los Rumiantes se han dividido en varias familias: *Mósquidos*, *Tragúlidos*, *Camélidos*, *Bóvidos*, *Cérvidos* y *Jiráfidos*.

*Tragúlidos*: sin cuernos, pero con caninos especializados para la defensa: el *Trágulus* del archipiélago Indomalayo.

*Camélidos*: sin cuernos y dentición completa: el *camello*, el *dromerario* del Viejo Mundo.

*Bóvidos*: con cuernos persistentes, no ramificados, formados por un eje óseo y un estuche córneo que lo envuelve: *bueyes*, *cebú*, *búfalo*, *yack*, *bisontes*, *ovejas*, *cabras*, *antílopes*, *gamuza*, *gacela*.

*Cérvidos*: con cuernos ramificados, en algunas especies, derechos; en los machos, se renuevan periódicamente, y generalmente son sólidos: *ciervo*, *corzo*, *reno*, *almizcleros* (sin cuernos).

*Jiráfidos*: cuernos pequeños cubiertos por la piel, persistentes y sólidos; cuello, largo: *jirafa*, *okapi* (Figura 342).



Fig. 342. — Okapi, del Africa

En la Argentina, de los Paridigitados, se encuentran representantes de las familias de los Cérvidos y de los Camélidos.

De la familia de los Cérvidos tenemos varias especies en vías de extinción, lo que es lamentable, dado que son animales simpáticos, que adornan y dan carácter propio al suelo. El "ciervo" de los pantanos" o "guazú-pucú", grande, de color castaño-rojizo, vive únicamente en el norte, en las regiones bajas y palúdicas. El venado



Fig. 344. — Guanacos.

o "gamo" llamado también "ciervo de la Pampa", el guazú pitá o "corzuela roja" y el guazú birá o "corzuela", muy elegantes, en la actualidad se encuentran rara vez. Su protección inmediata es necesaria. El huemul (*Hippocamelus bisulcus*), que vive en Chile y en la Argentina, ha sido la especie más perseguida, y necesita más que otros la urgente protección del Estado.

De los Camélidos, parientes de los camellos africanos, existen en la Argentina cuatro especies: dos en estado salvaje, y otros dos, domesticados. Son animales de la región andina, en la que se encuentran a variadas alturas. Estos son: la guanaco, la llama, la vicuña, y la alpaca (Fig. 344). Para algunos autores hay entre ellos especies salvajes y razas domésticas.

La llama es un animal sobrio, que en algunas regiones de Jujuy, así como en Bolivia, se utiliza como bestia de carga, sobre todo para salvar los pasos difíciles de la cordillera. Puede llevar hasta 60 kg. La alpaca, (*Lama pacos*), es la otra especie doméstica, más chica que la sotras, de la que se aprovecha la lana (Fig. 344). Hay animales blancos y negros.

La vicuña, *Lama vicugna*, vive en el límite de las nieves perpetuas en los Andes de Salta y Jujuy, y más al norte. Está cubierta por un pelo finísimo de color amarillo ondulado, más suave que la lana, por lo que constituye un artículo estimable de comercio. La persecución de que ha sido objeto casi ha terminado con ella.

El guanaco, *Lama guanicoe* (Fig. 345), se ha encontrado hasta en zonas de San Juan y Mendoza. Es más grande que la anterior. Se aprovecha la piel de los guanacos jóvenes, "chulengos" y su carne.



Fig. 345. — La Alpaca.

A pesar de que las especies salvajes de los camélidos argentinos pueden ocasionar perjuicios en los potreros, merecen ser protegidas, porque además de ser un elemento que contribuye a la variedad y belleza del paisaje, su exterminio determinaría un desequilibrio biológico irremediable. Por otra parte, criados y explotados racionalmente, podrían convertirse en una fuente de recursos de importancia, para regiones con las que la naturaleza no ha sido pródiga.

Orden 9.º **Lamningios o Hiracoideos.** — Pequeño Orden de Mamíferos ungulados y euterios, con cierta semejanza exterior e interna con los Roedores. Son pequeños, con cuatro dedos en las extremidades anteriores, y tres, en las posteriores. Marcan la transición entre



Fig. 346. — Elefantes fósiles argentinos. (De Angel Cabrera).

los ungulados y unguiculados. Viven en el Norte del Africa Oriental y en el Asia Menor, en los bosques; se parecen a conejos sin orejas, pero tienen pezuñas. Una de las especies más conocidas es la llamada "nieba". El "damán del Cabo" tiene afinidades con elefantes y rinocerontes, y los africanos lo llaman "tejón de las rocas". De lamningios se encuentran fósiles en los estratos cretáceos de la Argentina.

Orden 10.º **Proboscídeos.** — Si bien hay elefantes en los Jardines Zoológicos del país, no pueden considerarse como pertenecientes a la fauna indígena. Sin embargo, se han encontrado en los terrenos sedimentarios argentinos restos fósiles, lo que significa que representantes de este orden de Mamíferos existían en otros períodos geológicos (Fig. 346), y se extinguieron. Se caracterizan por una enorme *probósida*, prolongación muscular y prensil de la nariz; extremidades, con cinco dedos protegidos con pezuñas anchas, mamas pectorales y testículos intrabdominales. Un solo par de dientes incisivos, muy desarrollados; sin caninos, molares con muchas crestas

transversales, en escaso número, que se van reemplazando durante la vida del animal. Se alimentan de hierbas; son inteligentes y domesticables. Viven en Africa y en Asia, y no hay más que dos géneros actuales.

Orden 11.º **Sirénidos**. — Constituyen un pequeño grupo de Mamíferos acuáticos; tienen aletas anteriores, pero han desaparecido las posteriores; su piel es desnuda. Tienen incisivos rudimentarios; carecen de caninos, y poseen muchos molariformes. Son herbívoros y viven en los grandes ríos. En la historia es célebre la “vacca marina”, que era un sirénido del mar de Behring, hoy totalmente extinguida. En el río Amazonas está el *Manatí* y el *Dugongo* en la India.

Orden 12.º **Cetáceos**. — Son Mamíferos de gran tamaño, adaptados a la vida acuática, pero con respiración siempre pulmonar. Tienen un cuerpo pisciforme, sin pelo, pero rodeado de una gruesa capa subcutánea de tejido adiposo, con las extremidades anteriores transformadas en aletas, y las posteriores, inexistentes o reducidas a huesos sin función, perdidos en la masa del cuerpo, y cola horizontal, gruesa, sin armadura ósea. Su cabeza es enorme, no separada del cuerpo, sin orejas, con ojos pequeños y fosas nasales abiertas en la parte superior, formando el *espiráculo*. Las glándulas mamarias, en número de dos, son abdominales, y están dentro de una bolsa especial que se abre cuando los hijuelos maman. Los adultos se alimentan de pececillos, crustáceos y moluscos. La adaptación que efectúan al medio donde viven es extraordinaria.

Los Cetáceos se dividen actualmente en dos subórdenes: *Odontocetos*: cetáceos con dientes, como *delfines*, *toninas*, *cachalotes* y *Mistacocetos*: cetáceos sin dientes, pero con numerosas láminas córneas, llamadas barbas de ballena, que nacen en la mandíbula superior, como las *ballenas*. Los primeros tienen numerosos dientes y en algunas especies su número llega a 200, pero homodontes.

En los mares argentinos existen representantes de los dos grupos. De los Odontocetos, se encuentran numerosas especies, pertenecientes a tres familias y once géneros. Los *delfines* alcanzan a dos metros de largo, y poseen una cabeza prolongada en un hocico. Las *toninas* pueden verse cerca de los puertos del Sur, jugando en el agua; el gran *delfín* o “soplador”, suele llegar hasta el Río de la Plata; las terribles *orcas*, que pueden tener hasta nueve metros de largo y son llamadas asesinas, por su costumbre de atacar y matar hasta a ballenas, que luego devoran; finalmente los *cachalotes*, de enorme cabeza y con dientes solamente en la mandíbula inferior. Alcanzan a más de 20 metros, y de ellos se explotan, además del aceite, el “blanco de ballena”, que se encuentra en una cavidad especial de la cabeza, y el “ambar gris” que se extrae del intestino, donde forma unos cálcu-

los con olor a almizcle, ambos productos con aplicaciones múltiples en perfumería. (1)

En cuanto a las ballenas verdaderas, tenemos representantes de dos familias: *Balenopteridos*, que son las ballenas más pequeñas, y *Balénidos*, que son las mayores; algunas especies de éstas se han visto en el Río de la Plata. En los mares argentinos las compañías extranjeras cazan la "ballena azul" *Balaenoptera musculus*, de 30 metros de largo, que es la más grande de las que existen, la *Megaptera longimana*, la *Balaena australis* y el *Physeter catodon* o cachalote. La "ballena azul" puede producir hasta cien barriles de aceite y el cachalote, 60. Con la carne y los huesos se hace guano, de un valor que alcanza a 50 pesos oro por tonelada. Las temporadas de caza duran unos cuatro meses, y cada barco captura varios centenares de ejemplares. Entre los años 1919-1926 se cazaron 40.431 cetáceos.

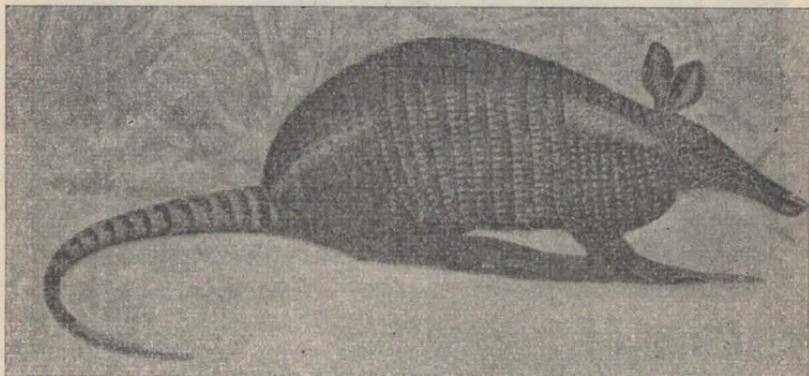


Fig. 347. — Mulita grande. (Jardín Zoológico de La Plata).

Recientemente el gobierno nacional reglamentó la explotación de las ballenas.

La existencia de todos estos valiosos representantes de la fauna en los mares argentinos, plantea el gran problema de su explotación, por una parte, y el de su defensa, por otra, ya que el gran valor de los productos que se obtienen de estos mamíferos ha desatado contra ellos una codicia que amenaza con hacerlos desaparecer, si pronto no se dictan leyes que racionalicen la explotación. En este sentido el Gobierno Argentino, por intermedio de la Comisión Honoraria Nacional Protectora de la Fauna Sudamericana, ha producido una serie de iniciativas.

**Orden 13.º Desdentados.** — Se da este nombre a un interesante Orden de Mamíferos placentados, de tamaño variable, que carecen de dientes, o poseen molares solamente, no

(1) "El período de caza de grandes cetáceos en los mares del Sur", "La Prensa", 3/5/33.

diferenciados y sin esmalte ni raíz. Algunos se alimentan de hormigas y otros insectos, y disponen para darles caza de una lengua larga y protractil. Otros se alimentan de raíces, y están provistos de miembros cortos, terminados en poderosas y largas uñas, que también utilizan para cavar cuevas, donde se guarecen. Los Desdentados forman un grupo muy heterogéneo de Mamíferos primitivos, que habitan en su gran mayoría en América del Sur, y los autores modernos los dividen en varios órdenes.

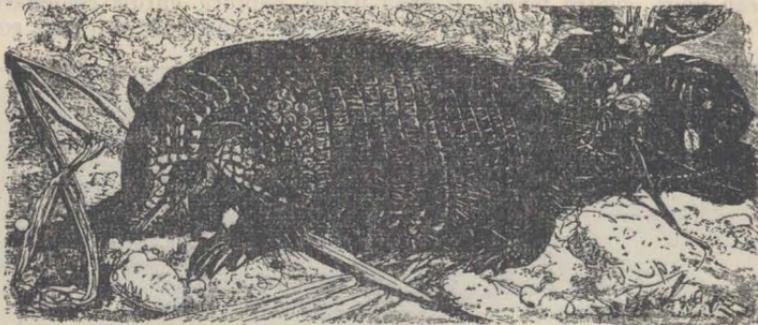


Fig. 348. — Un Dasipódido argentino de los llamados “peludos”.

Los Desdentados argentinos se dividen en dos subórdenes: *Loricados*, con caparazón óseo formado por placas, y *Pilosos*, con el cuerpo cubierto por un espeso pelaje.

Los *Loricados* constituyen la familia de los *Dasipódidos*, dividida en seis subfamilias. Entre los *Dasipódidos* (de *Dasypus*, tatuejos) más comunes del país, encontramos: el *pichiciego menor*, de Mendoza y San Juan; el *pichiciego mayor*, del Norte argentino; el *mataco*, que vive en casi todo el país; el *tatu-carreta*, de más de 1 metro de largo, del norte y centro del país, pero actualmente reducido a la zona del norte. En el Chaco se lo encuentra raramente. El “tatú de rabo molle”, de Formosa y Misiones; los “peludos”, “quirquinchos”, “pichi llorón”, “piche” y las “mulitas” son otros Desdentados muy comunes del país (Figs. 347 y 348).

Los *Pilosos* constituyen la familia de los *Mirmecofágidos*, es decir “comedores de hormigas”, que son los conocidos como “osos hormigueros” y “perezosos”. El “oso hormiguero real”, “hormiguero bandera” o “Jurumi” (Fig. 349), es el *Myrmecophaga tridactyla*, mamífero raro, que hace algunos años abundaba en el norte del país, y hoy está casi extinguido, más bien exterminado, por el hombre, verdadero crimen biológico, dado que es una rara e inofensiva creación de la naturaleza. Hay una segunda especie de oso hormiguero, más chico, de color amarillo, de hábitos arbóreos, llamado “melero” y “tamandúa”, que también va desapareciendo.

Finalmente, vive en el norte un Desdentado conocido como "perezoso", llamado por algunos "perico ligero", que pertenece a la familia de los Bradipódidos. Es un animal gracioso, parecido a un mono, cubierto por un denso pelaje y provisto de extremidades largas, con tres dedos y fuertes uñas, de las que se sirve para trepar por los árboles donde viven. Se desplaza con lentitud, por lo que se llama perezoso.

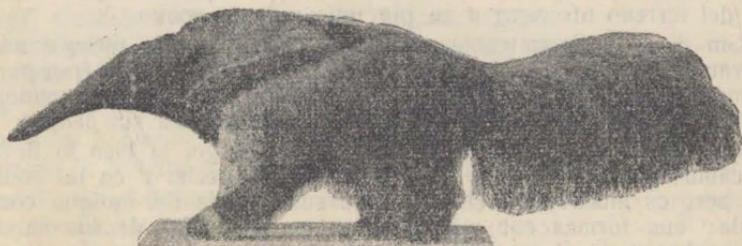


Fig. 349. — Oso hormiguero. (Llega a más de un metro de largo).

Todos los Desdentados merecen nuestra decidida protección, tanto por su utilidad, como por ser restos de una enorme fauna que en épocas lejanas pobló la Argentina.

## LECTURAS COMPLEMENTARIAS

### LA LLAMA.

Cuando los conquistadores españoles llegaron a América, los indígenas del vasto imperio de los Incas poseían un solo animal domesticado, la llama, que constituía para ellos la riqueza más importante pues les proporcionaba leche, lana, carne, cuero y además la utilizaban como bestia de carga. Se ha dicho que sin ese animal no habría sido posible el grado de prosperidad y desarrollo como nación, que alcanzaron los súbditos de los "hijos del sol".

La llama pertenece a la familia de los camélidos, es decir, que tiene parentesco con el camello del antiguo continente: es su "primo hermano", pero se diferencia de él ante todo por la talla —mucho más pequeña en la llama— y por la ausencia de jiba. Cuatro son los representantes americanos de la familia de los camélidos; todos habitan la cordillera o las regiones serranas próximas y son muy semejantes entre sí: la llama, la vicuña, la alpaca y el guanaco. Probablemente no son sino variedades de un solo animal, pues se cree que los tres primeros son descendientes del último nombrado, que vive en estado salvaje. Lo mismo se puede decir de la vicuña y la alpaca, pues sólo por excepción algunos ejemplares fueron domesticados como la llama y los indios les daban caza periódicamente con objeto de esquilarlos.

La llama ha sido dotada por la naturaleza de las cualidades más apropiadas para el medio en que vive. En las altas mesetas de los Andes, a alturas que varían entre los 3000 y los 4000 metros, de-

bió adaptarse a un clima particularmente rudo, muy frío en invierno, y ardiente y demasiado seco en verano y conformarse con una vegetación rala y raquítica. Debía, por consiguiente, ser sobrio y resistente, para desempeñar en esas regiones inhospitalarias el mismo papel de animal de transporte que tiene el reno en las estepas heladas y el camello en el desierto africano. Y, para trepar por las abruptas pendientes que separan esas altas mesetas, necesitaba algo más, a saber, la separación de los dedos para que la menor aspereza del terreno ofreciera a su pie un punto de apoyo.

Sin duda la llama como animal de carga ha sido reemplazado en gran parte por la mula y el caballo, más útiles porque transportan mayor carga, pero en ciertas regiones montañosas y sin caminos, la llama continúa siendo el único animal que avanza sin peligro.

La llama, tiene como el camello, cuello largo, si bien lo lleva verticalmente, cola corta y callosidades en el pecho y en las rodillas; pero es mucho más elegante que su pariente del antiguo continente: sus formas son más esbeltas y la rapidez de sus movimientos hacen de él un animal gracioso. Mide un metro de altura hasta la cruz y cerca de dos metros de largo. Su pelaje es por lo general completamente blanco y con algunas manchas negras, pero hay también ejemplares del todo negros o blancos, con manchas leonadas o parduscas. El pelo es abundante, muy largo y famoso por su sedosa finura.

Las llamas recibieron de los conquistadores el nombre de "carneros de la tierra". Los indígenas los utilizaban entonces en mayor escala que actualmente: conocían desde los tiempos más remotos el arte de tejer su fina lana y confeccionaban con ella su vestimenta vistosamente teñida. Utilizaban el cuero para hacer capas y un calzado parecido a sandalia, llamado ojotas, que aun usan los indígenas del Perú y Bolivia.

Mientras transporta carga la llama camina lentamente, deteniéndose a trechos para ramonear las matas. No recorre más de cuatro leguas por día y no se la puede apurar hostigándola porque en este caso "se empaca" echándose al suelo. Lo mismo hace si la carga es excesiva. Soporta a lo sumo cincuenta kilogramos y, si la carga es mayor, se resiste a caminar hasta que la hayan aligerado. No obstante esa terquedad, si la tratan bien es un animal dócil y tímido, pero si la castigan, se irrita vivamente y demuestra su enojo no sólo echándose, sino también escupiendo a la cara de la persona que la molesta. Los indios la tratan con verdadero cariño y en cierto modo con veneración casi religiosa.

El guanaco es en realidad una llama de mayor tamaño. Mide 1.70 metros hasta la cruz. Extinguido en las regiones montañosas del norte, quedan en la Patagonia algunas manadas salvajes formadas cada una por unos diez individuos. También en los territorios del sur tienden a desaparecer a causa de la persecución despiadada de que son víctimas por su carne y sobre todo por su piel, con la que se confeccionan mantas y cobertores de mucho abrigo.

La vicuña, más aristocrática que la alpaca, es menor que al llama. Corre por las pendientes con más agilidad que esta última.

Su lana, fina y crespá, de color marrón en el dorso y amarillenta en el vientre, es sumamente apreciada para tejidos delicados y duraderos a la vez.

(Anónimo)

#### BIBLIOGRAFIA

- Angel Cabrera*. — Mastozoología. Editorial Calpe.
- Id.* — Los monos de la Argentina. *Physis*, XVI (1939), 1-29.
- Rodolfo Parodi*. — Fauna Argentina. Mamíferos (1936).
- José Yepes*. — Los Edentata argentinos.
- Garibaldi J. Devincenzi*. — Mamíferos del Uruguay.
- Luciano H. Valette*. — Explotación industrial de lobos marinos (1928).
- José Yepes*. — Epítome de la sistemática de los roedores argentinos. (*Revista Instituto Bacteriológico*), VII (1935).
- Id.* — Mamíferos de Mendoza y sus relaciones con las faunas limítrofes. *Actas IX Reu. Soc. Arg. Patol. Reg. del Norte. Mendoza* (1935).
- F. Lahille*. — Los nombres científicos de los Ungulados argentinos.
- Angel Cabrera*. — Revisión de los mastodontes argentinos.
- Id.* — Los perros domésticos en América. "*La Prensa*", 2-VIII-1931.
- Carlos Bruch*. — La comadreja *Marmosa elegans*: *Revista del Jardín Zoológico*, N.º 52, p. 208 (1917).
- Lucas Kraglievich*. — Contribución al conocimiento de los ciervos fósiles del Uruguay. Montevideo (1932).
- Angel Cabrera*. — Sinopsis de los canidos argentinos (1932).
- Ch. Jakob y Clemente Onelli*. — Atlas del cerebro de los mamíferos argentinos de la República Argentina (1913).
- J. B. Ambrosetti*. — Contribución al estudio de la Biología Argentina. *Revista del Jardín Zoológico de Bs. Aires* (1893 y 1894).
- F. Azara*. — Apuntamientos para la Historia natural de los cuadrúpedos del Paraguay (1802).
- Teresa Joan*. — La cenurosis de los ovinos. Ministerio de Agricultura. Folleto N.º 961 (1935).
- G Burmeister*. — "Mamíferos" (T. III de su "Descripción física de la República Argentina", 1879).
- Juan B. Ambrosetti*. — Varios trabajos sobre Mamíferos en la *Rev. Jar. Zool.*, 1893, etc.
- Augusto Huber*. — El zorro y su piel. Folleto N.º 360 (1935). Ministerio de Agricultura.
- Carlos A. Marelli*. — Los Vertebrados exhibidos en los Zoológicos del Plata. Memoria del Jardín Zool. de La Plata, IV, 1930-31.
- F. Lahille*. — Enumeración y zoogeografía de los Mamíferos de la República Argentina. Ministerio de Agricultura (1916).

- Carlos A. Marelli*. — Bibliografía eurística de los Mamíferos de caza y caza marítima. Memoria del Jardín Zoológico de La Plata. T. III, segunda parte (1936).
- Eduardo L. Holmberg*. — Jardín Zoológico de Buenos Aires. Huéspedes de garra y casco. Rev. del Jardín Zool. de B. Aires. I, Número 8 (1903).
- F. Lahille*. — Las ballenas de nuestros mares. Bol. del Cent. Naval (1903).
- F. Lahille*. — Las ballenas de nuestros mares, sus costumbres y aprovechamiento. Rev. Jardín Zool. de Buenos Aires (1905).
- Carlos Rusconi*. — Anomalías dentarias en los perros "pila" adultos. Archivos Nacionales de Biología y Medicina. II (1933).
- Juan B. Ambrosetti*. — Los chanchos jabalíes. Rev. Jar. Zool. I, N° 7, pág. 193-224 (1893).
- Félix Lynch Arribálzaga*. — El peludo, Rev. Jard. Zoológico I, N° 8, p. 254 (1893).
- José Liebermann*. — La caza de la ballena en los mares del sur. Riel y Fomento. N° 95 (1930).
- José Liebermann*. — Contra el exterminio de ballenas en los mares argentinos. Atlántida, mayo (1932).
- José Liebermann*. — Un magnífico drama polar. Atlántida, 26-6-32.
- José Liebermann*. — Administración racional de la fauna silvestre. La Prensa, 14-11-35.
- Alberto Carcelles*. — Tres viajes a los mares antárticos: Breves observaciones biológicas y económicas sobre Cetáceos. Physis, T. XII (1932), 48.
- M. Doello Jurado*. — Los problemas biológicos del mar argentino. Anal. del Ins. Pop. de Conf., T. XXIV.
- Carlos A. Marelli*. — Utilización del cuero del lobo de un pelo en la peletería fina y en las industrias anexas. Mem. Jar. Zool. La Plata, VII-139.
- Estanislao de Urraza*. — La explotación del lobo marino en el Sur. Mem. Jard. Zool. La Plata, VII-184.
- José Yepes*. — La fisiografía regional y la distribución geográfica de algunos de nuestros mamíferos. Rev. Cent. Estud. Doct. C. Nat., T. II ó.º 4, págs. 29-52.
- Angel Cabrera*. — Notas sobre los pumas de la América austral. Rev. Chil. Hist. Nat. XXXIII (1929-1930), 312-320.
- Angel Cabrera*. — Sinopsis de los Cánidos argentinos. Rev. Cent. Ing. Agr. y Centro de Est. Agronomía, N.º 145 (1932), 489-501.
- G. Burmeister*. — Mamífera pinnata argentina. Pub. Mus. Nac. Hist. Nat., N.º 1, (1868).

## CAPITULO XXIII

### TIPO: VERTEBRADOS. CORDADOS

**Cordados.** — Si comparamos los Procordados y los Vertebrados, advertiremos que unos y otros poseen en su vida embrionaria una cuerda dorsal o notocordio, que en los primeros subsiste toda la vida, constituyendo su esqueleto interno, mientras que en los segundos se resuelve en el eje cartilaginoso u óseo que forma durante su vida adulta, el esqueleto. Por esta razón se ha formado con los dos tipos, el grupo de los *Cordados*.

Entre los caracteres, que además de los nombrados, distinguen los Cordados del resto de los Metazoarios, tenemos: el sistema nervioso central no está distribuido en ganglios visibles, sino que forma un tubo, *tubo neural o cerebro espinal*, continuo, situado encima del tubo digestivo y de la cuerda dorsal, dentro de un conducto fibroso, en los Procordados, y en el agujero neural de la columna vertebral, en los Vertebrados; en cambio, el órgano motor de la circulación de la sangre está en la región ventral, y el de la respiración es el resultado de una adaptación de la parte anterior del tubo digestivo a la función respiratoria, que ha dado origen en los animales de respiración acuática, a branquias, y en los de respiración terrestre, a pulmones.

Como se ve, los Cordados constituyen un tipo de organización distinto del de los Metazoarios estudiados anteriormente; materializan un intento de la vida, por crear formas más aseguradas contra las asechanzas del medio; dado que al hacerse interior el esqueleto, los órganos de la vida vegetativa no encuentran ya obstáculos a su crecimiento, y la musculatura puede desarrollarse y hacerse más vigorosa; se multiplican sus sentidos, y el sistema nervioso se enriquece, haciendo posible una vida de relación superior.

**Organización interna de los Cordados.** — Las formas que se encuentran en los diversos sistemas y aparatos de los Cordados revelan, en medio de su unidad, una progresión constante, que en los seres más elevados alcanza la expresión más alta.

**Esqueleto.** — Los Cordados disponen de un esqueleto interno. Este, en los Procordados, es un listón celular longitudinal, notocordio o cuerda dorsal, rodeado por una vaina fibrosa; en los Ciclostomos es también una cuerda dorsal, pero ya rodeada por piezas cartilaginosas, y en los demás Peces, y Vertebrados restantes, una columna vertebral, cartilaginosa u ósea, con otras formaciones que se relacionan con ella, también cartilaginosas u óseas.

Como se ha visto al estudiar las distintas clases de Vertebrados, la columna vertebral está formada por segmentos llamados *vértebras*. Estas son piezas cartilaginosas u óseas, constituidas por un cuerpo central y formaciones que definen arcos o superficies de articulación (Fig. 363). Por el lado

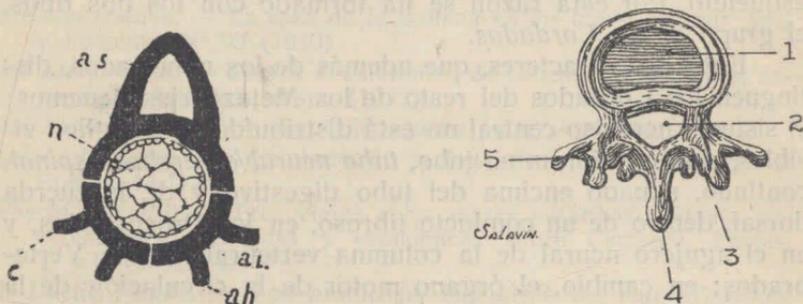


Fig. 363. — Vértebras: *as*, arco superior; *n*, notocordio; *c*, costilla; *al.*, arco inferior; *ah*, arco hemal. A la derecha, vértebra humana: 1, cuerpo vertebral; 2, conducto neural; 3, apófisis articular; 4, a. espinosa; 5, a. transversa.

dorsal, cada vértebra lleva dos arcos, que al unirse forman un agujero *neural* y una apófisis impar, llamada *apófisis espinosa*. El agujero neural de todas las vértebras constituye un conducto en el que se aloja la médula espinal. Del lado ventral, llevan también dos arcos, que en algunos casos divergen, y en otros, como sucede en la región caudal de los Peces, convergen, formando un conducto por donde pasa la aorta dorsal, por lo que se llama *arco hemal*.

La cuerda dorsal, que en la época embrionaria se encuentra en todos los Vertebrados, en el estado adulto sólo subsiste en los Procordados y Ciclostomos. En los demás Peces y en los Batracios primitivos, quedan restos de la misma en el interior de los cuerpos vertebrales, dentro de concavidades que hay en la superficie de unión de las vértebras. En éstos las

vértebras presentan, en consecuencia, dos concavidades, por lo que se llaman *anficcélicas* (de *Amphi*, doble y *koilon*, cavidad). (Fig. 365).

En algunos Batracios: Anuros, Urodelos, a las caras anteriores de las vértebras anficcélicas, que tienen en la vida embrionaria, se agregan piezas óseas, restos de la cuerda dorsal, y se forma una cara anterior plana, y queda otra posterior, cóncava: vértebras *opistocélicas* (de *opisthens* detrás). En otros Batracios, Reptiles y Aves, las piezas óseas se agregan a las caras posteriores de cada vértebra, mientras las anteriores permanecen cóncavas: vértebras *procélicas* (de *pro*, delante). En los mamíferos, las caras de las vértebras son planas: vértebras *anfiplanas*.

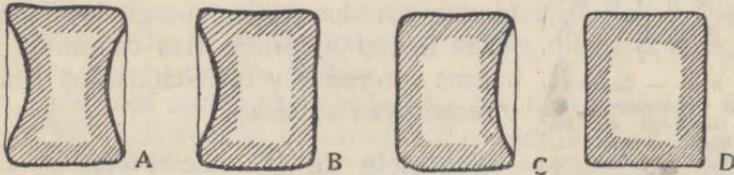


Fig. 365—Diversas clases de vértebras: A, anficcélica; B, procélica; C, opistocélica; D, anfiplana.

Las vértebras que forman la columna no son uniformes, sino que se diferencian en grupos, que caracterizan otras tantas regiones: dos, en los Peces, *del tronco* y *caudal*; en los Batracios se agregan dos regiones más, y en Reptiles, Aves y Mamíferos, se agrega una nueva; en esa forma resultan en estas clases las cinco regiones siguientes: *cervical*, *dorsal*, *lumbar*, *sacra* y *caudal*, cada una de ellas con un número de vértebras que varía en los distintos grupos.

En los Procordados, de la vaina fibrosa que rodea la cuerda dorsal salen tabiques conjuntivos, llamados *miocomos*, que separan los segmentos musculares; los miocomos se osifican en las clases superiores y forman costillas, que quedan unidas a las vértebras. Las costillas que corresponden a todas las vértebras no tienen igual desarrollo, pues mientras las de algunas regiones están atrofiadas, en muchos grupos, en otros sólo lo están las que corresponden a la región anterior del cuerpo. Las costillas, por el otro extremo se unen en general a un hueso, esternón, que ha resultado de la soldadura de la parte final de las mismas.

**Esqueleto de la cabeza.** — Delante de la columna vertebral está el esqueleto de la cabeza. En los Procordados no existe cráneo; hay una vaina fibrosa rodeando la vesícula cerebral. En los Peces Selacios, hay un cráneo formado por una sola pieza cartilaginosa, que tiene delante las cápsulas auditiva, óptica y olfativa, y debajo, el esqueleto visceral constituido por siete arcos: mandibular, hioideo y cinco branquiales.

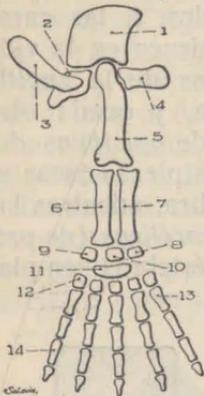


Fig. 366. — Esquema de la organización de los miembros en los vertebrados aéreos: 1, clavícula o pubis; 2, coracoides o isquión; 3, omóplato o ileon; 5, húmero o fémur; 6 y 7, radio y cúbito, o tibia y peroné; 8 a 12, carpianos o tarsianos; 13, metatarso o metacarpio; 14, dedos.

En los peces óseos, se agregan a este esqueleto completamente osificado, otros huesos de membrana, y en las clases superiores se producen modificaciones profundas y reducciones, que en los Mamíferos llegan a formar dos conjuntos de huesos suturados y fusionados, los cuales ofrecen gran solidez.

**Esqueleto de los miembros.** — Los miembros pares están sostenidos por varios huesos unidos entre sí, que forman cinturas: *cintura escapular*, o *torácica*, que sostiene los miembros anteriores, y *cintura pélvica* que sostiene los miembros posteriores. (Fig. 366).

La cintura escapular está formada por dos series de huesos simétricos: un dorsal o posterior, el omóplato o escápula, y dos ventrales: uno anterior, la clavícula, y otro posterior, el coracoides. En los mamíferos placentados, el coracoides se une al omóplato, y queda convertido en una apófisis del mismo. En una cavidad del omóplato se aloja la cabeza del húmero, primer hueso de las extremidades anteriores, al cual siguen el cúbito y el radio y, por último, el carpo, metacarpo y los dedos, con profundas modificaciones y reducciones en las distintas clases.

La cintura pélvica también está formada por dos series de huesos simétricos: un dorsal, el ilión, y dos ventrales, el isquión delante, y el pubis detrás, estrechamente unidos. En una cavidad, *cotiloidea*, del primero, se articula el fémur, primer hueso de las extremidades posteriores, al cual siguen la tibia y el peroné, y el tarso, metatarso y dedos.

**Aparato digestivo de los Cordados.** — En todos los Cordados, el aparato digestivo es un tubo que se extiende desde el orificio bucal hasta el anal. En la cavidad bucal, que inicia el aparato digestivo, hay dientes, que en la mayor parte de los Vertebrados sirven exclusivamente para la prensión de los alimentos, y en los Mamíferos sirven especialmente para la trituración de los mismos. En los órdenes inferiores, los dientes son cónicos, agudos, iguales, *homodontes*, y están implantados en diversas partes de la boca, mientras que en los Mamíferos nacen en los maxilares y se han diferenciado (*heterodontes*).

En Aves y Quelonios, en cambio, los dientes son reemplazados por picos córneos, que según el género de alimentación de los mismos, cambian de forma y de tamaño (Fig. 307). Asimismo, faltan los dientes en algunos Mamíferos: en algunos Desdentados y en las ballenas, en las que están reemplazados por barbas de ballena.

En la boca está también la lengua, que tiene forma de pistón en los Ciclostomos; es carnosa y pegada a la base de la boca, en los Peces; es bífida, en Saurios y Ofidios; vermicular, en el camaleón, para atrapar Insectos; protractil, en los Anuros; corneificada, en las Aves, y en los Mamíferos, carnosa y rica en papilas para el sentido del gusto.

A la boca siguen la faringe; el esófago, ensanchado en algunos vertebrados, como en la muchas Aves, en que forma un buche; el estómago, que es simple en Peces, Anfibios y Reptiles, doble en las Aves, y compuesto en los Rumiantes, y el intestino, largo en algunos y corto en otros y con válvula espiral en los Selacios.

En los Mamíferos aparece la diferenciación en intestino delgado, encargado de la digestión y absorción de las substancias nutritivas, e intestino grueso, con un ciego muy desarrollado, en algunos Mamíferos, como los Roedores. Termina en un recto, separado en los Mamíferos de los conductos urinario y genital.

**Respiración.** — En los Procordados, la respiración por primera vez en la escala se presenta como una dependencia de la faringe, que se acomoda a esta función.

En Ciclostomos y Selacios, se forman sacos branquiales, abiertos al exterior por orificios independientes; en los demás Peces, hay cavidades branquiales, una a cada lado. En

los Dipnoos, la vejiga natatoria puede actuar ya como órgano de respiración, y en los Anfibios, se convierte en pulmones. Estos se perfeccionan en los Vertebrados superiores, y sobre todo, en Aves y Mamíferos, en los que aumenta considerablemente la superficie respiratoria. En estos últimos se agrega, además, un músculo especial, el diafragma, para facilitar la función.

**La circulación de los Cordados.** — Desde los Procordados, la circulación de la sangre es cerrada, porque las arterias y las venas que la conducen están entrelazadas por numerosos tubos capilares en la intimidad de los tejidos y de los pulmones. El órgano motor del líquido sanguíneo, desde el Anfibio, es ventral. En éste, el corazón está reemplazado por

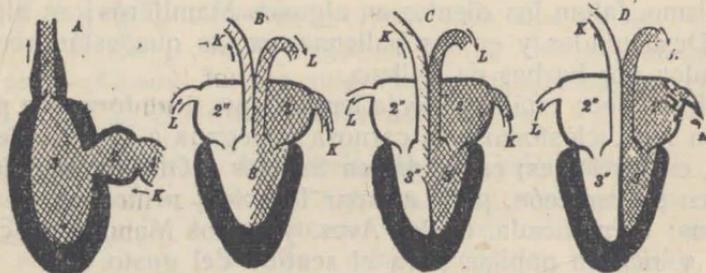


Fig. 366-b. — Tipos de corazón de los Vertebrados: A, Peces; B, Batracios; C, Reptiles; D, Aves y mamíferos; 1, seno venoso; 2, aurículas; 3, ventrículos (Hesse).

ciertos bulbillos contráctiles que hay en la base de los arcos aórticos, y por la contractilidad de la misma arteria branquial. En los Peces existe un corazón, formado por dos cavidades: una aurícula, que recibe la sangre del cuerpo (Fig. 366-b), y un ventrículo que la envía por medio de un tronco aórtico a las branquias para que se purifique. En los Batracios, al desarrollarse los pulmones, la aurícula se divide en dos: una que recibe la sangre purificada, de los pulmones; y la otra, que recibe la sangre impura del cuerpo: ambas se mezclan en el ventrículo único, que la envía de vuelta a todo el cuerpo. La misma disposición se encuentra en los Reptiles inferiores, aunque en los superiores, Hidrosaurios, el ventrículo se divide también, dando lugar a dos aortas, una para el pulmón, y otra para el cuerpo; no obstante, la comunicación entre ellas por el agujero de Panizza hace que todavía se mezclen la san-

gre impura con la pura, dando lugar, por lo tanto, a una circulación doble, pero incompleta. En Aves y Mamíferos, existen ya dos aurículas y dos ventrículos, con lo que queda completamente separada la circulación grande de la chica: *circulación doble y completa*.

Simultáneamente con la transformación del corazón y del aparato respiratorio, se transforma el sistema arterial: los seis pares de arcos branquiales de los Selacios quedan reducidos a cuatro pares, en los Peces superiores, y a tres, en los Batracios Urodelos. En los Anuros y Reptiles, sólo subsiste un par, que forma dos cayados aórticos, los cuales se unen para formar la aorta; los otros forman las carótidas y las arterias pulmonares. En las Aves, está atrofiado el cayado izquierdo, y en los Mamíferos, el derecho.

El mecanismo de la circulación en éstos revela la mayor perfección: La sangre pura es enviada por el ventrículo izquierdo a la aorta, que la distribuye por todo el cuerpo por medio de múltiples arterias en que se subdivide. Una vez realizada su función en la intimidad de los tejidos, vuelve por los capilares venosos a las venas, que desembocan en las venas cavas, y por medio de éstas, a la aurícula derecha. De la aurícula derecha, pasa al ventrículo derecho y de éste, por la arteria pulmonar, va a los pulmones, para desprender el anhídrido carbónico de que va cargada, y apoderarse del oxígeno. De los pulmones vuelve por las venas pulmonares a la aurícula izquierda, y de ésta pasa al ventrículo izquierdo, para reiniciar el ciclo.

**Aparato excretor.** — Después de aparecer en el transcurso de la vida embrionaria órganos de excreción, formados por nefridios metamerizados, parecidos a los de los Anélidos, en la vida adulta, todos los Vertebrados, a excepción de algunos Ciclostomos, disponen para la función excretora de dos órganos macizos llamados *riñones*, los cuales se componen de glomérulos de Malpighi y canales, que parten de los mismos para desembocar en dos uréteres, reunidos por tejido conjuntivo.

Los uréteres en algunos Peces y Batracios, sirven también de conductos genitales; pero en los Reptiles, Aves y Mamíferos, hay conductos especiales para los productos genitales y para los excretorios.

**La reproducción.** — Los órganos de la reproducción son: en el macho, los testículos, que producen espermatozoides, y en las hembras, los ovarios, que producen óvulos. Fuera de algunos Tunicados, como las Ascidias, que son hermafroditas, los Cordados son de sexos separados si se exceptúa una pequeña familia de Peces hermafroditas. En los seres inferiores, las glándulas sexuales vierten sus productos en el exterior, a través de la pared del cuerpo, como en los Hemicordios; por el poro abdominal, en los Cefalocordios, y por los uréteres primitivos, en los Peces (a excepción de los Selacios), y en los Anuros; en todos éstos, la fecundación es externa. En los Selacios, Urodelos, Reptiles, Aves y Mamíferos, la fecundación es interna.

De acuerdo con la forma como se verifica la reproducción en los Cordados, podemos clasificar éstos en:

1) *Ovulíparos*: aquellos en que la hembra pone óvulos que más tarde, al ser fecundados por las gametas masculinas, se transforman en huevos: Procordados, Peces (excepto Selacios) y Anfibios, excepto Urodelos, y algunos Apodos.

2) *Ovíparos*: aquellos en los cuales la hembra pone huevos, que necesitan después un tiempo de incubación variable: Reptiles y Aves.

3) *Ovovivíparos*: aquellos en que la hembra retiene el huevo en su organismo, durante mucho tiempo, de manera que la incubación es interna, y la puesta coincide con la eclosión: Reptiles, especialmente Ofidios venenosos.

4) *Vivíparos*: aquellos en los cuales el nuevo ser se desarrolla dentro de las cavidades internas de la madre, de la cual extrae su alimento por medio de adaptaciones especiales, y nace vivo. Peces cartilagosos, algunos Urodelos y Apodos, y la mayoría de los Mamíferos.

En resumen: son de fecundación externa, los ovulíparos, y de fecundación interna, los ovíparos y vivíparos. Entre los vivíparos hay *aplacentarios*: la mayoría de los Selacios, los Prototerios y Metaterios, y *placentarios*, algunos Tiburones y los Mamíferos Euterios.

**Sistema de relación. Sentidos. Vista.** — En los Procordados hay ocelos; los Vertebrados tienen ojos de estructura idéntica en todos ellos: un globo ocular revestido por una membrana, *esclerótica*, que en la parte exterior se hace transparente, *córnea*; debajo una membrana pigmentaria, *coroi-*

*des*, prolongada en la parte anterior con el *iris*, y más profundamente, y en la parte posterior, está la retina, membrana sensible formada por varias series de células nerviosas cuyos cilindro-ejes se prolongan centrípetamente, para formar el nervio óptico. Entre el iris y la córnea, hay una cámara llena de *humor acuoso*; detrás del iris, está el *crystalino*, y entre éste y la *retina*, el *humor vítreo*. El cristalino es indeformable en los Peces, en los cuales la acomodación a las diversas distancias, se hace por medio de un músculo que lo acerca o lo aleja de la membrana sensible. En los demás seres, el cristalino, por la acción de los músculos ciliares, modifica la curvatura de sus caras, con lo que se produce siempre en la retina una imagen nítida de los objetos.

**Oído.** — Los Procordados llevan una foseta auditiva en la base de la vesícula cerebral; en los Ciclostomos, una invaginación del ectodermo produce una vesícula con otolitos, de la que salen dos canales semicirculares y nacen los nervios auditivos: oído interno. En los Peces, la vesícula interna se ha dividido en dos partes: utrículo y sáculo; los canales semicirculares son tres, y en el sáculo se forma una expansión llamada lagena. En Batracios y Reptiles la lagena se desarrolla, y en el exterior del utrículo, y separado de él por la ventana oval, se forma una caja del tímpano; esta queda relacionada con la faringe por medio de la trompa de Eustaquio, y separada del exterior por medio de la membrana del tímpano. Entre ésta y la ventana oval, hay un huesecillo, columela-estribo; en las Aves se agrega un conducto auditivo externo, y en los Mamíferos éste se provee de pabellón, además de completarse los huesecillos del oído medio, con el yunque y martillo, y de agregarse en el oído interno al caracol, un órgano de Corti.

**Olfato.** — En el Anfioxo, hay un rudimentario órgano olfativo; en los Ciclostomos encontramos una fosa nasal, y en los demás Peces dos fosas nasales, tapizadas por una membrana donde terminan los nervios olfatorios. Desde los Dipnoos, las cápsulas olfatorias comunican con la cavidad bucal. En los Batracios, aumenta la superficie olfatoria, formándose un repliegue o cornete; en las Aves hay dos cornetes, y en los Mamíferos, además de aparecer tres cornetes, existe una bóveda palatina que ya aparece en los Quelonios e Hidrosau-

rios, la cual determina dos cavidades, una respiratoria y olfativa, y otra bucal.

**Tacto.** — En los Vertebrados hay corpúsculos táctiles: células sensoriales, mezcladas a otras de sostén. Los corpúsculos se hallan esparcidos en las líneas laterales de los Peces, en los cuales son órganos de equilibrio y de presión; particularmente abundan en los labios de los Reptiles, en la capa epidérmica del pico de las Aves, en los hocicos de muchos Mamíferos, y en las manos de los primates, especialmente del hombre.

**Gusto.** — Las células sensitivas del gusto, con otras células que las revisten y sostienen, forman los botones del gusto, que en los Peces y Anfibios están situados en la boca, labios y barbillas, y en la lengua de los Mamíferos; faltan en la lengua de Aves y Reptiles.

**Sistema nervioso.** — Las células nerviosas que constituyen el sistema nervioso de los Cordados, no están agrupados

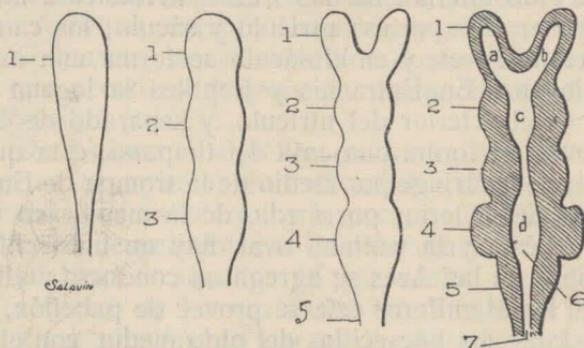


Fig. 367. — Desarrollo del cerebro, desde los procordados hasta los mamíferos: 1, 2, 3 y 4, vesículas cerebrales; 5, bulbo raquídeo; a, b, primer ventrículo; c, segundo ventrículo; d, cuarto ventrículo.

en ganglios visibles, sino que constituyen un cordón continuo, perforado a lo largo del mismo, el cual se extiende en la parte dorsal del animal, por encima del tubo digestivo. El tubo nervioso se ensancha en la parte anterior, formando en los Procordados una *vesícula cerebral*; a su vez, la luz del tubo, que se denomina canal del epéndimo, se ensancha y forma un ventrículo en su interior.

La vesícula cerebral en las otras clases de Vertebrados (Fig. 367) se subdivide, y forma diferentes ensanchamientos

que constituyen las vesículas cerebrales, con otros tantos ventrículos cerebrales: en la parte anterior, está la vesícula anterior, que forma el cerebro anterior con los cuerpos estriados en el piso de los ventrículos laterales, hemisferios cerebrales en el techo, y bulbos olfativos, en la parte anterior, y el cerebro intermedio, con la epífisis y los lóbulos ópticos, que dejan en su interior, el tercer ventrículo.

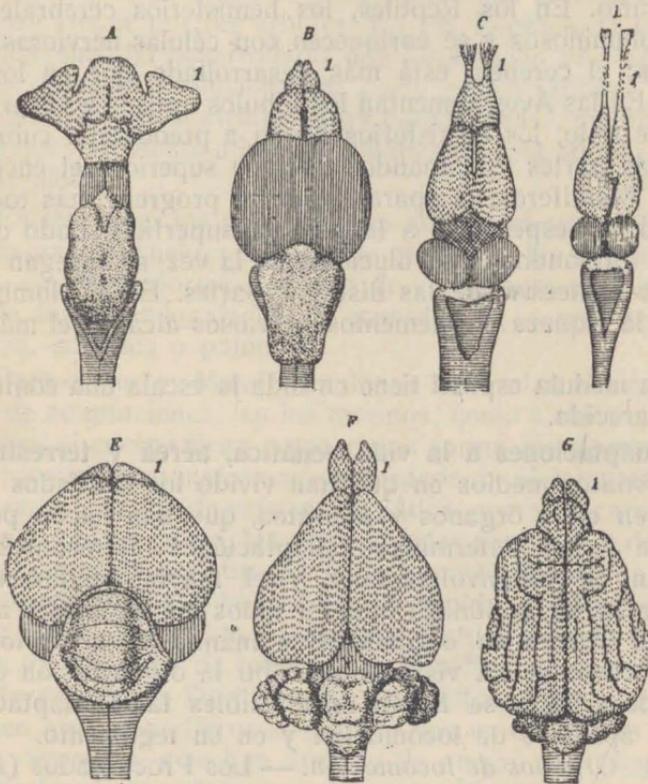


Fig. 368. — Tipos de cerebros en los Vertebrados; A, de Selacio; B, de Teleosteo; C, de Anfibio; D, de Reptil; E, de Ave; F y G, de Mamífero; l, lóbulos olfatorios (Hesse).

Sigue después la vesícula media o cerebro medio, en el que están los tubérculos bigeminos o cuadrigéminos, perforados por el acueducto de Silvio, y más atrás, la vesícula posterior, de la que forma parte el cerebro posterior: cerebelo que cubre el cuarto ventrículo, y el bulbo raquídeo.

En los Peces, el encéfalo es pequeño; en el cerebro ante-

rior, los hemisferios cerebrales no existen, o carecen de elementos nerviosos; el intermedio está poco desarrollado; el cerebro medio está formado por voluminosos tubérculos bigéminos, y el cerebelo es bastante voluminoso (Fig. 368).

En los Anfibios, el encéfalo está más desarrollado y ocupa toda la cavidad craneana; los tálamos ópticos alcanzan buen desarrollo, así como el cuerpo estriado, pero el cerebelo es rudimentario. En los Reptiles, los hemisferios cerebrales son más voluminosos y se enriquecen con células nerviosas piramidales; el cerebelo está más desarrollado que en los Anfibios. En las Aves aumentan los lóbulos ópticos y el cerebelo, y sobre todo, los hemisferios llegan a predominar cubriendo las otras partes y ocupando la región superior del encéfalo. En los Mamíferos, el aparato córtical progresa más todavía, ganando en espesor, y a la vez, en superficie, dado que se pliega, formando circunvoluciones. A la vez, se agregan comisuras o enlaces entre las distintas partes. En el Hombre es donde la riqueza en elementos nerviosos alcanza el más alto grado.

La médula espinal tiene en toda la escala una conformación parecida.

#### **Adaptaciones a la vida acuática, aérea y terrestre. —**

Los distintos medios en que han vivido los Cordados originaron en ellos órganos y aparatos, que han hecho posible su vida y han determinado adaptaciones interesantes, que facilitan su desenvolvimiento y el mayor rendimiento y eficacia de su acción. Si bien en todos los órganos y aparatos que forman su organismo se manifiesta la acción del medio, como se ha visto al describir la organización de los distintos grupos, se hacen más visibles tales adaptaciones en sus aparatos de locomoción y en su tegumento.

a) *Organos de locomoción.* — Los Procordados (Anfioxo) son animales marinos y disponen para moverse de lugar, en el plan de simetría de su cuerpo, de una aleta continua que se prolonga por el dorso, la cola y la región ventral donde se descompone en dos repliegues membranosos; en los Peces, encontramos ya una especialización: la aleta única de aquéllos aparece dividida en varias, de ubicación y función especiales: aletas impares: dorsal, caudal y ventral, de función principalmente orientadora, y aletas pares: pectorales y abdominales, de función esencialmente propulsora.

En los Anfibios, las aletas pares están transformadas en miembros para la locomoción: en los órdenes inferiores, son rudimentarias, y tienen función natatoria; pero en los superiores, Anuros, los miembros, principalmente los posteriores, se desarrollan, y sus dedos disponen, en algunos, de membranas interdigitales, doble adaptación al salto y a la natación, y en otros, de ventosas pegajosas, como en la ranita verde, para trepar por los árboles. En los Reptiles, la vida semisubterránea ha desarrollado una locomoción por reptación, que en los más evolucionados, como en los Ofidios, ha llegado a ocasionar la atrofia de las extremidades, mientras que en los que han vuelto a la vida acuática, la cola adopta la forma de aleta.

En las Aves, las extremidades anteriores se transforman en alas para el vuelo, cubiertas de plumas, y las inferiores, en patas, con una enorme cantidad de variaciones en el número y en la forma de los dedos, de acuerdo con su vida terrestre, arbórea, acuática o palúdica.

Pero es en los Mamíferos donde se revelan el mayor número de adaptaciones: en los marinos, como Cetáceos y Pinnípedios, el cuerpo llega a tener una forma pisciforme, y las extremidades se transforman en verdaderas aletas natatorias; mientras que en los de vida semiacuática, como los carpinchos, coipos y lobitos de río, las extremidades se proveen de membranas interdigitales. En los Mamíferos terrestres, se observa una adaptación a la locomoción rápida, por la reducción de los dedos, que ha ido de los pentadáctilos a los monodáctilos, y un aumento de longitud de aquéllas, al pasar de los Plantígrados a los Digitígrados, y de éstos, a los Ungulígrados: en otros Mamíferos en cambio, las extremidades se han hecho vigorosas, y se han armado de garras para dominar y agarrar las presas vivas, o se han reducido y provisto de poderosas uñas para cavar, en los de vida subterránea, como en los tucotucos, ratas y ratones, o se han hecho prensiles en los de vida arbórea, como los monos.

b) *Tegumentos*. — El tegumento de los Vertebrados está formado por dos capas superpuestas: la epidermis superficial, y la dermis, profunda (Fig. 327); pero en los diversos grupos se observan modificaciones que revelan la mejor adaptación al medio en que viven. Los Prevertebrados (Anfioxo) y Ciclostomos tienen una piel desnuda, y las capas que la for-

man son simples; en los Selacios, se espesan las capas, y la dermis emite a través de la epidermis puntas calcáreas, rodeadas de esmalte, que dan a la piel consistencia y un aspecto granuloso. En los Peces óseos, de la zona intermedia entre las dos capas surgen escamas, lisas, que cubren el cuerpo, disminuyen el roce de las aguas y les sirven de protección. En los Batracios la piel es desnuda. Pero en los Vertebrados que abandonan el medio acuático, la epidermis se enriquece con una capa superficial, córnea, formada por varios estratos de células muertas, que defienden la capa profunda, formada por capas de células vivas, estratificadas.

Según el género de vida, se agregan en los distintos grupos defensas mecánicas, como escamas, escudos y caparzones, de Reptiles, y térmicas: plumas de las Aves; pelos en los Mamíferos, y panículo adiposo bajo la dermis, que en algunos animales, como Cetáceos y Pinnipedios, llega a tener un espesor considerable. Como adaptaciones interesantes en los Mamíferos debe señalarse la piel dura y espesa de los Paquidermos; el pelo fino y abundante de los animales que viven en las regiones frías, y el color con que muchas especies se defienden, que es el del medio en que viven.

**Clasificación de los Vertebrados.** — Teniendo en cuenta todos los caracteres citados pueden hacerse de los Vertebrados las más variadas clasificaciones. Para nuestro fin, podemos establecer la clasificación siguiente:

Vertebrados	<i>Anamniotas</i> y anamniotoides: Pecilotermos. Fecundación externa.	Respiración branquial, cubiertos de escamas, vértebras anficélicas. Corazón con 2 cavidades. Ovíparos: PECES. Respiración branquial y pulmonar. Cuerpo desnudo. Extremidades. Corazón con 3 cavidades. Ovíparos: ANFIBIOS.
o		Pecilotermos. Cuerpo cubierto de placas. Extremidades cortas o ápodas. Respiración siempre pulmonar. Dos aortas. Ovíparos: REPTILES.
Craniotas	<i>Amniotas</i> o alantoides: Fecundación interna.	Homeotermos. Corazón de 4 cavidades.
		Plumas. Alas. Ovíparos. Pico. Sin pleura. Cayado aórtico a la derecha: AVES. Pelos. Extremidades con diferentes adaptaciones. Víparos. Glándulas mamarias. Cayado aórtico a la izquierda: MAMÍFEROS.

## CAPITULO XXIV

### SERIE ANIMAL

**La serie animal.** — Si echamos una mirada retrospectiva a los seres que han desfilado ante nuestra vista, desde los Protozoarios hasta los Mamíferos más evolucionados, comprobamos una verdadera gradación, es decir, una serie de formas, cada vez superiores por su organización, o más propiamente, cada vez más cercanas al tipo que el hombre, desde su punto de vista, considera superior, que constituyen lo que puede llamarse la *serie animal*.

No nos detendremos aquí para analizar con detalle, los diferentes tipos de la serie animal, puesto que ya se hizo en el transcurso de esta obra. Solamente veremos, cómo para la realización de las funciones que contribuyen a la conservación de la vida y de las especies, en la serie animal, se van elaborando órganos, que cada vez cumplen su misión en forma más económica y segura; cómo la división del trabajo, que se observa en los seres más sencillos, inclusive en los Protozoarios, no obstante estar formados por una sola célula, va determinando una diferenciación morfológica, y un progreso en la labor fisiológica; como las células, que en los seres más elementales son todo el organismo, se agrupan para formar los tejidos, destinados a una función particular, y los tejidos se agrupan y forman órganos, y éstos constituyen aparatos, cuyo conjunto integra los organismos.

**Funciones de nutrición.** — Las funciones de la nutrición comprenden la aprehensión de los alimentos, su digestión o transformación en sustancias asimilables, la distribución de los materiales asimilables entre las células del organismo y su asimilación, y la eliminación de los residuos inútiles. Todas estas operaciones, que la amiba realiza por toda la superficie del cuerpo, comienzan a separarse ya en los Ciliados en dos direcciones: recepción y distribución del material orgánico: *nutrición*, y recepción del oxígeno y eliminación de los productos de la oxidación de las sustancias hidrocarbu-

radas y azoadas, por la vacuola pulsátil y la periferia corporal: *respiración* y *excreción*. Todavía en algunos Metazoarios, como Celenterados y Vermes inferiores, persiste esta disposición, pero desde los Vermes superiores se encuentra generalmente, para la eliminación de las sustancias residuales gaseosas, un aparato especial, el aparato *respiratorio*, y para la eliminación del material inútil no gaseoso, los aparatos de *excreción*.

**Digestión en la escala zoológica.** — Se dan dos casos de digestión: digestión sin aparato especial, como se observa en muchos Protozoarios, Poríferos y parásitos que han perdido su aparato digestivo por parasitismo, y digestión con aparato digestivo, como se ve en todos los demás Metazoarios.

El aparato digestivo en Espongiarios y Celenterados, es una cavidad gastro-vascular, muy ramificada en los superiores. En los Nematelintos superiores, la cavidad gástrica deja de tener una forma ramificada y radiada, y el aparato digestivo adopta la forma tubular, con un ensanchamiento en la porción central, estómago. Este tubo, que se inicia en la cavidad bucal, es recto en las formas libres, y describe una vuelta más o menos cerrada en los de vida sedentaria o fijas, como en algunos Moluscos y Procordados. En él pueden distinguirse las tres partes que señalábamos en los Cordados: un primera, intestino anterior, que comprende, boca faringe y esófago, destinada a la aprehensión del alimento y su conducción; un intestino medio, que comprende el estómago y el intestino, para la digestión y la absorción, y un intestino terminal, para la recolección y expulsión de los residuos.

Al intestino anterior, se le agregan como aparatos accesorios, órganos de aprehensión: palpos maxilares y mandíbulas de Crustáceos, Insectos y Arácnidos; palpos y forcípulas en Miriápodos; labios y papilas, en Anélidos; trompas, aparatos succionadores, lamadores, picadores, en Insectos y Parásitos; brazos tentaculares en Cefalópodos; dientes puntiagudos y retráctiles, en Peces y Ofidios; pico córneo en Aves y Tortugas, labios en los Mamíferos. Para la función de la prensión sirven también las garras de algunas Aves y Mamíferos, y la mano de los Primates.

La cavidad bucal se provee también de piezas destinadas a cortar los alimentos y a triturarlos: mandíbulas en

Crustáceos e Insectos; dientes, en Equinoideos; rádulas, en Moluscos; dientes de los Mamíferos. Además se agregan en Moluscos, Insectos e Hirudíneos, glándulas salivales, cuya secreción obra químicamente sobre los alimentos. Estas mismas las encontramos después en algunos Reptiles transformadas en glándulas del veneno, y son comunes en los Mamíferos, sobre todo en los Insectívoros, donde alcanzan gran desarrollo.

El esófago conduce los alimentos, pero en algunos seres, como las Aves granívoras, se ensancha formando el buche, o se convierte en órgano masticador, como en Cangrejos y Rotíferos, o en aparato chupador, como en las sanguijuelas, o se adapta a la función respiratoria como en los Procordados.

El intestino medio tiene un ensanchamiento, que en los Arácnidos e Hirudíneos emite una serie de divertículos. Entre los Vertebrados, es compuesto en las Aves y en los Rumiante, y simple, en todos los demás.

Al estómago sigue un intestino, donde se termina la digestión y se produce la absorción de las sustancias asimilables. La longitud del mismo en las distintas especies guarda relación con su género de alimentación: es corto en los animales carnívoros, y largo, en los herbívoros. Un dispositivo que aumenta la superficie absorbente sin aumentar la longitud, es la válvula espiral, que se encuentra en los Selacios. El intestino interiormente está revestido de epitelio glandular, y tiene como anexos, hepato-páncreas, en Moluscos y Crustáceos, e hígado, en los animales superiores.

El intestino terminal recoge las sustancias residuales; es un tubo corto y ancho, que en algunos se ensancha para formar una cloaca, y en los otros, termina en un recto.

**La respiración en la serie animal.** — Las células del organismo no sólo precisan una provisión de sustancias nutritivas sino también de oxígeno, dado que el calor animal y la energía necesarios para la vida no pueden obtenerse, sino mediante la oxidación del carbono, con producción, como residuo, de anhídrido carbónico. Tal provisión de oxígeno es proporcionada por el aire libre o por el difundido en el agua. En los animales inferiores: Protozoarios, Espongiarios, Ctenóforos y Vermes inferiores, el intercambio del oxígeno y del anhídrido carbónico es realizado por las células, a través de la membrana ecto y endodérmica.

En los Metazoarios superiores, sin dejar de utilizar la superficie cutánea para tal fin, se crean órganos especiales destinados como órgano intermedio, que fija el oxígeno por medio de la hemoglobina, y en los Invertebrados, por medio del plasma de la hemolinfa, que lo lleva a las células.

En los animales de vida acuática, los órganos de la respiración son las *branquias*. Estas, en algunos Anélidos y Crustáceos, son apéndices filiformes y ramificados, localizados en la extremidad cefálica; o apéndices foliáceos, a veces pectinados, localizados exteriormente, en la parte ventral o interna, o cubiertos por caparazones o valvas, como en algunos Crustáceos y Moluscos, en los Peces, y en los Anfibios en su vida larval.

En los Artrópodos aéreos, la respiración es traqueal. El aire penetra en el interior del animal, por tubos ramificados, llamados *tráqueas*, o en cavidades determinadas, ocupadas por repliegues membranosos, que reciben el nombre de *filotráqueas*.

En los Procordados y Peces, la respiración es branquial, pero las branquias están encerradas en cavidades especiales a los lados de la cabeza. Finalmente en los Vertebrados superiores la respiración se realiza por pulmones, cuyas características se han mencionado en el capítulo de Cordados.

De acuerdo con la intensidad de la respiración, los animales son homeotermos, o de temperatura constante, y pecilotermos, o de temperatura variable. A excepción de las Aves y de los Mamíferos, que son homeotermos, todos los demás animales son pecilotermos.

**Circulación.** — La sangre o la hemolinfa, es para los animales que la tienen, lo que el agua es para los Protozoarios que viven en ella, un medio donde toman los elementos necesarios para la vida, y donde abandonan los productos de la desasimilación.

En los animales sencillos, dado que sus células están en contacto con el ambiente, no es necesario ningún aparato circulatorio; así vemos que carecen de él los Protozoarios, los Poríferos y los Celenterados: la circulación en ellos es intracelular. Cuando el estómago se encarga de la digestión de los alimentos, se hace necesario un órgano especial que lleve las sustancias digeridas hasta las células, para asegurar la

mejor distribución y aprovechamiento de aquéllas. Tal aparato se empieza a formar en los Vermes, cuando entre las paredes del aparato digestivo y el cuerpo, queda una cavidad imperfectamente cerrada (pseudoceloma), a la que llegan los productos elaborados por el aparato digestivo, por una parte, y el oxígeno tomado por los aparatos respiratorios, por otra, que pasa de allí a los tejidos, y a su vez, los productos de la desasimilación de las células, que el aparato respiratorio y excretor han de recoger y expulsar. El movimiento del líquido hemolinfático se produce mediante las contracciones del tubo corporal, que determina los movimientos del animal. Esta circulación es denominada *abierta*. En animales de organización más elevada, la cavidad se subdivide en lagunas por la interposición del tejido conjuntivo y de los órganos. En éstos, y en otros animales superiores, algunas lagunas se revisten de paredes y forman vasos longitudinales: dos, en algunos Vermes, y cuatro, en otros, como los Quetópodos e Hirudíneos. Después, las paredes de los vasos se proveen de una capa muscudar, y los vasos son pulsatorios; pero esta cualidad en los más, se limita al vaso dorsal, que constituye el *corazón* de los Anélidos.

En los Crustáceos queda reducido a un saco musculoso: de éste parten *arterias*, por donde es enviada la hemolinfa, y en él se abren orificios con válvulas, *ostiolos*, que lo comunican con una cámara pericárdica, a la que llega de las lagunas, el líquido hemolinfático. En los Moluscos, la sangre ya llega al corazón por conductos cerrados, *venas*; a su vez la cámara pericárdica se reduce, se une más íntimamente al corazón propiamente dicho, y éste queda dividido en una aurícula y un ventrículo, relacionados por medio de una válvula. En la parte donde terminan las arterias y nacen las venas, hay lagunas, por lo que la circulación es abierta.

En los Vertebrados, el corazón tiene una posición ventral, y la circulación es cerrada, porque entre arterias y venas hay una red de capilares. En ellos se produce una evolución, estudiada al tratar de los Cordados, que termina en los Mamíferos en una circulación doble y completa.

**La excreción.** — Como consecuencia de la desasimilación que determina la actividad vital, se producen residuos en los organismos, que deben ser eliminados. Los residuos

no gaseosos, que resultan de la combustión de las materias nitrogenadas, son expulsados en los Protozoarios por la vacuola pulsátil; en los Espongiarios y Celenterados, se acumulan en ciertas partes del endodermo, y de allí son expulsados al exterior o se abandonan en la cavidad gastro-vascular. En los animales de organización más compleja, se perfecciona el procedimiento de depuración del líquido hemolinfático, y aparecen órganos y aparatos más adecuados: en los Platelmintos son tubos muy ramificados, con fondo de saco terminales, formados por una célula con irradiaciones que penetran en el parénquima (Fig. 370).

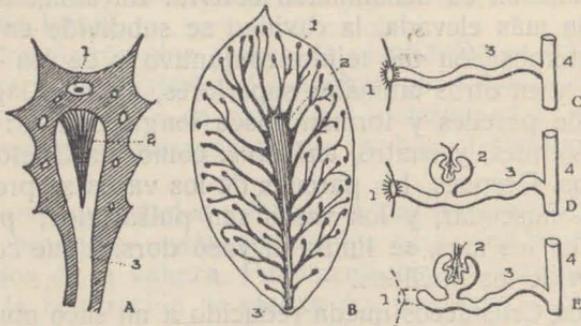


Fig. 370. — Aparato excretor en los Invertebrados: A, célula flamígera, con su núcleo, vacuolas y llama vibrátil; B, sistema excretor de *Fasciola hepática*; C y D, órganos segmentarios de Anélidos; E, órganos de algunos artrópodos.

En ellos, el líquido filtrado circula en virtud de las vibraciones de un pincel de cilios, hasta otros tubos que lo llevan a uno o a varios troncos longitudinales terminados en el exterior. Este aparato recibe el nombre de *protonefridio*.

En los Rotíferos, hay dos canales ciliados que recorren el cuerpo y emiten ramas cortas, abiertas en la cavidad celómica por un embudo ciliado, llamado *nefrostoma*. En los Anélidos, las ramas laterales, en vez de desembocar en troncos longitudinales, se abren en el exterior. A las paredes de las ramas se agregan también agrupamientos de vasos, *glomérulos de Malpighi*, que filtran en los mismos las sustancias inútiles; forman los *metanefridios* u órganos segmentarios. En algunos Artrópodos (Onicóforos) existe el mismo aparato, pero cerrado a los divertículos celómicos, formando lo que se denomina un *nefridio*. Corresponde un par

a cada segmento. En los Crustáceos, se transforman en las glándulas verdes. En los Moluscos, está el órgano de Bojano, y en los Insectos y Miriápodos, los tubos de Malpighi, que desembocan en el intestino.

En los Branquiostomas, hay una gran cantidad de tubos, que comunican el celoma, en el cual se abren por un nefrostoma, con la cavidad peribranchial, donde abandonan los productos de la excreción; éstos salen al exterior por el poro abdominal. En los Vertebrados, el aparato excretor empieza por una simple agrupación de nefridios, que se va complicando cada vez más: primero es *pronefros*, o riñón primitivo, luego es *mesonefros*, en Peces y Anfibios adultos, y en Reptiles, Aves y Mamíferos, en los primeros estados embrionarios, y finalmente, es *metanefros* o riñón definitivo, en Reptiles, Aves y Mamíferos.

En definitiva; la excreción en la escala zoológica puede clasificarse así: celular en Protozoos; dérmica en Poríferos, Celenterados y Gusanos parásitos; glandular en Equinodermos (glándula oval), en Moluscos: órgano de Bojanus y en Crustáceos: glándula verde; tubular, en Insectos: tubos de Malpighi; nefridiana, en Vertebrados, con principio en Rotíferos, Anélidos, Artrópodos y Onicóforos. La nefridiana se considera dividida en tres tipos: pronefros, mesonefros y metanefros.

**La reproducción en la escala.** — En toda la serie animal, desde *Protozoarios* a Mamíferos, encontramos dos formas principales de reproducción: la asexual o *monogónica*, y la sexual o *anfigónica*.

En Protozoarios recordaremos la simple división celular, la gemación y la esporulación, como formas asexuales, y la conjugación y la esporulación esquizogónica, como sexuales.

En los Celenterados, la reproducción puede ser sexual y asexual; la primera forma colonias nuevas y la segunda aumenta el número de individuos en las colonias ya existentes.

En algunos Anélidos existe la forma llamada escisiparidad: se separan partes del cuerpo y forman individuos nuevos. La *estrobilación* de algunas medusas acalefas es una escisión múltiple, dando lugar, por lo tanto, a una serie de individuos. En los Tunicados, se conoce la formación de un *estolón*, protuberancia ventral que se divide luego en una

serie de fragmentos, cada uno de los cuales será un Tunicado completo.

La *poliembrionía* es una reproducción que consiste en la formación de muchas larvas — que dan seres adultos — dentro de un solo huevo.

Es un fenómeno biológico que tiene intensas aplicaciones en la lucha contra los insectos dañinos, por formarse de un solo embrión hasta 3.000 individuos. En nuestras “mulitas” (Desdentados) el doctor Miguel Fernández ha encontrado también la *poliembrionía*; de un solo huevo se forman numerosos embriones que son siempre del mismo sexo. Es una reproducción parecida a la que vimos en el “Saguaypé”, *Fasciola hepática*, en cuyo embrión se forman muchos individuos, y que recibe el nombre particular de *paedogénesis*, por efectuarse durante el estado embrionario.

En la *metagénesis* se suceden dos ciclos, uno asexual y otro sexual, como vimos en los *Ciliados* y en el *Plasmodium malariae* Laverán; pero hay también *metagénesis* en metazoos, como en los *Celenterados* y *Tunicados*, donde cada individuo, en lugar de reproducirse como sus padres, lo hace como sus abuelos.

Al hablar de reproducción debe recordarse siempre la *partenogénesis*, o sea la reproducción de hembras sin el concurso de machos, común de ciertos insectos, como los pulgones y cochinillas; la abeja se reproduce por *arrenotoquia*, que no es una verdadera partenogénesis; en los *Rotíferos*, lo más común es la partenogénesis.

La reproducción en *Vertebrados* es siempre sexual.

**La vida de relación en la serie animal.** — El movimiento es uno de los caracteres que diferencia a los animales de los vegetales, si bien hay algunos grupos de animales fijos, por lo menos en un período de su vida y ciertas Fitoflageladas tienen una locomoción rudimentaria.

El movimiento en los animales es producido por un sistema llamado *locomotor*; lo provoca otro sistema, el nervioso. Veremos, pues, la locomoción en la serie animal y luego el sistema nervioso y los sentidos.

**La locomoción en los animales.** — La locomoción es pasiva cuando el animal es arrastrado por las corrientes ma-

rinas o aéreas, o es llevado por su huésped como en los animales parásitos y en los que se adhieren a seres vivos para desplazarse. La más común es la *locomoción activa*, efectuada gracias a músculos, huesos y nervios, en los animales superiores, y por simples prolongaciones del cuerpo, en los inferiores.

Los Protozoos se trasladan por medio de pseudópodos, cilias, flagelos, membranelas, cirros, axópodos o por simples contracciones del cuerpo.

Los Poríferos, en su estado larval, se trasladan de un lugar a otro por medio de cilias, que poseen ciertas células externas de su cuerpo. En los Celenterados, las *Medusas* se sirven del velo para provocar el desplazamiento de su cuerpo; aparecen células mioepiteliales y nervios que provocan su contracción. En los Equinodermos, existe el aparato ambulacral. En los Lofostomas, hay cilias y aparatos tentaculares.

En los Gusanos, la locomoción se hace, ya por contracciones del cuerpo, ya por parapodios. En los Artrópodos, hay órganos especiales, articulados llamados patas, en número variable y adaptados a los diferentes medios. En los Insectos aparecen las alas. En los Moluscos existe un órgano muscular característico, el pie, con fibras musculares lisas, cuyas contracciones lentas provocan la marcha del animal. Algunos llevan un *embudo*, como la *Sepia*, por el que el agua, al salir con fuerza, empuja al animal en sentido contrario. En los Vertebrados aparece el esqueleto interno provisto de extremidades, anteriores y posteriores: aletas en Peces, patas en Anfibios y Reptiles; alas y patas, en Aves, y extremidades muy especializadas, en Mamíferos, con gran desarrollo de los sistemas muscular y óseo.

**El sistema nervioso en la serie animal.** — Desde la sensibilidad general de la célula de los Protozoarios, hasta el sistema nervioso del hombre, puede observarse una evolución ininterrumpida; gradualmente la función se hace más perfecta, el sistema se complica, y aparecen órganos destinados a trabajos especiales que permiten relacionar al ser con los factores del ambiente. En la serie animal se observa una constante evolución del sistema.

La sensibilidad de los Protozoos no está localizada, aunque en ciertos Flagelados, aparece una mancha *ocular* o

*visiva*. En los *Poríferos* aparecen, en su ectodermo, algunas células llamadas *neuroepiteliales*.

En los Celenterados, especialmente en las Medusas, aparecen, además de las células *nerviosas*, manchas *ocelares*, sensibles a la luz; hay *otocistos*, que son órganos auditivos; en algunas hay *estatocistos*, que mantienen el equilibrio. Si se contrae el *velo* de las Medusas es por la existencia de células nerviosas, excitadas por agentes internos o externos.

En los Equinodermos el sistema nervioso se complica; hay anillos nerviosos que dan siempre cinco nervios; estos nervios se ramifican y llegan a los órganos; en las estrellas de mar, en los extremos de los brazos, hay ojos rudimentarios. En los Gusanos hay ganglios y filetes nerviosos, con ocelos en algunos; en los parásitos el sistema nervioso se hace rudimentario.

En los Artrópodos hay ganglios nerviosos supraesofágicos e infraesofágicos, unidos por un anillo periesofágico, y una cadena ganglionar ventral; de los ganglios arrancan nervios que se distribuyen por todo el cuerpo. Hay ojos simples u ocelos y ojos compuestos. En algunos insectos los ganglios nerviosos se concentran, formando un ganglio cerebroide, como en himenópteros. El sentido del oído existe en la mayoría de los Insectos. El tacto reside en pelos especiales y el olfato es agudo en la mayoría de los insectos.

En los Moluscos, el sistema nervioso está formado por una serie de ganglios pares, unidos por comisuras: los cerebrales, pedales y abdominales. Es un sistema nervioso no centralizado. Hay ojos simples en algunos, pero muy complejos en los Cefalópodos, pues llegan a asemejarse, por su estructura, a los ojos de los Vertebrados. Hay vesículas auditivas y sensibilidad gustativa en los lóbulos bucales. En los Gasterópodos, los ojos son pedunculados. En los Invertebrados el sistema nervioso es siempre ventral; en cambio, en los Vertebrados es dorsal y su estructura ha sido señalada en el capítulo anterior. Sus detalles han sido estudiados en el capítulo respectivo.

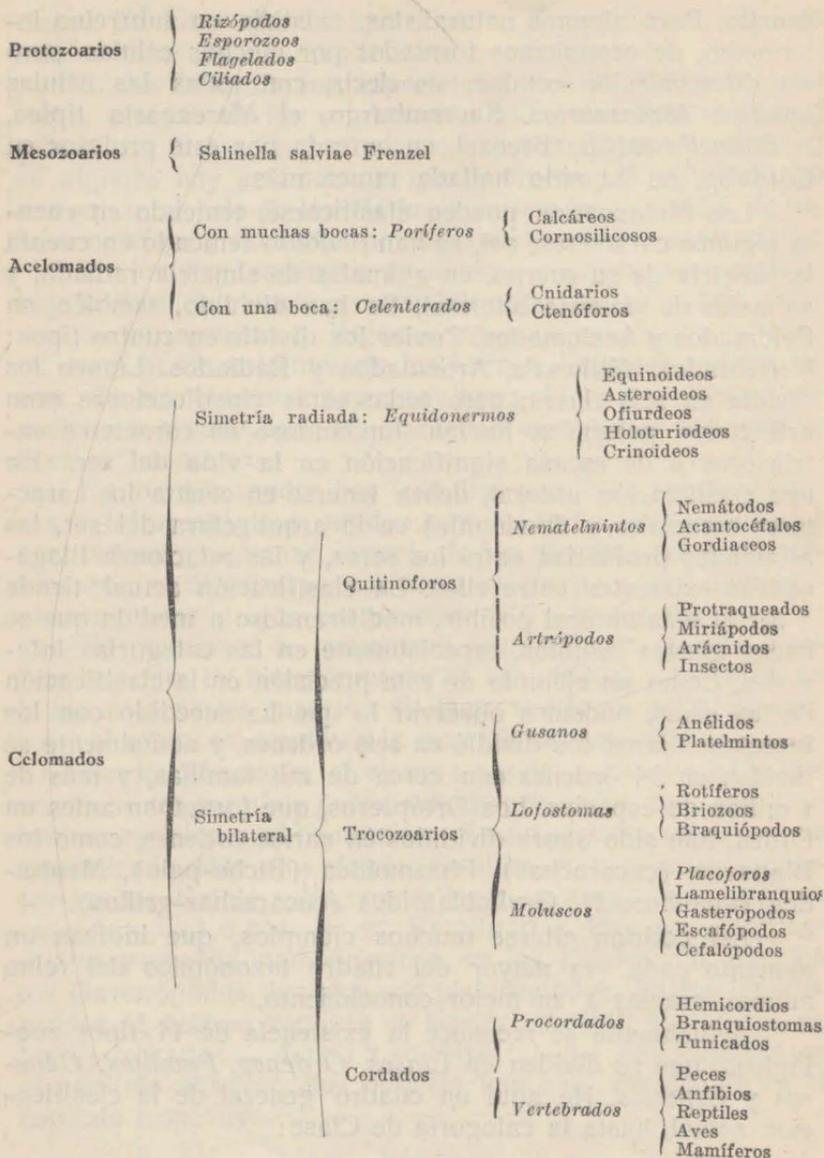
**Cuadro general de la clasificación elemental de la serie animal.** — Todos los animales estudiados pueden dividirse en dos subreinos: animales formados por una sola célula: *Protozoarios*, y animales formados por muchas células: *Meta-*

zoarios. Para algunos naturalistas, existiría un subreino intermedio, de organismos formados por muchas células, pero sin diferenciación celular: es decir, con todas las células iguales: *Mesozoarios*. Sin embargo, el Mesozoario típico, la *Salinella salviae* Frenzel, encontrada por este profesor en Córdoba, no ha sido hallada nunca más.

Los Metazoarios pueden clasificarse, teniendo en cuenta algunos caracteres; así, se han dividido teniendo en cuenta la simetría de su cuerpo, en animales de simetría radiada, y animales de simetría bilateral. Se han dividido, también, en Celomados y Acelomados. Cuvier los dividía en cuatro tipos: Vertebrados, Moluscos, Articulados y Radiados. Linneo los dividía en seis clases; pero todas estas clasificaciones eran artificiales, porque se hacían fundándose en caracteres extrínsecos o de escasa significación en la vida del ser. En una clasificación natural, deben tenerse en cuenta los caracteres esenciales y dominantes en la arquitectura del ser, las afinidades profundas entre los seres, y las relaciones filogenéticas existentes entre ellos. La clasificación actual tiende a ser lo más natural posible, modificándose a medida que se hacen nuevos estudios, especialmente en las categorías inferiores. Como un ejemplo de esta precisión en la clasificación de los seres, podemos observar lo que ha sucedido con los Insectos: Linneo los dividió en seis órdenes, y actualmente se dividen en 34 órdenes con cerca de mil familias, y más de 1 millón de especies. Los Ortópteros, que formaban antes un Orden, han sido ahora divididos en varios órdenes, como los Blattariae (cucarachas), Phasmoidea (Bicho-palo), Mantodea (mamboretá), Grylloblatoidea (cucarachas-grillos).

Así podrían citarse muchos ejemplos, que indican un aumento cada vez mayor del cuadro taxonómico del reino animal, gracias a su mejor conocimiento.

Actualmente se reconoce la existencia de 11 tipos zoológicos, que se dividen en *Clases, Ordenes, Familias, Géneros y Especies*. He aquí un cuadro general de la clasificación actual, hasta la categoría de Clase:



## CAPITULO XXV

### ZOOGEOGRAFIA

**Nociones de Zoogeografía.** — La Zoogeografía es una ciencia que tiene por objeto estudiar la distribución de los animales en la superficie de la tierra, las causas que han influido en la misma, y las adaptaciones correspondientes a los diferentes medios.

Como hemos visto con respecto a las especies argentinas, cada especie tiene caracteres particulares y vive en áreas de distribución propias; si bien hay especies, como la cucaracha común y el caballo, que viven en todo el mundo. Cuando se forma una especie en una región del globo, a la vez que se acomoda cada vez con más precisión a las particularidades del medio, empieza a multiplicarse y extenderse, hasta que choca con una barrera natural: grandes cordilleras, desiertos, mares, ríos, y también otras especies que la detienen.

Cuando dos especies se encuentran, puede penetrar cada una en el área de distribución de la otra, y entonces empieza una lucha entre ambas, en la cual triunfará la más apta; es el fenómeno que Darwin llamó la selección natural. Pero la existencia de barreras actuales no debe considerarse en forma absoluta, como una causa determinante del aislamiento de una región, puesto que la tal barrera puede ser posterior a la ocupación del territorio por ciertas especies; así puede verse, que aunque la Cordillera de los Andes es una barrera natural entre nuestro país y Chile, existen especies que viven a ambos lados de la misma; en cambio, se dan especies a este lado del Uruguay, como la vizcacha, que no se encuentran en el otro lado.

Llámanse especies *sedentarias*, a las que viven durante el año en los mismos lugares, como las martinetas y los inambúes; especies *migradoras* son las que en ciertas épocas del año se trasladan a distintas zonas, como nuestros chorlos migradores, que se trasladan hasta el Canadá.

Cuando una especie es llevada de una región a otra, o penetra en una región distinta de aquella en que vivió, sufre

modificaciones en sus caracteres, y se adapta al medio nuevo. Si no puede adaptarse, perece.

**Los medios o ambientes naturales.** — Medios naturales son el conjunto de condiciones que rodean a una especie, libre de la intervención del hombre. En los medios naturales, debemos distinguir tres aspectos: el *geográfico*, o área de dispersión del grupo zoológico considerado; el *ecológico*, o condiciones de topografía, clima, etc., de los lugares en que vive, y el *biológico*, o sea, especies tanto animales como vegetales, que viven en contacto con la especie considerada.

Teniendo en cuenta el aspecto geográfico del medio en que vive la fauna universal, se ha dividido el mundo en ocho regiones zoogeográficas, en cada una de las cuales hay faunas características especiales. Las ocho regiones zoogeográficas son:

1) *La paleártica.* — Comprende Europa, Asia del Norte hasta el Himalaya, Africa del Norte, hasta el Sahara: camellos, topos.

2) *La neártica.* — Comprende América del Norte, hasta Méjico: Bisonte americano.

3) *Región neotropical.* — Comprende América Central, inclusive el sur de Méjico y América del Sur: oso hormiguero, langosta migradora de Paraná.

4) *Región etiópica.* — Comprende el Africa que queda al sur del Sahara, incluso Madagascar: jirafas, grandes carnívoros, corderos, serpientes.

5) *Región oriental.* — Comprende la parte del Asia que queda al sur del Himalaya, y penínsulas y archipiélagos del Sureste del Asia: tigres, elefantes, orangután.

6) *Región australiana.* — Comprende Australia, Nueva Zelanda e islas de la Polinesia: Prototerios y Marsupiales: ornitorrinco y canguros.

7) *Región ártica.* — Comprende las tierras polares del norte: renos, oso blanco, morsas, buey almizclero.

8) *Región antártica.* — Comprende las regiones del polo sur: pingüinos, algunas focas, ballenas.

Cada una de estas regiones se subdivide en subregiones, cuya mención no corresponde a la índole de este tratado. Solamente citaremos las subregiones de la región neotropical: la antillana, la centroamericana, la amazónica o brasileña, y la patagónica o andina. Dentro de esta última, está incluida la República Argentina, así como Chile, Perú y Bolivia.

**La fauna argentina.** — En épocas geológicas antiguas, el territorio que hoy comprende la República Argentina tenía una estructura distinta de la actual; la región oriental formaba parte de la meseta primitiva brasileña, y la occidental, de la boliviano-andina. La llanura central, correspondiente a las actuales provincias del litoral, y del centro era un mar que se extendía entre ambas zonas y las mantenía aisladas.

La fauna andina pudo así correrse desde Bolivia hacia el sur, y la de las mesetas brasileñas, a las provincias mesopotámicas; así se explica que la fauna de la región occidental o andina: huemules, chinchillas, guanacos, maticos, alpacas, cóndor, puma, se parezca a la de Bolivia, e igualmente, que haya afinidad entre la fauna mesopotámica: carpinchos, nutrias, lobitos de río, y la del Brasil. Cuando en las épocas terciaria y cuaternaria fué rellenándose la parte central y se hizo habitable, las especies originarias de los islotes primitivos, fueron tomando posesión de ella, y entrando en relaciones mutuas, dieron lugar a una fauna intermedia, entre la que encontramos el hurón mayor, la mulita, la vizcacha, y la "boa de las vizcacheras".

Algunos naturalistas han dividido el territorio argentino en varias regiones zoogeográficas. El doctor Roberto Dabene distingue en el mismo 5 regiones:

1) *La austro oriental*: la Patagonia y el sur de Buenos Aires.

2) *La andina*: provincias andinas y parte de las centrales.

3) *La central*: parte oriental de Córdoba y San Luis; parte de la Pampa, Santiago del Estero.

4) *La región norte y nordeste*: Tucumán, Chaco, Formosa y Misiones.

5) *La litoral*: la mesopotamia argentina y la provincia de Buenos Aires.

En los diversos capítulos de la Zoología especial, hemos citado una serie de especies de la fauna del país; solamente cabe añadir que, aunque incompletamente estudiada, es ya bastante conocida. Refiriéndonos a las regiones zoogeográficas apuntadas, podemos decir que:

La *zona andina* tiene como especies características, el cóndor, el guanaco, las vizcachas de la sierra, las chinchillas y los huemules. En la Patagonia, se encuentra la gran "perdiz" de Santa Cruz, *Tinamotis Ingoufi*, los zorros y el puma patagónico. Existen también grandes cantidades de lagartijas, es decir, saurios de varias familias, y la liebre de la Patagonia o "mara". Hay acridios raros, ápteros y pesados, como *Pappus* y *Bufo nacrís*. Vive una especie de hurón y muchas mariposas que también se encuentran en Chile.

De la *región central* pueden citarse como especies típicas, la boa de las vizcacheras, los zorros de Córdoba, y las vizcachas, así como muchos otros Roedores.

De la *región norte* son típicas las varias especies de yaraes y corales, el "tatú-carreta", el tapir, ciervos, el "sapobuey", el famoso oso hormiguero, el jaguar y una infinita cantidad de especies de Aves, monos e Insectos.

En la *región nordeste* vive la ardilla de Misiones, una gran martineta, que pernocta en los árboles, y muchas especies venenosas de las familias de los Crotálidos y Elápidos. En las provincias mesopotámicas viven los yacarés y las tortugas acuáticas, al calandria y el zorzal, el carancho y muchas garzas. En Corrientes es conocida la gran boa acuática, llamada "curidyú" (*Eunectes notaeus*), y en Entre Ríos, los carpinchos y los zorros del monte.

La langosta común (*Schistocerca paranensis*), es una especie ambulante, que en su ciclo anual recorre casi todas las regiones del país. Los acridios sedentarios, en cambio, llamados tucuras, viven en zonas determinadas y limitadas.

En los ríos abundan numerosas especies de Peces, como el sábado, el dorado, la tararira, el surubí, etc.

La fauna marina argentina es igualmente riquísima, debido especialmente al inmenso mar epicontinental que se extiende al Este del país.

Como corolario a este rápido balance de nuestra fauna, debemos decir que la Argentina tiene una fauna riquísima en especies y en individuos, pero que la caza y la pesca no están bien reglamentadas, y la educación popular está a un bajo nivel en lo referente al conocimiento de la naturaleza, por lo cual muchas especies, entre las cuales existen algunas de gran utilidad, desaparecerán muy pronto, si no se va en su auxilio con reglamentaciones adecuadas como las que ya han dado las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires.

#### BIBLIOGRAFIA

- Luis F. Deletang. — Contribución al estudio de la Zoogeografía argentina. An. Soc. Cient. Arg., TXC (1921), 227.
- Raymond G. Shannon. — Contribución al estudio de las zonas biológicas de la República Argentina. Rev. Soc. Ent. Arg., T. II (1927), N.º 4, p. 1 y siguientes.
- Los trabajos de Eduardo Ladislao Holmberg, Roberto Dabbene, Fernando Lahille, Pedro Serié y José Yepes, sobre Zoogeografía de Vertebrados.

## CAPITULO XXVI

### LOS ESTUDIOS ZOOLOGICOS EN LA ARGENTINA

**Los estudios zoológicos en la Argentina.**—En 1802-1805, Félix de Azara publicó, sobre la fauna americana, dos obras que llevan como título: “*Apuntamientos para la Historia Natural de los cuadrúpedos del Paraguay y Río de la Plata*” (1802), y “*Apuntamientos para la Historia Natural de los pájaros del Paraguay y del Río de la Plata*” (1805); desde entonces, muchos y valiosos escritos se han publicado acerca de la fauna americana, y hoy puede ya asegurarse, que si bien falta mucho que investigar, tenemos un conocimiento bastante completo respecto de la misma.

Las primeras observaciones sobre la fauna argentina se deben al padre Pedro Lozano y a otros viajeros que recorrieron el país, así como a funcionarios del Estado enviados desde España. La nómina de los autores que en la época de la conquista y del coloniaje hicieron estudios sobre nuestra fauna, y el valor de sus contribuciones al conocimiento de la misma, puede encontrarse en la excelente obra de Aníbal Cardoso, publicada en 1926, y que lleva por título: “*Nuestro conocimiento de las Ciencias Naturales durante la época colonial*”. El cúmulo de observaciones y sugerencias que formularon aquéllos constituye una ciencia incipiente, una Zoología muchas veces fantástica, pero cuyo conocimiento es indispensable para darse cuenta de la evolución de las ciencias Naturales, y la transformación lenta de los conceptos primitivos.

En la primera mitad del siglo pasado, visitaron el país para realizar observaciones y estudios sobre nuestra naturaleza, Carlos Darwin y Alcides D’Orbigny; ambos publicaron obras extensas sobre nuestra fauna; pero es en la segunda mitad del siglo y en los primeros años del actual, cuando el estudio de nuestra fauna se hace con métodos y alcance científicos por naturalistas extranjeros, traídos al país para que desarrollaran sus actividades en las instituciones que se iban creando. En esta época descuellan *Carlos Germán Burmeister*

(insectos, peces, aves y mamíferos); *Carlos Berg* (insectos, peces, anfibios y reptiles); *Stroebel* (moluscos); *Von Ihering* (moluscos actuales y fósiles); *Weyembergh* (peces, moluscos, insectos); *F. Lahille* (insectos, peces, cetáceos); *Carlos Bruch* (coleópteros); *Roberto Dabbene* (aves); *Doering* (insectos); *Pedro Serié* (reptiles, aves). Junto a ellos se destacan *Guillermo Hudson*, en Ornitología; *Francisco Javier Muñiz*, que fué el primer naturalista argentino, y el genial *Florentino Ameghino*. En 1879, aparece una obra de Germán Burmeister, titulada: "*Descripción física de la República Argentina*". (En francés). En 1889, Sclater y Hudson publicaron su importante obra acerca de las Aves argentinas: "*Argentine Ornithologie*". Carlos Berg, uno de los creadores de la Zoología argentina, (1843-1902), además de otros trabajos, publica en 1895 su obra: "*Peces marinos y de agua dulce*" y en 1896, "*Batracios argentinos*". En los tomos del Censo Nacional de 1895 se publicó la "*Fauna*" de *Eduardo Ladislao Holmberg*, el gran naturalista que falleció en 1937. *Ambrosetti* publica observaciones sobre Mamíferos.



Carlos Germán Burmeister.

*Roberto Dabbene*, en 1909, publica su "*Ornitología Argentina*", y en los años subsiguientes, una serie de trabajos sobre las Aves del país. *Hudson*, el gran conocedor de nuestras Aves, publica en dos grandes volúmenes, *Birds of La Plata*. *Fernando Lahille*, desde 1895 en adelante, da a conocer muchos estudios zoológicos, sobre la mayoría de los tipos faunísticos argentinos, pero especialmente, sobre Peces, Insectos y Acaros, y en 1914, publica su

"*Enumeración de los peces cartilaginosos encontrados en las aguas argentinas*". *Carlos Bruch*, que se dedica a estudiar los Insectos argentinos, especialmente los Coleópteros, publica más de un centenar de trabajos. A pesar de haberse dedicado especialmente a la Paleontología, hay que agregar aquí a *Florentino Ameghino*, cuyas obras completas acaba de publicar la provincia de Buenos Aires. *Juan Brethes* se

dedicó a estudiar los Himenópteros argentinos. *Angel Gallardo* estudió las hormigas, y los hermanos *Félix y Enrique Lynch Arribálzaga*, los Insectos y las Aves en general. *J. M. de la Rúa* se dedicó a los Protozoos, pudiendo ser considerado como el precursor argentino de la Protozoología.

Gran parte de la fauna argentina está descrita en publicaciones extranjeras, y es necesario buscar la Bibliografía pertinente: *Carlos A. Marelli* ha publicado la correspondiente a Peces, Anfibios y Reptiles, Aves y Mamíferos. Sobre Mamíferos cita 1.177 trabajos; sobre Aves hay consignados 250 autores, y otro tanto sobre Anfibios y Reptiles.

Muchos de los trabajos más importantes sobre temas argentinos aparecen en las siguientes publicaciones:

—Anales del Museo Nacional de Historia Natural. (Hoy Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales).

—Anales, Notas y Revista del Museo de La Plata.

—Anales de la Sociedad Científica Argentina.

—Revista de la Sociedad Entomológica Argentina.

—Physis, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales.

—Boletín de la Academia de Ciencias de Córdoba.

—El Hornero. (Publicación de la Sociedad Ornitológica del Plata).

—Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación (hasta 1935).

—Revista del Jardín Zoológico (hasta 1924).

Al hablar de los estudios zoológicos en la Argentina, no deben olvidarse los de Hidrobiología, tanto halóbica como limnóbica, cuyo conocimiento es muy importante desde el punto de vista de la economía nacional. La mayor parte de estas investigaciones han sido realizadas por el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

Una descripción detallada de las mismas se encuentra en las publicaciones: "*De los estudios hidrobiológicos teóricos y aplicados y el papel de la Universidad en ellos*". Y "*Nota preliminar sobre la presencia de una fauna magallánica frente a Mar del Plata*", ambas de Martín Doello Jurado. El estudio de nuestro mar epicontinental ha interesado también al Instituto Oceanográfico Argentino que dirige A. D. Holmberg.

También han contribuido en alto grado al mismo fin numerosas expediciones científicas extranjeras, como las de

*Challenger, Discovery, Terranova, S. Y. Bélgica y Meteor*, con resultados prácticos de inmensa importancia.

Recordemos los viajes del "Patria" que permitieron entre otras cosas descubrir bancos de mejillones frente a Punta Monigotes, los cuales se explotan desde aquel tiempo, y se conoció la *centolla* de Magallanes, también explotada hoy. En los momentos actuales se trabaja en el campo de la Zoología Argentina con gran ahinco.

**Los estudios zoológicos en la actualidad.** — Figuran al frente de la obra los museos de Ciencias Naturales, la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, el Instituto Bacteriológico Nacional, los Jardines Zoológicos, las instituciones particulares citadas anteriormente, la Comisión Honoraria Nacional Protectora de la Fauna Sudamericana y las Universidades argentinas, si bien la contribución de estas últimas, hasta ahora, ha sido escasa en el campo de las investigaciones zoológicas.

Vamos a señalar, en una rápida síntesis, a los hombres que trabajan en el país, en los diversos tipos zoológicos, y cuyas obras puede encontrar el estudiante en las bibliotecas públicas de la Capital, especialmente en la del Museo Argentino de Ciencias Naturales y en la Biblioteca Nacional.

En *Protozoos*, deben mencionarse los trabajos de Frenzel, José María de la Rúa ambos desaparecidos ya, y de Salvador Mazza, que estudia especialmente Protozoos parásitos del hombre. Frenguelli estudia los Foraminíferos, y Carbonell los Heliozoarios. Fistolera Mallié, Dastugue y Balech, Protozoarios en general.

En *Poríferos y Celenterados*, se trabajó poco. Lo mismo sucede en Nematelmintos (sobre los que hay algunos trabajos de F. Lahille, Rómulo M. Arteaga y T. Joan), *Gusanos, Briozoos, Braquiópodos y Rotíferos*, habiendo muchas publicaciones parasitológicas, la mayoría extranjeras.

En *Equinodermos*, deben citarse los trabajos de Irene Bernasconi, que estudia Asteroideos, Ofiuroideos y Equinoideos.

En *Arácnidos*, además de los excelentes trabajos de E. Ladislao Holmberg y del "Catálogo de arañas argentinas", del aracnólogo brasileño Cândido Mello Leitao, recordaremos los trabajos de J. J. Carbonell y José Canals, así como los estudios de Bertha S. Gerschmann y Rita Schiapelli.

En *Crustáceos*, trabajan Max Birabén, A. E. J. Fesquet y Deidamia Giambiagi.

En *Acaros*, son importantes las publicaciones de Lahille y de Teresa Joan.

En *Insectos*, se ha trabajado con intensidad. Actualmente contamos con especialistas en los diversos órdenes; sus trabajos se encuentran, en buena parte, en la Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, que resultará útil consultar. Acerca de los Ordenes más primitivos de Insectos, hay trabajos de F. Silvestri, que también tiene publicaciones sobre Miriápodos. En *Ortópteros*, deben citarse

los trabajos de F. Lahille, Enrique Lynch Arribálzaga y José Liebermann. En *Neurópteros*, ha trabajado C. Bruch. Hay muchos trabajos del naturalista español Longinos Navas, de Barcelona. En *Dip-teros* hay que citar los trabajos de Félix Lynch Arribálzaga, Juan Brethes, Juana Petrocchi, Eduardo del Ponte, Carlos Bruch (Tipúlidos) y E. E. Blanchard. En *Coleópteros*, además de Carlos Bruch, trabajan el naturalista P. C. L. Denier (Meloideos), y E. D. Dallas; Juan M. Bosq estudia los Coleópteros relacionados con la agricultura. En *Hemípteros* y *Homópteros* hay que citar a Stuart Pennington, Carlos A. Lizer y Trelles y José A. de Carlo. Miguel E. Jorg estudia los Hemípteros, relacionados con la medicina humana; Juan M. Bosq los relacionados con la agricultura. En *Himenópteros*, además de los estudios de Gallardo, Bruch y Brethes, figuran los nombres de E. Blanchard, A. A. Ogloblin (microhimenópteros parásitos) J. Liebermann (Esfégidos). En *Lepidópteros*, además de los trabajos primitivos de Burmeister y Berg, Jorgensen y Schrottky, trabajan actualmente Pablo Kohler, Fernando Bourquin, K. J. Hayward, R. N. Orfila y C. Schreiter.

En *Moluscos*, debe destacarse la labor de Martín Doello Jurado, actualmente Director del Museo Argentino de C. Naturales, y de Alberto Carcelles, igualmente malacólogo.

Los *Vertebrados* han sido más estudiados por naturalistas europeos, que publican sus trabajos en diferentes idiomas. Actualmente trabajan en ellos, un grupo selecto de naturalistas argentinos, que dan a conocer paulatinamente las especies en su relación con la vida humana.

En *Ictiología*, trabajan F. Lahille, Tomás L. Marini, Emiliano Mac Donagh, Luciano H. Valette, Aurelio J. Pozzi, Sarah L. Cabrera, Luis F. Bordialé y A. Nani. De Pozzi y Bordialé, es importante el reciente trabajo "*Cuadro sistemático de los Peces marinos de la República Argentina*". Debemos asimismo recordar los primeros trabajos sobre Peces argentinos de Germán Burmeister, Weyenbergh, E. L. Holmberg y Carlos Berg. Del Uruguay deben leerse los trabajos sobre Peces, de Garibaldi Devincenzi y Diego Legrand.

En *Herpetología*, argentina, han trabajado muchos extranjeros. Además de las publicaciones ya citadas de Berg, deben tenerse presentes las de Pedro Serié, sobre *Taxionomía*, y las de Bernardo Houssay, sobre venenos reptilianos. Guido Pacella estudia la fisiología de algunos anfibios. El autor de esta obra ha publicado el



Florentino Ameghino.

"*Catálogo de Saurios Argentinos*". Asimismo hay trabajos de Miguel y Kati Fernández, Pablo Gaggero, Max Birabén (Tegumentos), Koslowsky (Sistemática), Freiberg (Quelonios), Saporiti (Ofidios), etc.

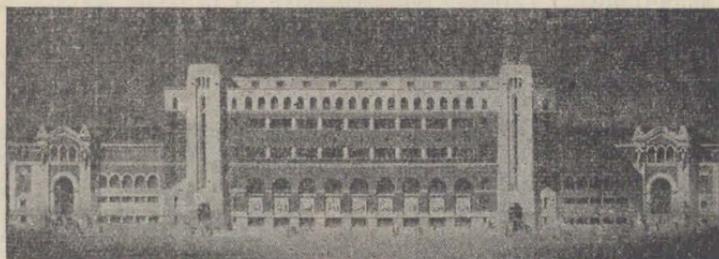
En *Ornitología*, además de los grandes trabajos citados de Sclater y Hudson, deben recomendarse las importantes publicaciones hechas en "El Hornero", por una serie de naturalistas, entre los que se destacan, en primera línea, Roberto Dabbene, y luego José A. Pereyra, Pedro Serié, Steullet y E. A. Deautier, Juan B. Daguerre, Jorge Casares, Ricardo N. Orfila, Carlos A. Marelli, A. de W. Bertoni (Aves del Paraguay), Aníbal Cardoso (Historia), Alberto Castellanos (Aves de Córdoba), Angel R. Zotta y otros. Como obras fundamentales sobre grupos de Aves, deben destacarse la "*Ornitología argentina*", de Dabbene; el "*Catálogo de Aves Argentinas*", de Steullet y Deautier, la "*Monografía de las Tinamiformes argentinas*", de J. Liebermann, las "*Psittaciformes argentinas*", de Ricardo N. Orfila, y "*Aves de la zona ribereña nordeste de la provincia de Buenos Aires*", de José A. Pereyra, publicada por el Jardín Zoológico de La Plata (1938).

Sobre *Mamíferos* argentinos, trabajan Angel Cabrera, naturalista español radicado en la Argentina; José Yepes hace el estudio zoogeográfico, ecológico y sistemático de nuestros Mamíferos y se ha especializado en Roedores. Rodolfo Parodi ha publicado un tomo sobre "*Mamíferos del país*". De Carlos A. Marelli es importante la "*Bibliografía de los Mamíferos*", así como de otras clases de Vertebrados argentinos, ya citadas en otra parte. A éstos debe agregarse la obra paleozoológica de Florentino Ameghino y Lucas Kraglievich. Carlos Rusconi, paleontólogo, ha publicado también sobre Mamíferos actuales.

**Los museos de Historia Natural.** — Los museos de Historia Natural tienen una doble función: la investigación científica y la educación popular. Corresponde a los Museos organizar el estudio de la naturaleza del país para su mejor conocimiento; catalogar sus riquezas naturales: animales, plantas, minerales; formar colecciones de los mismos, y exhibirlos en forma que sean capaces de despertar la curiosidad del pueblo, e inspirar en éste, amor a las creaciones de la naturaleza. Con el fin de realizar cumplidamente su misión científica y educadora, los Museos organizan expediciones a las diversas regiones del país para recoger material; otras veces se benefician con la labor de particulares apasionados por las Ciencias Naturales, enriqueciéndose con sus colecciones, bien por cesión gratuita de los dueños, o por compra, como ha sucedido con las colecciones de Ameghino, Brethes y Bruch, que el Estado adquirió para el Museo Argentino de Ciencias Naturales, y también con la espontánea colaboración del público, que les envía los hallazgos más curiosos o raros.

Los elementos así adquiridos, inventariados, estudiados y clasificados, son exhibidos después a los estudiosos y al público, en la forma que pueda resultar más provechosa.

En el país existen dos grandes Museos: el *Argentino de Ciencias Naturales*, "*Bernardino Rivadavia*", y el *Museo de Historia Natural* de La Plata. Como instituciones de segundo



Frente posterior del monumental edificio que se construye para el Museo Argentino de Ciencias Naturales "*Bernardino Rivadavia*".

orden pueden citarse el *Museo "Cornelio Moyano"*, de Mendoza; el *Museo Provincial*, de Córdoba; el de Santiago del Estero; el de Entre Ríos en Paraná, etc.

#### **Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".**

— En el año 1823 fué creado por Rivadavia, como ministro del gobernador Rodríguez, la institución que hoy es el Museo Argentino de Ciencias Naturales. El año 1856, las existencias del Museo, según consta por una Memoria, eran las siguientes: Zoología, 2052 piezas; Botánica, 68 muestras; Mineralogía, 1795 muestras. Desde esa fecha la institución ha estado gobernada por los siguientes directores: Germán Burmeister, Carlos Berg, Florentino Ameghino, Angel Gallardo, Augusto Péndola, Carlos Ameghino y Martín Doello Jurado, que está al frente del mismo, desde 1923.

Bajo la dirección de los nombrados, el Museo ha realizado una labor enorme: en 1899 organizó una expedición con el Azopardo, que estuvo a cargo del Dr. Lahille; desde 1914, el "*Patria*" recorrió las costas de la provincia de Buenos Aires bajo la dirección del Prof. Doello Jurado; él mismo dirigió una expedición al estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego, esta vez costeadá por la Universidad. Desde el año 1923, el Museo organiza expediciones con el personal con que cuenta, que van enriqueciendo colecciones, y la colaboración de instituciones oficiales, como la Armada Nacional, empresas de pesca y particulares, le han aportado materiales abundantísimos, que estudiados, organizados y clasificados por el numeroso personal con que cuenta, le han permitido formar como un archivo de toda la riqueza de nuestra fauna, flora y gea. Muchas ilustraciones de este libro son del Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Los materiales del Museo están distribuidos en secciones, que corresponden a Zoología, Botánica, Paleontología, Mineralogía y Geología, Antropología, Etnología y Arqueología, además de la Administración, Secretaría y Biblioteca.

La división de Zoología comprende las siguientes secciones: *Malacología, Entomología, Mastozoología, Herpetología, Ornitología, Ictiología y Protistología*. En la sección Malacología, están incluidos, además de los Moluscos, todos los Invertebrados marinos, con los más importantes y curiosos representantes de la fauna marina nacional, de la que el Museo posee una colección extraordinaria.



Guillermo Enrique Hudson.



Carlos Darwin.

Recientemente el Museo ha inaugurado su laboratorio de Biología marina en Necochea, que se especializa en el estudio de las especies marinas recogidas en las costas de dicha ciudad.

La contribución del Museo a la obra de investigación científica y de educación popular está reflejada en los 38 tomos de sus *Anales*, y en las numerosas colecciones didácticas que ha entregado a escuelas y colegios, para el mejor estudio de las Ciencias Naturales.

El local que se está terminando en el Parque Centenario, amplio y cómodo, lo proveerá de uno de los edificios más grandes del mundo y su instalación en él abrirá para la institución un nuevo capítulo de acción fecunda.

**Museo de Historia Natural de La Plata.** — Este museo, hoy uno de los más importantes del mundo, fué fundado en 1884, sobre la base del Antiguo Museo Antropológico y Arqueológico provincial, como una dependencia de la Universidad de La Plata. En él funciona al *Escuela de Ciencias Naturales*, que gradúa de doctor en Ciencias de esta materia.

Su primer director fué Francisco P. Moreno; después, lo dirigió H. Lafone Quevedo, hasta 1920; le siguió Luis María Torres, y en los momentos actuales el Dr. Joaquín Frengüelli. Cuenta con los siguientes departamentos divididos en secciones: *Antropología, Arqueología, Etnografía, Botánica, Zoología, Geología y Geografía Física, Mineralogía, Petrografía, Paleontología y Biología*. Publica los *Anales, la Revista y las "Notas" del Museo de La Plata*, en los que aparecen importantes trabajos sobre temas que se relacionan con la naturaleza del país.

**Museo Provincial de Ciencias Naturales de Córdoba.** — Este museo fué fundado hace cincuenta años por el Dr. Ramón J. Cárcano, sobre la base de las colecciones del padre Jerónimo D. Lavagna. Su vida ha sido difícil y oscura hasta los últimos años, en que se ha empezado a prestarle la atención debida. Sus colecciones son variadas e interesantes, sobre todo, en Mineralogía y Geología, y su organización responde al tipo moderno de fines didácticos. Lo dirige el doctor Juan Olsacher.

**Museo Juan Cornelio Moyano de Mendoza.** — Es un museo provincial cuya creación ha obedecido más a fines didácticos que científicos. No obstante, sus colecciones de flora, fauna y gea pueden competir con las de cualquier museo grande. Recientemente el gobierno de Mendoza lo ha puesto bajo la dirección del naturalista Carlos Rusconi, con el encargo de reorganizarlo y convertirlo en una institución capaz de rendir los mayores servicios a la cultura del país y de la provincia.

**Museo de Entre Ríos.** — Lo dirige actualmente el Prof. Antonio Serrano y tiene una importante colección de la fauna, flora y gea de la provincia. Puede afirmarse que sigue en importancia al de Mendoza. En la actualidad está en una etapa de pleno progreso, que se afirmará cuando pueda contar con el gran edificio propio, sobre las barrancas del Paraná, que tiene proyectado construir.

**La enseñanza de la Zoología en el país.** — La enseñanza superior de la Zoología la proporcionan las Universidades nacionales: Hay escuelas o Facultades de Ciencias Naturales en las Universidades de Buenos Aires, La Plata y Córdoba. En las Facultades de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires y La Plata se dictan cursos de Zoología General y Agrícola; en las Facultades de Medicina hay cursos de Parasitología y Zoología médica. La obra de los Museos es más bien de enseñanza popular. Difunden la Zoología entidades particulares, por medio de sus publicaciones: La Sociedad Científica Argentina, la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, la Sociedad Ornitológica del Plata, la Academia Nacional de Córdoba, la Sociedad Entomológica Argentina, son factores importantes en el progreso de la cultura nacional.

**Jardines Zoológicos argentinos.** — Los Jardines Zoológicos son pedazos de naturaleza enclavados en las grandes ciudades, donde las más variadas especies animales viven en ambientes parecidos al que los rodea en su vida natural. La finalidad de los mismos es, además de brindar a la población una atracción interesante e ilustrati-

va, permitir a sabios y aficionados el estudio de las particularidades morfológicas de los seres animales, de sus costumbres, de su biología, y realizar investigaciones de anatomía comparada y patológica, sirviéndose de los ejemplares enfermos y del material muerto. Estas finalidades indican las condiciones ideales que han de tener: en primer lugar, sus colecciones de seres vivos han de ser las más completas posibles, y han de abarcar las especies indígenas en primer término, y las exóticas, después; además, deben ser amplios, con mucha vegetación, y con ambientes que reproduzcan con la mayor fidelidad posible el habitat natural de las distintas especies.



Dr. Henry Weyembergh, precursor de la Zoología argentina.

El Jardín Zoológico más importante del país es el de Buenos Aires; pero además existen jardines zoológicos en La Plata, Córdoba, Mendoza, y uno en formación, en Bahía Blanca.

El Jardín Zoológico de Buenos Aires fué fundado por Sarmiento. Su primer director fué Eduardo Ladislao Holmberg, y el segundo, Clemente Onelli. Desde 1924, lo dirige Adolfo Dago Holmberg. El Jardín Zoológico está dividido en varios departamentos: *Herpetología*, *Ornitología*, *Mastozoología* y *Laboratorio*. Hasta hace algunos años publicaba una *Revista del Jardín Zoológico* (1924).

El Jardín Zoológico de La Plata es provincial, y depende administrativamente del Ministerio de Obras Públicas de Buenos Aires. Está al frente del mismo el conocido naturalista Carlos A. Marelli. Se han publicado en él varios tomos de *Memorias*, que contienen trabajos importantes, como la *Bibliografía de los Vertebrados Argentinos*, cita en capítulos anteriores, y una *Lista de Vertebrados que vivieron en los Jardines Zoológicos del Río de la Plata*.

El Jardín Zoológico de Córdoba se ha construído aprovechando una zona de terreno escabroso con barrancos y con corrientes de agua, que lo asemeja a una región natural. El de Mendoza es muy modesto, aunque situado en el magnífico Parque San Martín.

**Parques naturales.** — Para evitar la desaparición de muchas especies, que por la irracional persecución de que han sido objeto por parte del hombre, corrían tal peligro, los naturalistas de todos los países han llamado la atención de los gobiernos y reclamado leyes de protección para la fauna y flora más expuestas a desaparecer. Además de la reglamentación de la caza y pesca, que en todos los

países se ha dado, muchos gobiernos han delimitado ciertas regiones que se conocen con el nombre de *Parques naturales*.

En la República Argentina, la ley 12.103, instituyó la creación de un organismo denominado *Dirección de Parques Nacionales*, y lo puso bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura de la Nación. El artículo 7 de la citada ley dice: "A los fines de esta ley podrán declararse Parques o reservas nacionales, aquellas porciones del territorio de la Nación que por su extraordinaria belleza, o en razón de un interés científico determinado, sean dignas de ser conservadas para uso y goce de la población de la República". El artículo 10 dice: "Será de la competencia exclusiva de la Dirección propender a la conservación de los parques y a su embellecimiento; estimular las investigaciones científica o histórica, organizar y fomentar el turismo". En el artículo 16, se señalan a la citada dirección estas funciones importantes: "Proteger, conservar y fomentar la fauna y la flora de los parques, y reglamentar dentro de ellos la caza y la pesca". "Estimular los estudios y las investigaciones científicas en las reservas, bajo la condición de que sus beneficios alcancen a las Universidades e instituciones públicas".

Por la misma ley se crean los *Parques Nacionales de Nahuel Huapi e Iguazú*, el primero en Neuquén, y el segundo, en Misiones. Ambos tienen ya su historia: el de Nahuel Huapi está ligado al nombre de un argentino, Francisco P. Moreno, quien lo donó al Gobierno Nacional a fin de que fuera declarado Parque Nacional. El del Iguazú está vinculado al nombre de Joaquín V. González, quien encargó al Ing. Carlos Thays un estudio acerca de la región donde se encuentra.

Recientemente se efectuaron estudios interesantes por la Dirección nombrada y por la Comisión Honoraria de Protección a la fauna sudamericana y sobre su base se elaboró un proyecto de reservas para la creación de parques nacionales en Neuquén, Chubut, Santa Cruz, Formosa y Chaco.

1. Parque Nacional "Lanín", en Neuquén. Contiene 25 lagos y mide 560.000 hectáreas.

2. Parque Nacional "Los Alerces", en el Chubut, mide medio millón de hectáreas, sobre los ríos Fataleufú y Epuyén.

3. Parque Nacional "Perito F. P. Moreno", en Santa Cruz, con 220.000 hectáreas.

4. Parque Nacional "Los Glaciares", en Santa Cruz, de unas 770.000 hectáreas.

Al mismo tiempo, se proyecta la creación de dos "Reservas Nacionales" para salvaguardia de la naturaleza del norte: una, en el Chaco, que se llamaría "Angel Gallardo", y otra, en Formosa, para la que se propone el nombre de "Florentino Ameghino". La primera es de 15.000 hectáreas, y la segunda, situada cerca del estero Patiño, aun no está delimitada.

## FE DE ERRATAS

Pág.	línea	Donde dice:	Debe decir:
31	2	cromesomas	cromosomas
34	32	cipotigio	citopigio
103	10	partículos	partículas
113	2 y 3	zonas llamadas tubérculos reciben el nombre de inter- ambulacrales	zonas reciben el nombre de interambulacrales
158	7	pedínculos	pedúnculos
192	17	Scitodes	Scytodes
219	13	varso	vaso
276	16	válcula	válvula

## INDICE

	Pág.
<b>CAPITULO I. — Preliminares.</b> — Zoología General y especial. — Divisiones de la Zoología. — La Zoología según su finalidad. — Utilidad del conocimiento de los animales. — Diferencias entre cuerpos orgánicos e inorgánicos. — La vida animal y vegetal. — Individuo; — especie — raza — subespecie — variedad — géneros — familias — órdenes — clases — tipos — reino animal. — Clasificación de los animales. — Nomenclatura zoológica. — Lecturas complementarias: El perro. — Bibliografía .....	17
<b>CAPITULO II. — Observación de Protozoarios.</b> — Estructura de la Amiba, de la Vorticella y del Paramecio. — Constitución de los seres .....	19
<b>CAPITULO III. — Citología.</b> — Forma y tamaño de las células. — Citoplasma. — Membrana. — Núcleo. — Metabolismo celular. — Funciones de relación. — División indirecta o cariocinesis. — La célula, unidad morfofisiológica de los seres vivos. — Teoría celular .....	23
<b>CAPITULO IV. — Protozoarios.</b> — Medio en que viven. — Formas y dimensiones. — Estructura. — Funciones. — Locomociones. — La reproducción. — Clasificación: Rizópodos. — Esporozoos. — Flagelados. — Ciliados. — Organización de un Paramecio. — La división y la conjugación en los Ciliados. — Paludismo. — Plasmodium malariae Laverán. — Ciclo sexual. — Los mosquitos palúdicos. — La lucha antipalúdica. — Bibliografía .....	23
<b>CAPITULO V. — Nociones de Embriología.</b> — Reproducción asexual. — Id. sexual. — Espermatogénesis. — Ovogénesis. — Fecundación. — Diversos tipos de huevos. — La segmentación de la cigota. — Mórula, blástula, gástrula. — Ectodermo, endodermo, mesodermo. — Lecturas: Las leyes de la herencia y del sexo. — Bibliografía .....	57
<b>CAPITULO VI. — Histología.</b> — La ley de división del trabajo y la diferenciación celular. — Tejidos. — Clasificación: epitelial, conjuntivo, adiposo, cartilaginoso, óseo, muscular, nervioso, sanguíneo. — Los órganos. — Aparatos y sistemas .....	71
<b>CAPITULO VII. — Espongiarios.</b> — Sistemática de los Espongiarios. — Lecturas: Parmula battesi. — Uruguaya coralliodes. — Bibliografía .....	83
<b>CAPITULO VIII. — Celenterados.</b> — Cnidarios: Hidrozoarios y Esquifozoarios. — Ctenóforos. — Bibliografía .....	91
<b>CAPITULO IX. — Equinodermos:</b> — Un erizo de mar. — Una estrella de mar. — Clasificación: Crinoideos. — Asteroideos. — Equinoideos. — Holoturioideos. — Bibliografía .....	111
<b>CAPITULO X. — Vermes.</b> — Anélidos. Lombriz de tierra. — Platelminfos. — Sanguijuela. — Sistemática. — Lecturas: Profilaxis de la hidatidosis .....	126
<b>CAPITULO XI. — Nematelmintos.</b> — La lombriz intestinal. — Clasificación. — Lecturas: La Anquilostomiasis en la Argentina. — Bibliografía .....	146
<b>CAPITULO XII. — Lofostomas.</b> — Rotíferos. — Briozoos. — Braquiópodos. <b>CAPITULO XIII. — Artrópodos.</b> — Crustáceos. — El langostin argentino. — Clasificación: Entomostráceos. — Matacostráceos. — Onicóforos. — Miriápodos. — Arácnidos. — Acaros. — Lecturas: Las arañas. — Una araña extraordinaria del hogar. — Bibliografía .....	156
<b>CAPITULO XIV. — Insectos.</b> — La langosta común. — Bibliografía. — La mosca de la fruta. — La abeja. — La isoca de naranjo. — Un alguacil. — Organización de los insectos. — Reproducción. — Metamorfosis. — Clasificación: — Apterigógenos. — Pterigógenos. — Ortópteros. — Hemipteros. — Homópteros. — Isópteros. — Dípteros. — Neurópteros. — Lepidópteros. — Coleópteros. — Himenópteros. — Lecturas: Guerras entre hormigas. — Una avispa cavadora. — Bibliografía .....	194
<b>CAPITULO XV. — Artrópodos.</b> — Caracteres generales. — Organización interior. — Clasificación: — Especies útiles y dañinas. — Parásitos y transmisores de enfermedades. — La lucha contra los Artrópodos peligrosos. — Bibliografía .....	244

CAPITULO XVI. — Moluscos. — Almeja. — Caracol común. — Calamar. — Clasificación: Placóforos. — Lamelibranquios. — Gasterópodos. — Cefalópodos. — Lecturas: Importancia de los Moluscos. — La ostricultura en la Argentina. — Bibliografía .....	250
CAPITULO XVII. — Procordados. — Anfibio. — Una Ascidia. — Clasificación .....	267
CAPITULO XVIII. — Peces. — La raya. — El pejerrey de Buenos Aires. La anguila argentina. — Un dipnoideo argentino. — Sistemática de los Peces. — Ciclostomos. — Selacios. — Ganoideos. — Teleósteos. — Dipnoideos. — Bibliografía. — Lecturas: La pesca en la República Argentina. — El pejerrey .....	273
CAPITULO XIX. — Batracios. — La rana común. — Sistemática de los Anfibios. — Stegocéfalos. — Apodos. — Urodelos. — Anuros. — Lecturas: Tapalcua. — Sapo común. — Sapo-buey. — Ranita del zarzal. — Escuerzo. Rana común. — El escuerzo. — Bibliografía .....	300
CAPITULO XX. — Reptiles. — La lagartija verde. — La Boa de las vizcacheras. — La tortuga terrestre argentina. — Clasificación de los reptiles: Prosaurios. Saurios. Ofidios. Quelonios. Hidrosaurios. — Lecturas: Descripción de varias especies. Ofidios argentinos. — Bibliografía .....	322
CAPITULO XXI. — Aves. — Morfología de las aves. — Organización. Clasificación: Rátidas. Carenadas: Tinamiformes. Galliformes. Palmípedas. Zancudas. Columbiformes. Trepadoras. Rapaces. Pájaros. — Lecturas: La martineta. El hornero. — Importancia de las aves silvestres de la agricultura. — Bibliografía .....	359
CAPITULO XXII. — Mamíferos. — El conejo europeo. — Mamíferos: caracteres generales. — Clasificación: Prototerios. Terios: Marsupiales. Insectívoros. Quirópteros. Carnívoros. Roedores. Primates. Imparidigitados. Paridigitados. Lamnugios. Proboscídeos. Sirénidos. Cetáceos. Desdentados. — Lecturas: La llama. — Bibliografía .....	395
CAPITULO XXIII. — Vertebrados. Cordados. — Organización de los Cordados. — Adaptaciones a la vida acuática, aérea y terrestre. — Clasificación de los vertebrados .....	433
CAPITULO XXIV. — Serie animal. — Funciones de nutrición: digestión, respiración, circulación, excreción en la serie animal. — Reproducción. — Vida de relación en la serie animal. — Clasificación general de la serie animal .....	447
CAPITULO XXV. — Zoogeografía. — Los medios naturales. — La fauna argentina. — Bibliografía .....	459
CAPITULO XXVI. — Los Estudios Zoológicos en la Argentina. — Los Museos de Historia Natural. — Parques naturales .....	463

---

Imprenta  
FERRARI Hnos.  
Bmé. Mitre 2734 - 48

---