



# ZOOLOGIA

FOR C. CLAUS



UNAM



22133

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU



QL45  
C5318

UNAM



22133

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

QL 45  
C5318

I-22133

INVENTARIO			
DEPARTO	X.	MUEBLE N°	
OFICINA	220.	SECCION N°	13.
PLANTA		OBRA N°	<del>33.256</del>
TALLER		CON 10.	VOLUMENES

-IV.-

I-1-3-4



INSTITUTO DE GEOLOGIA  
BIBLIOTECA

7717



I-1-3-4

LOS TRES REINOS  
DE LA  
NATURALEZA  

---

ZOOLOGIA



LOS TRES REINOS  
DE LA  
NATURALEZA

NOVÍSIMA HISTORIA NATURAL

POR

G. CLAU, VAN TIEGHEM, LAPPARENT, &

la más completa y científica que se ha publicado

---

ILUSTRADA

CON MÁS DE 5,000 GRABADOS Ó FIGURAS DIBUJADAS  
POR EMINENTES NATURALISTAS.

---

C.

CLASIF: 52/59.....  
ADQUI: .....  
FECHA: .....  
PROCED: .....  
S.....

903  
C 11  
v. 4





# ZOOLOGÍA

POR

C. CL AUS

CATEDRÁTICO

DE ZOOLOGÍA Y DE ANATOMÍA COMPARADA EN LA UNIVERSIDAD DE VIENA

OBRA ILUSTRADA

con unas 1,200 figuras trazadas por el mismo autor  
ó por otros distinguidos zoólogos



TRADUCIDA AL ESPAÑOL

POR

D. F. NACENTE Y SOLER

---

TOMO CUARTO

---

BARCELONA

IMPRENTA Y LITOGRAFÍA DE F. NACENTE, EDITOR

Calle del Bruch, núms. 89 y 91

1891

DONACION

I

Vina e

4 ABR 2013

QL45  
C5318


I-22133

---

Esta obra es propiedad del Editor, quien se reserva todos los derechos de propiedad literaria y artística de la misma, y perseguirá al amparo de las leyes a todo aquel que la reimprima ó que reproduzca sus láminas fraudulentamente.

Queda hecho el depósito que marca la Ley.

---



# ZOOLOGÍA GENERAL

---

## QUINTO TIPO.—QUINTA CLASE

---

### QUINTO ORDEN

#### DIPTERA (1). — AUTLIATA. DÍPTEROS

*Forman el orden quinto los insectos, de piezas bucales dispuestas para chupar y para picar, de protórax soldado, de alas anteriores membranosas, de alas posteriores transformadas en volantes y de metamorfosis completa.*

El nombre que se ha dado á este orden está tomado de los caracteres que informan el número de sus alas, por más que no sea perfectamente apropiado como sucede muy á menudo con los nombres formados de la misma manera en otros órdenes de insectos.

---

(1) J. C. Fabricius, *Systema Antliatorum*. Brunsvigæ, 1805.—J. W. Meigen, *Systematische Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügligen Insecten*. 7 partidas. Aachen, 1818-1838.—Wiedemann, *Ausseureuropäische zweiflüglige Insecten*, 2 partidas. Hamm, 1828-30.—Macquart, *Historia natural de los insectos dípteros*. 2 vol. París, 1834-35.—Id., *Dípteros exóticos modernos ó poco conocidos*, 2 vol. y 5 suplemento. París, 1838-1855.—H. Loew, *Dipterologische Beiträge*, etc. Berlín, 1845-1861.—Id., *Beschreibung europäischer Dipteren*, vol. I. Halle, 1869.—F. Walker, *Insecta britannica. Diptera*. 3 vol. London, 1851-1856.—R. Schiner, *Fauna Austriaca*. (Dípteros). Wien, 1860.—L. Dufour, *Ana-*

Ciertamente que las alas anteriores por sí solas constituyen grandes láminas membranosas; pero, sin embargo, las alas posteriores existen aunque en estado rudimentario, y están representadas por dos pequeños filetes membranosos terminados con un botón (*halteros*). Las alas anteriores desnudas, en general transparentes, están recorridas en todos sentidos por nervaduras casi todas longitudinales (fig. 159 del tomo III). También existen nervaduras transversales que se unen á las anteriores para formar células. El borde interno de esas alas se dobla de manera que deslinda dos lóbulos, uno externo (*alula*) y otro interno (*squama*), que puede cubrir el ala posterior. Ésta está formada por un tronco ó *estilo* delgado (*stylus*) y por un botón redondeado (*capitulus*). Leydig describió en la base de los volantes un ganglio con dos terminaciones nerviosas, que él consideró como un aparato auditivo. También existen *broquiceros* y *nematóceros* ápteros.

La cabeza es móvil, tiene generalmente una forma redondeada y está articulada con un pedículo cervical corto y delgado, siendo notable por sus grandes ojos de facetas que en el macho pueden encontrarse en la línea media. Se hallan rara vez los ojos contenidos en las partes laterales de la cabeza, prolongadas en pedúnculo (*Diopsis*). Por lo general existen tres ocelos.

Las antenas están construídas sobre dos tipos diferentes, ó bien quedando pequeñas; son tri-articuladas y llevan con frecuencia en su punta una cerda táctil (*arista*), ó bien son filiformes, muy largas y compuestas de un gran número de artículos. Pero, como en el primer caso el artículo terminal puede subdividirse en pequeños artículos, es tanto más imposible establecer una línea de demarcación entre ambas clases de antenas, cuanto que la cerda táctil puede á veces también ser articulada.

---

*tomia general de los Dípteros*. An. cienc. nat., 3.<sup>a</sup> série, vol. I, 1844.—Id., *Investigaciones anatómicas y fisiológicas acerca de los Dípteros*. Memoria presentada á la Acad. de ciencias, vol. XI, 1851.—Lacaze-Duthiers, *De la armadura genital femenina de los insectos dípteros*. An. cienc. nat., 3.<sup>a</sup> série, vol. XXIX.—N. Wagner, *Ueber die viviparen Gallmückenlarven*. Zeitsch. für wiss. Zool., vol. XV, 1865, y An. cienc. nat., 5.<sup>a</sup> série, vol. IV, 1865.—Kunckel, *Investigaciones acerca la organización y el desarrollo de los Volucelas.*, París, 1878-1883.—Lowne, *Anatomy and Physiology of the Blow-Fly*. London, 1870.

Las piezas de la boca forman una especie de trompa ó chupador (*proboscis, haustellum*), en el cual los maxilares y un apéndice impar dependiendo del labio superior (*epifaringe*) sirven de aparato perforador (fig. 221 del tomo III). En los sitios donde esos estiletes no están representados más que por los maxilares, la pieza impar parece corresponder á las mandíbulas soldadas. La trompa constituída principalmente por el labio inferior se termina con una lengüeta hinchada y esponjosa, y está desprovista de palpos labiales, mientras que los maxilares ostentan palpos que, cuando el labio inferior está soldado, están situados directamente en la trompa.

Tórax y abdomen presentan generalmente cierta coalescencia en sus partes. Excepto en los polícidos, todos los anillos torácicos están soldados entre sí y también con el primer anillo abdominal. Las partes laterales del protórax toman la forma de dos espaldares; el escudo del mesotórax, guarnecido por lo general de espinas, cubre al metatórax. El abdomen está frecuentemente pediculado y compuesto de cinco á nueve anillos.

Las patas presentan tarsos de cinco artículos que se terminan con garfios, y muy á menudo con aparatos de fijación particulares, una especie de ventosas (pelotas).

El sistema nervioso presenta grados de coalescencia muy diversos según la longitud del cuerpo (1). Existe siempre un pequeño ganglio sub-esofágico distinto, cuyos nervios se distribuyen entre las piezas bucales. Mientras que en las moscas (*pupiparæ, æstridæ, muscidæ*) los ganglios del abdomen y del tórax se fusionan para constituir una sola masa ganglionar torácica, ó bien solamente algunos pequeños ganglios abdominales quedan separados de la masa común (*tabanidæ, syrphidæ*), en los *dípteros* de cuerpo alargado, de dos á tres ganglios, quedan separados en el tórax, y en el abdomen cinco, seis, hasta ocho ganglios hacen lo mismo. En todas partes se verifica la fusión de uno ó de varios ganglios abdominales con el tercer ganglio torácico.

Cuando existen dos ganglios torácicos, el primero se compone del ganglio protorácico y del mesotorácico (*bombyliidæ, therevidæ, dolichopodidæ*, etc.) Los ganglios del protórax y del

---

(1) Además de L. Dufour, Leydig, etc., véase: Ed. Brandt, *Vergleichende anatomische Untersuchungen über das Nervensystem der Zweiflüger*. Horæ Soc., entomol. rossic. Petersbourg, 1879.

mesotórax están separados en muchos nematóceros (*chironomus*, *sciara*), lo mismo que en los *pulicidos* cuyas hembras presentan siete y los machos ocho ganglios abdominales separados unos de otros. El sistema nervioso simpático se compone del ganglio frontal y de dos pares á veces fusionados de ganglios faringianos. El simpático de la cadena ganglionar no está separado en la misma cadena.

Como particularidades del aparato digestivo, es necesario señalar la presencia de un papo formando un saco apendicular anexo al esófago, provisto de un cuello estrecho y muy largo funcionando como una bomba aspirante, como también de cuatro tubos de Malpighi. Los dos troncos traqueales se prolongan de tal modo, que constituyen en la base del abdomen dos grandes sacos vesiculares, disposición que es correlativa con la pujanza del vuelo en los insectos. El número de estigmas no es completo, pues los últimos, lo mismo que los protorácicos (de la larva anfipnéustica) desaparecen. El sistema traqueal es incompletamente holopnéustico á causa de la desaparición de los estigmas de la larva durante la metamorfosis. Las larvas son por lo común anfipnéusticas y están provistas de uno, dos ó tres pares de estigmas abdominales posteriores (*musca*, *sarcófaga*, fig. 90 del tomo I). Un escaso número de larvas de *dípteros* tienen un sistema traqueal completamente cerrado (*coretra*), algunas son metapnéusticas (*eristalis*, *culex*, etc.), otras peripnéusticas (*bibionidas*, *cecidomias*, *estratiomias*).

Los órganos sexuales de los machos se componen de dos testículos ovales con frecuencia coloreados, provistos de dos cortos canales excretores á los cuales van unidas dos piezas copulatrices sólidas.

Los órganos sexuales de las hembras están desprovistos de bolsa copulativa; pero presentan un triple receptáculo seminal y terminan con un oviscapto retráctil (fig. 176 del tomo III).

En cuanto á la armadura copulativa, Weismann ha demostrado que en los *coretra* las tenazas biarticuladas del macho, lo mismo que los apéndices de la hembra, se desarrollan á expensas de dos laminillas lanceoladas que pertenecen al penúltimo anillo.

Ambos sexos rara vez se diferencian mucho. Los machos tienen, por lo general, los ojos mayores, que á veces se hallan en la línea media, un abdómene de forma diferente, y con frecuencia y especialmente también distinta coloración (*bibio*). Las pie-

zas bucales pueden asimismo no ser parecidas: los machos tábanos, por ejemplo, carecen de mandíbulas cortantes, mientras que en sus hembras constituyen su más temible arma. Los machos culícidos no poseen estiletos y ofrecen, en cambio, antenas multiarticuladas y cubiertas de pelos, mientras que los mismos órganos en las hembras son filiformes y compuestos de un número de artículos menos considerable. Los *elafonia* de la Nueva Guinea, lo mismo que los machos *tripeta abrotani*, llevan por debajo de los ojos apéndices frontales ramificados como las astas de los ciervos.

Muchos dípteros producen al volar un zumbido debido á las vibraciones de las diferentes partes del cuerpo, ora de las alas, ora de los anillos del abdomen, en el que también toma parte el aparato bucal de los estigmas torácicos.

En efecto, se observa debajo del borde de los estigmas, que el tronco traqueal forma una vesícula con dos laminillas delicadamente plegadas, las cuales son puestas en vibración debajo de las dos *clapetas* ó válvulas externas por la corriente de aire aspirado (H. Landois).

Los dípteros, en su desarrollo, presentan (1) el tipo evolutivo caracterizado por la presencia de una banda primitiva externa cubierta por el amnios. Así, el embrión no experimenta cambio completo de posición, sino solamente después de la formación de los rodets germinativos una semi-torsión alrededor del ojo longitudinal.

Los tres pares de maxilares son los primeros apéndices que aparecen en la cabeza, después las antenas. La metamorfosis es completa. Las larvas son generalmente ápodas. Unas veces su cabeza es claramente distinta del resto del cuerpo y provista de antenas y de ocelos (la mayor parte de los nematóceros); otras veces es muy reducida y puede retirarse tan completamente, que el borde anterior del primer anillo la cubre por entero, de ma-

(1) A. Weismann, *Die Entwicklung der Dipteren*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XIII, 1862, y t. XIV, 1864.—Id., *Die Metamorphose der Corethra plumicornis*. Ibid., t. XVI, 1866.—Id., *Beiträge zur Kenntniss der ersten Entwicklungsvorgänge am Insectenei*. Beiträge zur Anat. und Embryol. als Festgabe J. Henle. Bonn. 1882.—C. Kupffer, *Ueber das Faltenblatt an den Embryonen von Chironomus*. Arch. für mikr. Anat., t. III.—E. Metschnikoff, *Embryologische Studien an Insecten*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XVI.

Véanse además las memorias de Kunckel, Viallanes, Ganin, Jaworowski, etc.

nera que el insecto parece privado de cabeza; en este caso está desprovisto de antenas y de ojos (todo lo más posee una mancha de pigmento en forma de X); las piezas bucales son rudimentarias del todo, y á veces no existen más que dos corchetes que sirven de órganos de fijación.

En el primer caso, las larvas poseen piezas bucales dispuestas para mascar y se nutren con los animalillos que cazan; en el segundo, aspiran diferentes substancias líquidas ó semi-líquidas.

Puédese, de acuerdo con Brauer (1), distinguir dos grupos de larvas dípteras: 1.º *ciclórafa*, larvas acéfalas con armadura faringiana ó sin ella. Rásgase la piel siguiendo una línea curva (*muscaria*, *pupípara*): 2.º *ortórafa*, larvas con una vaina maxilar de cabeza completa ó incompleta. La piel se rasga siguiendo una línea recta (*tanistomata*, *nematócera*).

Después de varias mudas ligadas á diversas modificaciones de organización, las larvas se transforman á veces en ninfas ó pupas, al mismo tiempo que sus tegumentos se endurecen, ó bien se deshacen de éstos y se transforman en pupas móviles nadando libremente por la superficie del agua (*pupæ oblectæ*), y poseyendo á veces tráqueas branquiales. Con respecto á las diferencias que los dípteros presentan en su paso del estado de ninfa al de insecto alado, debemos su conocimiento á las investigaciones de Weismann, y, como se recordará, ya nos hemos ocupado de ello.

## PRIMER SUB-ORDEN

### BRACHYCERA. — BRAQUÍCEROS

Caracteriza á estos animales un cuerpo diversamente conformado, ordinariamente grueso y encogido. Abdomen de cinco á ocho artículos. Cortas antenas de tres artículos terminadas con un artejo grueso y segmentado, al cual va unida una cerda simple ó anillada. Las alas existen siempre. Sus larvas viven en las materias putrefactas, sea en tierra, sea en el agua, hasta á veces son parásitas; sufren sus transformaciones en la misma

(1) F. Brauer, *Kurze Charakteristik der Dipterenlarven*. Verhandl. der zool. bot. Gesellschaft Wien, 1869.



membrana larval que acaban de abandonar y que tiene la forma de un tonelito. Muchas son ninfas con envoltura ó rodeadas por una especie de faja (*pupa oblecta*).

El sistema nervioso de la larva es notable por los gánglios de la cadena ventral, que están apretados unos contra otros ó hasta soldados entre sí de manera tal, que constituyen una masa ganglionar en forma de cordón.

I.<sup>er</sup> GRUPO. Pupiparæ (fig. 222 del tomo III) (1).— Se distingue por los segmentos torácicos que están soldados al cuerpo, por lo regular encogido. Su abdomen es ancho y á menudo plano. Las antenas van insertas á un hoyuelo situado delante de los ojos; son cortas, y á veces sólo cuentan dos artículos. La trompa está formada por el labio superior y los maxilares. El labio inferior no está articulado. Las patas son fuertes y están terminadas con garras en forma de corchetes dentadas. Las alas son rudimentarias ó faltan por completo.

El desarrollo del embrión y de la larva tiene lugar en una dilatación de la vagina. La larva salida del huevo, provista de tres pares de estigmas perforados en los segmentos posteriores; pero desprovista de armadura faringiana y de corchetes bucales, se nutre de la secreción de los apéndices glandulares voluminosos del útero y sufre varias mudas (fig. 180 del tomo III). Adquiere su completo desarrollo antes de su salida, é inmediatamente después de verificada se transforma en pupa. Lo mismo que el piojo, los dípteros son parásitos, instalándose en la piel de los animales de sangre caliente, muy rara vez en la de los insectos.

1. Fam. BRAULIDÆ.—Determina esta familia la cabeza gruesa é irregularmente oval de los individuos que la forman, los cuales además carecen de ojos, ostentan cortas antenas biarticula-

---

(1) L. Dufour, *Estudios anatómicos y fisiológicos acerca los insectos dípteros de la familia de los pupiparos*. An. cienc. nat., 2.<sup>a</sup> série, vol. III, 1843.—Chr. Nitzsch, *Die Familien und Gattungen der Thierinsekten*. Germar's Magazin der Entomologie, vol. III.—J. O. Westwood, *On Nycteribia*, etc. Transact. Zool. soc. of London, 1875.—J. Egger, *Beiträge zur bessern Kenntniss der Braula coeca Nitzsch*. Verh. der Zool. bot. Vereins zu Wien, vol. III, 1853.—R. Leuckart, *Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen*. Abh. der naturf. Gesellsch. zu Halle, vol. IV.

das, son ápteros, presentan patas provistas de largos garfios dentados y un abdomen redondeado de cinco artículos.

*Braula* Nitzsch., *br.*, *cæca* Nitzsch., vive preferentemente sobre los abejorros ó moscones, en cuyos pelos se aferran sólidamente con sus garfios pectíneos.

**2. Fam. NYCTERIBÜDÆ.**— Distingue á los individuos de esta familia una cabeza muy móvil, que puede hundirse hacia atrás en el tórax; que tiene ojos muy pequeños ó carece de ellos; antenas cortas biarticuladas; tórax ensanchado y aplanado, privado de alas, pero provisto de balancines capitales; trompa provista de un gran palpo; patas largas insertas de lado y ofreciendo fuertes garfios bidentados: existen órganos particulares pectíneos delante del segundo par de patas, y abdomen con seis artículos. Viven principalmente en el hueco axilar de los murciélagos.

*Nycteribia* Latr., *n. latreillei* Curt., vive sobre las especies de murciélagos *vespertillo*, *anostalmos*, y según Mac Leay se hallan en la India Oriental unos *nycteribios* cuyas alas están atrofiadas.

**3. Fam. HIPPOBOSCIDÆ** (fig. 223 del tomo III), de cabeza oval transversalmente, grandes ojos, antenas muy cortas, trompa desprovista de palpo, labio inferior corto y pies provistos de fuertes garfios con dos ó tres dientes.

*Melophagus* Latr., de cuerpo áptero, cabeza ancha, ojos pequeños; carecen de ocelos. La trompa es tan larga como la cabeza y ostentan garfios bidentados: *m. ovinus* L. vive sobre los carneros.

*Anapera* Meig., de alas estrechas y cortas que apenas van más allá del abdomen; garfios con tres dientes; carece de ocelos: *a. pálida* Meig., vive sobre las golondrinas: *stenoptyx* Leach., *raymondia* Frld.

*Ornithomyia* Latr., de cabeza encajonada en el tórax, que es transversal; tres ocelos; ala que va más allá en mucho del abdomen, y está surcada á lo largo por seis nervaduras corneadas; garfios de tres dientes: *o. avicularia* L. Busard.

*Ornithobia* Meig., (*lipoptena* Nitzsch.), con ocelos, alas frágiles con tres nervaduras longitudinales; garfios bidentados: *o. cervi* L.

*Hippobosca* Latr., carece de ocelos; sus alas son más largas

que el cuerpo, ofreciendo numerosas nervaduras; garfios bidentados: *h. equina* L., vive sobre el caballo.

2. GRUPO. Muscaria.—Caracteriza á los animales de este grupo su trompa de lóbulo terminal generalmente carnosa, y los maxilares atrofiados por lo común. Larvas telopnéuticas (ciclórafa) ó amfipnéuticas de armadura faringiana, sin vaina maxilar y por lo general de dos á cuatro corchetes bucales. Las ninfas tienen siempre la forma de tonelitos.

1. Fam. PHORIDÆ.—Se distingue por sus antenas de tres artículos insertos inmediatamente encima de la boca; por los palpos cetáceos prominentes; por las engrosadas nervaduras marginales de las alas: las tres ó cuatro delgadísimas nervaduras longitudinales parten de la segunda nervadura engrosada del borde; y por el abdomen de seis artículos. Las larvas son parásitas de los hongos ó setas.

*Phora* Latr., presenta el artículo terminal de las antenas provisto de una larga cerda, un tórax encorvado, patas fuertes de ancas alargadas y anchos muslos: *ph. incrassata* Meig., larva que vive en las colmenas.

2. Fam. ACALYPTERÆ, de formas por lo común prolongadas, la sutura transversal de la punta del ala falta y la primera nervadura marginal posterior corta, en línea recta hasta el borde. Presenta pequeñas escamas ó carece de ellas, por consiguiente los balancines son libres. Las larvas viven casi todas en las materias putrefactas.

*Trypeta* Meig. (*trypetinæ*), de cabeza semicircular, ancha frente, ojos muy separados y antenas muy aproximadas. La parte inferior de la faz corta y delgada, abdomen de cinco artículos provisto en la hembra de un oviscapto saliente y córneo, alas rayadas y manchadas. Las larvas viven sobre todo en los granos de las *compuestas* (1) y en los troncos de las *anuales* (2): *tr. cardui* L., *tr. stylata* Fabr., *tr. signata* Meig., en las cerezas y otras frutas; *laxocera* Fabr., *toxotrypana* Gerst.

(1) Familia de plantas cuyas flores se hallan reunidas en una cabezuela y cada flor consta de un cáliz adherente, una corola granopétala, cinco estambres, filamentos alternos y ovario de un solo huevo adherente al cáliz.—*N. del T.*

(2) Plantas que sólo viven un año.

*Chlorops* Meig., de cabeza transversal, ancha frente más de un doble que los ojos; éstos son verdes; la parte inferior de la faz deprimida, antenas caídas ofreciendo un artículo terminal circular guarnecido, en la base, de una cerda. Las larvas se instalan en los troncos de las hierbas: *ch. lineata* Fabr., *lipura splendens* Meig.

*Sepsis* Fall., de cabeza redonda, ojos muy separados, la parte inferior de la faz casi vertical, con algunas cerdas laterales por encima de la boca (bigote); abdomen casi cilíndrico, desnudo y brillante, de cuatro artículos; alas tiesas, siempre vibrantes: *s. punctum* Fabr.

*Diopsis* L., de cabeza prolongada lateralmente en dos pedúnculos delgados, en cuyo extremo están situados los ojos y las antenas. El escutelo y lados del tórax guarnecidos de dos largas espinas. La base del abdomen muy reducida: *d. ichneumonca* L.

*Scatophaga* Latr., de ojos redondos separados en ambos sexos por una ancha frente estriada en rojo. También ostenta bigote. Las antenas ofrecen un artículo terminal estrecho y largo, y á menudo una cerda plumosa; alas mucho más largas que el abdomen, de cinco artículos; escamas de las alas pequeñas: *sc. stercoraria* L., vive en los estercoleros.

*Piophilila* Fall., de ojos redondos y bigote; el artículo terminal de las antenas es elíptico y guarnecido de cerdas. Abdomen de cinco artículos: *p. casei* L. que vive en el queso: *tetanocera ferruginea* Fall.; *borborus subsaltans* Fabr., en los estercoleros.

*Anthomia* (*anthomyinæ*). Las larvas viven en los estercoleros, algunas en las cebollas: *a. ruficeps* Meig., insecto dañino porque destruye las raíces de los tiernos sauces y de los álamos.

**3. Fam. MUSCIDÆ.**—Distingue á esta familia el lóbulo terminal de la trompa, que es carnoso formando un hinchamiento blando en forma de pelota; la primera nervadura marginal posterior corta; hacia la punta del ala describe una curva ó líneas cortadas; los balancines están ocultos. Las larvas viven en los excrementos ó viandas corrompidas, pero también pueden ser parásitas de otros insectos (*taquinarios*).

*Mosca* L., ostenta una cabeza corta, ancha, de grandes ojos contiguos en el macho: la primer nervadura marginal posterior acodillada de ángulo agudo, abdomen oval y deprimido, cerdas de las antenas plumosas hasta la punta: *m. doméstica* L., mosca doméstica; *m. cæsar* L., mosca dorada, *m. vomitoria* L., mosca

azulada, que presenta un abdomen de un azul metálico; *m. cadaverina* L., mosca dorada de los cadáveres.

*Sarcophaga* Meig., de cabeza estrecha, ojos separados en ambos sexos, cerdas antenales de puntas desnudas y tórax rayado de bandas dorsales oscuras: *s. carnaria* L., vivípara, mosca de la carne; *s. mortuorum* L.

*Mesembrina* Meig., presenta la primera nervadura marginal posterior acodillada formando un ángulo obtuso y acercándose á la punta del ala: *m. meridiana* L.

*Fachina* Meig., de cuerpo completamente guarnecido de cerdas; ojos mayores en el macho que en la hembra; frente reducida; antenas provistas de cerdas dorsales desnudas, pero articuladas. Las larvas viven siendo parásitas, principalmente, en las orugas: *s. (nemorea) puparum* Fabr., *t. (crysosoma) viridis*, Fall., *t. grossa* L., *t. larvarum* L., *phasia* Lat., *gonia* Meig., y otras.

*Dexia* Meig., (*dexiariæ*), de cuerpo esbelto, cabeza pequeña, antenas cortas ofreciendo un artículo terminal provisto de una cerda plumosa, y de abdomen ovalado puntiagudo: *d. rústica* Fabr.

**4. Fam. CONOPIDÆ.**—Caracteriza á esta familia una trompa cilíndrica saliente simple ó doblemente acodillada. Los lóbulos terminales de la trompa son láminas sólidas de quitina. Los balancines van descubiertos. El abdomen es de cinco ó seis artículos. Las larvas viven en el abdomen de otros insectos en particular en las avispas y acridios.

*Conops* L., presenta un vértice vesiculoso; carece de ocelos; ostenta una trompa acodillada en la base, antenas tan largas como la cabeza, ofreciendo un artículo terminal con un estilete corto ó biarticulado: *c. flavipes* L., *c. quadrifasciatus* Deg., (*bombus*), *c. rufipes* Fabr. (*ædipoda*).

*Myopa* Fabr., de cabeza abultada en la región inferior, provista de tres ocelos y de antenas cortas, cuyo artículo terminal esférico lleva un pequeño estilete dorsal. Trompa doblemente acodillada. Abdomen combado hacia la base: *m. ferruginea* L., *m. testacea* L.

Aquí se adaptan y clasifican los *stomoxydæ* cuyos balancines están cubiertos de una doble escama.

*Stomoxys* Geoffr., ostenta tres ocelos, trompa acodillada cerca de la base y dirigida horizontalmente. Antenas provis-

tas de sedas dorsales. Abdomen de cuatro artículos: *st. calcitrans* L.

Se deben juntar todavía los *pipunculidæ*, *pipunculus campestris* Latr., larvas parásitas de los cicadelinos.

**5. Fam. ŒSTRIDÆ** (fig. 224 del tomo III) (1).—Los individuos que forman esta familia, se conocen por su trompa atrofiada, sus cortas antenas insertas en las fosetas de la frente; y por su artículo terminal provisto de una cerda desnuda ó plumosa (*tripoderma*). Presentan un abdomen velludo de cuatro ó cinco artículos. Las hembras ora presentan un oviscapto, ora van desprovistas de él y son ovíparas ó vivíparas. Depositán los huevos ó las larvas (vivíparas) en ciertas y determinadas partes del cuerpo de los mamíferos; por ejemplo, en las fosas nasales de los ciervos y en la región anterior del pecho de los caballos, entre los dos ángulos de las espaldillas. Las larvas viven parásitas, bien sea en la cavidad frontal ó bajo la piel ó hasta en el estómago de los mamíferos; ofrecen anillos ondulados y á menudo su boca está armada de corchetes.

*Hypoderma* Latr., de antenas muy hundidas terminadas con un artículo corto y grueso y separadas por un tabique; las escamas de las alas grandes y desnudas; las larvas carecen de corchetes bucales, excepto en el momento de su nacimiento; viven bajo la piel de los mamíferos: *h. bovis* L., *h. actæon* Br., se hallan en el ciervo; *h. tarandi* L.

*Cuterebra (tripoderma* Wied.), presenta la cerda de las antenas plumosa; trompa entrante y acodillada; escamas en las alas grandes y desnudas; larvas provistas de corchetes bucales; el último anillo entrante en el primero. Vive sobre los roedores, *dermatobia hominis* Goudot; sobre los rumiantes, los gatos (el jaguar) y también el hombre en la América del Sur.

*Œstrus* L. (*cephenomyia* Latr.), ostenta antenas de tronco simple, patas cortas, larvas provistas de corchetes bucales; *o. auribarbis* Wien., la larva es introducida por la mosca en las

(1) S. H. Schreiber, *Vergl. Anatomie und Physiologie der Œstridentarven*. Sitzungsber. der Wien. Acad., 1860 y 1861.—Fr. Brauer, *Monographie der Œstriden*. Wien, 1863.—N. Joly, *Investigaciones anatómicas, fisiológicas y medicas, acerca los Œstridos en general, y particularmente acerca los Œstros que atacan el hombre, el caballo, el buey y el carnero*. An. de la Soc. real de agricultura de Lyon, 1846.

narices del ciervo; *o. trompa* Fabr., en los rengíferos ó renos; *cephalomyia ovis* L., es igualmente en el seno frontal de las ovejas.

*Gastrus* Meig (*gastrófilos*), presenta las escamas de las alas atrofiadas; *g. edui* Fabr., pone el huevo en el pecho del caballo, y éste, al lamerse, se lo introduce en el estómago; la larva que nace se suspende en sus paredes con ayuda de sus corchetes y experimenta varias mudas, siendo expulsada con los excrementos antes de su transformación; *c. pecorum* Fabr., *g. nasalís* L.

**6. Fam. SYRPHIDÆ.**—Distinguen á esta familia sus gruesas alas de vivos colores adornadas con bandas y manchas claras: el extremo de la trompa es carnoso; posee tres ó cuatro cerdas maxilares, palpos uniarticulados, antenas terminadas con un artículo deprimido provisto á menudo de una cerda dorsal, tres ocelos y abdomen de cinco artículos. Las larvas viven en la madera podrida ó encima de las hojas, en donde se comen á los pulgones; también puede encontrárselas en las aguas estancadas llenas de materias pútridas; en este caso están provistas de un largo tubo respiratorio (*eristalis*); el insecto adulto se nutre con el polen y con la miel campestre.

*Syrphus* Latr., de cabeza semi-cilíndrica, antenas terminadas con un artículo oval provisto de una corta cerda, de abdomen aplanado, de patas delicadas. Las larvas se mantienen de pulgones; *s. pirastrí* L., *s. ribesii* L., *s. balteatus* Deg.

*Volucella* Latr., ostenta oval el artículo terminal de las antenas y guarnecido con una cerda muy plumosa; el abdomen ancho, cordiforme, truncado y combado; *v. bombylans* L. (*plumata* Deg.), la larva vive en los nidos de los zánganos: *v. pellucens* L.

*Rhingia* Scop., presenta el artículo terminal de las antenas redondeado y provisto de una cerda desnuda; la parte inferior de la faz prolongado en un pico cónico; y la trompa muy larga: *rh. rostrata* L.

*Eristalis* Meig., determinada por las antenas cortas, inclinadas, terminadas por un artículo casi orbicular provisto de una cerda desnuda ó velluda; la parte inferior de la faz arrugada y vellosa; el abdomen cónico ú ovoide. Las larvas están provistas de tubos respiratorios, y viven en las cloacas y en las aguas estancadas infectas: *e. tenax* L., *e. æneus* Fabr.

**7. Fam. PLATYPEZIDÆ.**—Caracterizan á esta familia las antenas cortas de tres artículos, de los cuales el último lleva una cerda desnuda de pelos; patas cortas; tarsos de las patas posteriores generalmente muy gruesos; alas bifurcadas por seis nervaduras longitudinales, y abdomen de seis artículos. Las larvas viven en los hongos ó setas.

*Platypeza* Meig., de cuerpo deprimido y corto, la quinta nervadura longitudinal del ala acodillada: *pl. holetina* Fall., *callomya* Meig., de cuerpo esbelto, presenta alargado el primer artículo tarsiano de las patas posteriores, y la quinta nervadura del ala rectilínea: *c. elegans* Fabr.

3. GRUPO. *Tanystomata*.—Se distingue por su trompa por lo común larga y provista de maxilares estiliformes organizados para la rapiña. Sus larvas están provistas de una vaina maxilar y de maxilares en forma de garfios.

A. ORTHOCERA.—Larvas provistas de vaina maxilar, siempre anfipléusticas. Ninfa casi siempre libre.

**1. Fam. DOLICHOPODIDÆ.**—Se distingue por su trompa corta y carnosa, retráctil, sin maxilares libres y provista de un palpo inarticulado. Antenas cortas, provistas de una cerda terminal ó dorsal. Tres ocelos. Abdomen delgado de seis artículos. Patas largas y delgadas. Alas caídas, no ofreciendo más que cinco nervaduras longitudinales. Las larvas viven en la tierra ó en la madera podrida.

*Dilichopus* Latr., antenas provistas de una seda dorsal no articulada; la cuarta nervadura longitudinal del ala acodillada, tibias con largas espinas; anillo genital del macho encorvado bajo el cuerpo con dos laminillas ciliadas; *d. pennatus* Meig., *d. nobilitatus* L., *medeterus* Meig. (seda dorsal biarticulada).

*Porphirops* Meig., presenta las antenas con cerda terminal acodillada; la cuarta nervadura longitudinal del ala ha desaparecido, pero el anillo genital del macho ostenta dos filamentos. *p. diophanus* Fabr., *raphium* Meig.

**2. Fam. EMPIDÆ.**—Distingue á esta familia la cabeza pequeña, esférica, ofreciendo ocelos; las antenas de dos ó tres artículos provistos de sedas terminales ó estiletes; la trompa córnea muy larga, perpendicular y dirigida hacia abajo, organizada para la



succión, pero provista también de cerdas; las patas fuertes; tarsos con dos pelotas; alas paralelas tendidas sobre el cuerpo; abdomen de ocho artículos. Viven de la rapiña, y otras se nutren con el jugo de las flores. Las larvas habitan en la tierra.

*Hilora* Meig., presenta el tercer artículo de las antenas en forma de lesna, provisto de un estilete terminal biarticulado y la trompa más corta que la cabeza, *h. globulipes* Meig.

*Empis* L., ofrece el tercer artículo de las antenas cónico, provisto de una cerda terminal biarticulada; trompa delgada, casi tan larga como la mitad del cuerpo, dirigida hacia abajo; *e. tessolata* Fabr., *brachystoma* Meig.

*Tachydromia* Meig. (*tachydromidæ*), de cuerpo reducido, antenas biarticuladas á causa de la soldadura de dos artículos basilares, provistas de cerdas terminales; los muslos de las patas medias gruesos y dentados; la trompa corta.

*Hemerodromia* Meig., las patas anteriores ofrecen ancas ensanchadas, transformadas en patas rapaces; *h. montispa* Fabr.

*Hybos* Meig. (*hybolidæ*), presenta cortas antenas cuyo artículo basilar es difícil de distinguir; el artículo terminal ovalado y provisto de una delgada cerda; la trompa dirigida horizontalmente; grandes ocelos en un tubérculo; torax encorvado y muslos posteriores gruesos: *h. muscarius* Fabr.

**3. Fam. ASILIDÆ.**—Presenta un cuerpo grueso alargado; abdomen cilíndrico de ocho artículos, grandes ojos colocados de lado; antenas de tres artículos provistas de una cerda terminal ó de un estilete articulado; la parte inferior de la faz adornada con un bigote setáceo; la trompa corta dirigida horizontalmente, ofrece un labio inferior córneo, maxilares en forma de cuchillo y un fuerte picante impar. Palpos biarticulados. Tarsos provistos por lo común de dos pelotas. Cazán otros insectos, y las larvas viven en las raíces y en los troncos de los árboles, donde efectúan su transformación.

**1. Sub-fam. DASYPOGONINÆ.**—Se distingue por la tercera nervadura longitudinal del ala, que alcanza al borde externo.

*Leptogaster* Meig., ofrece en vez de pelotas una cerda fina entre los garfios; abdomen muy largo y lineal, y el extremo de los muslos y de las tibias muy grueso: *l. cylindricus* Deg.

*Dasygogon* Meig., presenta las antenas terminadas con un artículo largo y delgado, provisto de un estilete articulado; las

tibias de las patas anteriores provistas á menudo de un fuerte garfio terminal córneo; *d. teutonius* L., *d. brevisrostris* Fall.

*Dioctria* Meig., posee el tercer artículo de las antenas provisto de un estilete terminal biarticulado; patas posteriores ciliadas por debajo: *c. aelandica* L., *d. rafipes* Deg.

**2. Sub-fam. ASILINÆ.**—Se distingue por la tercera nervadura longitudinal del ala que se une con la segunda.

*Asilus* L., cuyas antenas terminan con un artículo provisto de un estilete terminal desnudo de pelos, setáceo. Posee tibias espinosas: *a. germanicus* L., *crabroniformis* L.

*Laphria* Meig., presenta el tercer artículo de las antenas cloriforme, desprovisto de estilete terminal; patas fuertes, tibias posteriores encorvadas; *L. gibbosa* Fabr., *L. flava* Fabr., *dasyllis* Læw., *mydas* Fabr., *dolichogaster* Macq., etc.

**4. Fam. BOMBYLIIDÆ.**—Determina esta familia un cuerpo deprimido muy velludo; una trompa larga, corneada, dirigida hacia delante, ofreciendo maxilares setiformes; antenas dirigidas hacia el exterior con estilete ó sin él; tres ocelos; la cuarta nervadura longitudinal del ala ahorquillada; el abdomen de siete artículos; las alas separadas; chupan el jugo de las flores cerniéndose encima de ellas. La mayor parte de las larvas (*antrax*) viven en los nidos de las abejas, como oeros tantos parásitos.

*Antrax* Scop., de trampa poco alargada ó entrada; antenas cortas, separadas en la base; ojos pequeños en ambos sexos; alas salpicadas de manchas: *a. moris* Fabr., (*sinuatus* Fall.), la larva vive en los nidos de los *megachile muraria* y *osmia tricornis*; *a. semiatra* Pauz., *lomatia* Meig., *anisotamia* Mareg., *nemestrina* Latr.

*Bombylius* L., de cuerpo muy velludo, parecido al del abejorro ó móscon; de cabeza pequeña, ojos reunidos en el macho; de trompa filiforme mucho más larga que el cuerpo; y de antenas muy aproximadas á la base: *b. major* L., *b. medius* L.

**5. Fam. HENOPIIDÆ (acroceridæ).**—Caracteriza á esta familia la cabeza pequeña vuelta hacia abajo, enteramente cubierta por los ojos, ofreciendo ocelos y antenas muy cortas; abdomen hinchado de cinco ó seis artículos; larga trompa aplicada contra el tórax ó completamente rudimentaria, balancines vueltos por

grandes conchas en forma de campana. Las larvas viven en el abdomen de las arañas (*clubiona*, *cteniza*).

*Henops* Meig. (*oncodos* Latr.) de antenas cortas, biarticuladas, insertas inmediatamente encima de la boca; posee dos ocelos; trompa absolutamente abortada; *a. gibbosus* L.

*Acrocera* Meig, de antenas cortas biarticuladas, insertas en el vértice; posee tres ocelos y una trompa rudimentaria: *a. orbiculus* Fabr.

*Lasia* Wied., de antenas con tres artículos, de los cuales el último es largo y cilíndrico: posee una trompa filiforme más larga que el cuerpo; *l. flavitarsis* Wied.

**6. Fam. THEREVIDÆ (*xylotomæ*).**—Distingue á esta familia una trompa terminada con labios carnosos, corta y poco saliente, provista de picantes setiformes; posee tres ocelos; antenas de tres artículos, cortos, salientes, terminadas con un estilete; patas débiles; la cuarta nervadura longitudinal del ala bifurcada; y abdomen de siete ú ocho artículos. Las larvas delgadas y largas viven en la tierra. Las ninfas ofrecen apéndices espinosos.

*Phereva* Latr., de cuerpo esbelto guarnecido de pelos; el segundo artículo de las antenas muy corto; el tercero cónico y provisto de un estilete biarticulado: *th. annulata* Fabr., *th. plebeja* L. *th. nobilitata* L.

Aquí se clasifica el género *scenopinus* Meig., que tiene las antenas desprovistas de cerda y los maxilares atrofiados; *sc. fenestralis* L.

B. CYCLOCERA (I). Larvas que ofrecen una cabeza perfectamente diferenciada. Ninfa libre ó encerrada en la piel de la larva.

**1. Fam. TABANIDÆ.**—Tábanos de ancho cuerpo y un poco deprimido; de cabeza también ancha, grande; de abdomen plano de ocho artículos. Ojos reunidos en el macho. El último artículo de las antenas anillado, desprovisto de cerda y de estilete. Trompa corta, horizontal, provista de seis y algunas veces de cuatro estiletes en el macho. Patas débiles. Tarsos provistos

(1) Beling, *Beitrag zur Metamorphose der zweiflügligen Insecten*. Archiv. für Naturg., 1875.

de tres pelotas. Las larvas cilíndricas viven entre la tierra. Los tábanos producen una fuerte picadura y chupan la sangre.

*Chrysops* Meig., presenta los dos primeros artículos de las antenas de igual longitud; el último tiene cuatro anillos; posee tres ocelos; alas con rayas oscuras; las tibiae de las patas posteriores con espolones: *ch. cæcutiens* L.

*Tabanus* L., presenta el primer artículo de las antenas corto; el último con cuatro anillos. Los ocelos faltan. Las alas ostentan rayas sombrías. Las tibiae de las patas posteriores inermes: *t. bovinus* L., tábano de los bueyes; *t. tarandinus* L., *t. autumnolis* L.

*Hæmatopata* Meig., difiere del anterior por el artículo primero de las antenas, que es grueso en el macho y largo y delgado en la hembra; el último artículo, de tres anillos solamente. Los ocelos faltan, y las tibiae de las patas posteriores son inermes: *h. pluvialis* L.

**2. Fam. LEPTIDÆ.**—Distingue á esta familia una trompa corta, saliente, terminada con dos labios carnosos y picantes setiformes libres. Palpos biarticulados: el último artículo de las antenas corto y provisto de una cerda. Tarsos con tres pelotas. Abdomen de ocho artículos. Alas separadas. Las larvas ofrecen dos cortos tubos anales y viven entre la tierra.

*Septis* Fabr., presenta el último artículo de las antenas puntiagudo y provisto de una fina y larga cerda, palpos velludos, lineares, adheridos en la trompa, patas bastante largas: *l. scolo pacea* L., *l. vermileo* L., se encuentra en la Europa meridional. La larva ahonda en la arena agujeros en forma de embudo, y captura insectos como el hormigaleón.

**3. Fam. XYLOPHAGIDÆ.**—Esta familia posee el tercer artículo de las antenas alargado y dividido en ocho anillos, y un abdomen formado de siete ú ocho artículos.

*Xylophagus* Meig., ostenta un escutelo inermes, largos palpos biarticulados dirigidos hacia lo alto y estrecho abdomen: *x. maculatus* Fabr., las larvas viven en el haya: *x. ater* Fabr.

*Beris* Latr., presenta un escutelo guarnecido por el borde con cuatro á ocho picantes: *b. clavipes* L., *acanthomera* Wied., *quironiza* etc.

**4. Fam. STRATIOMYIDÆ.**—El artículo terminal de las antenas es en esta familia muy largo, y dividido en cinco anillos á lo

más, provisto á menudo de una cerda ó de un estilete terminal; sus palpos son de dos ó tres articulós; la trompa termina con un labio retráctil carnoso y abultado; el escutelo está generalmente armado de espinas; tiene el abdomen aplanado, de cinco artículos, y las larvas presentan una cabeza distinta, viviendo en el agua ó en las maderas podridas.

*Stratiomys* Geoffr., de cabeza gruesa, ojos juntados en el macho, tercer artículo de las antenas alargado, de cinco anillos. Las olas ofrecen cuatro nervaduras marginales posteriores: *st. chamæleon* L., *st. odontomya* M., (primer artículo de las antenas muy corto), *hydroleon* L.

*Oxycera* Meig., presenta el artículo terminal de las antenas de cuatro anillos, provisto de un estilete terminal biarticulado. Abdomen orbicular: *o. leonina* Panz., *nemotelus* Meig., ostenta un escutelo desnudo de espinas: *n. pantherinus* L.

*Sorgus* Fabr., tiene el escutelo desprovisto de espinas; el tercer artículo de las antenas redondo, con tres anillos, provisto de una cerda terminal; abdomen estrecho; *s. cuprarius* L. (*chrysomya* Macq.), *formosus* Schrk.

*Pachygaster* Meig., (*Vappo* Latr.), tiene como el anterior el escutelo desprovisto de espinas; el tercer artículo de las antenas esférico, con cuatro anillos; las alas ofrecen tres nervaduras marginales posteriores; *p. ater* Pauz.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### NEMOCERA (TIPULARIÆ).—NEMÓCEROS

Los animales clasificados en este sub-orden poseen un cuerpo blando y alargado provisto de antenas pluriarticuladas, por lo común filiformes, y alguna vez ramificadas en el macho; patas largas y delgadas, alas grandes á veces desnudas de pelos, y otras veces velludas (fig. 225 del tomo III). Los palpos suelen alcanzar una longitud desmesurada; constan de cuatro ó cinco artículos. La trompa es corta y carnosa, rara vez filiforme, pero armada á menudo de picantes setiformes. Balancines libres, jamás cubiertos de escamas. Abdomen de siete á nueve artículos.

Las larvas tienen por lo común una cabeza perfectamente diferenciada (*encephala*), raramente una vaina maxilar retráctil

(*tipúlidos, cecidomias*): viven en el agua, en la tierra, hasta en las substancias vegetales (agallas, hongos), y poseen un tubo respiratorio. Los doce ganglios de la cadena ventral no están separados unos de otros.

Las larvas encéfalas, después de despojar la membrana larval, se transforman en ninfas inmóviles ó móviles; estas últimas provistas de tráqueas branquiales en el cuello y en la cola. El insecto así que nace, continúa flotando sobre la envoltura vacía de la ninfa, como sobre una barquilla, hasta que se forman sus alas. Las hembras de ciertas especies (*mosquitos, ciniſes*), chupan la sangre, y en ciertas comarcas donde revolotean en numerosas bandadas constituyen un verdadero azote, del que sólo es fácil librarse por medio del fuego y del humo.

**1. Fam. BIBIONIDÆ (*musciiformes*).** — Esta familia es de cuerpo parecido al de las moscas; presentan antenas de seis á once artículos; un abdomen de siete artículos; y tres ocelos de igual grueso.

*Bibio*, Geoff., presenta antenas cortas y gruesas de nueve artículos; palpos de cinco artículos, ojos pequeños en la hembra, cubriendo toda la cabeza en el macho; tres ocelos; las tibias de las patas posteriores provistas de una gruesa espina terminal. A menudo la coloración es diferente en ambos sexos. Las larvas viven en los muladares y estercoleros ó en la tierra, son peripnéusticas, no presentando patas en el segundo anillo, é inmóviles en el estado de ninfa: *b. marci*, L., *b. hortulanus*, L., el macho es negro, la hembra de color rojo de ladrillo con cabeza negra: *dilophus*, Meig., antenas de once artículos: *aspistes*, Meig., antenas de ocho artículos: *chionea*, Dalm., áptero que ostenta balancines; tiene largas patas muy velludas; palpos de cuatro artículos; antenas compuestas de tres artículos principales y de un estilete de siete artículos: *ch. araneoideos*, L., especie que corre por encima de la nieve: *simulia* Meig., ostenta cortas antenas de once artículos, palpos de cuatro artículos, de los cuales el último es largo; carece de ocelos; el labio superior y la epifaringe son estiliformes; las hembras chupan la sangre; las larvas son gruesas ofreciendo rudimentos de patas en el segundo anillo: *s. reptans*, L., *s. columbacschensis*, Fabr., ataca las manadas de bueyes en Hungría, donde existen numerosas bandadas: *s. ornata*, Meig., *s. pertinax*, Koll., mosquitos de la América del Sur.

**2. Fam. FUNGICOEÆ.**—Los individuos que componen esta familia ostentan antenas filiformes de dieciseis artículos; ocelos de tamaño desigual; palpos comúnmente de cuatro artículos; broquel dorsal desprovisto de sutura transversal; tibias que ofrecen dos espinas terminales; abdomen de siete artículos; ninfa inmóvil. Las larvas están privadas de rudimentos de patas en el segundo anillo; viven en los hongos.

*Sciara*, Meig. (*molobrus*, Latr.), de delgadas antenas finamente velludas, más cortas que el cuerpo; palpos de tres artículos; ostenta tres ocelos; la nervadura longitudinal del ala está bifurcada: *sc. thomæ*, L., antes de transformarse en ninfas las larvas se unen entre sí de manera que forman una larga cadena sinuosa, y emprenden varias emigraciones: *sc. flavipes*, Meig., *sc. pyri*, Schm., viven en las peras.

*Mycetophila*, Meig., ostenta dos ocelos solamente y tibias armadas de picantes en las patas posteriores: *m. lunata*, Fabr., *m. fusca*, Meig.

*Sciophila*, Meig., posee tres ocelos y tibias armadas de finos picantes: *sc. maculata*, Fabr.

*Macrocera*, Meig., de antenas más largas que el cuerpo, setiformes, adalgazadas por la punta; posee tres ocelos: *m. fasciata*, *mycetabia*, y *bolitophila*, Meig., etc.

**3. Fam. NOCTUIFORMES.**—Caracteriza á los individuos de esta familia un cuerpo muy velludo, que tiene la forma de pequeños autillos; antenas de catorce á dieciseis artículos; palpos de cuatro artículos; alas muy velludas, de bordes ondulados, rayadas por numerosas nervaduras longitudinales; carecen de nervaduras transversales. Las larvas son anfínéuticas y provistas de tubos respiratorios cortos en el extremo posterior; viven en las materias vegetales pútridas: *psychoda*, Latr., *ps. phalænoides*, L., *ps. ocellaris*, Latr.

Con esta familia se clasifican los *ptychoptera*, Meig., cuyas antenas de dieciseis artículos son un doble más largas en el macho que en la hembra; el borde posterior de las alas recogido, el artículo terminal de los tarsos más largo que los precedentes: *pl. contaminata*, L,

**4. Fam. CULICIFORMES.**—Esta familia no tiene la cabeza prolongada en un pico; las antenas del macho son velludas y en forma de penacho; posee una trompa corta y carnosa, provista

por lo regular de palpos de cuatro artículos; los maxilares soldados con el labio inferior y hasta con el labio superior. Las larvas viven en el agua, en la madera podrida ó en la tierra.

*Ceratopogon*, Meig., de antenas con trece artículos, de los cuales los ocho primeros están guarnecidos de largos pelos en el macho, y los cinco restantes alargados; palpos de cuatro artículos; labio superior y maxilares libres: *c. pulicaris*, L.

*Tanypus*, Meig., posee antenas de catorce artículos, el terminal grueso y redondeado, el penúltimo muy largo en el macho: *t. varius*, Fabr., *monilis*, L.

*Chironomus*, Meig., las antenas de éste son de trece artículos en el macho y solamente seis en la hembra; palpos de cuatro artículos; larvas provistas de tubos respiratorios en el segmento anal: *ch. plumosus*, L.

*Corethra*, Meig., presenta antenas de catorce artículos; alas ofreciendo numerosas nervaduras longitudinales, en parte bifurcadas casi como en los *Culex* (mosquitos). Larvas de sistema traqueal cerrado presentando dos pares de vesículas en el trayecto de los tramos traqueales longitudinales (tercero y segundo anillos), que hacen las veces de aparato hidrostático. El segmento anal con cuatro tubos digitados y una corona de cerdas. La región torácica del imago está formada de cuatro anillos: *c. plumicornis*, Fabr.

**5. Fam. CULICIDÆ.**—Los individuos que forman esta familia están caracterizados por su larga trompa corneada dirigida hacia delante, y provista de cuatro picantes setiformes y de palpos de cinco artículos; presentan las antenas de catorce artículos, guarnecidas en el macho de pelos formando un penacho. Las alas rayadas con numerosas nervaduras longitudinales, dos de las cuales ó tres están bifurcadas. Las hembras pican. Las larvas viven en el agua y están provistas de tubos respiratorios y de apéndices en el extremo abdominal.

*Culex*, L., el macho ostenta un haz de palpos más largos que la trompa: *c. pipicus*, L., *c. annulatus*, Fabr., *anofelos*, Meig., *a. maculipennis*, Meig., *ædes*, Meig.

**6. Fam. GALLICOLÆ.**—Esta familia se distingue por las antenas, que son moviformes con pelos en verticilos. La cabeza no se prolonga en pico. Las alas anchas y velludas ofrecen dos ó tres nervaduras longitudinales. Las larvas están provistas de una



vaina bucal retráctil y de maxilares rudimentarios; viven en las plantas y en las agallas.

*Cecidomyia*, Meig., de alas rayadas con tres nervaduras longitudinales: carece de ocelos: palpos de cuatro artículos: tibias sin espolones: *c. destructor*, Say. Desde 1778, muy dañino en los Estados-Unidos; donde destruye el trigo. (Fue aportado en la paja por los soldados hessienses cuando la guerra de la independencia): *c. tritici*, Kirb., en el trigo candeal: *c. secalina*, Lœw.: *c. salicis*, Schrk., etc. Las larvas vivíperas pertenecen al género *miastor*.

7. Fam. LIMNOBIDÆ.—Se distingue por tener la cabeza prolongada en pico; antenas filiformes; palpos de cuatro artículos, encorvados; patas largas y delgadas; abdomen de ocho artículos; larvas provistas de una gran cápsula maxilar, compuesta generalmente de placas flojamente unidas entre sí: poseen patas adhesivas.

*Tipula*, L., presenta antenas de trece artículos; el último artículo de los palpos es mucho más largo que los precedentes; carecen de ocelos. Las larvas viven en la tierra ó en las maderas podridas: *t. gigantea*, Schrk., *t. oleracea*, L., *t. protensis*, L., *t. hortulana*, Meig.

*Thricocera*, Meig., los artículos terminales de las antenas forman una cerda: *tr. hiemalis*, Deg.

*Leinnobia*, Meig., tiene antenas de quince ó diecisiete artículos. Los cuatro artículos de los palpos de igual longitud: *l. punctata*, L., *l. nubecolosa*, Meig.

*Ctenophora*, Meig., presenta antenas de trece artículos, pecíneas en el macho á partir del cuarto artículo. El último artículo de los palpos muy largo: *ct. atrata*, L.

### TERCER SUB-ORDEN

#### APHANIPTERA <sup>(1)</sup>. — AFANIPTEROS

Animales de cuerpo comprimido lateralmente; de anillos torácicos claramente distintos. Carecen de alas, hallándose en su

(1) A. Dugés, *Investigaciones acerca los caracteres zoológicos del género pulga*. An. cienc. nat., vol. XXVII, 1832.—Id., *Pulex irritans*. Ibid.

lugar dos apéndices laterales en forma de placas en el mesotórax y en el metatórax. Las antenas son cortas y están insertas en una foseta detrás de los ocelos. Las larvas ostentan una cabeza marcadamente distinta y maxilares (fig. 226 del tomo III).

**1. Fam. PULICIDÆ.**—Esta familia carece de labio superior. Las mandíbulas transformadas en picantes setiformes, dentadas en forma de sierra, van metidas con el delgadísimo picante impar en la vaina de la trompa; ésta, formada del labio inferior bífido, está articulada como un palpo y compuesta de tres artículos. Los maxilares son anchas placas libres, provistas de palpos de cuatro artículos. Las patas presentan prolongadas ancas, muslos muy encogidos; las posteriores son fuertes, organizadas para el salto. El abdomen consta de ocho artículos. Los pulicidos adultos viven parásitos sobre el cuerpo de los animales de sangre caliente, la cual chupan.

*Pulex* L., presenta el labio inferior de la misma longitud que las mandíbulas: el lomo del macho es cóncavo para recibir á la hembra, que es mayor que él: *p. irritans* L., pulgas del hombre. Las larvas grandes y ápodas tienen una cabeza marcadamente separada, y viven en las virutas ó astillas de las maderas ó en los tablazones, en cuyos sitios depositan sus huevos que tienen una forma oval alargada.

Los mamíferos como por ejemplo el perro, el gato, el topo, el erizo, el ratón, el murciélago y, entre las aves, la gallina doméstica, tienen sus especies particulares de pulgas.

*Sarcopsylla* Westw., (*rhynchoprion* Oken.), presenta un labio inferior indistinto: *s. penetrans* L., niguas, habitan en los terrenos arenosos de la América meridional. La hembra se introduce bajo la piel de los pies del hombre y de diversos mamí-

---

2.<sup>a</sup> sér., vol. VI, 1836.—W. Sells, *Observations upon the Chigoe or Pulex penetrans*. Transact. Entom. soc., vol. II, 1839.—H. Karsten, *Beitrag zur Kenntniss des Rynchoprion penetrans*. Arch. für path. Anat., volumen XXXII. Boletín Acad. de Moscou, 1864.—L. L. Gage, *De los animales dañinos para el hombre*. París, 1867.—Bonnet, *Memoria acerca de la pulga de picadura fuerte*. An. cienc. nat., 5.<sup>a</sup> série., vol. VIII.—L. Landois, *Anatomia de los hundeflohes*. Nova Acta. Acad. Caes. Leop. 1866.—C. Ritsema, *Versuch einer chronologischen Uebersicht der bisher beschriebenen oder bekannten Arten der Gattung Pulex*. Zeitschr. für die Gesammt. Naturwiss. 3 folge, t. V, 1880.—O. Taschenberg. *Die Flöhe. Die Arten der Insectenordnung suctoria nach ihrem Chitinskelet monographisch dargestellt*. Halle, 1880.

feros, y deposita sus huevos, cuyas larvas son causa de que se formen úlceras más ó menos incómodas (fig. 227 del tomo III)

## SEXTO ORDEN

### LEPIDOPTERA <sup>(1)</sup>. — LEPIDÓPTEROS

*Insectos de piezas bucales transformadas en una trompa arrollada en espiral, provistos de cuatro alas parecidas, por lo general completamente cubiertas de escamas, de protórax soldado y metamorfosis completa.*

La cabeza de estos animales goza de una gran movilidad, está cubierta de pelos apretados unos contra otros y ostenta grandes ojos semiesféricos de facetas y á veces dos ocelos. Las antenas son notables por regla general por su talla considera-

---

(1) Además de los trabajos de J. C. Sepp, P. Cramer y Jablonsky, consúltense: E. J. C. Esper, *Die europäischen Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur, mit Beschreibungen*. 7 vols. Erlangen, 1777-1805.—M. B. Borkhausen, *Naturgeschichte der Europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung*. 5 partidas. Frankfurt, 1788-1794.—F. Oschsenheimer und F. Treitschke, *Die Schmetterlinge von Europa*. 10 vols. Leipzig, 1807-1835.—F. J. Hübner, *Sammlung europäischer Schmetterlinge*, continuado por C. Geyer. Augsburg, 1805-1841.—Id., *Sammlung exotischer Schmetterlinge*, 3 vols. Augsburg, 1816-1841.—W. Herrich-Schäffer, *Systematische Beschreibung der Schmetterlinge von Europa*, 5 vols. Regensburg, 1843-1855.—Id., *Lepidopterorum exoticorum species novæ aut minus cognitæ*. Regensburg, 1850-1865.—Ad. y Aug. Speyer, *Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz*. Leipzig, 1858-1862.—G. Koch, *Die Indo-germanische Lepidopteren fauna im Zusammenhange mit der Europäischen*. Leipzig, 1865.—Lucas, *Historia natural de los lepidópteros de Europa*. 2.<sup>a</sup> edición. París, 1864.—Claus, *Männchen von Psyche helix und Parthenog, von Psyche*. Zeitschr. für wiss. Zool., vol. XVII, 1867.—Semper, *Über die Bildung der Flügel, Schuppen und Haare bei den Lepidopteren*, *ibid.*, vol. VIII, 1856.—Lacaze-Duthiers, *Investigaciones anatómicas acerca de la armadura genital hembra de los insectos lepidópteros*. An. cienc. nat., 3.<sup>a</sup> série, vol. XIX.—Godart y Duponchel, *Historia natural de los lepidópteros de Francia*. 11 volúmenes. París, 1821-40.—Id., *Iconografía de las orngas*. París, 1832-1849.—Stainton, Zeller et Douglas, *Natural history of the Tineina*. London, 1855-1870.—Stainton, *The Tineina of South Europe*. London, 1870.—O. Staudinger et Wocke, *Catalog der Europäischen Schmetterlinge*. Dresden, 1871.—A. Kowalevsky, *Embryo-*

ble, son multiarticuladas de forma muy diversa; pero nunca acodilladas. Las formas más frecuentes son la de una cerda, un hilo, á veces una masa; muy á menudo también son dentadas ó pectíneas.

Las piezas bucales están exclusivamente conformadas para la succión de alimentos líquidos, especialmente el néctar de las flores; á veces son tan cortas, que apenas pueden llenar sus funciones (fig. 155 del tomo III).

El labio superior y las mandíbulas se atrofian, se convierten en rudimentarias; los maxilares por el contrario, se prolongan, se transforman en dos piezas semicilíndricas, finamente estriadas á través, que se aplican una sobre otra y se enroscan de tal manera que constituyen una trompa en espiral. Esta, con las finas espinas que cubren su superficie, rompe los nectarios, mientras que su cavidad sirve para aspirar los jugos vegetales.

Mientras que los palpos maxilares están rudimentarios por regla general (excepto en los *teneidos*), y á veces un poco más desarrollados y compuestos de dos artículos, los lóbulos alargados (*galea*) ahóndanse formando un hueco en su faz interna y constituyendo de este modo al reunirse, un canal á través del cual los jugos vegetales aspirados por los movimientos del esófago suben hasta la boca.

En estado de reposo la trompa se halla enrollada por debajo de la boca, limitada lateralmente por los grandes palpos labiales, triarticulados, velludos y á menudo achaparrados, esto es, que tienen la forma de un chaparro, y descansan sobre una laminilla triangular que representa un labio inferior rudimentario.

Los tres anillos del tórax están íntimamente soldados y cubiertos como casi todos los órganos externos, de haces de pe-

---

*logische Studien an Würmern und Arthropoden.* San Petersburgo, 1871.—A. Weismann, *Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge.* Leipzig, 1875.—Fr. Müller, *Ueber Haarpinsel, Filzflecken und ähnliche Gebilde auf den Flügeln männlicher Schmetterlinge,* Jen. Zeitschr., t. XI. 1877.—Id., *Die Stinkkölbchen der weiblichen Maracujá Falter.* Zeitschr. für wiss. Zool., tomo XXX. 1877.—A. Keferstejn, *Betrachtungen über die Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge.* Erfurt, 1880.—B. Hatschek, *Beiträge zur Entwicklung der Lepidopteren.* Jen. Zeitschr. für Naturwiss., t. XI.—W. Breitenbach, *Beiträge zur Kenntniss der Schmetterlingsrüssel.* Jen. Zeitschr. für Naturw., vol. XV. 1881.—J. Cattie, *Beiträge zur Kenntniss der Chorda supra-spinalis der Lepidoptera, etc.* Zeitschr. für wiss. Zool., vol. XXXV. 1881.

los. Las alas muy desarrolladas (fig. 228 del tomo III), raramente rudimentarias (por ejemplo en las hembras de los *geométridos*) y cuyas anteriores son las que presentan mayor desarrollo; se distinguen por el revestimiento más ó menos completo de sus pelos escamosos, que se cubren como las tejas de un techo y son la causa de los dibujos, tintes ó colores é irradiaciones tan variadas de esos órganos. Son pequeñas láminas generalmente acanaladas con delicadeza y finamente onduladas, que ahóndanse por una encogida base en los poros de los tegumentos de las alas. Producciones cuticulares comparables á pelos alargados, nacen durante el período de ninfa.

La nervación de las alas es muy importante bajo el punto de vista de la clasificación. Está compuesta esencialmente por una gran célula media situada cerca de la raíz del ala, desde donde parten de seis á ocho nérvulos radiantes hacia el borde lateral externo, y por algunas nervaduras longitudinales situadas encima y debajo de la célula media y paralelas á los bordes superior é inferior.

Los dos pares de alas se hallan á menudo reunidos por los *retináculos* (frenos). En efecto, el borde superior de las alas posteriores remite cerdas ó espinas que se acorchetan con las alas anteriores.

Las patas son débiles y delicadas, sus tarsos están armados de espolones voluminosos. Los tarsos constan en todas las especies de cinco artículos. El abdomen compuesto de seis á siete anillos, está igualmente cubierto de pelos apretados unos contra otros y termina á veces con un haz de pelos salientes.

El sistema nervioso (1) se compone además del cerebro y el pequeño ganglio subesofagiano, de dos á tres ganglios torácicos y de cinco ganglios abdominales, de los cuales los dos últimos están ajustados uno contra otro, excepto en los *hepiálus* en que están muy alejados (figuras 163 y 171 del tomo III). El ganglio del protórax queda siempre separado, mientras que la masa torácica posterior comprende en todas las especies los dos primeros ganglios abdominales, que son siempre distintos en la larva. La cadena ventral presenta en las orugas de once á doce ganglios distintos.

(1) G. Newport, *On the nervous system of Sphinx ligustri*. Philos. Transact. 1833 á 1834.—E. Brandt, *Vergleichende anatom. Untersuchungen ueber das Nervensystem der Lepidopteren*. Horace. Soc. entomol. rossic. 1879.

El canal digestivo se distingue por su largo esófago estrecho, en cuyo extremo va anexo un papo vesiculoso y pediculado ó estómago chupador (figuras 69 y 70 del tomo I). Además de las dos glándulas salivares (glándulas mandibulares) ordinariamente tubulosas, existen en las larvas las dos glándulas de la seda muy voluminosas (glándulas del labio inferior) serícteras ó glándulas sericígenas (1) que se atrofian durante la fase de ninfa.

El intestino medio es generalmente corto y ancho, y presenta estrangulaciones anulares. El recto es delgado y describe circunvoluciones; en su porción anterior van á parar seis tubos de Malpighi varias veces arrollados sobre sí, los cuales se reúnen á cada lado por tres en un canal común. El sistema traqueal del imago es holopnéustico; en la larva, por el contrario, es peripnéustico, pues los estigmas del segundo y del tercer anillos torácicos están cerrados durante la fase larval. Tal vez el sistema traqueal es apnéustico en las orugas de *nymphula* y de *acentropus* (crombidos), que respiran por medio de branquias traqueales y viven en las plantas acuáticas.

Los ovarios de cada lado consisten en cuatro largos tubos ovíferos multiloculares, que contienen una gran cantidad de huevos y presentan un aspecto moniliforme. A los conductos vectores van anexos un receptáculo seminal largamente pediculado, provisto de una glándula accesoria y una gran bolsa copulativa piriforme, que desemboca al exterior por debajo del orificio genital. Ambos tubos testiculares están aproximados uno á otro de manera que forman una sola masa vivamente coloreada por lo general, de donde parten dos canales deferentes, ofreciendo muchas curvaturas alternativas en todos sentidos. Estos últimos órganos antes de reunirse para formar el conducto eyaculador, reciben dos glándulas accesorias.

Los órganos genitales externos están representados por dos piezas laterales en forma de tenazas y por una válvula superior. Con bastante frecuencia ambos sexos difieren por su tamaño, por el color de sus tegumentos y por la estructura de sus alas; á veces hasta existe un verdadero dimorfismo. Los machos á menudo están adornados con colores más vivos ó más brillantes que el de las hembras (*morfo*, *clorípeos*), que son en cierto modo la librea del amor; algunas especies se pelean para

(1) Véase: Helm, Zeitschrift für wiss. Zool., t. XXVI.

poseer la hembra. Un hecho muy notable es el dimorfismo y hasta el polimorfismo que presentan las hembras de varias mariposas. Por ejemplo, las mariposas de la Malasia nos ofrecen ejemplares de dos ó tres hembras diferentes, que en otro tiempo se consideraron como otras tantas variedades ó especies (mariposa *memnon*: hembras con el pico de las alas posteriores en forma de espátula, y hembras que están desprovistas de semejante pico ó cola y cuyo color es más pálido y más parecido al del macho; mariposa *pamnon*, con tres formas de hembras según Wallace. La mariposa *glaucus* de Norte-América, no es según parece sino una segunda forma de hembra de la mariposa *turnus*). Algunas especies presentan en ambos sexos y en diferentes épocas del año importantes variaciones de coloración. La partenogénesis es excepcional en las mariposas de los gusanos de la seda (*bombyx mori*), y regular en otros Lepidópteros (*solenobia psiquis*, figura 229 del tomo III).

Según las investigaciones de Kowalevsky (1), la banda primitiva ó banda germinativa, forma antes de la aparición de las membranas embrionarias á partir del extremo cefálico, una gotera, esto es, un pliegue que ahonda en el vitelo en donde nace el segundo folículo blastodérmico, como en los *coleópteros*, en los *himenópteros* y otros insectos. Antes de cerrarse dicha gotera, el vitelo se divide en masas secundarias; al mismo tiempo que se cierra, ofrecen el mismo fenómeno los repliegues de las membranas embrionarias encima de la banda primitiva que descansa libremente con el amnios sobre el vitelo, puesto que entre éste y la membrana serosa se insinúan ciertas esferas vitelinas.

A partir de este momento, la banda primitiva desarrolla su longitud rápidamente, produciendo unos rudimentos de miembros bajo la forma de mamelones. Más tarde, cuando el dorso del embrión está cerrado, el extremo caudal se encorva hacia la faz ventral y el embrión afecta una curvatura en sentido inverso, de tal manera, que su faz dorsal se halla vuelta hacia la envoltura serosa. La formación del sistema nervioso de las glándulas salivares, como también el de las tráqueas, ha sido estudiado recientemente por Hatscheck; éste ha demostrado también la existencia de los rudimentos de tres pares de estigmas en los anillos de los maxilares.

---

(1) Véase: Herold, *Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge*. Cassel y Marburg, 1815, y además Kowalevsky y Hatschek, *loc. cit.*

Las larvas, después de su salida del huevo, designadas con el nombre de orugas y notables tanto por la belleza de sus colores como por la diversidad de su revestimiento piloso, poseen piezas bucales conformadas para moler y masticar los alimentos de origen vegetal, se nutren principalmente de hojas y troncos. Su cabeza, bien desarrollada, provista de tegumentos resistentes, ostenta antenas triarticuladas, y en cada lado seis ocelos dispuestos en tres grupos. En todas las especies los tres pares de patas cónicas de cinco artículos del tórax están seguidas de falsas patas, ora solamente de dos pares, como en los geométridos, ora de cinco, que se insertan en este caso después del tercero hasta el sexto y último anillos del abdomen. Las orugas se fijan antes de pasar al estado de ninfas, en lugares abrigados, ó hilan capullos y se transforman en crisálidas (*pupæ obtectæ*), de que salen después de algunas semanas ó en la primavera del siguiente año, los insectos alados. Estos viven generalmente poco tiempo: mueren, en efecto, tan luego como ha tenido lugar el acoplamiento y al aove. Algunos inviernan, sin embargo, en lugares abrigados (papiliónidos). Las devastaciones que algunas especies de orugas muy conocidas y propagadas ó esparcidas por varios países, causan en los bosques y en los plantíos, son felizmente neutralizadas por la implacable guerra que les hacen ciertas especies de *icneumonidos* y *taquinarios*. Se encuentran restos fósiles de mariposas en los terrenos terciarios y en el ámbar.

## PRIMER SUB-ORDEN

### MICROLEPIDOPTERA (1).—MICROLEPIDÓPTEROS

Son mariposas muy pequeñas, delicadas, provistas de largas antenas setiformes y de retináculos que unen sus alas entre sí. Ostentan alas anteriores con dos nervaduras dorsales, rara vez

(1) Además de Herrich Schäffer, *loc. cit.*, véanse: A. Guenée, *Especies generales de lepidópteros*, París, 1852-1857.—H. Frey, *Die Tineen und Pterophoren der Schweiz*. Zurich, 1856.—H. T. Stainton, *The natural history of the Tineina*, vol. I á IX. London, 1858-1870.—Heinemann, *Schmetterlinge Deutschlands. II. Abtheilung: Microlepidoptera*, t. I y II. Braunschweig, 1862-1876.—A. S. Packard, *A monograph of the Geometrid moths or Phalaenidæ of the United States*. Washington, 1876.



tres; las alas posteriores presentan tres nervaduras marginales internas, alguna vez una de estas últimas abortada.

Las orugas poseen ordinariamente diez y seis patas; las abdominales llevan una corona de pequeñoñs corchetes. Muchas orugas forman galerías en el parenquima de las hojas; otras viven en otras hojas arrolladas ó en los botones ó capullos de las plantas; algunas solamente en el agua como la *nimfula* y otros *pirálidos*. La mayor parte se ocultan durante el día.

**1. Fam. PTEROPHORIDÆ.**—Caracteriza á los individuos que forman esta familia una cabeza esférica, provista de antenas setiformes: alas divididas en lóbulos finamente arpados; trompa fuerte, provista de palpos salientes y puntiagudos, cuyo artículo medio está alargado; patas delicadas y largas, tibias posteriores mucho más largas que los muslos; oruga desnuda de pelos y con diez y seis patas.

*Pterophorus* Fabr., de alas anteriores hundidas solamente por la parte superior, bilobadas; las posteriores trilobadas. Carece de ocelos. *pt. (aciptilia) pentadactylus* L., *pt. pterodactylus*, *tetradactylus* y *alucita* L., de alas anteriores y posteriores hendidas hasta la base por seis rayos lineales. Existen ocelos: *a. hexadactyla* L., etc.

**2. Fam. TINEIDÆ.**—Se distingue por las antenas setiformes; palpos labiales escamosos, en hoz, muy desarrollados, yendo más allá de la cabeza en toda su longitud; palpos maxilares y pluriarticulados; alas estrechas y puntiagudas largamente franjeadas, y durante el sueño ó reposo se sitúan horizontalmente ó repliegan al rededor del cuerpo. Las orugas poseen catorce ó diez y seis patas, y viven ora en los tubos que han fabricado (*solenobia*), ora en la médula de los troncos y en el interior de los botones y de los tallos que minan, ora también en diversas substancias animales, como por ejemplo las pieles y lanas (pollilla de las peleterías). Se transforman en crisálidas en sus capullos. (Solamente los géneros europeos son en número de 170).

*Depresseria* Hwth., ostenta grandes palpos; abdomen plano; el borde de las alas posteriores arqueado. Las orugas viven entre las hojas que atan con su seda; *d. nervosa* Hwth., *d. heracliana* Deg.; *coleophora laricinalla* Hh.

*Iponometa* Latr., palpos cortos que no van allá de la cabe-

za; carece de ocelos; las larvas viven juntas en capullos; varias especies habitan los árboles frutales: *y. evonymella* L., gusano del bonetero europeo; *y. padella* L., *y. cognatella* Hb.

*Adela* Latr., antenas muy largas, particularmente el macho, é insertas muy cercanas una á la otra; palpos labiales cortos y velludos: *a. degeerella* L.

*Solenobia* Zell., las antenas del macho cubiertas de filamentos vibrátiles setiformes; carece de ocelos; palpos labiales abortados: las hembras son operas; las orugas van en cortos sacos que arrastran con ellas; se reproducen en parte por partenogénesis: *s. pineti* (*lichenella* L.), *s. triquetrella* Fisch. R., *s. clathrella* Fisch. R., *talopæria pubicornis* Iwth.

*Tinea* L., presenta palpos maxilares muy desarrollados; palpos labiales salientes, más largos que la cabeza; antenas más cortas que las alas anteriores; trompa corta, abortada: *t. granellella* L., polilla de los granos; deposita sus huevos en los graneros (de trigo). La oruga conocida con el nombre de gusano blanco de los graneros, se come el trigo. *T. pellionella* L., polilla de las peleterías; *t. tapezella* L., polilla de los tapices.

**3. Fam. TORTRICIDÆ.**—Presenta esta familia antenas setiformes; palpos maxilares abortados; palpos labiales grandes, salientes, cuyo artículo basilar es corto, el artículo medio largo y grueso hacia delante y el artículo terminal delgado; ocelos muy distintos por lo común; trompa corta; alas largas cuadradas ó triangulares setiformes; las anteriores hasta dos ó tres veces más largas que anchas, ofreciendo una sola nervadura dorsal. Las orugas con diez y seis patas viven por lo común en hojas atadas y unidas, ó en los botones de las plantas y en los frutos; se transforman en crisálidas en los capullos y alguna vez hasta en la tierra.

*Tortrix* L., presenta una nervadura media de las alas posteriores no velluda; la segunda rama de la nervadura de las alas anteriores sale un tercio hacia el centro de la nervadura media posterior; los espolones internos de las tibias posteriores son más largos que los externos: *t. viridana* L., tortrices de las encinas: la oruga vive en mayo en las encinas; en las *teras* Tr., la séptima nervadura alcanza el borde anterior: *t. caudana* Fabr.

*Grapholitha* Tr., posee el lado medio de las alas posteriores velludo en la base: la rama media de las alas anteriores nace separadamente de la cuarta: *gr. dorsana* Fbr., tortrices de los

guisantes; *gr. funebrana* Tr., en las ciruelas, *gr. (carpocapsa) pomonella* L., tortrices de las manzanas, en las mismas; *gr. (perthina) pruniana* Hb., tortrices de las ciruelas; *conehylis roserana* Tr., tortrices de las uvas.

**4. Fam. PYRALIDÆ.**—Distinguen á esta familia las antenas del macho á menudo pectíneas; palpos labiales por lo común muy grandes y dirigidos hacia delante; palpos maxilares muy marcados, de tres artículos; alas anteriores triangulares prolongadas, no escotadas en el borde superior; durante el reposo tectiformes, formando triángulo: patas á menudo largas; las posteriores presentan fuertes espolones. Las orugas de catorce ó diez y seis patas están provistas de papilas y pelos separados, y viven unas en las hojas atadas juntas, las otras en la médula de las plantas ó en diversas substancias animales en que invernán; se transforman en ninfas en una especie de capullo suspendido en el aire.

*Crambus* Fabr., (*crambidæ*), presentan los palpos de los maxilares bien desarrollados, derechos, y palpos labiales grandes, horizontales y salientes; trompa débil: *cr. pascuellus* L.

*Botys* Latr., de antenas setiformes en ambos sexos y trompa fuerte: *b. urticalis* L.

*Galleria* Fabr., presenta palpos maxilares pequeños; carece de ocelos; posee un cuerpo parecido al de las polillas; *g. mellionella* L.; la oruga se nutre de miel en el interior de las colmenas de las abejas; (*g. cereana* L.), *achroia alvearia* Fabr., oruga que vive de la cera.

*Pyralis* L., de trompa atrofiada, palpos labiales más largos que la cabeza; carece de ocelos; *p. pingvinalis* L.

*Asopia* Tr., de trompa fuerte arrollada; carece de ocelos; *a. farinalis* L., *scopula frumentalis* L.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### GEOMETRINA.—GEOMETRINOS

Animales de cuerpo en general elevado. Alas grandes y anchas, pero delicadas y tectiformes durante el reposo, es decir, cubriendo el dorso del insecto. Cabeza pequeña con ojos pequeños, desprovista de ocelos. Antenas setiformes de artículo basi-

lar grueso. Palpos poco salientes. Palpos maxilares no desarrollados. Alas anteriores con una nervadura marginal interna. Alas posteriores con sedas adhesivas y dos nervaduras marginales internas á lo sumo.

Las orugas tienen diez y doce patas. Cuando quieren andar se apoyan en las patas anteriores, luego elevan el cuerpo arqueándolo de manera que aproximando ambos extremos se balancean por medio de sus patas posteriores, y enderezándose seguidamente avanzan su cabeza y toman la misma postura anterior con sus patas delanteras, para ir avanzando siempre, verificando los susodichos movimientos. Cuando quedan inmóviles se apoyan solamente en sus patas traseras. Un gran número de especies devastan los árboles frutales.

**1. Fam. PHYTOMETRIDÆ.**—La nervadura costal del ala posterior nace sobre la nervadura media anterior.

*Lorentia* Tr., de alas anteriores con una célula media completa y una célula accesoria dividida: las antenas de los machos ciliadas: *L. prunata* L., oruga que se halla en las grosellas grandes; *L. populata* L., *queimatobia brumata* L., la hembra sólo presenta alas rudimentarias: deposita á fines de otoño sus huevos en los troncos de los árboles frutales; *anisopteryx æscularia* Hb., hembra áptera; *eupithecia* Curt., *hibernia defoliaria* L.

**2. Fam. DENDROMETRIDÆ.**—La nervadura costal de las alas posteriores parte de la raíz del ala.

*Acidalia* Tr., tibias posteriores con dos espolones: *a. ochreata* Scop., *ptychopoda* Steph (tibias de los machos sin espolones): *pt. aversata* L.

*Boarmia* Tr. Trompa corneada muy poderosa. Patas fuertes. Las posteriores largas con dos pares de espolones. Palpos en general más largos que la cabeza. Las antenas de los machos pectíneas: *b. repandata* L.

*Fidonia* Tr., presenta patas y tibias posteriores cortas; trompa poco desarrollada y cuerpo cubierto de una especie de polvo obscuro: *f. piniaria* L., *f. wawaria* L.

*Amphidasis* Tr., de cuerpo rudo parecido al de un bombyx: la cabeza del tórax cubierta como por una especie de lana: antenas en los machos con dientes, pectíneas: muslos y tibias cubiertos de largos pelos: *a. betularia* L.

*Geometra* L., de cuerpo esbelto, verde: las antenas de los

machos pectíneas: tibiae posteriores con cuatro espolones en ambos sexos: alas anteriores anchas, sin célula accesoria, con doce nervaduras: *g. papilionaria* L., *abraxas (zerena) grosulariata* L.

*Urania* Latr., de antenas muy largas: palpos labiales delgados y muy prolongados: alas muy vastas: especies todas brasileñas.

### TÉRCER SUB-ORDEN

#### NOCTUINA. — NOCTUINOS

Son mariposas nocturnas de ancho cuerpo recogido hacia atrás; alas de coloración oscura; largas antenas setiformes, á veces pectíneas en los machos. Casi siempre poseen ocelos: trompa y palpos bastante largos y fuertes; alas tectiformes durante el reposo, las anteriores con una nervadura dorsal, las posteriores con frenos (retináculo) y dos nervaduras dorsales. Patas largas con tibiae provistas de fuertes espolones. Las orugas, unas veces desnudas de pelo y otras velludas, poseen generalmente diez y seis patas, rara vez catorce ó doce por atrofia de las patas ventrales anteriores; la mayor parte se transforman en crisálidas.

**1. Fam. DELTOIDEÆ.**—Distingue á esta familia el cuerpo que es parecido al de las pirlas, de palpos labiales muy salientes, y alas posteriores con dos nervaduras marginales internas.

*Hypena* Tr., de alas anteriores triangulares, tibiae delgadas y largas, inermes: *h. proboscidalis* L.

**2. Fam. OPHINSIDÆ.**—Presenta un cuerpo esbelto que recuerda el de los geométridos, con alas muy desarrolladas: célula media corta principalmente en las alas posteriores: patas fuertes provistas de espolones. Orugas con patas ventrales anteriores poco desarrolladas, parecidas á las de los geométridos; se transforman en crisálidas sobre las hojas.

*Catocala* Schr., se distingue por las patas del medio que poseen delgadísimas espinas: alas posteriores redondeadas: *c. parainfa* L., de color amarillo: *c. fraxini* L., azul: *c. nupta* L., *c. sponsa* L., *c. promissa* Esp., rojiza; *enclidiami* L., *e. glífica* L., *catefia alquimista* Fabr.

**3. Fam. PLUSIADÆ.**—Distingue á los individuos de esta familia una cabeza un poco hundida en el tórax; éste, desprovisto de peine longitudinal hacia atrás con un haz: abdomen delgado con haces de pelos: alas con manchas de reflejos metálicos: muslos y patas velludas sin espolones.

*Plusia* Tr., de ojos ciliados en los bordes, antenas de los machos provistas de cortos filamentos vibrátiles, y alas anteriores desprovistas de escamas: *pl. jota* L., *pl. gamma* y *pl. crititís* L.

**4. Fam. AGROTIDÆ.**—Caracterizada por su bien desarrollado cuerpo, frente aplanada, abdomen cónico desprovisto de haz velludo, poderosa trompa y fuertes patas. Las tibias de las patas del medio y de las posteriores con espinas. Las orugas son gruesas y desnudas de vello; causan á veces grandes devastaciones. Se transforman en crisálidas.

*Agratis* Tr., de tórax redondeado en los lados; abdomen cónico; tibias de las patas anteriores con delgadas espinas en ambos lados: *a. segetum* Tr., *a. tritici* L., *a. exclamationis* L.

*Grafófora* Ochsh., presenta los ángulos anteriores del tórax salientes; *gr. triangulum* Tr., *gr. nigrum* L.

*Triphænia* Tr., de abdomen encogido, corto artículo terminal de los palpos y tibias anteriores á veces desprovistas de espinas; *t. jautina* Tr., *t. pronuba* L.

**5. Fam. ORTHOSIADÆ.**—Presenta un tórax ligeramente combado, muy velludo, sin peine longitudinal; las tibias de las patas anteriores inermes, las de las patas medias y posteriores rara vez provistas de espinas.

*Amphipyra* T., de ojos sin vello y sin filamentos vibrátiles ó cejillas: abdomen comprimido; tibias inermes: *a. pyramidea* L., *a. perflua* Fabr., *traquea piniperda*.

*Orthosia* Tr., de ojos ciliados en el borde; poderosa trompa, abdomen no comprimido; y tibias inermes: *v. jota* L., *v. rutinilla* Esp., *calimnia trapezina*, *xanthia citrigo*, *charæas graminis* L., orugas de las raíces de las gramíneas: *cerastis* Ochsh., *tæniocampa* Gu., etc.

**6. Fam. CUCULLIADÆ.**—Caracterizada por un collar que forma capuchón, abdomen largo y acuminado y alas anteriores lanceoladas. Tibias sin espinas.

*Cucullia* Schr., *c. verbasci* y *c. absynthii* L.

Los *cleofánidos* ó *cleófanos* poseen igualmente un capuchón cervical, pero su abdomen es más corto y sus alas no son lanceoladas: *cleófana* Bsdv., *xylocampa* Gn.

7. **Fam. HADENIDÆ.**—Presenta la cabeza apenas hundida en el tórax, collar redondeado ó dividido; tórax combado, delante y atrás con haces de cerdas divididas; alas anteriores triangulares.

*Hadena* Tr., de ojos sin vello, tibias sin espinas y poderosa trompa: *h. atriplicis* L., *h. adusta* Esp., *h. ypsilón* Tr.

*Mamestra* Tr. ojos provistos de pelos; el abdomen de la hembra con el extremo posterior obtuso: *m. pisi* L., *m. genistæ* Borkh., *m. brassicæ* L., *episema* Oschh., *diconia* Hb., *miselia* Steph., *xylina* Tr., etc.

8. **Fam. ACRONYCTIDÆ.**—Ostenta ojos sin vello, en general no ciliados; tórax redondeado hacia delante y velludo; patas velludas, tibias sin espinas.

*Acronycta* Echsh., de cortos palpos cubiertos de fuertes pelos; de artículo terminal inclinado: *a. leporina*, *a. pisi*, *a. rumicis*, *a. aceris* L.

*Diloba* Bsdv., de cuerpo presentando el aspecto de un bombyx; cabeza hundida en el tórax; ojos ciliados; *d. cærnicocephala* L., oruga que devasta los árboles frutales; *clidia* Bsdv., *diftera* Ochsh., *cimatófora* Tr., *tiátira* Ochsh., *briófila*, se nutre de líquenes.

## CUARTO SUB-ORDEN

### BOMBYCINA. — BOMBICINOS

Los bombicinos ó bombicidos son mariposas nocturnas de cuerpo pesado cubierto de espesos pelos, á veces lanudo; de antenas setiformes, pectíneas en el macho (fig. 230 del tomo III). Casi siempre carecen de ocelos. Las alas bastante anchas sin retináculo, y durante el reposo tectiformes. Las hembras son gruesas y pesadas, vuelan poco. Los machos, por el contrario, son muy ágiles, esbeltos, y ostentan á veces vivísimos colores: hasta vuelan durante el día con gran rapidez y descubren á las

hembras en sus escondites. Algunas veces las alas de las hembras se atrofian (*orgya*), ó faltan por completo (*psiquis*). Los huevos depositados á menudo en grupos y cubiertos de una masa lanosa, dan nacimiento á unas orugas velludas provistas de dieciseis patas, que se transforman en crisálidas sobre los árboles, en capullos que ellas mismas han hilado. Las orugas de algunas especies viven juntas en capullos comunes, algunas producen un saco en el cual ocultan el cuerpo (*psíquidos*). En estas especies es donde igualmente se halla la partenogénesis.

**1. Fam. LITHOSIADÆ.**—Caracteriza á esta familia un cuerpo esbelto, con antenas ciliadas, con pequeños palpos; ojos sin vello; trompa bastante desarrollada por lo general; alas anteriores estrechas, de redondeados extremos, de nervadura dorsal no bifurcada hacia la raíz; alas posteriores muy anchas, onduladas con franjas poco profundas y con nervaduras dorsales. Las orugas son abigarradas con tubérculos velludos, y se nutren con los líquenes.

*Lithosia* Fabr., de alas anteriores con diez á once nervaduras: *l. quadra*, *ræselia cucullatella*, *vetina irrorella* L.

**2. Fam. EUPREPIADÆ.**—Distinguen á esta familia las antenas ciliadas, en el macho á menudo pectíneas: tibias posteriores casi siempre con dos pares de espolones: ocelos; la nervadura dorsal de las alas anteriores no bifurcada; las alas posteriores con cortas franjas, con un freno y dos nervaduras marginales internas. Orugas provistas de pelos muy largos.

*Euprepia* Ochsh., (*arctica* Schreb.), las antenas de los machos pectíneas; tibias posteriores con cuatro espolones: alas posteriores con ocho nervaduras; *e. menthastri* Ochsh., *e. urticae* Ecp., *e. caja* L., *e. plantaginis* L., etc.

*Gallimorpha* Latr., antenas ciliadas en ambos sexos; alas anteriores con una célula accesoria, *c. dominula* L.

**3. Fam. LIPARIDÆ.**—Presenta antenas cortas, dentadas en forma de sierra ó doblemente pectíneas; trompa poco desarrollada ó hasta atrofiada; la nervadura dorsal de las alas anteriores no bifurcada; las alas posteriores anchas con cortas franjas, con un freno y dos nervaduras marginales internas. Orugas generalmente con mamelones peludos.

*Liparis* Ochsh., de tibias posteriores con cuatro espolones;



*l. monacha* L., orugas muy perjudiciales á toda clase de árboles:  
*l. dispar* L.

*Orgiia* Ochsh., de tibias posteriores solamente con un espolón terminal; alas anteriores con una célula accesoria: orugas con haces de pelos: *o. antiqua* L., hembra áptera; *o. (dasi-quiria) pudibunda* L.

**4. Fam. NOTODONTIDÆ.**—Presenta un cuerpo generalmente muy velludo; las antenas de los machos son pectíneas: patas guarnecidas de largos pelos; alas anteriores estrechas con nervaduras, las posteriores no lanceoladas, con un freno y dos nervaduras marginales internas: la nervadura dorsal nace libremente en la base del ala. Orugas sin vello ó con delgados pelos.

*Natodonta* Ochsh., de tibias posteriores con cuatro espolones: *n. zig-zag* L., *n. dromedarius* L., *cnethocampa processio-nea* L., orugas procesionales de las encinas.

*Harpigia* Ochsh., de orlas blancas ó grises; tibias posteriores solamente con un espolón terminal; trompa corta; orugas con una glándula faringiana y dos filamentos anales protráctiles: *h. vinula* L., de cola bifurcada; *h. ermínea* Esp., *h. milhauseri* Fabr., etc.

**5. Fam. BOMBYCIDÆ.**—Ostenta antenas pectíneas en ambos sexos; palpos cubiertos de cerdas lanosas formando saliente á manera de rostro ó pico: tibias posteriores solamente con dos cortos espolones terminales; alas anteriores con doce nervaduras, sin célula accesoria: nervadura dorsal no bifurcada; alas posteriores con dos nervaduras marginales internas desprovistas de freno. Orugas cubiertas de numerosos pelos.

*Gastropacha* Ochsh., de ojos sin vello hacia delante; alas anteriores con un punto central hundido y unas lúnulas igualmente hundidas: *g. quercifolia*, *g. potatoria*, *g. quercus*, *g. pini*, *g. rubi*, *clisiocampa neustria*, *lasiocampa dumeti* L. etc.

*Bombyx* L., de alas anteriores con una mancha hundida entre dos líneas transversales onduladas de extremo falciforme y una profunda escotadura en el borde posterior. Carece de trompa: *b. mori* L., mariposa del gusano de seda, originaria del Sud de Asia y ahora criada en el seno de Europa y en China: la oruga se nutre con las hojas de morera. La enfermedad de los gusanos de la seda producida por el *botrytis bassiana* (hongo que vegeta en el mismo gusano) es la muscardina.

**6. Fam. SATURNIADÆ.**—Presenta un cuerpo laminoso; antenas de los machos doblemente pectíneas; patas cortas; tibiae posteriores sin espolones; alas anteriores con diez ó doce nervaduras sin célula accesoria; alas posteriores anchas, de franjas cortas, sin freno, con una sola nervadura marginal interna.

*Saturnia* Schr., ostenta palpos ocultos entre los pelos: *s. pyri* Borkh, gran mariposa nocturna: *s. carpini*, *spini* Borkh., *attacus cynthia*, *ya-mamaï*, *cecropia*, etc., se crían en Europa siendo muy apreciadas por la seda que hilan: *aglia tau*, *endromis versicolor* L.

**7. Fam. PSYCHIDÆ.**—Las antenas del macho son doblemente pectíneas: carece de palpos y trompa; alas anteriores con una nervadura dorsal bifurcada hacia la raíz; alas posteriores con tres nervaduras y un freno. Las orugas llevan consigo una pequeña envoltura ó vaina, en el interior de la cual se transforman en crisálidas: partenogénesis.

*Psiquis* Schr., hembra vermiforme de tibiae posteriores solamente con dos espolones terminales; la nervadura dorsal de las alas anteriores bifurcada hacia fuera; la hembra vive en un saco, en el que tiene lugar el acoplamiento; *p. hirsutella* Ochsh., *p. atra* L., *equinópteryx* Hübn.; las tibiae posteriores poseen dos pares de espolones; *e. bombicela* Ochsh., *coclófanos* v. Siebold, saco arrollado en espiral, provisto de una segunda abertura lateral que difiere en ambos sexos: *c. helix* v. Sieb.

*Fumea* Hwth, hembra con antenas, patas y un oviscapto, reptando por el exterior del saco: *f. nitidella* Hb.

**8. Fam. ZYGÆNIDÆ.**—Presenta antenas en forma de maza ó dentadas; ocelos; alas anteriores estrechas con dos nervaduras marginales internas; alas posteriores con franjas cortas y tres nervaduras marginales internas y poderosa trompa. Las orugas viven en el trébol: las formas tropicales establecen la transición con las *euprépidas*, y, como éstas, lanzan pequeñas gotas amarillas cuando se les tocan las articulaciones de las patas.

*Zygæna* Fabr. Antenas en forma de maza, tibiae posteriores con dos pares de espolones *z. loniceræ* Esp., *z. filipendulæ* L., *ino* Leach., *aglaope* Latr., *corytia* Bsdv., *glaucopis* Latr., etc.

**9. Fam. COSSIDÆ.**—Carece de trompa, alas anteriores con dos nervaduras costales internas libres; alas anteriores con un

freno y tres nervaduras marginales internas: las orugas viven en la médula de las plantas.

*Cossus* Fabr. Tibias posteriores con dos pares de espolones: *c ligniperda* Fabr., *zeuzera æsculi* L., *limacodes testudo* Fabr., *pielus* Steph.

**10. Fam. HEPIALIDÆ.**—Presenta un cuerpo alargado, antenas simples, cortas; palpos muy cortos, alas con doce nervaduras. Las orugas viven en las raíces.

*Hepialus* Fabr., *h. humili* L. Las orugas viven en las raíces del lúpulo: *h. sylvinus* L., *h. hectus* L.

## QUINTO SUB-ORDEN

### SPHINGINA.—ESFÍNGIDOS

Cuerpo alargado, acuminado hacia atrás, en general con muy larga trompa; alas anteriores relativamente estrechas, pero muy alargadas, y las posteriores pequeñas: vuelan con mucha rapidez. Las antenas son cortas, adelgazadas en general por sus extremos; carece de ocelos ordinariamente. En estado de reposo, las alas están horizontales, y tienen siempre un freno (*retinaculum*). Las tibias de las patas posteriores tienen dos pares de espolones en su faz interna; las orugas aplanadas, provistas de un cuerno anal, tienen dieciseis patas; se transforman en crisálidas en la tierra. Los *esfingidos* vuelan durante el crepúsculo, y algunos también durante el día (*macroglossa*), alrededor de las flores, de las cuales chupan el néctar con su larga trompa y moviendo con rapidez las alas.

**1. Fam. SESIADÆ.**—Se distingue por sus alas transparentes parecidas á las de las abejas; alas posteriores anchas, de franjas cortas, con dos ó tres nervaduras marginales internas, sin nervadura costal; presentan ocelos. Las orugas viven en general en el interior de las plantas.

*Sesia* Lasp., de antenas que engruesan gradualmente á partir de la base; en el macho con haces de filamentos vibrátiles ó cejillas; *s. spheciformis* Fabr., la oruga en los troncos del abedul, *s. tipuliformis* L. S. (*trochilium* Scp., trompa blanda y corta), *apiformis* L., *s. bembeciformis* Hb., *bembecia* Hb.

2. Fam. SPHINGIDÆ.—Caracterizada por las antenas que en general están adelgazadas hacia los extremos; carece de ocelos, ojos desnudos de vello, alas anteriores con una nervadura dorsal bifurcada en el lado de la raíz, alas posteriores con dos nervaduras marginales internas y una nervadura transversal entre la nervadura costal y la nervadura subcostal.

*Macroglossa* Ochsh. Alas anteriores relativamente cortas, antenas en forma de maza con un haz de pelos al extremo; abdomen con un haz de pelos en el ano: *m. stellatarum* L., *m. fusiformis* L., *m. bombyliiformis* Ochsh.

*Sphinx* L. de antenas con un haz de pelos al extremo, trompa larga, abdomen sin manajo de pelos: *s. celerio* L., *phenix*, *s. elpenor* L., *gran porcel*, *s. porcellus* L., *pequeño porcel*, *s. nerii*, *s. convolvuli* L., *esfinge de cuernos de buey*, *s. euphorbiæ* L., *esfinge de la lechetrezna*, etc.

*Acherontia* Ochsh. Trompa corta, no más larga que la cabeza: *á. atropos* L., *cabeza de muerto*, oruga de las patatas. Puede emitir sonidos particulares con su trompa, y se nutre con la miel de las colmenas.

*Smerinthus* Latr. Antenas un poco adelgazadas en su base, sin manajo de pelos en su extremo; trompa blanda y poco desarrollada: *s. populi* L., *s. tiliæ*, llamada vulgarmente *esfinge oculado*: *s. ocellatus* L., *pterogon anotheræ* Fabr., *thyrens* Sws., *perigopia* Bsdv., etc.

## SEXTO SUB-ORDEN

### RHOPALOCERA. — ROPALÓCEROS

Son mariposas de forma esbelta con alas muy grandes, en general teñidas de matices muy vivos; antenas en forma de maza ó capitadas; carece de ocelos, trompa poderosa, córnea, desprovista de palpos maxilares, patas delicadas, tibias y tarsos en general con dos ó cuatro hileras de pequeñas espinas; las tibias de las patas anteriores acortadas, á veces atrofiadas. Las tibias de las patas medias y de las posteriores ordinariamente con dos espolones terminales; las alas anteriores lo más general con doce, rara vez con diez ú once nervaduras; una nervadura dorsal. Las alas posteriores se observan con una nervadura

costal libre, una ó dos nervaduras dorsales y carecen de frenos. Las ropalóceras vuelan durante el día, y al posarse tienen sus alas verticales, frecuentemente replegadas. Las orugas tienen dieciséis patas; están desnudas ó provistas de espinas y de pelos, y se transforman en crisálidas con frecuencia de reflejos metálicos, sin encerrarse por lo común en un capullo, fijándose solamente á un cuerpo extraño por algunos hilos.

**1. Fam. HESPERIDÆ.**—Son pequeñas mariposas de cuerpo pesado, con ojos semi-esféricos desnudos de vello; antenas cortas en forma de maza alargada, palpos con artículo terminal acuminado, casi desnudo de pelos; alas anteriores con doce nervaduras, patas anteriores bien desarrolladas, y las orugas sufren la transformación en medio de una especie de tejido.

*Hesperia* Latr. Tibias posteriores con cuatro espolones, artículo terminal de los palpos dirigido oblicuamente hacia arriba: *h. comma* L., *h. sylvanus* Schn., *h. actæon* Esp.

*Syrichthus* Bsdv. Artículo terminal de los palpos inclinados: *s. malvarum* Ochsh., *griseta*, *s. alveus* Hübn., *ciclópidos* Hb., etc.

**2. Fam. LYCÆNIDÆ (*polyommata*).**—Son también mariposas pequeñas, cuyos machos presentan un color pardo oscuro, y las hembras generalmente azul ó rojo con reflejos metálicos. Tienen ojos ovalados, antenas en forma de maza, y seis patas bien desarrolladas, de las que las anteriores son un poco más pequeñas que las medias; alas anteriores con diez ú once nervaduras, y las posteriores con dos nervaduras marginales internas y una nervadura transversal muy delicada. Las orugas se transforman en una crisálida de movimiento.

*Polyommatus* L. Alas anteriores con once nervaduras: *p. euphemus* Ochsh., *p. arion* L., *p. damon* Fabr., *virgaureæ* L., *varita de oro*.

*Thecla* Fabr. Alas anteriores con diez nervaduras; alas posteriores por regla general con una especie de cola: *t. rubi* L., *t. quercus* L., *t. betulæ* L., *danis* Fabr., *mirina* Gad., etc.

Conviene agregar aquí la familia de las *erycinidæ*, cuyos palpos quedan pequeños: *nemeobius lucina* L.

**3. Fam. SATYRIDÆ.**—Son mariposas con alas de color pardo, generalmente con ocelos, de patas anteriores atrofiadas; palpos

menos largos que la cabeza; una, dos ó tres nervaduras de las alas anteriores pronunciadas en su origen. Las alas posteriores presentan dos nervaduras marginales intensas; orugas cortas, apenas velludas: nótrense de yerba, y se transforman en crisálidas sin encerrarse en un capullo (fijándose por la parte posterior del cuerpo)

*Satyrus* Latr. Tibias de las patas medias mucho más cortas que la mitad del tarso, provistas en su extremo de una fuerte espina. Cara superior de las alas parda ó negra, en general con una banda clara á lo largo del borde: la faz inferior de las posteriores, marmóreas: *s. briseis* L., *s. hermione* L., *silvandra*.

*Erebia* Bsdv. (*hiparquía* Fabr.). Tibias de las patas medias en general menos cortas que el tarso; la nervadura marginal anterior es la única pronunciada: *e. ligea* L., *eurycle* Esp., *epinephele* Hb., *e. hyperanthus* L., *e. janira* L., etc.

*Canonympha* Hb., están pronunciadas tres nervaduras en las alas anteriores: *c. pamphilus* L., *c. hero* L., *pararge mæra* L.

**4. Fam. NYMPHALIDÆ.**—Tienen los palpos menos largos que la cabeza, triarticulados, con artículo terminal acuminado; patas anteriores atrofiadas, alas anteriores con doce nervaduras y las posteriores con dos nervaduras marginales internas: las orugas están erizadas de espinas, rara vez cubiertas de vello, y las crisálidas suspendidas por su extremo posterior (fig. 231 del tomo III).

*Apatura* Fabr., *a. iris* L., mariposa grande, *neptis lucilla* L.

*Libythea* Fabr., Palpos excesivamente largos, patas anteriores atrofiadas solamente en el macho, célula media de las alas posteriores incompleta: *l. celtis* Esp., *limenitis populi* L., vulgarmente *gran silvano*.

*Vanessa* Fabr., Célula media de las alas posteriores completada por una delicada nervadura transversal; antenas terminadas por un engrosamiento oval alargado, ojos guarnecidos de pelos: *v. prorsa* L., *carta geográfica*, (*v. levana* es la primera generación, que nace en la primavera); *v. cardui* L., *bella dama*, *v. atalanta* L., *vulcano*, *v. antiope* L., *morio*, *v. io* L., *pavo real de día*, especie de mariposa que es la más bella de Europa; *v. urticae* L., *pequeña tortuga*, etc.

*Argynnis* Fabr. Ojos sin vello, célula media de las alas pos-

teriores completada por una sencilla nervadura transversal, engrosamiento terminal de las antenas oval: *a. latonia* L., *pequeño-nacarado*, *a. paphia* L., *tabaco de España*, *a. aglaia* L., *gran-nacarado*, *militæa cinxia* L.

**5. Fam. PIERIDÆ.**—Son mariposas blancas ó amarillas, con alas en general de bordes continuados, redondeados en su extremo, provistos de palpos triarticulados y de patas anteriores bien desarrolladas. Las orugas son cortas y cubiertas de escasos pelos; se transforman en crisálidas suspendidas de un hilo enrollado en el cuerpo, y tienen la cabeza dirigida hacia arriba.

*Pieris* Latr. Es blanca con el extremo del ala negro y los bordes no angulares. *p. cratægi* L., *p. brassicæ* L., mariposa de la col; *p. napi* L., *p. cardamines* L., mariposa *aurora*.

*Colias* Ochsh. Alas anteriores de borde redondeado, con once nervaduras; la cara superior varía del amarillo naranjado al blanco verdoso, el borde es ancho, pardo, negruzco, frecuentemente tachoneado; las alas posteriores con una mancha medio amarilla: *c. hyale*, *c. edusa* L.

*Gonopteryx* Leach. Alas anteriores amarillas; con una mancha central amarilla naranjada, con extremo marcadamente anguloso; *g. rhamnii* L., color limón.

**6. Fam. DANAIDÆ.**—Tienen las patas anteriores atrofiadas, palpos cortos, separados, y son mariposas que viven en los países cálidos, cuyas ninfas están suspendidas con la cabeza abajo: *danais* Bsdv., *d. chrysippus* L., se hallan en Grecia.

**7. Fam. HELICONIDÆ.**—Tienen también atrofiadas las patas anteriores; las alas anteriores son largas y estrechas, las posteriores ovales, alargadas; los palpos más largos que la cabeza. Casi todas sus especies habitan el Brasil. Las hembras exhalan un olor nauseabundo que procede de una glándula dorsal.

*Heliconius* Latr., *h. phyllis* Fabr.

**8. Fam. EQUITIDÆ.**—Tienen las antenas cortas, terminadas con una dilatación; las alas anteriores son grandes con once ó doce nervaduras; las posteriores con una sola nervadura marginal interna, frecuentemente en forma de cola; las patas anteriores bien desarrolladas, semejantes á las posteriores. Las orugas presentan una especie de garfio carnoso en el cuello. Las

crisálidas tienen la cabeza dirigida hacia arriba, y están suspendidas de un hilo enrollado alrededor del cuerpo.

*Papilio* L. Palpos cortos, con artículo terminal no distinto, alas anteriores anchas, triangulares, con doce nervaduras, amarillas con dibujos negros: *p. podalirius* L., *chamuscada*, *p. machaon* L., *p. memnon* L., con alas posteriores no en cola, presenta tres formas de hembras.

*Doritis* Fabr. Palpos muy salientes, con artículo terminal distinto; alas anteriores con once nervaduras: *d. apollo* L. Las hembras llevan en el extremo posterior un apéndice en forma de bolsa: *thais* Fabr., con doce nervaduras; *t. polyxena* Ochsh.

## SÉPTIMO ORDEN

### COLEOPTERA (1).—COLEÓPTEROS

*Son insectos de piezas bucales conformadas para roer, de alas anteriores córneas (élitros), de protórax libre y de metamorfosis completa.*

El carácter principal de este orden de insectos tan vasto, pero muy bien circunscripto, se manifiesta por las alas (2), de las cuales las anteriores ó élitros cubren las posteriores que son

(1) Ch. Fabricius, *Systema Eleutheratorum*. 2. vol. Kiliae, 1801.—Olivier, *Entomologia ó historia natural de los insectos. Coleópteros*. 8 volúmenes. París, 1789-1808.—Herbst, *Die Käfer* (in: Jablonsky, *Natursystem aller bekannten Insecten*), 10 vol. 1789-1806.—J. H. Strauss-Durkheim. *Consideraciones generales acerca de la anatomía comparada de los animales articulados*, París, 1828.—Erichson, *Naturgeschichte der Insecten Deutschlands*, 1848-1865.—Id., *Zur systematischen Kenntniss der Insektenlarven*. Arch. für Naturg., vol. VII, VIII y XIII.—Lacordaire, *Clase de coleópteros*. París, 1854-1869.—Jaquelin du Val y Fairmaire, *Clase de coleópteros de Europa*, 4 vol. París, 1854-1868.—L. Redtenbacher, *Fauna Austriaca, die Käfer*. Wien, 3.ª edición 1873.—Chapuis y Candèze, *Catálogo de larvas de coleópteros*. Lièja, 1853.—Perris, *Historia de los insectos del pino marítimo*. An. Soc. entom., 2.ª série, vol. X; 3.ª sér., vol. 1 y V.—Gemminger y Harold, *Catalogus coleopterorum*. Monach., 1868.—Kowalevsky, *Embriologische Studien an Würmern und Arthropoden*. San Petersburgo, 1871.—E. Mulsant, *Historia natural de los coleópteros que habitan en Francia*, 14 vol. París, 1839-1879.

(2) Véase: O. Roger, *Das Flügelgeäder der Käfer*. Erlangen, 1875.



membranosas y están plegadas á través, y descansan horizontalmente sobre el abdomen (fig. 1.<sup>a</sup>). Solamente las alas posteriores sirven para el vuelo, cuando están desplegadas, presentan una extensión en general muy considerable, y sus músculos encuentran una superficie de inserción vasta y sólida en el metatórax, que está poderosamente desarrollado. Las alas anteriores, por el contrario, son únicamente órganos protectores, y por su forma y tamaño corresponden á la faz dorsal y blanda del abdomen, del que sin embargo algunas veces dejan en descubierto, sea el último anillo (*pygidium*), sea asimismo varios anillos (*staphylii*).

Por regla general, durante el período de reposo, los bordes internos rectos de los dos élitros se aplican exactamente el uno contra el otro, mientras que sus bordes externos se encorvan hacia los lados del abdomen; algunas veces los bordes internos pueden entreabrirse, cruzarse y cubrirse en parte. A veces, se hallan asimismo completamente soldados, y entonces el insecto no puede ya volar. Es raro que las alas falten completamente. La cabeza, unas veces libre, pero generalmente articulada en el protórax que queda siempre móvil, lleva antenas lo más frecuente compuestas de once anillos, y de conformación muy diversa; en los machos son aquéllas muy grandes. Salvo raras excepciones no existen estematos. No faltan ojos con facetas, por el contrario, sino en algunos insectos ciegos que viven en las cavernas (1). Las piezas de la boca están dispuestas para roer y masticar; pero presentan á veces una conformación que recuerda la de los himenópteros. Los palpos maxilares tienen generalmente cuatro artículos, los labiales tres. En los coleópteros carnívoros, los lóbulos externos de los maxilares tienen la forma de palpos y están segmentados. El labio inferior, simplificado por la reducción de las piezas que lo componen, se desarrolla pocas veces bastante para constituir una lengüeta bífida.

El protórax muy desarrollado, al cual se da por lo general el nombre de *coselete*, está libre y reunido por un pedúnculo al mesotórax, generalmente pequeño. Sobre los tres anillos torácicos los flancos se extienden hasta la faz esternal. Las patas, cuya formación es excesivamente variable, tienen por lo general un tarso de cinco artejos, raras veces cuatro. Los dos pares de patas anteriores pueden rematar por tarsos de cuatro artejos.

---

(1) Voy. Ch. Lespès, *loc. cit.*

Es muy raro que haya menos artejos, por ejemplo, tres, dos ó uno solo. El abdomen está unido al mesotórax por una ancha base. Los anillos terminales se hallan generalmente ocultos y cubiertos por los que les preceden.

El sistema nervioso de los coleópteros presenta tres tipos distintos, según la mayor ó menor coalescencia de la cadena ventral (figs. 104 y 105 del tom. I.º, y 162 del tom. III) (1). Tanto el ganglio subesofágico como los tres ganglios del tórax, quedan distintos y están seguidos de uno á ocho ganglios abdominales; á veces los dos últimos ganglios torácicos se funden y están seguidos de uno á ocho ganglios abdominales, ó bien todos los ganglios se funden de tal manera que forman una masa ganglionar alargada en ciertos *lamelicornios*, tales como los *rhizotrogus*.

El sistema traqueal es por lo más común holopnéustico y peripnéustico durante la fase de larva, hallándose entonces cerrados los estigmas del mesotórax y del metatórax. Algunas larvas son transitoriamente apnéusticas (*elmis*). Las larvas de los *gyrinus* poseen branquias traqueales en todos los anillos del abdomen. En fin, hay también numerosas larvas de coleópteros que son metapnéusticos (*hydrophilus*, *dytiscus*).

El tubo digestivo, largo y sinuoso, presenta en los coleópteros carnívoros un buche, al cual sigue un ventrículo quilífico (fig. 168 del tom. III). El número de los tubos de Malpighi es, lo mismo que en las mariposas, de cuatro ó seis. Los machos y las hembras se conocen fácilmente por la forma y el tamaño de las antenas, así como por la conformación de los artejos del tarso y por diferencias en la talla, color y configuración general del cuerpo. En la hembra, las vainas ovíferas ú ováricas son numerosas, presentan una agrupación variable, y á su aparato vector se agrega frecuentemente una bolsa copulativa. Los machos poseen un pene voluminoso, córneo, que se halla retirado en el estado de reposo hacia el interior del abdomen, y que forma saliente hacia afuera por medio de un poderoso aparato muscular (fig. 160 del tom. III).

Las investigaciones de Kowalevsky acerca del desarrollo del huevo, nos han dado á conocer importantes hechos que demues-

---

(1) Véanse, además de Newport, Blanchard, etc.: Ed. Brandt, *Vergl. anat. Untersuchungen über das Nervensystem der Käfer*. Horæ Soc. entom. rossic. Petersburgo, 1879.

tran la notable analogía que existe en la formación de los folículos del blastodermo con los vertebrados (fig. 184 del tom. III). Después que el blastodermo se ha desarrollado bajo la forma de una capa de células que envuelven el vitelo, se adelgaza en la faz dorsal y, engrosada al contrario en la cara opuesta, se ve aparecer al extremo posterior de ésta una placa compuesta de dos bandas casi paralelas, separadas por un surco, y cuyos bordes, reuniéndose en su extremo posterior, limitan un hundimiento. El surco se cierra por la aproximación de los bordes al centro en primer lugar, y luego hacia atrás, donde comienza á aparecer un repliegue que es el repliegue caudal. El tubo así formado; queda abierto solamente por delante con una hendidura, se continúa hacia atrás, y llega por debajo del principio del repliegue caudal que, con las bandas laterales del blastodermo, desarrollándose sobre la cara ventral del embrión, constituirá las dos envolturas embrionarias, la *envoltura cerosa* y el *amnios* (fig. 182 del tomo III). Cuando se desarrolla el rudimento de la cabeza del embrión, cuyo extremo anterior se acrecienta en el vitelo hacia la faz dorsal, como una especie de banda primitiva interna, las células del tubo abierto hacia delante, después que la cavidad de este último ha desaparecido completamente, comienzan á extenderse, de tal modo, que constituyen un folículo interno adosado contra la envoltura celular externa. La segmentación del embrión y el rudimento de los lóbulos cefálicos aparecen más claramente cuando las envolturas embrionarias cubren ya una porción considerable del embrión. Se marcan claramente dieciocho anillos, cuyos cuatro anteriores pertenecen á la cabeza, y los tres siguientes al tórax. Además de éstos, el primer anillo abdominal adquiere también los rudimentos de un par de miembros, pero desaparecen pronto.

Cuando los órganos comienzan á desarrollarse á expensas de los folículos del blastodermo y se muestran los miembros, la banda primitiva sufre una contracción tan considerable, que la cabeza y el extremo caudal son rechazados de los polos hacia la cara ventral. El folículo externo se divide en láminas nerviosa, modular (ganglionar) y laterales, y forman invaginándose los estigmas y los troncos traqueales, la boca y el esófago, el ano y el intestino terminal; la envoltura cutánea toma también origen en ese mismo folículo.

El folículo interno (mesodermo de V. Graber) produce el neurilema, el tejido conjuntivo, los glóbulos sanguíneos, el co-

razón y los músculos del cuerpo, como también el revestimiento fibro muscular del tubo digestivo. El entodermo que forma el intestino medio, procede según Bobretzky de la parte superior del folículo interno. Según el citado Bobretzky y V. Graber, este último folículo solamente corresponde al mesodermo, y el entodermo procede de las células que no han tomado parte en la formación del blastodermo y que emigran del interior á la periferia de la masa de vitelo nutritivo. Los vasos de Malpighi están formados por el entodermo.

Cuando la envoltura embrionaria se ha rasgado en el extremo posterior de la faz dorsal (placa dorsal), se forma un repliegue que creciendo hacia delante constituye una especie de saco. Este, encogiéndose se transforma en tubuloso, se separa de los tegumentos y forma el tubo dorsal que sufre más tarde una metamorfosis regresiva. El embrión marcadamente prolongado por su extremo posterior encorvado hacia el lado dorsal, pronto vuelve de nuevo esta región hacia el vientre, como sucede en otros insectos y particularmente en las mariposas. Al propio tiempo los miembros se transforman y la larva se halla dispuesta á nacer, ó salir de su envoltura mejor dicho.

Las larvas de los coleópteros (1), poseen piezas bucales dispuestas para morder, se nutren de las mismas substancias que los insectos adultos, muy á menudo ocultándose, huyendo de la luz y en muy diversas condiciones. A veces son vermiformes, y ápodas pero con una cabeza marcadamente distinta (*curculiónidos*); otras veces poseen además de los tres pares de patas torácicas, rudimentos de patas con los últimos anillos del abdomen. Algunas larvas, como por ejemplo, las de las *cicindelas*, poseen un aparato especial destinado á apoderarse de la presa (fig. 2). En vez de ojos de facetas que faltan todavía, se hallan ocelos, cuyo número y sitio varía bastante. Algunas larvas de coleópteros son parásitas, lo mismo que las larvas de los dípteros y de los himenópteros; se nutren en el interior de las colonias de las abejas con los huevos y la miel de éstas (*meloë* fig. 3; *sitaris* fig. 186 del tomo III). Las ninfas que ora están suspendidas en el aire, como echadas por tierra, ora encerradas en cavidades subterráneas, tienen sus miembros libremente salientes.

---

(1) E. Perris, An. Soc. Lin. Lyon, t. XXII y XXIII, 1877 y 1878.

Se hallan coleópteros fósiles en los terrenos de hulla y principalmente abundan en el ámbar.

I.<sup>er</sup> GRUPO. *Cryptotetramera* (1).—Se distingue por los tarsos compuestos de cuatro artículos, de los cuales uno queda rudimentario. Latreille los consideraba como formados de tres artículos.

1. **Fam. COCCINELLIDÆ.**—Cochinilla común. Insecto de cabeza corta, en cuyo borde anterior están insertas las antenas en forma de maza, ordinariamente compuestas de once artículos. Su cuerpo es combado casi semiesférico, por lo general de color vivo; el abdomen de cinco anillos, tórax desprovisto de surcos; las larvas, de colores brillantes, poseen antenas triarticuladas, y á cada lado tres ó cuatro ocelos; residen principalmente en las plantas y se alimentan de *afideos* (pulgonos). Su transformación en ninfas tiene lugar en [el aire; después de lo cual se fijan por su extremo posterior. Estos coleópteros, cuando se les toca, emiten por la articulación de las patas un líquido amarillo.

*Coccinella* L. Tercer artículo del tarso oculto, antenas de once artículos en forma de masa truncada; cuerpo hemisférico y no velludo: *c. septempunctata* L.

*Chilocorus* Leach. Cuerpo marcadamente curvado y sin vello, antenas de nueve artículos: *c. bipustulatus* L.

*Epilachna* Redt. Cuerpo hemisférico, velludo, antenas de once artículos y mandíbulas con tres ó cuatro dientes: *e. chrysomelina* Fabr.

*Lithophilus* Fröl. Tercer anillo del tarso libre, cuerpo alargado, aplanado, velludo, de élitros soldados; antenas de diez artículos: *l. connatus* Panz., *novius* Muls., *lasia* Muls., etc.

2. **Fam. ENDOMYCHIDÆ.**—Tienen antenas en forma de masa, que nacen en la frente; la cabeza se halla alargada en forma de pico; el tórax tiene tres surcos en la base, las tibias son por lo general diferentes en los dos sexos, el abdomen con cinco y á

(1) E. Mulsant, *Especies de coleópteros securipalpos*. Lyon, 1851.—A. Gerstäcker, *Monographie der Endomychiden*. *Entomographien*, t. I. 1858.

veces seis anillos, y las larvas é insectos viven en los hongos.

*Endomychus* Panz. Cuerpo oval, antenas de once artículos, mandíbulas de puntas bífidas: *e. coccineus* L.

*Lycoperdina* Latr. Mandíbulas con un pequeño diente en el borde interno, tibias anteriores en el macho alargadas hacia dentro: *l. succincta* L.

*Trochoideus* Westw. Antenas de cuatro artículos, de artículo terminal grande y en forma de masa; tercer artículo del tarso libre, mandíbula trifida: *t. dalmani* Westw., hállase en Madagascar, *leistes* Redt., *corylophus* Steph., etc.

2. GRUPO. Cryptopentamera.—Presentan tarsos con cinco artículos, de los que uno está atrofiado y oculto.

1. Fam. CHRYSOMELIDÆ (1).—Tienen el cuerpo recogido, corto, redondeado y combado, del que el protórax abraza en parte la cabeza. Las antenas en general están compuestas de once artículos, filiformes, cilíndricos, de mediano tamaño; las mandíbulas son por lo común de punta bífida, el abdomen de cinco anillos. Son insectos adultos, generalmente de colores brillantes, que viven sobre las hojas y están esparcidos por toda la tierra; cuéntanse más de diez mil especies. Las larvas son recogidas, cilíndricas, provistas muy frecuentemente de mame-lones y de resaltes espinosos; tienen patas muy desarrolladas. Nútrense igualmente de hojas, en las que algunas minan el pa-renquima (*hispa*), y presentan la particularidad de emplear sus excrementos para construir envolturas que transportan consigo (*clythra*, *cryptocephalus*). Antes de transformarse en ninfas, se fijan comúnmente en las hojas por su extremo posterior.

*Cassida* L. Antenas con artículos terminalés engrosados, cabeza hundida hasta el borde de la boca en el protórax; que es semicircular; cuerpo aplanado, clipeiforme; las larvas, anchas y precisamente chatas, amontonan los excrementos sobre su espalda: *c. equestris* Fabr., *c. vibex* L.

*Hispa* L. Antenas casi filiformes, que nacen lado á lado en la frente, que es pronunciada; cabeza prominente, protórax más ancho que largo, alargado lateralmente, y espinoso como asimismo los élitros: *h. atra* L.

(2) Th. Lacordaire, *Monografía de los coleópteros suplementarios de la familia de los fitófagos*, vol. I y II. París, 1845-1848.

*Galeruca* Geoffr. Antenas filiformes, tan largas como la mitad del cuerpo; protórax con un hundimiento en forma de fosea á cada lado; faz superior toda llena de puntos: *g. sagittaria* Gyllenh.

*Haltica* III. Antenas filiformes tan largas como la mitad del cuerpo; muslos posteriores muy gruesos y conformados para saltar: *h. oleracea* Fabr., causa grandes deterioros en las hojas de la col.

*Agelastica* Redt. Antenas filiformes, ordinariamente más largas que la mitad del cuerpo; protórax dos veces tan ancho como largo, de borde anterior ligeramente escotado, garfios dentados en su mitad ó en su base: *a. alni* L.

*Lina* Redt. Antenas engrosadas hacia l punta, cabeza prominente con sus ojos ovales; protórax de borde posterior bien marcado, estrechado adelante, élitros ovales, garfios no dentados: *l. populi* L.; *l. collaris* L.

*Chrysomela* L. Cuerpo oval alargado, antenas filiformes, cabeza cubierta hasta los ojos por el protórax, partes laterales de éste con frecuencia engrosadas formando rodete; patas terminadas por un penachito de pelos y garfios simples: *ch. (doryphora) decemlineata* Laq., de élitros amarillentos, con cinco bandas longitudinales negras; las larvas habitan en las hojas de las soláneas, y son importadas de América á Europa; asolan los campos de patatas: *ch. fastuosa* L., *ch. varians* Fabr., *ch. violacea* Fabr.

*Timarcha* Latr. Cuerpo áptero: *t. coriaria* Fabr., *pachybrachys* Rdt.

*Cryptocephalus* Geoffr. Antenas filiformes, cabeza corta cilíndrica, ligeramente estrechada adelante, rodeada por el protórax globuloso: *c. coryli* Panz., *c. sericeus* L., *proctophysus lobatus* Fabr., *chrysochus pretiosus* Fabr., *lamprosoma* Kirb., *clythra* Lcht.

*Crioceris* Geoffr. Antenas filiformes, tan largas como la mitad del cuerpo; cabeza con frente que presenta un surco profundo, protórax mucho más estrecho que los élitros, escutelo triangular, patas con dos garfios completamente separados: *cr. meridigera* L., *cr. brunnea* Fabr., tiene los dos garfios soldados á su base, *l. cyanella* L.

*Donacia* Fabr. Antenas filiformes, cabeza tan larga como el protórax cuadrangular; escutelo triangular, alas mucho más anchas que el protórax, con espaldares obtusos, salientes; muslos

de las patas posteriores alargados y ordinariamente engrosados: *d. crassipes* Fabr., *d. sagittariæ* Fabr.

**2. Fam. CERAMBYCIDÆ (1) (*longicornia*), capricornios.**— Tienen el cuerpo alargado con cabeza saliente, antenas de once artículos; largos, filiformes, dentados en forma de sierra ó pectíneos, mucho más largo en el macho. Las tibias tienen dos espinas terminales. Muchas especies están adornadas de colores brillantes, y se mantienen durante el día en las flores; las especies oscuras, por el contrario, no abandonan sus guaridas sino después de la puesta del sol. Algunas (*lamia*), al frotar su cabeza y su protórax, producen un ruido particular. Las larvas, alargadas, vermiformes, tienen una cabeza córnea con poderosas mandíbulas y antenas pequeñas; carecen por lo común de ocelos y son ápodas. Se alimentan de madera, en la que ahondan galerías, y causan con frecuencia graves perjuicios.

**1. Sub-fam. LEPTURINÆ.**— Son de cabeza estrechada hacia la porción cervical, y ancas anteriores cónicas.

*Leptura*. Antenas filiformes, casi tan largas como el cuerpo en el macho; protórax tan largo como ancho, considerablemente estrechado hacia delante y hacia atrás; élitros mucho más anchos que el protórax, estrechadas en su punta; y patas delicadas: *l. cincta* Schönh.

*Toxotus* Serv. Antenas filiformes, no más largas que el cuerpo; cuarto anillo mucho más corto que los dos adyacentes, inserto delante de los ojos. Protórax tan largo ó más que ancho, con surco medio, á cada lado con un tubérculo embotado; patas delicadas de muslos poco gruesos: *t. meridianus* L., *t. maculatus* L.

*Rhagium* Fabr. Antenas filiformes tan largas como la mitad del cuerpo; tercero y cuarto artículos sensiblemente de la misma longitud; protórax á cada lado con una espina: *rh. mordax* Fabr., *rhamnusium* Latr., *desmocerus* Dej., etc.

**2. Sub-fam. SAPERDINÆ.**— Tienen las ancas de las patas anteriores globulosas, en cavidades cotiloideas cerradas.

(1) E. Mulsant, *Historia natural de los coleópteros existentes en Francia*. I. *Longicornios*. 2.<sup>a</sup> edición; Lyon, 1863.—J. Thompson, *Ensayo de una clasificación de la familia de los cerambícidos*. París, 1860.



*Saperda* Fabr. Frente vertical, antenas setiformes tan largas ó más que el cuerpo; cabeza tan ancha como el coselete, con ojos marcadamente escotados; coselete corto cilíndrico, sin tubérculos laterales, más estrecho que los élitros: *s. populnea* s. *carcharias* L.

*Lamia* Fabr. Antenas setiformes, no más largas que el cuerpo, el cual es recogido; primero y tercer artículos de la misma longitud; protórax encorvado con tubérculos cortos: *l. textor* L., *acrocinus longimanus* Fabr., América del Sud.

*Molorchus* Fabr. Frente marcadamente inclinada, élitros muy cortos (*molarchinæ*). Antenas de once ó doce artículos, con el segundo muy pequeño, de la longitud de la mitad del cuerpo; muslos engrosados en forma de maza en su extremo; abdomen muy largo: *m. major*.

**3. Sub-fam. CERAMBYCINÆ.**—Ancas de las patas anteriores globulosas en cavidades cotiloideas abiertas, y frente corta.

*Clytus* Fabr. Antenas pocas veces más largas que la mitad del cuerpo; protórax globuloso, alargado hacia los lados, sin tubérculos ni espinas; muslos engrosados y los de las patas posteriores alargados: *cl. arcuatus* L., *cl. mysticus* L.

*Callidium* Fabr. Tercer artículo de las antenas casi tres veces tan largo como el segundo, ojos marcadamente escotados, élitros anchos y aplanados, y muslos gruesos y macizos: *c. violaceum* L.

*Aromia* Serv. Antenas del macho más largas que el cuerpo, coselete más ancho que largo, con pequeñas protuberancias rugosas, escutelo triangular, y patas largas: *a. moschata* L. *rosalia alpina* L., *callichroma* Latr., numerosas especies americanas y africanas.

*Cerambyx* L., (*hammaticherus*) Serv. Los primeros artículos de las antenas engrosados, cabeza muy prominente con ojos señaladamente escotados, más estrecha que el coselete; éste más largo que ancho, toscamente surcado, con una espina en el borde lateral; escutelo triangular: *c. heros* Scop., *c. cerdo* Fabr., *trachyderes thoracicus* Oliv., hállanse en el Brasil y otros puntos.

**4. Sub-fam. PRIONINÆ.**—Tienen las ancas de las patas anteriores alargadas lateralmente, en cavidades cotiloideas abiertas; carecen de palpos maxilares.

*Prionus* Geoffr. Antenas con once artículos en la hembra y doce en el macho, escamosos; cabeza más estrecha que el co-selete; éste dos veces tan ancho como largo, sensiblemente aplañado con tres fuertes dientes en el borde lateral: *p. coriarius* Fabr.

*Spondylis* Fabr. Antenas cilíndricas con once artículos, no pasando sino poco el borde posterior del protórax; cabeza con los ojos casi tan anchos como el protórax, que es liso, y élitros cilíndricos: *sp. buprestoides* Fabr., *paraudra* Latr., *macrodon-tia* Serv., etc.

**3. Fam. BOSTRICHIDÆ (1).** — Son de pequeña talla, cuerpo cilíndrico, en general pardo; con cabeza gruesa, retirada en el protórax, con antenas cortas, pectíneas, engrosadas en su extremo y capitadas; sus mandíbulas son marcadamente salientes. Las larvas son recogidas, cilíndricas, ápodas, con rodetes velludos, semejantes á las de los curculiónidos. Los insectos ya formados y las larvas ahondan galerías en la madera, de la que se nutren. Viven siempre en gran número, y son los enemigos más temidos de los coníferos. Los dos sexos se encuentran en las galerías de la superficie, que las hembras continúan y prolongan después del apareamiento. Depositán los huevos en pequeños alojamientos ahuecados á este fin. Las larvas, después de su salida, ahondan galerías laterales que se hacen cada vez más anchas, á medida que se acrecientan y que se alejan de la galería principal.

*Hylurgus* Erichs. Antenas de botón terminal oval y anillado y con látigo, compuesto de seis artículos; cuerpo cilíndrico, alargado: *h. ligniperda* Fabr., *h. piniperda* L.

*Hylastes* Erich. Antenas de botón terminal oval, disminuído, anillado y con látigo compuesto de seis artículos; tibias dentadas en el borde externo: *h. angustatus* Herbst.

*Hylesinus* Fabr. Antenas de botón terminal alargado, anillado, y con látigo compuesto de siete artículos; palpos maxilares compuestos de cuatro artículos; cuerpo convexo ó cilíndrico: *h. fraxini* Fabr.

*Bostrichus* Fabr. Antenas de botón terminal grueso, anilla-

(1) Erichson, *Systematische Auseinanderzetzúng der Familie der Borkenkäfer*. Arch. für Naturg., vol. II.—Ratzeburg, *Die Fortinsekten*, vól. I.

do, con un látigo de cinco artículos; labio inferior estrecho, octógono, con palpo labial compuesto de tres artículos, y élitros por lo general dentados en su extremo: *b. chalcographus* L., *b. typographus* L., tipógrafo; vive bajo la corteza de los pinos: *b. stenographus* Duft., etc., *scolytus* Geoffr. (*eccoptogaster*, *e. destructor*), *platypus* Herbst., etc.

4. **Fam. CURCULIONIDÆ (1)** (gorgojo).—Son de forma general muy variable, cabeza prolongada en pico hacia adelante y llevando en su extremo las piezas de la boca, caracterizados por los palpos recogidos; las antenas, en general, acodadas é hinchadas, están insertas en una foseta ó en una arruga de la trompa. Los élitros rodean el cuerpo; el abdomen es de cinco anillos, los anteriores frecuentemente soldados. Las larvas son cilíndricas, ápodas ó provistas de patas muy rudimentarias y de ocelos; son casi sin excepción fitófagas. Unas se mantienen en el interior de los pimpollos y de los frutos; otras bajo la corteza ó en las hojas de los árboles. Algunas producen agallas.

1. **Sub-fam. CURCULIONINÆ.**—Tienen las antenas acodadas con artículo basilar largo; rostro siempre con surcos para las antenas.

*Calandra* Clair. De pico delgado, filiforme; antenas bastante largas con un latiguillo de seis artículos y una masa oval prolongada; ancas de todas las patas separadas; tibias anteriores con pequeños dientes hacia dentro: *c. granaria* L., en el trigo, *c. palmarum*.

*Cionus* Clair. Cuerpo corto y recogido, marcadamente abovedado, pico filiforme, antenas bastante cortas de nueve ó diez artículos, con un latiguillo de cinco de éstos; alas algo más largas que anchas, cubriendo el abdomen por completo: *c. verbasci*,

*Ceutorhynchus* Schönh. Rostro largo, filiforme, que puede replegarse en un surco del tórax, con surcos de las antenas dirigidos hacia abajo; antenas delicadas, con latiguillo de siete artículos; protórax estrechado adelante, redondeado á los lados

---

(1) Schönherr, *Curculionidum dispositio methodica*. Lipsiæ., 1826.—Id., *Genera et species Curculionidum*. París, 1833-1846. 16 vols.—Labram, *Singulorum generum Curculionidum unam altramve species aditis iconibus ad naturam delineatis illustr* Basel, 1846-1850.

y ensanchado; tercer artículo del tarso bilobulado, tibiae del macho inermes, las de la hembra en general armadas de espolones: *c. echii* Fabr., *c. boraginis* Fabr., *c. sulcicollis* Gyllh.

*Baridius* Schönh. Rostro grueso, cilíndrico, con surcos de las antenas que convergen en la faz dorsal; antenas de latiguillo compuesto de siete artículos; protórax con borde posterior que presenta dos hundimientos, y tibiae con espolones laterales: *b. chloris* Fabr.; las larvas se encuentran en los vástagos de colza.

*Balaninus* Germ. De pico largo, antenas largas y delicadas, con artículos prolongados y latiguillo compuesto de siete de éstos; protórax más ancho que largo, algo estrechado hacia adelante, y muslos macizos y abultados: *b. nucum* L.

*Anthonomus* Germ. Pico largo y delicado, algo encorvado; antenas insertas algo adelante de la mitad de la trompa, con latiguillo compuesto de siete artículos, de los que los cinco últimos son cortos; protórax más ancho que largo, estrechado hacia adelante; las patas anteriores son más largas y fuertes que las otras: *a. pomorum* L.

*Lixus* Fabr. Cuerpo prolongado cilíndrico, con pico redondeado, algo encorvado, en el que los surcos de las antenas se reúnen en la faz inferior; ojos laterales, ovales; protórax prolongado, con bordes laterales rectos; borde posterior con una pequeña punta, y muslos no dentados: *l. ascanii* L.

*Otiorhynchus* Germ. Pico corto, muy prolongado en la base de las antenas; éstas, de vástago largo y delicado y con latiguillo compuesto de siete artículos; ojos laterales, redondeados. Carecen de alas inferiores: *o. niger* Fabr., *o. longicollis* Schönh.

*Hylobius* Germ. Pico largo, sensiblemente redondo, prolongado en su extremo; antenas fuertes; surcos de éstas dirigiéndose en línea recta hacia los ojos; protórax redondeado á los lados; escutelo distinto, patas bastante largas y tibiae con un fuerte gancho en su extremo: *h. abietis* Fabr.

*Cleonus* Schönh. Pico más corto que el coselete, casi siempre acanalado ó surcado, antenas bastante cortas y gruesas, con un latiguillo de siete artículos; escutelo pequeño, borde anterior del tórax escotado, muslos no dentados, tibiae anteriores con un gancho córneo, dirigido hacia dentro, en su extremo: *cl. cinereus* Fabr.

*Phyllobius* Schönh. Pico muy corto y grueso, antenas bastante largas y delicadas con un latiguillo compuesto de siete artículos; protórax más ancho que largo, muslos no dentados, y

tibias desprovistas de gancho córneo: *ph. calcaratus* Fabr., *ph. oblongus* L.

**2. Sub-fam. ORTHOCERINÆ.**—Son de antenas no acodadas, el primer artículo menos largo que los siguientes, ya filiformes, ya terminadas en masa.

*Apion* Herbst. Cuerpo piriforme, trompa cilíndrica, antenas delicadas, con un botón terminal oval; coselete cilíndrico, alargado; escutelo pequeño, punteado; muslos y tibiae no dentados, y el tercer artículo del tarso bilobulado: *a. apricans* Herbst., *a. pisi* Fabr., etc.

*Rhynchites* Herbst. Cabeza un poco prolongada hacia atrás de los ojos, pero no apretada; antenas de once artículos; los tres últimos mayores; protórax apenas más largo que ancho, estrechado adelante, y escutelo pequeño: *rh. betulæ* L., *rh. cupreus* L., *rh. betuli* Fabr., etc.: *attelabus* L., *a. curculionidos* L.

*Apoderus* Oliv. Cabeza muy prolongada hacia atrás, ojos salientes, y estrechándose en seguida para formar un cuello; antenas con doce artículos, terminadas por una masa de cuatro artículos; trompa corta y gruesa: *a. coryli* L., *brenthus* III, *br. canaliculatus* Fabr., Brasil, *arrhenodes* Stev., etc.

**5. Fam. BAUCHIDÆ.**—Tienen el cuerpo recogido y corto, cabeza prolongada en pico, grandes ojos salientes; antenas con once artículos largos, á veces dentados ó pectíneos. Se aproximan por la forma y la estructura del cuerpo y su modo de nutrirse, á las larvas de los curculiónidos.

*Anthribus* Geoffr. Cabeza aplanada y triangular, trompa tan ancha como la cabeza, profundamente escotada en la punta; antenas delicadas, insertas delante de los ojos, en los lados de la trompa, más largas que el cuerpo en el macho; protórax más ancho que largo, apenas más estrecho que los élitros cilíndricos; tercer artículo de la pata encajado en un hundimiento profundo del primero: *a. alpinus* Fabr.

*Brachytarsus* Schönh. Trompa ancha, no escotada al extremo; los tres últimos artículos de las antenas anchos; el protórax estrecho hacia delante, ofrece los ángulos anteriores redondeados y un borde posterior ligeramente desviado en dos sitios; las patas cortas, el tercer artículo está rodeado por el segundo; las larvas se alimentan con los huevos del *coccus*: *br. varius* Fabr.

*Bruchus* L. Cuerpo ovalado, más ó menos cuadrado; cabeza poco prolongada en trompa: antenas engrosadas hacia la punta y frecuentemente dentadas; palpos maxilares filiformes, con cuatro artículos, de los que el último es largo y estrecho; lengüeta semimembranosa, dividida en dos lóbulos: *br. granarius* L., en las habas; *br. pisi*, etc.

3. GRUPO. **Heteromera**.—Presenta los caracteres siguientes: los tarsos de los dos pares de patas anteriores están formadas de cinco artejos, y los del par posterior solamente de cuatro.

1. **Fam. ÆDEMERIDÆ**.—Se distingue por su cuerpo estrecho y prolongado, delgadas antenas y filiformes, tan largas por lo menos como la mitad del cuerpo, formadas de once á quince artículos; patas delgadas y largas; el penúltimo artejo del tarso cordiforme ó bilobado, rara vez simple; tórax estrecho; élitros alargados que no rodean del todo el abdomen. Las larvas se asemejan á las de los cerambícidos, ofrecen una cabeza corneada, antenas de cuatro artículos, patas de cinco y viven en los troncos de los árboles secos.

*Ædemera* Oliv., de antenas con once artículos insertos hacia delante de los ojos, que son redondos; protórax corto, encogido hacia atrás; élitros más ó menos puntiagudos; patas posteriores del macho casi siempre muy gruesas, y tibias terminadas con dos espinas: *æ. virescens*, *æ. flavescens* L.

Aquí debe unirse la pequeña familia de *salpingidæ*: *mycterus* Clairv., *salpingus* III; *lissodema* Curt., *rhinosinus* Latr.

2. **Fam. MELOIDÆ (I) (Cantharidæ)**.—Caracterizada por su ancha cabeza que ofrece una extrangulación en forma de cuello; élitros anchos y á veces entreaviertos pero no cubren siempre la totalidad del cuerpo. Los lóbulos del maxilar son corneados; la lengüeta escotada ó bilobada; muslos anteriores y medianos muy gruesos y juntándose; los garfios de las patas están medidos en dos partes iguales; el abdomen cuenta de seis á siete anillos. Estos coleópteros se nutren de hojas y suminis-

---

(I) Newport, *On the natural history, anatomy and development of Melæ*. Transact. Lin. soc. Vol. XX y XXI.—Fabre, *Memoria acerca de la hipermetamórfosis y las costumbres de los Meloidos*. An. cien. nat., 4.<sup>a</sup> sér., t. VII y IX.

tran una substancia empleada en medicina por sus propiedades irritantes (levanta vejigas). Las larvas viven ora parásitas sobre otros insectos, ora en la corteza de los árboles: sufren una metamórfosis complicada, designada por Fabre con el nombre de hipermetamórfosis, poseen primeramente tres pares de patas, y las pierden luego durante los sucesivos períodos, presentando entonces una forma cilíndrica.

*Melæ* L., de cabeza muy gruesa, fuertemente alargada por detrás de los ojos; vértice muy combado; antenas filiformes insertas delante de los ojos y á menudo engrosadas hacia la punta, ó presentando gruesos artículos medios. Los bordes de los élitros se cruzan uno sobre otro en la base. Las alas posteriores faltan: presentan además un abdomen grande no oculto por los élitros. Estos insectos viven en la yerba, cuando se les toca sueltan un licor irritante por entre las articulaciones de las patas. Las larvas reptan á lo largo de los troncos de las plantas, penetran en las flores de las asclepiades, de las primuláceas etc., y se adhieren al abdomen de las abejas (*pediculus mellitæ* Kirby) para hacerse transportar á las colmenas en cuyo sitio se nutren principalmente de miel; *m. proscarabæus* L., *m. violaceus* Marsh.

*Cerocoma* Geoffr., de cuerpo parecido al precedente; antenas de nueve artículos insertas muy cerca de la boca y cuyos artículos medios son muy irregulares en el macho; el artículo terminal grueso, ancho y deprimido; los lóbulos externos de la mandíbula alargados: *c. schæfferi* L., *mylabris* Fabr., *lydus* Latr.

*Lytta* Fabr., (*cantharis* Geoffr.), presenta antenas de once artículos tan largos como la mitad del cuerpo; mandíbulas de punta simple; lóbulos maxilares y palpos cortos; protórax más ancho que largo, redondeado ú ofreciendo un prolongamiento anguloso hacia delante: *l. vesicatoria* L., mosca muy común en España: *l. syriaca* L.

*Sitaris* Latr., de antenas filiformes poco más ó menos tan largas como el cuerpo, de once artículos; mandíbulas de extremo simple, los lóbulos internos de los maxilares más cortos que los externos; palpos maxilares mucho más largos; protórax cuadrangular, de ángulos redondeados; élitros encogidos subulados hacia atrás y separados uno de otro; alas en parte descubiertas; los garrfos de las patas no dentados: *s. humeralis* Fabr., se halla en la Europa meridional.

Estos insectos se aparean en el mes de agosto en las galerías de las abejas (*anthophora pilipes*), en las cuales viven también parásitas la *osmia bicornis*, la *melecta armata* y la mosca parásita de la *osmia*, la *antrax sinuata*. En el mismo mes tiene lugar el aove, y hacia fines de setiembre nacen los tiernos sitáridos que inviernan entre los despojos de los huevos. Estas larvas poseen tres largos pares de patas organizadas para adherirse á los objetos ó animales, cuatro ocelos, largas antenas setiformes, fuertes mandíbulas y cerdas caudales que les sirven para andar rápidamente. A fines de abril se balancean cabe el tórax velludo de los *antófora* machos, y al mes siguiente, durante el acoplamiento de estos últimos, se trasladan sobre las hembras. Durante el aove, la larva deja el cuerpo de la abeja para trasladarse al huevo introduciéndose en la célula llena de miel y empotrada; roe la costra del huevo, se nutre con su contenido después de nueve meses de ayuno y sufre su primera muda: entonces ofrece una forma diferente por completo; es cilíndrica, está privada de ocelos y organizada para nutrirse con la miel: consume el contenido de la célula, se desprende de su membrana larval y se convierte en pupa inmóvil (*pseudo-crisálida*): poco después ó solamente al año siguiente, deja esa tercera forma y presenta luego después de esta nueva muda ó cambio de piel, el estado de verdadera pupa provista de miembros.

**3. Fam. RHIPIPHORIDÆ (1).**—Presenta una cabeza vertical; antenas de diez ú once artículos dentados en la hembra y pectíneos en el macho, mandíbulas sin borde membranoso; los lóbulos membranosos de los maxilares están soldados en la base; los élitros están separados; las larvas viven en los nidos de las avispas (*melæcus*), ó en el abdomen de las polillas (*rhipidius*).

*Rhipiphorus* Fabr., de antenas insertas en el borde interno de los ojos, dentadas en el macho en forma de sierra en ambos lados y en uno solo en la hembra, ó en forma de abanico; de mandíbula siempre simple, protórax encogido por delante, de tres lóbulos por detrás; élitros tan largos como el cuerpo; tibias anteriores terminadas con una espina y las posteriores con dos: *rh. bimaculatus* Fabr., se halla en la Enropa meridional: *me-*

---

(1) Gerstäcker, *Rhipiphoridum Colcopteororum familie dispositio systematica*. Berolini, 1855.



*læcus* Gerst., especie muy cercana á la anterior: *m. paradoxus* L.

*Rhipidius* Thnbg., de antenas pectíneas en forma de abanico á partir del cuarto artículo; cabeza pequeña ofreciendo ojos muy grandes; piezas bucales atrofiadas á excepción de dos palpos filiformes; tibias sin espina terminal; la hembra es vermiforme, áptera y sin élitros, presentando ojos pequeños y antenas filiformes *rh. blattarum* Sundv., *ptiliphorus* Dej., *pelecotoma* Fisch.

**4. Fam. MORDELLIDÆ.** — Pequeños coleópteros alargados, comprimidos lateralmente, provistos de antenas filiformes, á veces débilmente dentados ó engrosados por la punta; mandíbulas ofreciendo un borde interno membranoso; lóbulos de los maxilares membranosos y divididos hasta la base; artículo terminal de los palpos maxilares en forma de machete; tibias posteriores provistas de largas espinas terminales; las larvas viven en los hongos ó en las ramas secas de los árboles, y solamente poseen cortas patas indistintamente articuladas.

*Mordella* L., de antenas débilmente dentadas en forma de sierra hacia el interior; protórax más ancho que largo ofreciendo un borde posterior redondeado hacia el escutelo y ensanchado; élitros muy encogidos por detrás; muslos posteriores muy grandes formando una gran placa redondeada; los garfios de las patas dentados ó hundidos: *m. fasciata* Fabr.

*Anaspis* Geoffr., de antenas filiformes gruesas hácia la punta; protórax débilmente redondeado por el borde posterior, apenas ensanchado hacia el escutelo; élitros poco encogidos por detrás; *a. frontalis* L.

**5. Fam. PIROCHROIDÆ,** (comprendiendo en ella los *antici-dæ*). — Presenta una cabeza fuertemente inclinada, más ancha que el borde anterior del protórax que está muy encogido hacia la punta, estrangulado por detrás á modo de cuello, antenas de once artículos insertas hacia delante de los ojos en los lados de la cabeza, á veces dentada ó pectínea; los élitros más anchos que el tórax; los garfios de las patas simples.

**1. Sub-fam. ANTICINÆ.** — Se distingue por las ancas anteriores bastante alejadas de las medias, dejando libre el mesotórax.

*Anticus* Payk., de cabeza redonda ó cuadrangular, protórax casi siempre alargado y encogido por atrás; escutelo pequeño, antenas débiles engrosadas hacia la punta; mandíbulas ofreciendo una punta bidentada: *a. hispidus* Ross.

**2. Sub-fam. PYROCHROINÆ.**—Caracterizada asimismo por las ancas anteriores y medias que están muy aproximadas cubriendo el mesotórax; antenas dentadas ó pectíneas.

*Pyrochroa* Geoffr., de cabeza ensanchada por detrás de los ojos y angulosa, mandíbulas de punta falciforme y hendida, lóbulos externos de los maxilares más largos y más anchos que los lóbulos internos: lengüeta dividida en dos lóbulos membranosos redondeados; patas simples, delgadas y largas; tibias sin espinas: *p. coccinea* L.

Aquí debe unirse la pequeña familia de los *lagriidæ*: *lagria* Latr., *l. hirta* L.

**6. Fam. MELANDRYDÆ.**—De cabeza triangular más ó menos metida en el protórax, casi siempre tan ancho como los élitros, en el borde posterior, encogido por delante; antenas bastante cortas, de diez ú once artículos; palpos maxilares grandes; ancas salientes hacia fuera de la cavidad cotiloide.

*Conopalpus* Gylh., presenta antenas de diez artículos; protórax mucho más ancho que largo, encogido y redondeado por delante. El penúltimo artículo del tarso bilobulado: *c. flavicollis* Gylh.

*Melandrya* Fabr., de cuerpo alargado, antenas filiformes de once artículos, mandíbulas ofreciendo una punta con tres dientes, maxilar de dos lóbulos muy cortos y provisto de palpos muy largos: *m. caraboides* L., *xylita* Poyk.: *mycetoma* Dej., *orquesia* Latr., etc.

**7. Fam. CISTÉLIDÆ.**—De cabeza inclinada, que no ofrece encogimiento en forma de cuello; antenas de once artículos; ancas anteriores juntándose; garfios de las patas pectíneas.

*Cistela* Fabr., de mandíbulas con punta dividida; ancas anteriores y medias separadas una de otra por un prolongamiento del tórax; protórax semi-circular, redondeado por delante; escutelo triangular; el tercer artículo del tarso no dividido: *c. fulxipes* Fabr., *c. murina* L., *pryonichus* Sol., *mycetochares* Latr., *hyemnorus* Muls.

**8. Fam. TENEBRIONIDÆ.**—Familia de cuerpo alargado, semi-cilíndrico, plano, ligeramente combado, antenas de once artículos, filiformes ó engrosándose poco á poco hacia la punta, ó terminados por tres gruesos artículos. Las ancas anteriores esféricas ú ovaladas separadas una de otra por un prolongamiento del protórax. Garfios de los tarsos siempre simples. Las larvas son muy alargadas un poco comprimidas ofreciendo antenas de cuatro artículos, dos ó cinco ocelos en cada lado y patas de cinco artículos.

*Tenebrio* L., de antenas filiformes cuyo tercer artículo es el más largo; mandíbula de punta dividida; maxilar de dos lóbulos cortos y corneados; artículo terminal de los palpos de cuatro artículos oblicuamente truncados; protórax más largo: *t. molitor* L., conocido con el nombre de tenebrio de la harina: *boros* Herbst., *menepphilus* Muls., etc.

Aquí debe unirse la familia de los *helopidæ*: *enoplopus* Sol; *helops* Fabr., *læna* Latr. & y la de los *diaperidae*: *bolitophagus* III, *diaperis* Geoffr., *phaleria* Latr., *ammobius* Guer., etc.

**9. Fam. PIMELIIDÆ.**—Presenta un cuerpo casi siempre áptero, élitros soldados cuyo borde lateral replegado encaja el cuerpo; antenas de once artículos, insertas delante de los ojos; pieza facial generalmente muy grande cubriendo la boca; ancas anteriores y medias esféricas ú ovaladas; garfios siempre simples y abdomen de cinco anillos.

*Opatrum* Fabr., de antenas engrosándose poco á poco hacia la punta; el lóbulo maxilar interno ofrece en la punta un gran corchete córneo; el artículo terminal de los palpos maxilares muy corto y grueso: *o. sabulosum* L.

*Blaps* Fabr., de antenas poco gruesas hacia la punta y cuyos cuatro últimos artículos son esféricos; el artículo terminal de los palpos maxilares es fuerte; el protórax es más ó menos cuadrado; posee un escudo extremadamente pequeño: *bl. mortisaga* L., *bl. fatídica* Strm., *pedinus* Latr., *isocerius* Mgrl., *platyscelis* Latr., etcétera.

4.º GRUPO. **Pentamera.**—Tarsos por lo común de cinco artículos.

**1. Fam. XYLOPHAGA.**—Pequeños coleópteros bastante prolongados, de cabeza hundida y fuertes maxilares. Las antenas están insertas delante de los ojos, son filiformes en la hembra;

en forma de peine en el macho y de once artículos; ancas anteriores y medias esféricas ú ovaladas, pasando poco más allá de la cavidad cotiloide; tarsos alguna que otra vez de cuatro artículos. Las larvas se nutren á veces de materias animales pútridas y á veces ahondan en las maderas galerías horizontales; siendo tan dañinos para los muebles como para las herramientas, construcciones y árboles:

*Lymexylon* Fabr., (*lymexylonidæ*), de cuerpo largo, cilíndrico, antenas gruesas en el centro, ancas reunidas, las anteriores y las medias muy alargadas; el protórax más largo que ancho; el último artículo de los palpos maxilares con un haz de pequeños folículos estrechos y prolongados: *l. naval* L., vive en las maderas de los astilleros.

*Cis* Latr., (*cisidæ*), antenas de diez artículos ofreciendo tres artículos terminales grandes y distantes uno de otro; patas de cuatro artículos; el primer artejo del tarso muy pequeño y oculoto: vive en los hongos: *c. boleti* Fabr.

*Anobium* Fabr. (*anobiidæ*), de cuerpo cilíndrico, antenas de once artículos, de los cuales los tres últimos son largos y anchamente deprimidos: el extremo de la mandíbula bidentada; los palpos maxilares de cuatro artículos, de los que el terminal está truncado oblicuamente. El artículo terminal de los palpos labiales es de tres artículos y ensanchado. El tarso de cinco artículos, el último á veces cordiforme. Las larvas viven en la madera; *a. pertinax* L., denominado vulgarmente reloj de la muerte, á causa de producir en la madera un tic-tac monótono.

*Ptilinus* Geoffr., de cuerpo muy alargado y cilíndrico; antenas de once artículos, pectíneas en el macho con ondulaciones puntiagudas en la hembra. El artículo terminal de los palpos labiales no ensanchado. Los lóbulos internos de los maxilares estrechos y cortos, y la lengüeta con dos paraglossis ciliadas: *pt. pectinicornis* L.

*Ptinus* L. (*ptinidæ*) de cuerpo ovalado, prolongado en la hembra, cilíndrico en el macho; de antenas filiformes de once artículos; gruesa mandíbula, triangular; de extremo simple y lóbulos de los maxilares cortos, guarnecidos de largas cerdas encorvadas: *pt. fur* L., *pt. rufipes* Fabr.

2. Fam. CLERIDÆ.—Coleópteros delgados, velludos, de colores variados. Poseen antenas de once artículos, á menudo dentados. Elitros cilíndricos. Tarsos de cuatro ó cinco artículos que

ofrecen una superficie terminal ancha, esponjosa y apéndices parecidos á labios. El artículo penúltimo bilobado. Las larvas también de color abigarrado; habitan bajo la corteza de los árboles, y la inmensa mayoría se nutren de otros insectos.

*Clerus* Geoffr., ofrecen las antenas de esta especie un engrosamiento gradual hacia la punta y un artículo terminal ovalado puntiagudo; mandíbula bidentada; protórax casi cordiforme, marcadamente estrangulado por detrás, patas de cinco artículos no distintos, el primer artículo oculto casi por completo por la tibia *cl. formicarius* L., *cl. mutillarius* Fabr.

*Trichodes* Herbst., cuyas antenas ofrecen un hinchamiento terminal de tres artículos, de los cuales el último está oblicuamente truncado. El protórax encogido por detrás. Los élitros delicadamente rizados y puntuados; tarsos de cuatro artículos con apéndices lobulados en la faz inferior de los tres primeros *tr. apiarius* L. La larva vive parásita en las colmenas: *tr. alvearius* Fabr.

*Corynetes*, Payk, de mandíbula provista de un dientecillo detrás de la punta; palpos labiales de tres artículos; élitros cilíndricos con dos series de puntas ó triángulos puntuados; patas de cuatro artículos, aunque el cuarto, que es muy pequeño, esté oculto por el tercero que es bilobulado: *c. rufipes*, Fabr.

**3. Fam. MALACODERMATA (1).**—Coleópteros de blanda costura coriácea. Antenas dentadas ó pectíneas de diez ó doce artículos, con cortas mandíbulas; tarso de cinco artículos; los tarsos anteriores á veces de cuatro artículos en el macho; el abdomen de seis ó siete anillos libres. Las larvas se nutren casi sin excepción de materias animales.

**1. Sub-fam. MELYRINÆ.**—Presenta antenas de doce artículos, insertos en los lados de la frente delante de los ojos; cuerpo ofreciendo á veces tubérculos carnosos laterales y exsértiles.

(1) Erichson, *Entomographien*. Vol. I, 1840.—A. Laboulbène, *Nota acerca de los carónculos torácicos del Malaquius bipustulatus*. An. Soc. entom. 3.<sup>a</sup> série, t. VI.—H. v. Kiesewetter, *Beiträge zu einer Monographie der Malthinen*. Linn. Entom., vol. VII.—Newport, *On the natural history of the Glow-Worm*. Journ. Proc. of the Linn. Soc. 1857, y sobre el órgano de la fosforescencia los trabajos de Kölliker, Max Schultze, etc.—Laporte, *Ensayo de revision del género Lampyris*, Ann. de la Soc. entom., vol. II.—H. v. Wielowiejski, *Studien über die Lampyriden*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXXVII, 1882.

*Malachius*, Fabr., de antenas insertas en la frente entre ambos ojos; mandíbula con punta bidentada: *m. æneus*, Fabr., *attalus*, Erichs., *anthocomus*, Erichs., *dasytes*, Payk., etc.

Aquí debe unirse el género *drilus*, Oliv., (de cabeza metida); *dr. pectinatus*, Schönh. Las larvas largas y velludas viven en los caracoles.

**2. Sub-fam. TELEPHORINÆ.**—Se distingue por las antenas filiformes ó setiformes, rara vez dentadas, de cinco artículos insertos en la frente; ancas salientes.

*Malthinus*, Latr., presenta antenas insertas cerca del borde interno de los ojos; mandíbulas ofreciendo un diente bastante grueso al centro del borde interno: *m. flaveolus*, Payk.

*Cantharis*, L. (*telephorus*, Schöff.), el protórax ofrece un ángulo posterior simple y ángulos anteriores redondeados; élitros cubriendo las alas y el abdomen; presenta el cuarto artículo del tarso bilobado; los garfios de las patas simples; alguna vez los externos se muestran en forma de dientes en la base: *c. violácea*, Payk., *c. fusca*, L., muy común en las flores; como sus larvas caza también los otros insectos.

*Lampyris*, Geoffr. Gusano de luz. Presenta la cabeza suelta bajo el protórax redondeado interiormente; antenas insertas en la frente y aproximadas una á otra; mandíbula de punta simple y élitros de la misma longitud que el abdomen en el macho; la hembra se halla desprovista de alas ó provista solamente de dos pequeñas escamas. Los órganos de la fosforescencia se hallan en el abdomen y están particularmente desarrollados en la hembra. Los lampíridos, cuya mayor parte se encuentran en América, se ocultan durante el día. Las larvas se nutren con los caracoles que cazan: *L. splendidula*, L., hembra provista de dos pequeñas conchas en lugar de élitros; *L. noctiluca*, L., vulgarmente gusano de S. Juan: *phosphænus*, Lap., presentan los machos élitros muy cortos; *luciola*, Lap., protórax cubriendo la cabeza sólo en parte: *L. itálica*, L., *lamprócera*, Lap., ambos sexos, alados: *L. latrelles*, Kirh., se halla en la América del Sur: *amidetos plumicornis*, Latr., en el Brasil.

**3. Sub-fam. LYCINÆ.**, de largas antenas; insertas entre los ojos; mandíbula inerme: habita en los trópicos.

*Lycus*, Fabr., *L. latissimus*, L., se halla en el África meridional: *dictyopterus rubens*, Redth.

Aquí deben unirse las familias de los *cyphonidæ* (*cyphon lividus*, Fabr.), *atopidæ* (*dascillus cervinus*, L.), *cebrionidæ* (*cebrion*, Oliv., *phyllocerus*, Lep., Serv.) y *rhypiceridæ* (*rhypicera*, Latr.)

**4. Fam. ELATERIDÆ (I).**—Zapadores (topos). Presentan antenas filiformes dentadas en forma de abanico ó pectíneas. El ángulo posterior del protórax más ó menos prolongado en forma de espina puntiaguda; abdomen de cinco anillos; su cuerpo es muy prolongado, caracterizado por su articulación muy suelta entre el protórax y el mesotórax, y por un estilete que va desde el primero á una cavidad del segundo; á causa de semejante disposición, el insecto, cuyas cortas patas impedirían que se pudiera volver, puede lanzarse hacia delante y hasta apoyarse en sus patas, y revolverse así que ha caído hacia atrás con el vientre hacia arriba; estando en este estado el dorso hace salir de su cavidad al estilete que se apoya en el borde interno del mesotórax; el cuerpo se endereza bruscamente, el estilete vuelve á entrar en su cavidad y el animal puede echar á andar. Las larvas habitan bajo la corteza de los árboles, se nutren con la madera, comen también las raíces de las mieses, los rábanos y pueden causar muchos estragos en toda clase de plantas gramíneas.

*Agriotes*, Eschsh., de antenas filiformes ó con recortes de punta quebrada; el artículo segundo y tercero poco diferente de los siguientes; ancha frente de borde anterior poco saliente; protórax combado, más ó menos ensanchado lateralmente y escutelo redondo: *a. obscurus*, Gylh., *a. lineatus*, L., las larvas son muy nocivas á los cereales.

*Corimbitos*, Latr., presentan el segundo artículo de las antenas pequeño; frente de borde anterior no levantado; protórax encogido anteriormente á partir del centro y ofreciendo un án-

---

(1) Eschscholtz, *Elaterides, Eintheilung derselben in Gattungen*. Thon's entomol. Arch., vol II. 1829.—Germar, *Ueber die Elateriden ohne Brustsachel*. Ibid., vol. II.—Id., *Ueber die Elateren mit Kammförmig gezähnten Krallen*. Ibid., vol. III.—Id., *Ueber die Elateriden mit häutigen Anhängen der Tarsenglieder*. Zeitschr. für Entom., vol. I.—Erichson, *Ueber Elateriden*, Zeitsch. für Entomol., vol. II y III.—Leconte, *Revision of the Elateridæ of the United States*. Transact. Amer. phil. soc., new ser., vol. X.—E. Candèze, *Monografía de los elateridos*. 4 vol. Lieja, 1857-1863.—Id., *Elateridos nuevos*. (Complemento á la Monografía). Bruselas, 1864.

gulo posterior dirigido un poco hacia atrás; los artejos de las patas y garfios son simples: *c. hæmatodes*, Fabr.

*Lacon*, Lap., los artículos segundo y tercero de las antenas son pequeños y esféricos; el artículo terminal ovalado; el escutelo un poco puntiagudo; élitros combados y prolongados: *l. murinus*, L., *adelocera*, Latr., (*a. varia*, Fabr.), *agrypnus*, Eschsch. *limonius*, Eschsh., etc.

*Elatér*, L., (*ampedus*, Germ.), los artículos segundo y tercero de las antenas débilmente dentados, más pequeños que los siguientes; ancha frente de bordes salientes; escutelo prolongado; apéndice del protórax muy puntiagudo hacia el mesotórax; ancas posteriores muy ensanchadas hacia el interior; garfios de las patas ofreciendo en la base un tubérculo en forma de diente: *e. sanguineus*, L., *pyrophorus noctilucus*, L., se halla en Cuba y presenta un protórax hinchado, vesiculoso, fosforecente.

Aquí debe unirse la familia de los *eucnemidæ*, de los cuales, los adultos se aproximan á los *elatéridos* y á las larvas de los *bupréstidos*. A estos insectos les falta la facultad de poder saltar, sus antenas están situadas en dos fosetas entre los ojos; las larvas viven en las maderas podridas: *eucnemis*, Ahr., *e. capucinus*, Ahr., *xylobius*, Latr., *phyllocerus*, Lep. y *pterotarsus*, Eschsch., *melasis*, Oliv., etc.

**5. Fam. BUPRESTIDÆ (1) Richards.**—Se distingue por su cuerpo muy alargado, terminado en punta quebrada y ofreciendo ricos colores de una brillantez metálica. El protórax presenta entre las ancas esféricas un apéndice aplanado que fué causa de que Latreille reuniera los bupréstidos con los eucnémidos y con los elatéridos, para formar el grupo *sternoxia*. Cabeza pequeña hundida hasta los ojos, en el protórax. Antenas de once artículos dentadas ó pectíneas. Abdomen de cinco anillos, de los cuales, los dos anteriores se confunden. Las larvas muy alargadas, vermiformes, carecen de ocelos y generalmente de patas y poseen un protórax muy ensanchado. Viven en la

---

(1) Solier, *Ensayo acerca de los bupréstidos*. An. de la Soc. de entomología, vol. II. 1833.—Chevrolat, *Centuria de bupréstidos*. Silbermann, Revista entomolog., vol. V.—Schiödte, dans Kröyer, *Naturhist. Tidsskrift*. N. R., vol. II, 1849.—Laporte y Gory, *Historia natural de los coleópteros*. Vol. I, II y IV. París, 1835.—De Marseul, *Monografía de los bupréstidos*. Abeille, vol. II, 1865.



madera como las de los cerambicidos, á los cuales se parecen, y ahondan galerías planas y elipsoides. Las grandes especies de brillantes colores, corresponden á los trópicos; solamente algunas variedades pequeñas y poco numerosas, viven en la zona templada. Estos insectos vuelan preferentemente en pleno día atraídos fuera de sus escondites por el calor y la luz.

*Trachys*, Fabr., de cuerpo acortado, triangular, con ángulos truncados; el escutelo es triangular también y muy pequeño; los dos primeros artículos de las antenas gruesos, los cuatro siguientes delgados y los cinco restantes ensanchados en forma de sierra; los palpos maxilares muy gruesos, amasados; las larvas provistas de patas, destruyen el parenquima de las hojas: *tr. minuta*, L., *tr. nana*, Fabr.

*Agrilus*, Curt., de cuerpo lineal, aplanado por encima; antenas con dentadura de punta roma sobre el lado interno; protórax más ancho que largo; ofreciendo un borde posterior profundamente escotado; escutelo triangular; el apéndice del protórax ancho y corto; patas largas y delgadas, cuyos cuatro primeros artículos son lobulados por debajo; el primer artículo de las patas posteriores mucho más largo que el segundo: *a. biguttatus* Fabr., *a. angustulus* III.

*Antaxia* Eschsh., de cuerpo aplanado, antenas hacia dentro, con dentaduras en forma de sierra, obtusas; protórax más ancho que largo, de borde posterior recto; élitros tan anchos como el protórax, de redondeado y sinuoso extremo; el primer artejo de los tarsos posteriores más largo que el segundo: *a. nitidula* L., *a. quadripunctata* L.

*Buprestis* L., presenta antenas hacia dentro con dentaduras en forma de sierra, obtusas; escutelo pequeño y redondo; protórax de bordes laterales rectos, encogidos lateralmente; el apéndice del protórax cónico, de punta roma; los artículos de los tarsos posteriores estrechos, ensanchados en lóbulo por debajo, y cuyo primero es más ancho que el segundo: *b. rustica* Fabr., *b. flavomaculata* Fabr., *pæcilonata* Eschsch., *dicerca* Eschsch., etc., *enchroma gigantea* L., se halla en el Brasil.

**6. Fam. LAMELLICORNIA (I).**—Familia muy rica en especies que comprende los mayores insectos y presenta, más que

(1) Burmeister, *Handbuch der Entomologie*. Vol. III-V. 1842-1846. —Mac Leay, in: *Horæ entomologicae*. London, 1818.—E. Mulsant, *Historia natural de los Coleópteros*, t. II, *Lamellicornes*. 2.<sup>a</sup> edición, Lyon.

ninguna otra, un dimorfismo muy marcado en los individuos machos y hembras; de cuerpo generalmente conchado y aplastado, de forma muy variada; antenas, por el contrario, ofrecen un tipo único, característico de la familia: se componen de siete á once artículos, cuyo basilar es grueso y varios terminales (3-7) dispuestos en forma de abanico. Gran número de estos insectos tienen las patas anteriores dispuestas para cavar ó ahondar la tierra; las alas posteriores ofrecen una superficie notoriamente ancha para poder suspender el grueso cuerpo de que forman parte. Las larvas revisten una blanda envoltura, poseen una cabeza corneada desprovista de ocelos, largas antenas de cuatro artículos, patas de mediana longitud y un abdomen curvo, ensanchado, de extremo en forma de saco. Se nutren de hojas ó raíces, y á veces de substancias vegetales y animales, de carne pútrida y de excrementos; y se transforman en ninfas bajo tierra en un capullo, al cabo de dos ó tres años.

Los insectos perfectos viven en su mayoría de materias vegetales, y se distinguen por la longitud del canal intestinal y las numerosas expansiones vesiculares de las tráqueas que favorecen el vuelo. Los machos son, por lo general, mucho más largos que las hembras, de las que difieren, por otra parte, de una manera notable por la conformación de las antenas, de los maxilares, y de las patas, por los cuernos dispuestos á modo de tenazas y por las excrescencias situadas sobre la cabeza y sobre el protórax.

**1. Sub-fam. LUCANINÆ (*pectinicornia*).**—De antenas acodilladas, de diez artículos, terminadas con una masa pectínea: mandíbulas desiguales en ambos sexos.

*Lucanus* L., de broquel cefálico prolongado entre las mandíbulas y un apéndice que cubre enteramente el labio superior; los cuatro ó seis últimos artículos de las antenas ensanchados hacia dentro en forma de peine; las mandíbulas del macho más largas que la cabeza, bifurcadas en su extremo; lóbulos de los maxilares en forma de pincel; lóbulos internos muy pequeños; los paraglossis rebasan los extremos del cuerpo bajo la forma de dos apéndices corneados ciliados, parecidos á unos pinceles: *l. cervus* L., escarabajo volador: las larvas viven en las hendiduras de las encinas viejas. El insecto se nutre con la savia que rezuman las encinas: *l. capreolus* Sulz., es una pequeña variedad; *dorcus* M. Leay., *d. parallelipipedus* L., escarabajillo; *pla-*

*tycerus* Geoffr., *pl. caraboides* L., *cabrilla azul*; *æsalus* Fabr., *æ. scaraboides* Fabr., *sinodendron* Fabr., *s. cylindricum* Fabr., *ceruchus* M. Leay., *scortizus* Westw., *quiasognatus* Steeph., etcétera. En el *passalus* Fabr., género que encierra numerosas especies tropicales, las mandíbulas provistas de una superficie masticatriz son parecidas en ambos sexos.

**2. Sub-fam. COPRINÆ.**—Escarabajo de antenas acodilladas, de nueve ó diez artículos, terminadas con un botón formado por tres folículos: abdomen de seis anillos; patas medias muy separadas una de otra; tibias posteriores terminadas con un picante.

*Ateuchus* Web., de ancho cuerpo, de antenas de nueve artículos: ojos pequeños divididos en dos partes, superior é inferior: patas anteriores ofreciendo tibias con dientes digitados y desprovistas de tarsos. Viven en los países cálidos, y depositan sus huevos en una bola de excrementos (en forma de píldora) que esconden en seguida bajo tierra: *a. sacer* L., se halla en Europa y Africa septentrional.

*Sisyphus* Latr., de antenas con ocho artículos: *s. schæfferi* L., en Alemania meridional.

*Copris* Geoffr., de cuerpo combado, cabeza semicircular bidentada; antenas de nueve artículos; palpos maxilares largos y filiformes; pronotum del macho ofreciendo en cada lado un cuerno y un tubérculo medio; tibias anteriores guarnecidas con tres gruesos dientes en el borde externo. Ahonda galerías en la tierra y deposita una bola excrementicia que contiene un huevo: *c. lunaris* L.

*Onthophagus* L., de antenas con nueve artículos: patas posteriores alargadas con tibias ensanchadas por el extremo y tarsos ciliados por debajo; el primer artículo de los palpos labiales es más pequeño que el segundo: *o. ovatus* L., *o. cænobita* Fabr., *oniticellus* Lep. Serv.

**3. Sub-fam. APHODIINÆ.**—Se distingue principalmente de los copridos por las ancas medias aproximadas una á otra, y por las dos espinas terminales de las tibias posteriores.

*Aphodius* III. de mandíbulas provistas de un diente formado de láminas corneadas; élitros cilíndricos que cubren el abdomen; patas filiformes provistas de garfios aparentes: *a fossor* L., *a. subterraneus* Fabr., *ammæcius* Muls., *Miron* M. Leay., *hybalus* Br. *hybosurus* M. Leay., (antenas de diez artículos).

**4 Sub-fam. GEOTRUPINÆ.** — Escarabajo de antenas con once artículos, epímeros del metatórax libres.

*Geotrupes* Latr., presenta el primer artículo de las antenas con algunos pelos aislados muy largos; *pronotum* desprovisto de tubérculo en ambos sexos; lengüeta bilobada; tibias anteriores provistas en el borde externo de un gran número de dientes: vive en los estercoleros nutriéndose de materias vegetales pútridas: *g. vernlalis* L., *g. stercorarius* L., *g. sylvaticus* Fabr., *g. (ceratopius) typhaeus*, (*lethrus* Scop) L. *cefalotos* Fabr., se halla en los viñedos de Hungría y es muy dañino para los tiernos vástagos de la vid: *odontæus* Klüb., *bolboceras* Kirby.

**5. Sub-fam. TROGINÆ,** de abdomen solamente con cinco anillos; epímeros del metatorax oculos.

*Trox* Fabr., de antenas cortas de diez artículos, terminadas con una masa ovalar formada por tres folículos; élitros encogidos rugosos, guarnecidos de pequeños tubérculos ó de haces de pelos dispuestos en hileras; tibias anteriores provistas de dos ó tres dientes en el borde externo: viven en los detritus de los animales disecados, y así que se les toca se hacen los muertecitos *tr. sabulosus* L., *tr. scaber* L., *glarensis* Erichs., *omorgus* Erichs., *acanthocerus* M. Leay etc.

**6. Sub-fam. MELOLONTHINÆ (filófaga).** — Ostenta antenas de siete ó diez artículos, terminadas comúnmente por una masa de tres folículos; epístomo separado de la frente por una sutura; el maxilar con un solo lóbulo corneado á causa del abortamiento del lóbulo interno.

*Hoplia* Ill., de antenas de nueve ó diez artículos, terminadas con una masa formada de tres folículos; los lóbulos externos de los maxilares armados de siete dientes cortantes, de los cuales los seis inferiores están dispuestos en dos hileras; patas posteriores provistas solamente de un gran garfio: *h. praticola* Dutt., *h. argentea* Pz.

*Rhizotrogus* Latr., antenas como el anterior; el tercero y cuarto artículos casi parecidos; palpos labiales insertos en la cara externa del labio inferior, y ofreciendo un artículo terminal ovalado; los garfios de las patas provistos en la base de un diente-cillo: *rh. solstitialis* L., *anoxia* Cast., (*a. pilosa* Fabr).

*Polyphylla* Harr., antenas de diez artículos terminadas con una masa formada en el macho de siete folículas, y en la hem-

bra de cinco ; el lóbulo externo de la mandíbula provisto de seis dientes cortantes : *p. fullo* L.

*Melolontha* Fabr., saltón. Antenas de diez artículos, terminadas por un macizo de siete folículos en el macho, y seis en la hembra ; lóbulos del maxilar armados de tres ó cuatro dientes ; los garfios de las patas están provistos cada uno de un grueso diente : *m. vulgaris* Fabr., saltón. La larva conocida con el nombre de gusano blanco, vive en banda en la primera edad, alimentándose de substancias vegetales frescas ; luego, á los dos ó tres años, de raíces que destruye ; puede causar graves perjuicios. Hacia el fin de la cuarta edad, el insecto perfecto sale de la pupa inmóvil encerrada en una cavidad lisa y redondeada ; pero queda en la tierra hasta la primavera siguiente : *m. hippocastani* Fabr., *pachypus* Latr., *elaphocera* Gené.

Aquí se unen los GLAPHYRINÆ, *glaphyrus* Latr., *anthypna* Latr., notables por sus patas filiformes.

Los géneros clasificados en la sub-familia de las RUTELINÆ se distinguen por los garfios desiguales de las patas y por los tres últimos pares de estigmas abdominales, situados más exteriormente que los anteriores : *anisoplia* Lep. Ser., *a. crucifera* Herbst., *anomala* Sam., *a. vitis* Fabr., *phyllopertha* Kirby, *ph. horticola* L.

**7. Sub-fam. DYNASTINÆ.** — Tienen el epístomo separado de la frente por una sutura, los élitros rodeando el metatórax y el abdomen ; los tres últimos estigmas abdominales situados hacia fuera ; ancas anteriores cilíndricas y casi enteramente libres.

A este grupo pertenecen los coleópteros gigantes, que habitan en su mayor parte las regiones tropicales de América, y en los cuales el dimorfismo sexual está muy pronunciado.

*Dynastes* Kirby. Frente del macho prolongada en un cuerno, hacia el cual está dirigido otro más largo, partiendo del *pronotum* : *d. hércules* S., escarabajo hercúleo, en la América meridional, *megasoma elephas* Fabr.

*Oryctes* III. Antenas de once artículos, que ofrece una masa de tres folículos ; mandíbula franjeada en el borde externo ; lóbulos del máxilar inermes, cuernos frontales en el macho, y patas de dos garfios iguales : *o. nasicornis* L., *rinoceronte*. La larva vive en la casca ; *phyllognathes silenus* Fabr., Europa meridional, *pentodon* Hop., *calicnemis* Lap.

**8. Sub-fam. CETONIINÆ (*melitophila*).** Difieren de las dinastinas por las ancas posteriores ocultas á medias y cuya parte libre resalta.

*Cetonia* Fabr., Epístomo más ó menos cuadrangular; *pronotum* casi triangular, muy estrecho exteriormente; escutelo grande, triangular; borde externo de las tibias anteriores armado de tres dientes: *c. aurata* L., *c. marmorata* Fabr., *oxythyrea* Muls., *o. stictica* L., *gnorimus* Lep. Serv., *g. nobilis* L., *osmoderma* Lep. Serv., *o. eremita* Scop., *trichius* Fabr., *tr. fasciatus* L., *valgus* Sor., *v. hemipterus* L.

A esta familia pertenece el género *enchirus* Burm., *e. longiannus* L.; se halla en Amboina, isla de las moluscas, y es notable por la longitud de las patas anteriores del macho.

Aquí se agrupan igualmente las familias siguientes: *heteroceridæ* (*heterocerus* Fabr.),

*Parnidæ* (*elmis* Latr., *stenelmis* Duf., *parnus* Fabr.), Éstos últimos, cubiertos en su totalidad de pelos, viven de plantas acuáticas: *georyssidæ* (*georyssus* Latr.)

**7. Fam. BIRRHIDÆ.**—Son de cuerpo esférico casi ovalado, de antenas con diez ú once artículos, engrosadas gradualmente ó terminadas por varios grandes artículos; de los cinco anillos abdominales los tres primeros son móviles; los muslos presentan una ranura para recibir la tibia; antenas y patas pueden en general recogerse en una ranura especial. Se hacen los muertos cuando se les toca.

*Nosodendron* Latr. Cabeza prominente, antenas de once artículos, terminadas por una gruesa masa de tres artículos; mandíbula provista en la base de un gordo diente; patas anchas, muy deprimidas, que pueden aplicarse contra el cuerpo. *n. fasciculare* Fabr.

*Byrrhus* L. Cabeza inserta en el protórax; antenas de once artículos engrosadas poco á poco á partir del cuarto artículo; mandíbula que ofrece una punta armada de varios dientes, y provista de uno grande en la base: *b. gigas* Fabr. *myorchus* Erichs., *limnichus* Latr., *aspidiphorus* Latr., etc.

— Aquí se reúne la familia de las *troscidæ*.

**8. Fam. DERMESTIDÆ.**—Son de cuerpo oval prolongado, antenas de once artículos, de terminación gruesa, insertas en la frente. Tienen en ésta ordinariamente un ocelo; las ancas anteriores son

salientes y casi se tocan, el abdomen es de cinco anillos. Desde que se les toca, las antenas y las patas se retiran, y el insecto se hace el muerto. Las larvas, muy prolongadas, están revestidas de largos pelos, dispuestos algunas veces en manojos; poseen antenas y patas cortas, y viven de materias animales muertas. Los insectos adultos se nutren de lo mismo; algunos, sin embargo, viven en las flores ó en la madera corcomida.

*Attagenus* Latr. Frente que presenta un ocelo; simple; antenas de once artículos, de los que los tres terminales son grandes; patas medias aproximadas, tibias provistas de pequeñas espinas en el borde externo: *a. pelli* L.

*Dermestes* L. Frente desprovista de ocelo, antenas de once artículos, que ofrecen tres de éstos terminales grandes; garfios de las patas simples, y mandíbula no dentada, de extremo simple, ofreciendo un borde membranoso con vello hacia dentro. El macho presenta en medio del cuarto anillo abdominal, ó asimismo en el tercero, una foseta de donde sale un pequeño manajo de vello: *d. lardarius* L., dermestos del puerco, *d. murinus* L.

*Antrhenus* Geoffr. Su frente presenta un solo ocelo, las antenas son de once artículos, terminadas en masa triarticulada, ó de ocho artículos con una masa biarticulada, ó de cinco artículos con uno terminal en forma de maza; mandíbula dentada, y á los lados del protórax profundas fosetas para las antenas: *a. scrophulariæ* L., *a. museorum* L., *trinodes* Latr., *orphilus* Erichs., etc.

**9. Fam. CRYPTOPHAGIDÆ.** — Tienen cuerpo generalmente prolongado, antenas de once artículos, terminadas por una masa formada de uno á tres artículos; ancas anteriores y posteriores esféricas, cerradas en las cavidades cotilóideas, y ancas posteriores oblicuamente cilíndricas, algo separadas la una de la otra. Las patas son de tres á seis artículos, éstos menos numerosos en el macho; las larvas, muy prolongadas, viven de detritus vegetales descompuestos.

*Mycetophagus* Hellw. (*mycetophagidæ*). Antenas engrosadas hacia la punta; cuatro ó cinco gruesos artículos terminales. Los pies anteriores del macho ordinariamente de tres artículos; mandíbula que ofrece un extremo bidentado, una membrana al borde interno y una superficie masticatoria lisa en la base. Las larvas viven en los hongos de la madera, *m. pustulatus* L.

*Lathridius* Herbst. (*lathridiinae*). Antenas de tres grandes

artículos terminales, patas de tres artículos simples solamente, mandíbula delicada, casi membranosa, que presenta un extremo muy puntiagudo, simple, y una membrana pestañosa en el borde interno: *l. lardarius* Deg., *l. minutus* L.

*Cryptophagus*, Herbst. Antenas que ofrecen tres grandes artículos terminales, mandíbula cortada tras la punta, patas de cinco artículos; las patas posteriores del macho con cuatro artículos: *cr. cellaris*, *sc. lyctus*, Fabr., *l. canaliculatus*, Fabr., *diphillus*, Redtb., etc.

**10. Fam. CUCUJIDÆ.**—Tienen el cuerpo largo y aplanado, antenas de once artículos, ordinariamente filiformes ó con tres grandes artículos terminales; patas posteriores, (raras veces las otras), en el macho frecuentemente de cuatro artículos; ancas alejadas la una de la otra.

*Cucujus*, Fabr. Antenas cortas, filiformes; cabeza prolongada en lóbulo detrás de los ojos; patas posteriores del macho con cuatro artículos: *c. sanguinolentus*, L., *prostomis*, Latr., *brontes*, Fabr., *dendrophagus*, Schönh., *læmophlæus*, Dej., etc.

**11. Fam. COLYDIDÆ.**—Están caracterizados los individuos de esta familia por el cuerpo ordinariamente muy prolongado; antenas formadas por ocho ú once artículos, raras veces cuatro; patas de cuatro artículos simples, ancas anteriores esféricas, y las patas posteriores insertas oblicuamente.

*Colydium*, Fabr. Antenas de once artículos, de los cuales tres gruesos son terminales; primer anillo abdominal más prolongado que los siguientes; mandíbula que ofrece una punta dividida, una membrana ciliada hacia dentro y un gordo diente estriado oblicuamente en la base; *pronotum*, que presenta tres surcos longitudinales: *c. elongatum*, Fabr.

*Sarrotrium* III. Antenas fusiformes de diez artículos, de los que el cuarto y el quinto son cortos, setáceos: *s. clavicorne*, L., *corticus*, Latr.

**12. Fam. NITIDULIDÆ (1).**—Presentan antenas generalmente de once artículos, rectas, en forma de maza; patas con cinco artículos, y las posteriores raras veces con cuatro artículos. Las

(1). Erichson, *Versuch einer systematischen Eintheilung der Nitidularien*. Germar, *Zeitschr: für Entomolog.*, vol. IV.



larvas son muy prolongadas, poseyendo antenas biarticuladas y tres ocelos en cada lado.

*Nitidula*, Fabr. Maxilar de un lóbulo; los ocho primeros artículos de las patas prolongados, y el cuarto pequeño; élitros que llegan hasta el último segmento abdominal al menos: *n. obscura*, Fabr.

*Meligethes*, Kirby. Cuerpo ovalado cubierto de vello; tibias anteriores dentadas: *m. rufipes*, Gyllh.

*Ips*, Fabr. Labio superior no aparente; en la hembra se prolongan los élitros ordinariamente en punta: *i. guttata*, Fabr., *rhizophagus*, Herbst., *peltis*, Geoff., etc.

Aquí se reunen las PHALACRIDÆ: *phalacrus*, Payk., *ph. corruscus*, Payk.

**13. Fam. HISTERIDÆ (1).**—Son de antenas acodadas, terminadas por un botón anillado. El *pronotum* está escotado por delante, exactamente adaptado á los élitros cortos, entroncados por detrás. El primer anillo abdominal es muy largo, las patas son retráctiles, en parte con cinco artículos; las posteriores raras veces presentan cuatro artículos. Viven en las materias descompuestas y también en los hormigueros.

*Hister*, L., escarabajos. Cuerpo grueso, cabeza retráctil, cubierta inferiormente por un apéndice redondeado del protórax; macizos de las antenas ovalados, comprimidos; tibias posteriores cubiertas en el borde externo de pequeñas espinas dispuestas en hileras: *h. maculatus*, L., *h. terricola*, Germ.

*Onthophilus*, Leach. Antenas insertas en la frente, último artículo de los palpos maxilares largo y fusiforme; el pronotum y los élitros están marcados con estrías: *o. striatus*, Fabr., *abræus*, Leach., *plegaderus*, Erichs., etc.

Aquí se agrupa la familia SCAPHIDIINÆ (*scaphidium*, Oliv.)

**14. Fam. TRICHOPTERYGIDÆ.**—Los individuos de esta familia están caracterizados por antenas de once artículos, cuyos tres gruesos terminales están provistos en el borde de largos pelos; las patas presentan tres artículos; el de los garfios ofrece un vello en forma de gancho.

(1) Paykull, *Monographia Histeroidum*. Upsaliæ, 1811 —De Marseul, *Essay monographique acerca de la familia de los histéridos*. An. Soc. entomol. de Francia. 3.<sup>a</sup> série. Vol. I á V, 1833-1837.

*Trichopteryx*, Kirby. Cuerpo ancho y aplanado, cubierto de filamentos vibrátiles setáceos; mesotórax carenado, éliros acortados, y alas provistas de vellos plumosos muy largos: *tr. atomaria*, Deg., *ptenidium*, Erichs., *ptilium*, Erichs.

Aquí se reúne la familia SPHÆRIIDÆ, *sphærius*, Waltl.

**15. Fam. SILPHIDÆ.**—Tienen las antenas con diez ú once artículos, rara vez filiformes, comunmente terminadas con una pequeña maza; el abdomen es de seis anillos, las ancas anteriores hacen saliente fuera de las cavidades cotilóideas. Las larvas son aplanadas, ovales, prolongadas, poseen antenas de cuatro artículos, y se alimentan de carroño. Los insectos adultos viven también de materias corrompidas animales y asimismo vegetales, en donde depositan sus huevos; algunos cazan los insectos y las larvas. Cuando se les ataca, se defienden arrojando una secreción anal infecta.

*Silpha*, Fabr., *broqueles*. De antenas sensiblemente engrosadas ó terminadas por tres gruesos artículos; mandíbula de extremo simple, maxilar provisto de un gancho córneo en el extremo del lóbulo interno: *s. littoralis* Fabr., *s. thoracica* Fabr., *s. obscura* Fabr., *necrophilus* Latr., *n. subterraneus* Ill., *adelops* Tellh., *leptoderus* Schm. (*anophthalinos*).

*Necrophorus* Fabr., conocido con el nombre de *sepulturero*. Antenas cortas terminadas por un grueso botón de cuatro artículos perfoliados; lóbulo interno del maxilar desprovisto de gancho córneo, élitros acortados, y las patas anteriores del macho prolongadas. Producen un ruido particular con el frotamiento de sus élitros. Olfatean desde lejos los carroños, en los cuales depositan sus huevos y los sepultan en la tierra: *n. vespillio* Fabr., *n. germanicus* Fabr., *n. mortuorum* Fabr. Aquí se reúnen las familias de las ANISOTOMIDÆ (*agathidium* Ill *liodes*, Erichs., *cyrtusa* Erich., *anisotoma* KNOCH.) y de las *scydmænidæ* que viven en los hormigueros (*scydmænus* Latr.), *mastigus* Latr., etc.

**16. Fam. PSELAPHIDÆ (1).**—Son coleópteros pequeños, esbeltos, de élitros acortados, y patas formadas solamente de dos ó

(1) Reichenbach, *Monographia Pselaphorum*, Lipsiæ, 1816.—Ch. Aubé, *Pselaphorum monographia*. Archivos de Zoología, 1833.—Id., *Revisión de la familia de los Pselafios*. An. de la Soc. entomol. de Francia. Vol. II, 1844.

tres artículos; las antenas son de once artículos terminados en maza; los palpos maxilares son muy grandes, el abdomen corto, formado por cinco anillos, descubierto en gran parte; viven en la obscuridad bajo de las piedras y en los hormigueros.

*PSELAPHUS* Herbst. — Cabeza abultada formando anteriormente un tubérculo en el cual se hallan insertas las antenas; los artículos de los garfios llevan uno sólo de éstos; los palpos maxilares son casi tan largos como las antenas: *ps. heisei* Herbst., *tychus* Leach., *t. niger.*, *tyrus* Aub., *batrisus* Aub., *bryaxis* Kugl., etc.

Aquí se reúnen las *clavigerida* que ofrecen antenas de seis artículos solamente y palpos muy pequeños: *claviger testaceus* Preysl; y también las *pausida* indígenas de los países cálidos. Se les encuentra en los hormigueros; *paussus thoracicus* Don., en Bengala, etc.

**17. Fam. STAPHYLINIDÆ (1)** — Presentan el cuerpo muy prolongado, antenas de nueve artículos y élitros muy cortos; el abdomen está compuesto de seis ó siete segmentos libres, las patas de cinco artículos, ó también de tres ó cuatro solamente. Las larvas, muy prolongadas, poseen antenas de cuatro ó cinco artículos y dos estiletos articulados en el extremo del abdomen. Tanto las larvas como los insectos perfectos se nutren de materias podridas, excrementos, hongos, etc. y muchos buscan los nidos de hormigas.

**1. Sub-fam. ALEOCHARINÆ.** — Presentan antenas insertas en el borde interno de los ojos.

*Aleochara* Grav. Cabeza pequeña, inclinada hacia el protórax, mandíbulas de punta simple, palpos labiales de cuatro artículos, y patas de cinco: *a. fuscipes* Fabr., *a. rufipennis* Erichs., *dinarda* Mannerch., *lomechusa* Grav., *l. strumosa* Grav.

*Homalota* Mannerh. Lóbulo interno de los maxilares provisto en la punta de una pequeña cerda encorvada, mandíbula de punta simple, lengüeta hendida, patas anteriores de cuatro artículos y las posteriores de cinco: *h. cuspidata* Erichs., *oxy-poda* Mannerh., *tachyusa* Erichs., etc.

*Myrmedonia*. Mandíbula en extremo simple, lóbulo externo del maxilar largo y lineal, y labio inferior que ofrece una

(1) Erichson, *Genera et species Staphylinorum*. Berolini, 1804.

lengüeta hendida y paraglosis de igual dimensión. Viven entre las hormigas: m. *canaliculata* Fabr., *jalagria* Leach.

**2. Sub-fam. TACHYPORINÆ.** — Tienen antenas insertas en el borde lateral de la frente; labio superior ofreciendo un reborde.

*Tachyporus* Grav. Mandíbula que presenta en el extremo dos lóbulos semicórneos y ciliados; lengüeta dividida en dos lóbulos perfectamente redondeados; patas de cinco artículos: t. *erythropterus* Erichs., *conurus* Steph., *tachinus* Grav., *boletobius* Leach., *mycetoporus* Mannerh., etc.

**3. Sub-fam. STAPHYLININÆ.** — Son de antenas insertas en el borde anterior de la frente hacia dentro de las mandíbulas.

*Othius* Steph. Antenas derechas, maxilares provistos de palpos filiformes, labio inferior presentando dos paraglosis laterales estrechos, y abdomen igualmente ancho. o. *pilicornis* Payk., *xantholinus* Dahlm.

*Staphylinus* L. Antenas rectas, cabeza cuadrangular redondeada, mandíbulas encorvadas en falso, maxilares de dos lóbulos presentando largos palpos filiformes, labio inferior ofreciendo una lengüeta membranosa escotada al medio y paraglosis estrechos y largos; ancas medias, separadas la una de la otra: ts. *maxillosus* L., *ocypus* Stph., *philonthus* Leach., *quedi* Leach., *oxyporus* Fabr., etc.

**4. Sub-fam. PÆDERINÆ.** — Presentan antenas insertas en el borde lateral de la frente.

*Lathrobium* Grav. Cuerpo estrecho, muy prolongado; antenas rectas y filiformes, labio superior corto, bilobulado; mandíbula encorvada en forma de hoz armada al centro de recios dientes: l. *elongatum* L., *litocharis* Boisd.; Lac, *stillicus* Latr., *pæderus* Fabr., p. *riparius* L.

**5. Sub-fam. STENINÆ.** — Son de antenas que presentan tres artículos terminales, insertas entre los ojos ó en el borde anterior de la frente.

*Stenus* Latr. Cabeza mucho más ancha que el protórax, gruesos ojos salientes, élitros mucho más anchos que el *pronotum*, antenas insertas entre los ojos, y mandíbula encorvada en forma de hoz dentada detrás de la punta: st. *biguttatus* L., *dianous* Leach.

**6. Sub-fam. OXYTELINÆ.**—Presentan antenas insertas en el borde lateral de la cabeza, ancas anteriores cónicas y salientes, y patas de tres artículos, raras veces de cinco.

*Bledius* Leach. Antenas acodilladas, de las que el primer artículo está prolongado, patas de tres artículos, abdomen ofreciendo un borde lateral, encorvado hacia abajo, y la cabeza ó *pronotum* en el macho, frecuentemente córnea: *b. tricornis* Herbst., *oxytelus* Grav., *trogophilus* Mannerh., etc,

Aquí deben agruparse las PIESTINÆ y las PHLÆOCHARINÆ.

**7. Sub-Fam. OMALINÆ.**—Presentan las antenas insertas bajo el borde lateral de la cabeza, frente que ofrece dos ojos laterales, y patas de cinco artículos.

*Anthophagus*. Grav. Cuerpo alargado, aplanado y encorvado; antenas delicadas, filiformes, mandíbulas dentadas delante de la punta; lengüeta membranosa bilobulada; garfio de las patas ofreciendo interiormente pequeños lóbulos membranosos libres: *a. alpinus*, Fabr.

*Omalium*, Grav. Antenas ligeramente engrosadas hacia el cabo, y mandíbula no dentada: *o. rivulare*, Payk., *anthobium*, Leach., etc.

Las PROTEININÆ se distinguen particularmente por la ausencia de ocelos: *proteinus*, Latr., *micropeplus*, Latr., etc.

**18. Fam. HIDROPHILIDÆ (1) (*palpicornia*).**—Están caracterizados por las antenas cortas formadas de seis á nueve artículos, terminadas en forma de maza; los palpos maxilares largos, exceden frecuentemente á las antenas; patas de cinco artículos. Son animales lentos y perezosos, se nutren de plantas y nadan torpemente en los charcos. Algunos se mantienen en la tierra, en el musgo, en los excrementos, etc. Depositán frecuentemente los huevos en una especie de capullo.

*Hydrophilus*, Geoffr. Cuerpo ovalado, algo prolongado; antenas de nueve artículos, de los que el segundo es cónico; protórax estrechado anteriormente, punta del metatórax desbordando mucho respecto á las ancas posteriores; patas posteriores

---

(1) Mulsant, *loc. cit.*—Solier. *Observaciones acerca de la tribu de los hydrophilios*. An. de la Soc. entomol. de Francia. Vol. III, 1834.—Miger. *Memoria acerca de la postura y las metamorfosis del gran hydrophilus piceus*. An. del Museo de hist. nat., vol XIV, 1809.

organizadas para la natación: *h. piceus*, L. Vive en las aguas estancadas; cuerpo grueso y ovalado, cuyo tórax, muy velludo, ofrece un aspecto brillante y plateado, producido por las numerosas vesículas aéreas suspendidas entre los pelos. Una gran vejiga traqueal situada entre el tórax y el abdomen favorece la natación y el vuelo. La hembra deposita sus huevos en una cápsula piriforme, de la que fija el cuello largo y encorvado en las plantas acuáticas. Las larvas prolongadas, provistas de grandes pinzas, se nutren de caracoles y se transforman en ninfas á orillas del agua, en la tierra húmeda: *h. aterrimus*, Eschsch., *hydrous caraboides*, L., *hydrobius fuscipes*, L.

*Hydrochus*, Germ. Antenas con siete artículos, terminadas por un macizo de tres artículos; élitros marcados con estriás muy salientes; cinco anillos en el abdomen, y los cuatro anteriores carenados transversalmente: *h. augustatus*, Germ.

*Ochthebius*, Leach. Antenas de nueve artículos, terminadas por una masa de cinco de éstos; palpos labiales muy cortos, y protórax no carenado: *o. pigmæus*, Fabr.

*Cercyon*, Leach. Cuerpo ovalado ó hemisférico; primer artículo de las patas más largo que los otros; antenas con nueve artículos, terminadas por una protuberancia de tres artículos: *c. hæmorrhoidale*, Fabr., *sphæridium*, Fabr., etc.

**19. Fam. DYTISCIDÆ (1).**—Están caracterizados por su cuerpo ovalado aplanado, antenas filiformes con diez ú once artículos, patas organizadas para la natación, anchas y provistas de vello; las anteriores, colocadas muy atrás, pueden remar también gracias á sus pelos espesos: no pueden moverse sino horizontalmente. Las piezas bucales están muy desarrolladas, con los lóbulos externos de los maxilares palpiformes. El abdomen está provisto de siete anillos, cuyos tres primeros se hallan soldados. En el macho, los tres artículos anteriores de los tarsos del primer par de patas están prolongadas en ventosas. Las larvas, muy prolongadas, poseen antenas de cuatro artículos, largas patas torácicas con cinco artículos, y seis ocelos á cada lado de la cabeza. Las piezas de la boca están conformadas para roer y chupar á la vez; poseen dos grandes mandíbulas puntiagudas falciformes, á los lados de un tubo chupador que remata en el esó-

(1) Erichson, *Genera Dyticeorum*. Berolini, 1832.—Ch. Aubé. *Especies generales de los hydrocántaros y girintídeos*. París, 1838.

fago. Larvas é insectos perfectos viven en las aguas estancadas, respiran por el extremo abdominal realzado, nadan perfectamente y cazan para nutrirse pequeños animales acuáticos.

Muchos vuelan igualmente muy bien, salen del agua cuando obscurece, y pasan una parte del invierno bajo el musgo. Presentan glándulas odoríferas que dejan escapar en el borde del protórax un fluido lechoso infecto, el cual sirve para la defensa del animal. Las grandes especies hacen la guerra á los renacuajos de ranas y de tritones y á los peces pequeños; son muy dañinos en los viveros.

*Haliphys*, Latr. Antenas con diez artículos, insertas en la frente; ancas posteriores desplegadas en forma de hoja; cuerpo grueso, oval, prolongado; borde posterior del *pronotum* prolongado en punta en lugar del escudo que falta: *h. flavicollis*, Sturm.

*Hyphydrus* III. Cuerpo esférico, algo ovóideo, antenas con once artículos, escudo no aparente. Las cuatro patas anteriores no ofrecen sino cuatro artículos distintos; las posteriores están provistas de dos garfios desiguales: *h. ovatus*, L.

*Hydroporus*, Clairv. Se distingue del *hyphydrus* por los dos garfios móviles iguales de las patas posteriores filiformes: *h. inaequalis*, Fabr.

*Colymbetes*, Clairv. Escudo aparente; apéndice del protórax puntiagudo dirigido hacia el metatórax; patas anteriores con cinco artículos, prolongadas en el macho, y las posteriores armadas de dos garfios desiguales: *c. fuscus*, L.

*Dytiscus*, L. Cuerpo oval, prolongado, arqueado y aplanado; último anillo abdominal sencillamente escotado en el ano; élitros de la hembra bifurcados ordinariamente: *d. latissimus*, L., *d. marginalis*, Sturm., *cybister ræselii*, Fabr., *acilius sulcatus*, L., *hydaticus cinereus*, L.

**20. Fam. GYRINIDÆ**, torniquetes. — Tienen las antenas con artículo basilar auriculado, de donde salen los otros artículos bajo la forma de un pequeño huso; las facés superior é inferior de la cabeza ofrecen dos ojos cada una; el abdomen está formado por cinco anillos. Nadan circularmente en la superficie de las aguas estancadas.

*Gyrinus*, L. Último anillo abdominal libre, redondeado en la cúspide; élitros marcados por series de puntos: *g. mergus*, Ahr., *oretochilus*, Eschsch., *enhydrus*, Lap., *gyretes*, Br., etc.

**21. Fam. CARABIDÆ (1).**—Están caracterizados por antenas filiformes con once artículos, mandíbulas recias en forma de tenazas y patas organizadas para la carrera. El lóbulo maxilar interno es córneo, ciliado en el borde libre y terminado frecuentemente por un vientre móvil (*cicendelinæ*); el lóbulo externo, biarticulado y palpiforme. Los artículos de los tarsos anteriores, rara vez de los medios, se hallan prolongados en el macho; el abdomen está compuesto de seis á ocho anillos, cuyos tres anteriores se hallan soldados.

Todos estos insectos se nutren de substancias animales y son carnívoros, lo que indica la estructura de sus maxilares así como la forma de su canal alimenticio. Este último es notable por la existencia de un papo en el extremo del esófago, de un buche musculoso y de un ventrículo quílífico veloso. En el recto desembocan los conductos excretores de dos glándulas anales. La facultad de volar está poco desarrollada, y desaparece asimismo en ciertas especies que tienen los élitros soldados; por el contrario, todos los carábidos corren con rapidez y agilidad: la mayor parte de ellos no cazan sino de noche. Las larvas prolongadas poseen antenas con cuatro artículos, de cuatro á seis ocelos en cada lado, pinzas salientes en forma de hoz, y patas con cinco artículos bastante largas.

*Bembidium (bembidinæ)*. Borde interno de las tibias anteriores profundamente escotado en la punta; tibias anteriores simples exteriormente; abdomen formado en los dos sexos por seis anillos distintos; artículo terminal de los palpos maxilares muy pequeño, subulado; patas anteriores del macho ofreciendo dos artículos poco prolongados: *b. areolatum*, Crtz., *b. flavipes*, L., *anillus*, Jacq. Val.

*Trechus Clairv. (trechinæ)*. Cuerpo no ciliado, cabeza ofreciendo largas antenas, dos surcos longitudinales en la frente y dos grandes ojos; *pronotum* más ó menos cordiforme; artículo terminal de los palpos maxilares puntiagudo, al menos tan grueso como el artículo precedente; patas anteriores del macho que

(1) Dejean. *Especies generales de los coleópteros*. 6 vol. París, 1825-1838.—Bonelli. *Observaciones entomológicas*. Mem. Acad. de Turín. Vol. IV y V. 1809.—Chaudoir, *Memoria acerca de la familia de los carábidos*. Vol. I á VI. Bol. de los natural. de Moscou, 1848-1856.—Thompson. *Mouografía de los cicindélidos*. Livr. I-III. París 1857.—Lacordaire, *Revisión de la familia de los cicindélidos*. Mém. Soc. cienc. de Lieja. Vol. I.



ofrecen dos artículos ensanchados, triangulares ó cordiformes: *tr. palpalis* Dej., *anophthalmus* Strm. Los insectos que viven en cavernas son ciegos.

*Harpalus* Latr. (*harpalinæ*). Los dos primeros artículos de las antenas, solos, no ciliados; patas anteriores del macho ofreciendo cuatro artículos ensanchados; labio superior apenas escotado, élitros no acortados, y último artículo de los tarsos fusiforme: *h. æneus* Fabr., *h. azureus* Fabr., *h. ruficornis* Fabr.

*Feronia* Latr. (*feroniinæ*). Patas anteriores del macho ofreciendo tres artículos muy ensanchados; garfios simples, tibias anteriores provistas de una espina en la punta; último artículo de los palpos maxilares cilíndrico y truncado: *f. metálica* Fabr.

*Anchomenus* Bon. Artículo terminal de los tarsos cilíndrico; cuarto artículo de las patas triangular ó ligeramente cordiforme; diente de la papada con punta sencilla: *a. prasinus* Fabr.

*Chlænium* Bm. (*chlæniinæ*). Cuerpo prolongado, patas anteriores del macho con dos ó tres artículos ensanchados, redondeados ó cuadrados; artículo terminal de los tarsos cilíndrico; diente de la papada hendido en la punta, y élitros generalmente verdes: *ch. vestitus* Fabr.

*Clivina* (*scaritinæ*). Tibias anteriores más ó menos escotadas, ofreciendo una profunda entalladura en la punta; muslos anteriores notablemente robustecidos; borde interno del maxilar superior armado al medio de varios dientes, y artículo terminal de los tarsos oval, puntiagudo: *cl. fossor* L.

*Brachinus* Web. (*brachiniinæ*). Tibias anteriores simples exteriormente; abdomen formado por siete anillos distintos exteriormente en la hembra y de ocho en el macho; escotadura de la papada desprovista de diente, y artículos de las patas y de los garfios simples: *br. crepitans* K.

*Lebia* Latr. (*lebiinæ*). Abdomen con seis anillos, élitros truncados al fin, escotadura de la papada desprovista de diente, y garfios de las patas pectíneos: *l. cyanocephala* L., *zabrus gibbus*.

*Carabus* L. (*carabinæ*). Tibias anteriores sin entalladura, provistas de dos espinas terminales en la punta, escotadura de la papada ofreciendo un diente puntiagudo de la longitud de los lóbulos laterales; protórax ensanchado entre las ancas medias: *c. auratus* L., *procrustes coriaceus* L., *calosoma inquisitor* L., *c. sycophanta* L., *nebria* Latr. *leistus* Fröhl., *cychrus* Fabr.

*Elaphrus* Fabr., Ojos muy salientes, cabeza más ancha que

el *pronotum*, y este último más estrecho que los élitros; escotadura de la papada ofreciendo un diente doble, y mesotórax desprovisto de foseta: *e. riparius* Fabr.

*Omophron* Latr. (*omophroninæ*). Cuerpo oval un poco corto, muy encorvado, escudo cubierto por el extremo posterior del protórax, este último terminado por una ancha placa que lo une al metatórax y cubre enteramente el mesotórax: *o. limbatum* Fabr.

*Mormolyce* Hagb Cabeza muy aplanada y prolongada, llevando antenas muy largas; *pronotum* casi romboidad de borde dentado; élitros muy anchos, desplegados como hojas: *m. phillodes* Hagb., en la isla de Java.

*Cicindela* (*cicindelidæ*). Mandíbulas con tres dientes detrás de la punta; lóbulo del maxilar terminado por un pequeño gancho articulado; palpos labiales mucho más cortos que los palpos maxilares. Las larvas ahondan galerías subterráneas, tienen una cabeza ancha, maxilares grandes, encorvados en forma de haz; y llevan en la faz dorsal del octavo anillo dos ganchos córneos que les pemiten fijarse en las galerías, en cuya abertura acechan su presa: *c. campestris* L., *manticora* Fabr., *megacephala* Latr.

## OCTAVO ORDEN

### HIMENOPTERA (1). — HIMENÓPTEROS

*Son insectos de piezas bucales dispuestas para roer y lamer, de protórax soldado, provistos de cuatro alas membranosas que presentan pocas nervaduras, y de metamorfosis completa.*

El cuerpo tiene, en general, una forma prolongada, casi lineal, y posee una cabeza libre, móvil, que presenta grandes ojos

(1) J. L. Christ, *Naturgeschichte, Classification und Nomenclatur der Insecten vom Bienen, Wespen und Ameisengeschlechte*. Frankfort, 1791.—J. C. Fabricius, *Systema Piezatorum*, Braunschweig, 1804.—Jurine, *Nuevo método de clasificar los himenópteros*. Ginebra, 1807.—Pelletier de Saint-Fargeau, *Historia natural de los insectos himenópteros*. 4. vol. París, 1836-1846.—Dahlbom, *Hymenoptera europæa, præcipue borealia*. Lund. 1845.—Léon Dufour, *Investigaciones anatómicas y fisiológicas acerca de los ortópteros y los himenópteros*. An. cienc. nat., 2.<sup>a</sup> serie. Vol. IV.—G. Gravenhorst, *Ichneumologia europæa*. Vratislaviæ,

de facetas, tocándose casi en el macho, y tres ocelos (fig. 4). Las antenas, salientes, se componen por lo general de un grueso artículo basilar recto ó vástago, que soporta una serie de once á doce cortos artículos, ó bien no están acodillados y comprenden entonces un número más considerable de artículos. Las piezas de la boca (fig. 5.) están dispuestas para roer y para lamer; el labio superior y las mandíbulas están conformados como en los coleópteros y los ortópteros; los maxilares y el labio inferior están prolongados y frecuentemente encorvados, pero no enrollados cuando no funcionan. En las abejas, la lengüeta es muy prolongada y toma la forma de una trompa, los lóbulos de los maxilares se prolongan igualmente y le constituyen una especie de vaina. Los palpos maxilares cuentan en general seis artículos, los labiales solamente cuatro, pero el número de los artículos puede también ser menor.

Lo mismo que en los lepidópteros y en los dípteros, el protórax está sólidamente unido á los anillos torácicos siguientes, pues, excepto en los tentredinos y los urocéridos, al menos el *pronotum* está soldado con el *mesonotum*, mientras que el *prosternum* rudimentario queda libre. En el mesotórax se encuentran por encima de la base de las alas anteriores, dos pequeñas escamas móviles, *pterigoideo*, *squamulæ*, *tegulæ*), y detrás del escutelo la parte anterior del *metanotum* constituye el post-escutelo. El primer anillo abdominal toma también parte en la formación del tórax.

Las alas son membranosas, transparentes, y recorridas por un pequeño número de nervaduras. Las anteriores son mucho más grandes que las posteriores. En el borde externo de éstas están situados los pequeños ganchos (*humuli*), que se fijan al bor-

---

1899.—J. Th. C. Ratzeburg, *Die Ichneumoniden oder Forstinsecten*. 3 vol. Berlin, 1844-1852.—E. André, *Especies de los himenópteros de Europa y de Argel*. Beaune, 1879-1882.—W. F. Kirby, *List of Hymenoptera with descriptions and figures of the typical specimens in the British Museum*. Vol. I. *Tenthredinidæ and Sireiidæ*. London, 1882.—C. G. Thomson, *Hymenoptera scandinavica*. 5 vol. Lundæ, 1871-1879.

Ganin, *Ueber die Embryonalhülle der Hymenopteren und Lepidopteren*. Mem. de la Acad. San Petersburgo. 7.<sup>a</sup> série, t. XIV. 1869.—Id., *Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte bei der Insecten*. Zeitschr. für wiss. Zool. 1869.—O. Bütschli, *Zur Entwicklungsgeschichte der Biene*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XX. 1870.—Kowalevsky, *loc. cit.*—Von Siebold, *Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden*. Leipzig, 1871.

de inferior de los primeros. Algunas veces las alas faltan en uno de los dos sexos, ó á las obreras en las especies sociales. Las patas presentan tarsos, lo más frecuentemente prolongados, con cinco artículos, de los que el primero es largo. Rara vez el abdomen está articulado en toda su anchura con el tórax (sesil); por lo general, el primero ó los dos primeros artículos de esta región del cuerpo, se estrechan de manera que constituyen un pedículo (pediculado).

En las hembras, el abdomen está terminado por un taladro, por lo general guardado en el interior del cuerpo (*terebra*), ó por un agijón venenoso (*aculeus*). Este órgano se desarrolla á expensas de seis mamelones, perteneciendo cuatro á la faz ventral del penúltimo anillo y los otros dos á la propia faz del antepenúltimo. El agijón (fig. 6.) se compone de una especie de gola ó collarín, de un par de punzones agudos contenidos en la ranura del collarín y de una cubierta bivalva; durante el reposo no forma saliente hacia fuera. El collarín está formado por el par interno de mamelones del penúltimo anillo, y los punzones por los del antepenúltimo anillo. Por lo demás, los anillos toman también parte en la formación de este aparato, pues ellos suministran láminas sólidas que sirven de apoyo al agijón.

El sistema nervioso (1) se compone de un cerebro voluminoso y complejo, de tres ganglios torácicos ó de dos, cuando los ganglios del mesotórax y del metatorax están soldados en conjunto, y de cinco á siete ganglios abdominales. En la faz superior de los lóbulos cerebrales, las circunvoluciones (cuerpos pedunculados), con su revestimiento de pequeñas células nerviosas, presentan, principalmente en las especies que viven en agrupaciones, tales como los *bombus*, las *apis*, las *formica*, gran desarrollo (2). El ganglio subesofágico permanece relativamente pequeño, y á consecuencia de la brevedad de las comisuras está colocado muy cercano al cerebro. En todos, uno ó dos ganglios abdominales se hallan reunidos á la masa torácica posterior. Los

(1) Además de L. Dufour, E. Blanchard, Leydig, *loc. cit.*, véase: E. Brandt, *Vergl. anat. Untersuchungen über das Nervensystem der Hymenopteren*. San Petersburgo, 1879.

(2) Strauss-Dürkheim, *Tratado práctico y teórico de anatomía comparada*. París, 1842.—F. Dujardin, *Memoria acerca el sistema nervioso de los insectos*. An. cienc. nat., 3.<sup>a</sup> sér., t. XIV. 1850.—Véanse, además, Leydig, Rabl-Rückhart, Dietl, Flögel, *loc. cit.*, y Berger, *Untersuchungen ueber den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden*. Arbeit. Zool. Instit. Wien., t. I. 1878.—Viallanes, *loc. cit.*

tres ganglios torácicos permanecen separados en la mayor parte de los terebrantos, que presentan también el menor número de ganglios abdominales (7 en los fitófagos, 6 en los entomófagos), y de los que el sistema nervioso difiere por consiguiente muy poco de la conformación en el estado de larva, caracterizado en la oruga por la presencia de doce ganglios en la cadena vertebral. En los porta-aguijones, el ganglio mesotorácico y el ganglio metatorácico están fusionados por regla general entre sí, lo mismo que con los dos ganglios abdominales anteriores. La reducción en el número de los ganglios abdominales, resulta de la coalescencia de los dos (*bombus*), tres (*apis*), cuatro (machos de *mutilla*) ó cinco (*cynips*) ganglios posteriores en una masa común, en la cual quedan aún distintos, lo mismo que los ganglios que componen la masa torácica. Esta concentración puede ser completamente diferente en los dos sexos en las mismas especies; así es como las hembras del *bombus* poseen seis ganglios abdominales, mientras que no quedan más que cinco de ellos en el macho, hallándose fusionados los dos últimos. En la abeja, los individuos sexuales poseen cuatro ganglios, las obreras solamente cinco, etc.

El simpático, que ha sido estudiado por primera vez con escrupulosidad por J. Fr. Brandt (1) en los *bombus* y las *apis*, se compone, además del ganglio frontal, de dos ganglios faringianos, de los que el anterior (como E. Blanchard lo ha demostrado para el ganglio correspondiente de los coleópteros) dota de actividad propia al vaso dorsal, mientras que el segundo envía nervios á las tráqueas de la cabeza. El simpático abdominal presenta pequeños ganglios medios á nivel del borde anterior de cada uno de los ganglios abdominales y de los laterales adheridos á los troncos nerviosos, como asimismo los plexos (Leydig).

El tubo digestivo es á veces muy largo, principalmente en los himenópteros, á los cuales corresponde el cuidado de nutrir y cuidar las recientes larvas (fig. 167 del tomo III): Con mucha frecuencia existen varios pares de glándulas salivares voluminosas (ordinariamente tres pares). El esófago de suyo estrecho se ensancha generalmente de manera que constituye un papo pediculado, raras veces un buche globuloso (hormigas). El número de los tubos de Malpighi, muy cortos por lo demás, que desembocan en el intestino grueso, es muy considerable.

---

(1) J. Fr. Brandt und Ratzeburg, *Medicinische Zoologie*, t. II, 1833.

Los himenópteros pueden volar durante largo tiempo; también su sistema traqueal ofrece una organización especial. Presenta en efecto dilataciones vesiculares, de las que dos, situadas en la base del abdomen, son notables por su desarrollo. El sistema traqueal es ordinariamente holopnéustico, y peripnéustico en las larvas, pues en esta época de la vida, los estigmas del mesotórax y del metatórax están cerrados; algunas larvas son holopnéusticas (*sirex*), y por otra parte el sistema traqueal puede permanecer peripnéustico en la *imago* (*ichneumonídes*). Sin embargo, todos los estigmas pueden también, como en los *coretra* entre los dípteros, faltar enteramente, y los tubos traqueales no contener todavía aire (*microgaster*, *anomalón*). En este caso, los estigmas no se perforan sino cuando la larva pasa al estado de pupa. En fin, en muchas otras ocasiones las larvas son peripnéusticas con los pares de estigmas posteriores no perforados (*cinípidos*).

Los órganos genitales hembras están compuestos en general de gran número de vainas ovíferas multiloculares (hasta ciento), y de un gran receptáculo seminal con una glándula accesoria. No hay bolsa copuladora distinta (fig. 7). Cuando existe un aguijón venenoso, se encuentran glándulas ponzoñosas filiformes ó ramificadas, que concurren en un vasto receptáculo común ovalado, provisto de un conducto que se abre entre los dos estiletes en la vaina del aguijón. En los machos, los canales deferentes de los dos testículos presentan dos glándulas accesorias, y el conducto eyaculador común se termina por un pene voluminoso exsertil.

Excepto en los cerocéridos y los tentredinos, las larvas son ápodas y parásitas, bien en el cuerpo de otros insectos (ptero-malinos, donde revisten formas larvarias diferentes y sucesivas), bien en el tejido de las plantas, ó bien vivan en células incubadoras formadas por sustancias animales ó vegetales. Unas, semejantes á las orugas, poseen, además de las seis patas torácicas, seis ú ocho pares de patas abdominales; nótrense de hojas; otras son vermiformes, encuentran en sus células los alimentos que les son necesarios, y son también nutridas á veces, durante su desarrollo, por individuos neutros. Casi todas presentan, como las larvas de las abejas y de las avispa, una pequeña cabeza retráctil con cortas mandíbulas y escamillas puntiagudas que representan los rudimentos de los maxilares y del labio inferior. No tienen ano, pues el estómago terminado en forma

de saco, no comunica con el intestino terminal, en el cual rematan los canales de Malpighi. La mayor parte de las larvas cuando quieren transformarse en ninfas, se tejen un capullo sólido formado con hilos suaves, ó una envoltura irregular. En las avispas y en las abejas sufren pronto una transformación (al mismo tiempo que se desembarazan de materias excrementicias), y entran en una fase que precede á la de ninfa y á la cual Siebold ha dado el nombre de *pseudoninfa* (fig. 8) (1). La pseudoninfa es todavía semejante á la larva, y presenta cortos rudimentos de patas y de alas. En la cabeza de la larva se forman únicamente las piezas de la boca, y detrás de ella los ojos con facetas y los miembros de la ninfa.

El género de vida y las costumbres de los himenópteros presentan gran interés, á causa de las funciones múltiples que realizan las hembras, teniendo principalmente por fin la conservación y cría de las larvas. La mayor parte de las hembras se limitan á escoger, para en él depositar sus huevos, un lugar conveniente, donde las larvas estén con seguridad en el momento de su salida y puedan allí encontrar un alimento apropiado. Los *cinípidos*, por ejemplo, con el auxilio de su taladro, depositan sus huevos entre la película de algunas plantas, en el tejido parenquimatoso, y determinan la formación de agallas cuyos picos habrán de servir á la alimentación de las larvas. Ciertos himenópteros (*ichneumonídeos*) depositan sus huevos en la cavidad visceral de otros insectos. Hay asimismo entre ellos especies (*hemitelas*) que ponen sus huevos entre las larvas de insectos que pertenecen al mismo grupo (*braconídeos*) y son parásitos sobre las orugas. Otras especies penetran en los nidos de las abejas, de las avispas y de los abejorros, y en ellos dejan sus huevos; las larvas que proceden de éstos se nutren, ora de la descendencia de los habitantes de esos nidos (*chrysis* en los nidos de los himenópteros escarbadores), ora de los alimentos destinados á la nutrición de esa misma progenie (abejas parásitas: *nómada*, *melecta*). Otras veces, las hembras construyen guaridas para sus descendientes, y en ellas depositan los alimentos apropiados. Los himenópteros escarbadores ahondan en el suelo arenoso galerías terminadas por cámaras espaciosas, en

---

(1) Voy. Swammerdam et Ratzeburg, *Ueber Entwicklung der fusslosen Hymenoptereularven*. Nov. act. Leop. Carol. Akad., vol. XVI. 1832.

las cuales depositan ciertos insectos que han paralizado al picarlos con su aguijón, pero vivos aún, y que servirán de nutrición á sus larvas.

Las avispas solitarias y las abejas construyen igualmente nidos en la arena, en la tierra, ó en la madera seca, en cuyos sitios depositan sus huevos, cada uno en celdilla distinta, llena por lo general de miel ó de substancias vegetales, y rara vez de materias animales. La abeja taladra-madera (*xylocopa violacea*) ahonda galerías en las ramas secas y las divide por medio de tabiques transversales en cierto número de celdillas, las cuales encierran un huevo cada una con una pequeña cantidad de alimentos. La abeja albañil (*megachille, chalicodoma muraria*) construye nidos formados con granos de arena sólidamente aglutinados con tierra como por un mortero, fijados en un muro ó entre piedras. Otro himenóptero perteneciente al mismo género, llamado por Réaumur el cortador de hojas (*m. centuncularis*), ahueca galerías en la tierra y en ellas dispone celdillas hechas con fragmentos de hojas de rosal, que previamente corta. La mayor parte de las veces, las hembras efectúan sus construcciones con proximidad unas de otras, de manera que constituyen así grandes galerías ó nidos comunes. Las costumbres de estos himenópteros viviendo en conjunto, pero que consideramos sin embargo como solitarios, porque les falta una organización social fundada en la división del trabajo, pueden mirarse como las que presentaban en su origen estos grupos de himenópteros reunidos en sociedades bien organizadas, tales como las hormigas, las avispas, los abejorros y las abejas, en los cuales poco á poco el número de las hembras dotadas de la facultad de procrear disminuye, mientras que aparece una generación de hembras de órganos sexuales abortados, á la cual incumben los trabajos de toda clase, la construcción de la vivienda común, la defensa de la asociación, etc. La presencia de este tercer grupo, junto á individuos sexuados, es, con la división del trabajo, la condición esencial de la existencia de esas grandes sociedades.

Las obreras, que son miradas sin razón como completamente desprovistas de los atributos de la sexualidad y que se las llama *neutras*; son hembras cuyos órganos genitales y órganos copuladores están abortados, por lo general provistas de alas, á veces no obstante ápteras. Pueden en las diferentes especies poner con más ó menos frecuencia huevos no fecundados, que dan nacimiento á himenópteros machos. Las habitaciones de estas espe-



cies, así agrupadas en colonias, pueden construirse con diferentes materiales (roeduras de madera, cera), en la tierra y en los árboles huecos, la mayor parte de las veces con gran regularidad y arte admirable, y las larvas, después de su salida, se nutren en sus celdillas, salvo ligeras excepciones, con sustancias vegetales ó animales. Los varios modos de procurarse estos insectos el alimento y los cuidados de que rodean á su progenie, son un resultado de la adaptación. Existen algunas razones para considerar las especies de *prosopis* como la forma primitiva común de los ápidos, y éstos igualmente que los véspidos como derivados de los himenópteros escarbadores.

El desarrollo del embrión ha sido principalmente observado en el huevo de la abeja. Las primeras celdillas blastodérmicas están producidas hacia el polo superior y algo prolongado del huevo; despréndense de pequeñas prominencias nucleadas de protoplasma (Kowalevsky). Cuando el vitelo está todo él cubierto por la membrana blastodérmica, se forma desde luego en el extremo anterior, y después en el posterior, entre el vitelo y el blastodermo, un espacio lleno de líquido; luego aparece hacia delante un engrosamiento clipeiforme como en el *hydrophilus*, con un repliegue transversal (repliegue cefálico) y un surco longitudinal, que se cierra en la parte anterior por soldadura de sus bordes y queda abierto solamente por atrás. Las envolturas embrionarias se forman de la misma manera que en este coleóptero, con la sola diferencia de que el fenómeno tiene lugar mucho más cerca del polo del huevo.

El desarrollo de los pteromálidos es diferente (fig. 187 del tomo III). En estos insectos el huevo está desprovisto de vitelo nutritivo, y en cierta fase del desarrollo presenta tres celdillas, de las que una central constituye el germen y las otras dos forman el amnios.

## PRIMER SUB-ORDEN

### TEREBRANTIA. — TEREBRANTOS

Entre los individuos de este sub-orden están caracterizadas las hembras por un oviscapto ó un taladro (*terebra*), el cual hace libremente resalte en el extremo posterior del abdomen y á veces puede recogerse en el interior del cuerpo.

A. PHYTOPHAGA. — Tienen el abdomen sesíl, trocánteres de dos anillos, y las larvas son fitófagas, semejantes á orugas.

1. Fam. TENTHREDINIDÆ (1). — Son de antenas pluriarticuladas, no acodilladas, engrosadas en la punta, frecuentemente pectíneas en el macho. El abdomen es sesíl, formado por ocho anillos, provisto de un corto taladro en la cara ventral. El taladro se compone de una vaina de dos valvas y del taladro propiamente dicho, el cual á su vez consiste en una pieza dorsal ó collarín y en dos cerdas ventrales dentadas en forma de sierra. Los lóbulos de los maxilares inferiores están separados; la lengüeta presenta tres divisiones profundas. Las tibias anteriores se hallan provistas de dos espinas, las larvas de nueve á once pares de patas, raras veces de tres, y se asemejan á orugas. Las hembras depositan sus huevos bajo la película de las hojas; su picadura provoca un flujo de jugo vegetal que, penetrando por imbibición en el huevo, aumenta considerablemente el volumen de éste.

Las larvas salidas se nutren de hojas, viven muchas veces en sociedad durante la edad primera, y se transforman en ninfas dentro de un capullo. Distínguense de las orugas por el gran número de patas y por dos ocelos de su cabeza córnea; algunas larvas viven en las agallas de los sauces gordas como una avellana: *nematus populi* Klg., *n. gallarum* Klg.

*Cimbex* Oliv. Cuerpo grande y recio, antenas cortas en forma de maza, compuestas de cinco ó siete anillos; alas con dos células radiales y tres cubitales; larvas provistas de veintidos patas: *c. femorata* L. (*variabilis* Klg). Las larvas son grandes, verdes, rayadas de obscuro; viven en los sauces, en los abedules, y se transforman en ninfas en un capullo sólido: *abra* Leach., *a. sericea* L.

*Hylotoma* Fabr. Antenas de tres artículos con uno terminal muy largo, que en el macho está cubierto de pelos como un cepillo; alas con una célula radial y cuatro ó tres (*ptilia*) células

---

(1) Klug, *Die Blattwespen nach ihren Gattungen und Arten zusammengestellt*. Mag. der Gesellsch. naturf. Freunde, vols. II, VII y VIII. — Dahlbom, *Conspectus Tenthredinum, Siricidum, etc. Scandinaviae*. Havnæ, 1835. — Hartig, *Die Familien der Blattwespen und Holzwespen*. Berlin, 1837. — Ratzeburg, *Die Forstinsecten*, vol. III. — Fallen, *Förzök till upställning och beskrifning a de i Sverige fundne Arter of Teuthredo*. Vetensk. Sk. Nya. Handling. Vols. XXVIII y XXIX.

cubitales. Las larvas viven sobre los árboles de hojas caducas: *h. rosarum* Fabr.

*Nematus* Jur. Antenas de nueve artículos, una célula radial; las dos nervaduras recurrentes parten de la segunda célula cubital. Viven en los pinos: *n. ventricosus* Klg., las larvas en los groselleros grandes. Los huevos se desarrollan partenogénicamente: *n. abietum*, *dolerus* y *emphytus* Klg. con dos células radiales y tres cubitales.

*Tenthredo* L. Antenas formadas de nueve á once artículos; alas con dos células radiales y cuatro cubitales; larvas provistas de veinte á ventidós patas: *t. scalaris* Hlg., en los sauces, *t. (athalia) spinarum* Fabr., manteniéndose las larvas en la colza y rara vez en las rosas, *t. (selandria) cerasi* L., *t. (alantus) nigerrima* Hlg., en el fresno.

*Lophyrus* Latr. Antenas dentadas, formadas de diecisiete á veintidós artículos, pectíneas en el macho; alas que ofrecen una sola célula radial y cuatro cubitales, y larvas que poseen veintidós pies: *l. pini* L.

*Lyda* Fabr. (*pamphilius*) Latr. Antenas setáceas compuestas de diecinueve á treintiséis artículos; abdomen ovalado aplastado; alas que ofrecen dos células radiales y cuatro cubitales; tibia de las patas posteriores provistas de tres espinas laterales; larvas provistas, además de las patas torácicas córneas, de un gancho córneo por encima del ano. Viven en conjunto y verifican su transformación en la tierra, sin capullo: *l. betulæ* L., *l. campestris* Fabr., *Xyela* Dalm. (*mastigocera* Klg.), de taladro prominente y antenas de trece artículos.

*Tarpa* Fabr. Antenas de quince ó dieciocho artículos, y tibia posterior provistas solamente de dos espinas laterales: *t. plagioccephala* Fabr.

**2. Fam. UROCERIDÆ(1).**—Están caracterizados los individuos de esta familia por sus antenas no acodilladas, filiformes, pluriarticuladas; tibia anterior provistas de una espina terminal, abdomen cilíndrico ó aplanado, de nueve anillos, presentando la primera placa dorsal hendida y un taladro ordinariamente largo y muy saliente. Este último consiste en dos laminillas laterales y tres estiletos dentados en forma de sierra, que pueden separarse

(1) L. Dufour, *Investigaciones anatómicas acerca de los himenópteros de la familia de los urocératos*. An. cienc. nat. 4.<sup>a</sup> ser., t. I.

el uno del otro. Las larvas se hallan provistas de tres pares de patas solamente. Las hembras perforan la madera para introducir sus huevos; desde que éstos se rompen, las larvas perforan el árbol á su vez y se esconden más adentro. Tiene una vida relativamente larga.

*Cephus* Fabr. Antenas de veintidós artículos engrosados al fin; abdomen comprimido lateralmente, alas que ofrecen dos células radiales y cuatro cubitales; palpos maxilares largos, con seis artículos, y los labiales con cuatro: *c. pygmaeus* L., cuya larva es dañina para el trigo candeal.

*Sirex* L. Antenas largas formadas de dieciséis á veinticuatro artículos, palpos labiales rudimentarios con uno ó dos artículos; alas que ofrecen dos células radiales y tres ó cuatro cubitales, abdomen cilíndrico en la hembra, deprimido en el macho: *s. gigas* L., *s. juvenicus* L.

*Oryssus* Latr. Antenas con diez ú once artículos, insertas inmediatamente por encima de las mandíbulas; palpos maxilares largos, con cinco artículos, los labiales con tres; alas que ofrecen una célula radial y dos cubitales; abdomen oval, prolongado, provisto de un taladro fino como un cabello: *o. vespertilio* Fabr.

**B. GALLICOLA (1).**—Tienen el abdomen pediculado, alas con nervaduras menos numerosas; las larvas son vermiformes, ápodas y desprovistas de ano, y viven principalmente en las células de las plantas. La reproducción por heterogonía parece muy generalizada: en efecto, generaciones frecuentemente ápteras reproduciéndose por partenogénesis alternan con los individuos sexuales alados. Según Adler, las hembras del *neurotherus funipennis* (generación de invierno partenogenética) producen agallas, de donde salen los individuos machos y hembras del *spathegaster albipes*; *biorhiza aptera* es la generación áptera partenogenética del *andricus*. Los *aphilotrix radialis* y *aphilotrix sieboldii* tienen

(1) Th. Hartig, *Ueber die Familie der Gallwespen*. Germar's Zeitschr. für Entomol., t. II, III, IV. 1840-1843.—C. Mayr, *Die Einmüthler der mitteleurop. Einheimgallen*. Verhandl. zool. bot. Gesellsch. Wien, 1872.—Id., *Die Genera der Gallenbewohnenden Cynipiden*. Wien, 1881. Adler, *Beiträge zur Naturgeschichte der Cynipiden*. Berl. entom. Zeitschr. 1877.—Id., *Leggapparat und Eierlegen der Gallwespen*. Ibid.—Id., *Ueber den Generationswechsel der Eiche-Gallwespen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXXV, 1881; traducido por Lichtenstein con el título *Los cínipidos*. París, 1881.

relaciones semejantes, el primero con el *andricus noduli*, el segundo con el *andricus testaceipes*. En fin, lo mismo ocurrirá con el *dryophanta scutellaris* y el *trigonaspsis crustalis*.

**1. Fam. CYNIPIDÆ.**—Tienen antenas no acodilladas, filiformes, largas, formadas de trece á dieciséis artículos; mandíbulas de lóbulo ancho, membranoso y con palpo formado de cuatro á seis artículos; alas anteriores con una célula radial y con dos ó tres células cubitales no muy visiblemente deslindadas; tórax encorvado, abdomen por lo común corto, comprimido lateralmente, con los anillos posteriores insertos en los dos anteriores: taladro situado en la faz ventral, generalmente internado, compuesto de una vaina de dos valvas y de tres cerdas encorvadas, que representan las diferentes partes del aguijón de las abejas. Una glándula, idéntica á la del veneno de los porta-aguijones, hace el papel de glándula cemental; y otra sirve para engrasar las partes quitinosas. Las hembras perforan las plantas y vierten un líquido que determina un flujo considerable de jugos vegetales que producen las *agallas*, en las cuales una ó varias larvas ápodas encuentran alimento. Algunas de estas agallas, especialmente las de una encina asiática (*q. infectoria*), contienen ácido tanino que se emplea en la industria. No se conocen hasta el día, en muchas especies, sino las hembras cuyos huevos se desarrollan por partenogénesis. Gran número de larvas son parásitas de los dípteros y pulgones.

*Cynips*, L. Antenas de catorce artículos, de los que el séptimo ú octavo últimos son más cortos y gruesos; palpos maxilares de cinco artículos, los labiales de tres; tórax abultado y velludo; célula radial de las alas anteriores lanceolada, y el primer segmento abdominal muy grande. Las hembras producen agallas con su picadura: *c. quercus folii*, L., produce las agallas esféricas de las hojas de encina, *c. gallæ tinctoriæ*, Oliv., la del levante en el *quercus infectoria*, empleada para la fabricación de la tinta; *c. corticis*, L., *rhodites*, Hrtg., *rh. rosæ*, L., produce el bedegar, y se reproduce por partenogénesis; *biorhiza aptera*, Fabr., *andricus*, Hrtg., etc.

Los géneros siguientes son todos parásitos:

*Synergus*, Hrtg. De antenas con catorce ó quince artículos; palpos maxilares con cinco, y los labiales biarticulados; parte lateral del tórax y base del primer anillo abdominal delicadamente estriados; y alas anteriores con una célula radial corta y

ancha. Las hembras depositan sus huevos en las agallas: *s. vulgaris*, Fabr.

*Figites*, Latr. Antenas de catorce artículos en el macho y trece en la hembra; palpos maxilares de cinco artículos y los labiales de tres; segundo anillo del abdomen muy grande, y célula radial muy ancha: *f. scutellaris*, Latr., parásito de las larvas de *sarcophaga*.

C. ENTOMOPHAGA (1).—Son de abdomen pediculado; hembras provistas de un taladro saliente libre, larvas ápodas y desprovistas de ano, generalmente parásitas de otros insectos.

1. Fam. PTEROMALIDÆ (fig. 9) (2).—Son himenópteros generalmente muy pequeños, de colores vivos; antenas acodilladas formadas de once á quince artículos; alas anteriores ofreciendo solamente una nervadura marginal anterior muy claramente marcada y ninguna nervadura recurrente; los palpos maxilares constan de cuatro artículos, y los labiales de dos ó tres; el abdomen es de siete artículos en el macho y de seis en la hembra; el taladro está algunas veces situado muy lejos del extremo del abdomen (*calcidios*). Las larvas son parásitas de toda clase de larvas de insectos, hasta de otros parásitos, y sufren una serie de metamorfosis complicadas muy notables. En un *platygaster*, parásito de las larvas de cecidomios, la primera forma de la larva recuerda á los *copépodos* y aún más á los *rotíferos*, y ha sido igualmente agrupado por Ganin á ciertas clases larvarias de cíclopes (fig. 187 del tomo III). Presenta un gran segmento cefálico provisto de dos pequeñas antenas y de dos grandes patas armadas con garfios, y cinco anillos posteriores

(1) Gravenhorst, *Ichneumologia europæa*. 3. vols. Vratislaviæ, 1829.—Ratzeburg, *Die Ichneumonien der Forstinsecten*. Berlín, 1844-1852. Vol. I, II, y III.

(2) Además de Spinola, Dahlbom, Gravenhorst, Ratzeburg, véase: Boheman, *Skandinaviska, Pteromaliner*. Vet. akad. Handl. 1832 y 1835.—F. Walker. *Monographia Chalciditum*. Entom. Mag. Vol. I á V.—G. Newport, *On the anatomy and developement of certain Chalcididæ and Ichneumonidæ*. Transact. Lin. Soc. Vol. XXI.—A. Förster, *Beiträge zur Monographie der Pteromalinen*. Aachen, 1842.—Id., *Hymenoptero-logische Studien*. 2. Heft. Aachen, 1856.—Ganin, *Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte bei den Insecten*. Zeits. für wiss. Zool. Vol. XIX, 1869.—Mayr, *Die europäischen Torymiden biol. und syst.m. bearbeitet*. Verhandl. der zool. Gesell. zu Wien, 1874.

estrechos, de los que el último termina por un apéndice caudal ahorquillado y la segmentación del cuerpo ha desaparecido; la larva experimenta cambios notables que recuerdan los estados embrionarios del huevo de los insectos. Se forma una banda primitiva con láminas laterales en la región cefálica, así como los rudimentos de las glándulas sexuales, del esófago y de las glándulas salivares. Una nueva transformación produce una tercera forma de larva, que posee un cuerpo formado por cuatro segmentos articulados, por pequeñas mandíbulas encorvadas, por tráqueas, un cuerpo adiposo y discos imaginales. La larva cambia aún una tercera parte y se transforma en pupa en su última película. El desarrollo de las *teleas* es idéntico.

*Pteromalus*, Swed. Antenas más largas en el macho; tórax generalmente escamoso, abdomen casi sesil, provisto de un taladro oculto, y tibias posteriores armadas de una espina terminal: *pt. puparum*, L., *pt. bimaculatus*, Spin.

*Teleas*, Latr. Antenas de doce artículos insertos inmediatamente por encima de la boca, con latiguillo ligeramente encorvado; abdomen indistintamente pediculado, patas posteriores cuyo artículo coxal está engrosado: *t. clavicornis*, Latr., *t. terebrans*, Ratzbg.

*Platygaster*, Latr. Antenas doble más largas que la cabeza, formadas ordinariamente de diez artículos, presentando un largo tronco y un largo latiguillo engrosado en su extremo; palpos maxilares biarticulados, alas desprovistas de nervaduras y color negro: *pt. nodicornis*, Nees, *pt. contorticornis*, Ratzbg.

*Perilampus*, Latr. Antenas cortas con once artículos, tórax que presenta fosetas, abdomen corto, ovalado, sesil; y color metálico: *p. auratus*, Dalm.

*Eurytoma* III. Antenas de nueve ó diez artículos, abdomen brevemente pediculado, palpos maxilares con cinco artículos y los labiales con tres: *e. nodularis*, Dalm., *chalcis*, Fabr., *leucospis*, Fabr., etc.

**2. Fam. BRACONIDÆ (1).**—Están caracterizados los individuos de esta familia por antenas largas, de ordinario pluriarticuladas; alas que ofrecen una nervadura recurrente, y dos ó tres células

(1) C. Westmæl, *Monographie der Braconides de Belgique*. Bruxelles, 1835.

cubitales; la primera de éstas separada de la célula discoidal; palpos maxilares de cinco á seis artículos, y los labiales de tres á cuatro; abdomen con frecuencia formado solamente por tres ó cuatro segmentos. Cazan principalmente las larvas de los coleópteros que viven en la madera seca.

*Aphidius* Nees. Cabeza inclinada, antenas formadas de doce á veinticuatro artículos; mesotórax muy encorvado, y abdomen pediculado; se alimenta principalmente de pulgones: *a. rosarum* Nees., *aphidivorus* Ratzbg.

*Microgaster* Latr. Antenas largas con dieciocho artículos; cabeza presentando un vértice estrecho y grandes ojos muy ciliados; nervadura radial imperfecta, y abdomen sesil: *m. glommeratus* L., etc.

*Bracon* Fabr. Escudo cefálico profundamente escotado; entre él y el maxilar se encuentra una abertura redonda. El vértice es ancho, las antenas pluriarticuladas, la segunda célula cubital larga, el abdomen sesil, de base comprimida, y taladro saliente, por lo general largo: *br. impostor* Scop., *br. palpebrator* Ratzbg.

**3. Fam. ICHNEUMONIDÆ (1).**—Están caracterizados por antenas largas, pluriarticuladas; alas anteriores con dos nervaduras recurrentes; la primera célula cubital confundida con la célula discoidal situada detrás, y muy pequeña la segunda cuando existe. El abdomen está compuesto de cinco segmentos al menos, provisto por lo común de un taladro saliente.

*Ichneumon* Grav. Cuerpo recio y esbelto; segunda célula cubital pentagonal, escutelo aplanado, abdomen propiamente pediculado y prolongado, y taladro oculto: *i. incubator* L., *i. stimulator* Grav., *i. (trogus) lutorius* Ratzbg.

*Tryphon* Grav. Antenas de la longitud del cuerpo, segunda célula cubital pequeña, triangular ó atrofiada, abdomen casi pediculado, algo comprimido lateralmente y provisto de un taladro muy corto: *t. nigriceps* Grav.

*Cryptus* Fabr. Antenas y patas muy largas y delicadas, abdomen lineal, lanceolado en el macho, pediculado, oval prolongado en la hembra, taladro saliente, y segunda célula cubital pentagonal: *cr. cyanator* Grav., *hemiteles* Grav., *h. fulvipes* Grav.

*Pimpla* Fabr. Antenas delicadas, lo más de la longitud del

(1) Nees ab Esenbeck, *Hymenopterorum Ichneumonibus affinium monographia*. 2 vols. Stuttgartiæ, 1834.



cuerpo; segunda célula cubital distinta, y abdomen muy prolongado, encorvado arriba, sesil, provisto de un taladro saliente, libre: *p. flavipes* Grav., *p. (efialtes) manifestator* L.

*Ophion* Fabr. Antenas largas, formadas frecuentemente de más de sesenta artículos; la primera célula cubital recibe las dos nervaduras recurrentes; el abdomen es pediculado, comprimido lateralmente: *oph. luteus* L.

**4. Fam. EVANIADÆ** (1).—Tienen antenas con dieciséis artículos lo más; abdomen articulado en la parte anterior del metatórax, y provisto de un largo taladro por lo general saliente; alas anteriores ofreciendo una célula radial distinta y otra de tres células cubitales, y las posteriores casi desprovistas de nervaduras.

*Evania* Fabr. Alas que ofrecen una célula cubital, abdomen muy corto, con pedúnculo delicado, articulado en el borde anterior del metatórax, y desprovisto de taladro saliente: *e. appendigaster* L.

*Fœnus* Fabr. Alas que ofrecen dos células cubitales, abdomen muy largo, prolongado posteriormente, y provisto de un taladro capilar: *f. jaculator* L.

*Aulacus* Jur. Alas ofreciendo tres células cubitales, y abdomen articulado en medio del metatórax: *a. striatus* Jur.

## SEGUNDO SUB-ÓRDEN

### ACULEATA. — PORTA-AGUIJONES

Los individuos de este sub-orden están caracterizados por un aguijón venenoso retráctil perforado, y glándulas venenosas en la hembra. El abdomen es siempre pediculado (peciolo); las antenas son por lo común de trece artículos en los machos y doce en las hembras; las larvas son ápodas y están desprovistas de ano.

**1. Fam. FORMICIDÆ.** (fig. 10). (2).—Son de antenas acodilladas, presentando con frecuencia en el macho un tronco muy

(1) J. O. Westwood, *On Evania and some allied genera of Hymenopterous Insects*. Transact. Entom. Soc., t. III.

(2) P. Huber, *Investigaciones acerca de las costumbres de las hormigas indígenas*. Ginebra, 1810.—Latreille, *Historia natural de las hormi-*

corto, generalmente engrosado en su extremo. Poseen mandíbulas fuertes, labio inferior provisto de una lengüeta membranosa, y palpos labiales de dos á cuatro artículos; las alas con una célula cubital, y el canal digestivo con un buche provisto de laminillas de quitina más ó menos complejas y presentando modificaciones, de alguna importancia para la clasificación. El primer segmento abdominal lleva una ó dos escamas.

Las hormigas viven en sociedad, y constituyen pequeños estados compuestos de machos y hembras alados, y de obreras ápteras. Éstas ofrecen un protórax sólido, son de talla mediana, y forman la porción más numerosa de la comunidad. Se subdividen, con arreglo á lo abultado de su cabeza y de sus mandíbulas, en obreras propiamente dichas y en soldados. Como las hembras, las obreras, que no son sino hembras abortadas, están provistas de una glándula venenosa, de la que vierten la secreción ácida (ácido fórmico) en las heridas que producen con sus mandíbulas.

El aguijón ponzoñoso se compone esencialmente de las mismas partes que el de las abejas; pero en las *formica* y géneros

*gas*. París, 1802.—A. Förster, *Hymenopterologische Studien*. 1.<sup>a</sup> parte. Aachen, 1850.—Fr. Smith, *Essay on the genera and species of British Formicidæ*. Transact Entom. Soc. 2.<sup>a</sup> série, vol. III y IV.—Id., *Catalogue of Hymenopterous insects in the coll. of the Brit. Museum*. London, 1856.—Nylander, *Sinopsis de los formicidos de Francia y de Argel*. An. cienc. nat., 4.<sup>a</sup> série, vol. V.—Id., *Adnotationes in monographian formicarum borealium Europæ*. Act. Soc. cienc. Fennicæ. vol. II y III.—Mayr, *Formicina austriaca*. Wien, 1855.—Id., *Ungarn's Ameisen*. Pesth, 1857.—Id., *Die europäischen Formiciden*. Wien, 1861.—Id., *Myrmecologische Beiträge*. Wien, 1862.—Id., *Formicidarum index synon.* Vindobonæ, 1863.—Id., *Myrmecologische Beiträge*. Wien, 1866.—H. Forel, *Las hormigas de Suiza*, Zurich, 1874.—Id., *Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXX. Supl.—Id., *Estudios mirmecológicos en 1878 y 1879*. Bolet. de la Soc. Vaud. de cien. nat. 2, 5. Vol. XV, 1878, y vol. XVI, 1879.—C. Emery y A. Forel, *Catálogo de los formicidos de Europa*. Schaffhouse, 1879.—C. Emery, *Saggio di un ordinamento naturale dei Myrmicidae e considerazioni sulla filogenese del Formiche*. Bull. entom. Ital. ann. IX.—H. Dewitz, *Ueber den Bau und die Entwicklung des Stachels bei den Ameisen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXVIII.—H. G. Mac Cook, *On the architecture and habits of the culking ant of Texas (Atta terrens)*. Ann., of Nat. Hist. 5.<sup>a</sup> série, vol. III. Philadelphæ, 1879.—Id.—*The natural History of the agricultural ant of Texas (Pogonomyrmex barbatus)*. Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia. 1879.—Id., *The honey-ant of the garden of the gods and the Occident ants of the American plains (Myrmecocystus melliger)*. Philadelphia. 1881.—J. Lubbock, *Ants, Bees and Wasps*. London, 1882. Traducido en francés. París, 1883.

afines, queda rudimentario y aparece casi completamente soldado con los anillos del abdomen, de manera que no representa más que una especie de aparato de sostén para el extremo del canal excretor del receptáculo del veneno. Las piezas de la vaina así como las del collarín que provienen de los discos imaginales del penúltimo anillo, se consideran como derivándose del par de apéndices dividido del anillo expresado.

Los estiletes son completamente rudimentarios. Existe también una glándula correspondiente á la sebácea del aguijón de las abejas. A veces (*dolichoderinæ*), se encuentran también dos glándulas anales que secretan una materia viscosa de mucho olor. Los aguijones ponzoñosos adquieren gran desarrollo en las *myrmica* (*mirmicinos*), las *ponera* (*ponerinos*) y otros géneros, y sirven entonces de armas ofensivas. El receptáculo ó vejiga de veneno con su aparato glandular, se halla conformado según dos tipos ya descritos por Meinert; uno de ellos (vejiga de cojinete) es característico de los *camponotinos*. En tal caso, una gran porción del tubo glandular forma una masa de circunvoluciones aplicada contra la pared externa de la vejiga del veneno. En el segundo tipo, mucho más común (vejiga de rodete), el tubo glandular forma una pequeña masa apelotonada que rechaza la pared de la vejiga de veneno al polo superior y forma resalte en el interior de esta última.

Las construcciones de las hormigas son galerías ó cavidades que practican, sea en la madera carcomida, sea en la tierra, encima de la cual elevan montecillos redondeados. Estos insectos no almacenan provisiones de invierno, pues las obreras que, solas con la reina, pasan la mala estación en la profundidad de sus moradas, caen en una especie de sueño letárgico. En la primavera se rompen sus huevos, cuyas larvas son tratadas con el mayor cuidado por las obreras que las ceban y las defienden. Estas larvas se cambian en pupas (huevos de hormiga) dentro de capullos ovalados hechos de seda suave, y se desarrollan unas en obreras, otras en insectos sexuales provistos de alas, que observamos durante el estío y que se aparean en el aire. Según Dewitz, las alas provienen también, en las larvas de las obreras, de discos marginales; pero desaparecen posteriormente. Después del apareamiento, perecen los machos, las hembras pierden sus alas, y son conducidas por las obreras al hormiguero para depositar en él sus huevos, ó van con una parte de las obreras á fundar nuevas colonias.

En las comarcas tropicales las hormigas emprenden con frecuencia excursiones en crecido número. Pueden convertirse en verdaderos azotes cuando se fijan en las casas y destruyen todas las provisiones: *sauba*, en el Brasil (*atta cephalotes*). Algunas larvas (*acodoma*) son especialmente dañinas á las plantas y á los arbustos, de los que devoran las hojas. Varias especies, sin embargo, se hacen útiles luchando contra las termitas y otros insectos dañinos, tales como la polilla, hasta en la morada del hombre. Otras, en particular las *eciton*, son carniceras y destruyen colonias enteras de hormigas. En fin, las hay de ellas (*f. rufa*, *rufescens*, hormigas amazonas) que invaden los hormigueros para apoderarse de las larvas, que las crían en seguida en su propia guarida para hacerlas esclavas. La actividad psíquica, relativamente superior, de que están dotados estos insectos, se ha determinado de una manera incontestable por las observaciones de P. Huber, J. Lubbock, y otros.

No se pone ya en duda hoy el que las hormigas carezcan de memoria, que no puedan reconocerse entre sí, cambiar comunicaciones y animarse para el trabajo común. Conservan pulgones como nosotros lo hacemos con las vacas de leche, transportan provisiones á sus viviendas, construyen calles, levantan asimismo túneles bajo los grandes ríos; marchan al combate en columnas regulares y sacrifican valientemente su vida por la comunidad. Se pueden citar también, en oposición á sus actos de latrocinio con otros estados para hacerlos esclavos, las relaciones de amistad que existen entre las hormigas y otros insectos habituados al hormiguero: tales son los *mirmecophilos* (larvas de *cetonia*, *myrmecophila*, gran número de pequeños coleópteros y sus larvas). La alimentación de las hormigas lo mismo es vegetal que animal; apetecen particularmente los jugos dulces y azucarados de las plantas, los frutos y los excrementos (?) de los pulgones. (Según Huber y Forel, los cornículos de estos últimos secretarían la cera). No existen cadáveres, sea de animales grandes, sea de pequeños, que en poco tiempo no devoren, dejando solamente las partes sólidas.

**1. Sub-fam. CAMPONOTINÆ (*formicinae*).**—Tienen el aguijón precisamente rudimentario, vejiga ponzoñosa de cojinete y ninfas en capullos.

*Camponotus* M. El primer anillo del abdomen presenta una escama lenticular: *formica* L., *f. rufa* L., *f. fusca* L., *f. sangu-*

*nea* Latr., *f. herculeana* L., *f. liquiperda* Fabr., *Lasius* Fabr., *L. niger* L.

**2. Sub-fam. DOLICHODERINÆ.**—En éstas el aguijón es excesivamente pequeño y la vejiga de veneno en forma de rodete; presentan dos glándulas anales, peciolo simple, y las ninfas están siempre desnudas.

*Dolichoderus* Lund., *d. quadripunctatus* L., *tapinoma* Foerst., *t. erraticum* Latr.

**3. Sub-fam. PONERINÆ.**—El aguijón de éstas se halla bien desarrollado, el peciolo es simple, nudiforme; el abdomen se presenta extrangulado entre el segundo y tercer anillo, y las ninfas están encerradas en capullos: *ponera contracta* Latr. Otras especies habitan los trópicos: *p. fatens* Fabr.

**4. Sub-fam. MYRMICINÆ.**—También en éstas el aguijón se halla bien desarrollado, el peciolo con dos anillos nudiformes y las ninfas están siempre desnudas: *myrmica rubra* L., *strongylognathus testaceus* Schenk., *myrmecina latreillei* Curt.

*Cryptocerus* Latr. Es género afín, cuyas especies habitan en las ramas secas; las obreras grandes, de cabeza desproporcionada, están siempre ociosas; sus funciones son desconocidas: *c. clypeatus* Fabr.

**5. Sub-fam. DORYLINÆ.**—Tienen el peciolo compuesto de uno ó de dos anillos; el aguijón ponzoñoso está bien desarrollado y los ojos con facetas existen solamente en los machos.

*Atta* Fabr., (*typhlatta*), *a. cephalotes* Fabr., de la América del Sud.

*Typhlopone oraniensis* Latr.

*Eciton* Latr. Obreras de abultada y de pequeña cabeza; las primeras ofrecen en muchas especies muy largos maxilares; viven de la rafiña: *e. hamata* Fabr., *e. legionis* Bates, en el Brasil.

**2. Fam. CHRYSIDIDÆ (1).**—Son avispas doradas, con el cuerpo de un brillante metálico, colorado de verde, de azul ó de

(1) Klug, *Versuch einer systematischen Aufstellung der Insecten familie der Chrysididæ*. Monatsber. der berl. Akad. 1839.—W. Schuckard,

rojo-cobre; las antenas se presentan acodilladas, con tronco corto y trece artículos; los ocelos son aparentes, los palpos maxilares de cinco artículos y los labiales de tres. Los trocánteros son simples; las alas anteriores ofrecen una célula cubital no cerrada por fuera; el abdomen es de corto pedículo, y sus últimos segmentos están internados durante el reposo. Las hembras depositan sus huevos en los nidos de los otros himenópteros, especialmente de los escarbaadores, con los cuales deben sostener, con tal motivo, recios combates.

*Chrysis* L. Mandíbulas de punta simple, labio inferior no escotado, abdomen de tres anillos, cóncavo por encima, ofreciendo un segmento terminal dentado en el borde: *ch. ignita* L.

*Parnopes* Latr. Lengüeta y maxilares prolongados para formar un trompa; palpos pequeños, abortados; abdomen ahuecado por debajo, con tres anillos en el macho y cuatro en la hembra: *p. carnea* Latr.

*Hedychrum* Latr. Mandíbulas con tres dientes, palpos maxilares de cinco artículos y los labiales con tres; lengüeta cordiforme, abdomen casi hemisférico, ahuecado por debajo, formado por tres anillos: *h. lucidulum* Fabr.

*Cleptes* Latr. Antenas cortas, mandíbulas con tres puntas, abdomen no ahuecado por debajo, ovalado, acuminado, con cinco artículos en el macho: *d. semiaurata* Latr.

**3. Fam. HETEROGYNA (1) (*mutillidæ*, *scoliadæ*).**—Los machos y hembras de esta familia son muy diferentes por su forma, su grueso y la estructura de sus antenas. Estas son largas en el macho y cortas en la hembra; hay ocelos: los palpos maxilares constan de seis artículos y los labiales de cuatro. Las hembras carecen de alas ó las presentan acortadas, viven solitarias y de-

---

*Description of the genera and species of British Chrysididæ.* Entom. Mag.—G. Dahlbom, *Hymenoptera europæa præcipue borealia*. Vol. II, Berlin, 1854.—Abeille de Perrin, *Synopsis crítica y sinonímica de los crisidos de Francia*. An. Soc. Lin. de Lyon. 1879.

(1) J. O. Westwood, *Illustrations of some species of Australian Thynnidæus insects*. Arch. entom., t. II.—H. Burmeister, *Uebersicht der Brasilianischen Mutillen*. Abh. der naturf. Gesellsch. zu Halle. 1854.—Id., *Bemerkungen ueber den allgemeinen Bau und die Geschlechtsunterschiede bei den Arten der Gattung Scolia*. Ibid.—H. de Saussure, *Descriptions de diverses espèces del genero Scolia*. An. Soc. entom., 3.<sup>a</sup> série, t. VI.—S. Saunders, *Synopsis of the British Heterogyna and gossorial Hymenopteren*. Transact. Entom. Soc., t. VII y VIII. London, 1880.

positan sus huevos en los nidos de las abejas ó de otros insectos, sin inquietarse ya por su alimentación, ni por los cuidados que exige su progenie.

*Mutilla* L. (*mutillidæ*). Hembras ápteras, patas espinosas y velludas, antenas acodilladas, ofreciendo en la hembra un primer artículo muy prolongado, anillos torácicos de la hembra soldados, y abdomen oval prolongado: *m. europæa* L.

*Methoca* Latr. Antenas no acodilladas en los dos sexos, hembra semejante á una hormiga, y macho ofreciendo un abdomen largo y puntiagudo: *m. ichneumonea* Latr.

*Scolia* (*scoliadæ*). Los dos sexos se presentan alados; las antenas del macho son largas y estrechas, las de la hembra cortas y acodilladas; la tercera célula cubital, cuando existe, es triangular y pequeña y las patas muy velludas y espinosas: *sc. hortorum* Fabr. La larva vive como parásito en la del nasicórneo: *sc. bicornis* Ross.

*Tiphia* Fabr. Muslos y tibias muy cortas en la hembra, alas ofreciendo dos células cubitales solamente, de las que la primera es casi el doble más larga que la otra: *t. femorata* Fabr.

*Sapyga* Latr. Antenas del macho muy poco prolongadas; segunda célula cubital cuadrangular y más pequeña, y patas lisas: *s. pacca* Fabr., parásito de la *osmya*.

**4. Fam. FOSSORIA (1).**—Estos himenópteros viven solitarios, provistos de antenas no acodilladas y de patas prolongadas, cuyas tibias están armadas de largas espinas y de agujones; tienen por lo común ocelos distintos, palpos maxilares con seis artículos, abdomen pediculado, el cual ofrece siete segmentos y está terminado por un aguijón ponzoñoso liso, desprovisto de dientecillos inclinados. Las hembras viven de miel y de polen, ahuecan galerías en la arena, en la tierra, algunas veces también en la madera seca, y depositan en el fondo de cada una, una celdilla que encierra un huevo y las materias animales necesarias

(1) Además de Smith, Dahlbom, v. Siebold, etc., véase: W. Schuckard, *Essay of the indigenous fossorial Hymenopteren*. London, 1837.—C. Westmael, *Revisita crítica de los himenópteros cavadores de Bélgica*. Bol. Acad. Belg., t. XVIII.—L. Dufour, *Observaciones acerca de las metamorfosis del *Cerceris bupresticida**. An. cienc. nat., 2.<sup>a</sup> serie, t. XV.—Fabre, *Observaciones acerca las costumbres de los cercirios*. An. cienc. nat., 4.<sup>a</sup> série, t. IV.—Id., *Investigaciones acerca de algunos puntos de la historia de los cercirios, de *Bembex*, etc.* Ibid. 1856.—Id., *Investigaciones acerca del instinto y las metamorfosis de los cercirios*, Ibid., t. VI.

para la nutrición de la futura larva. Unas (*bembex*) llevan cada día á las larvas nacidas en celdillas abiertas nueva provisión de alimentos; otras acumulan en las celdillas cerradas tan gran cantidad de insectos como sea necesaria para el desarrollo de las larvas. En el último caso, los insectos no están muertos completamente, sino tan sólo paralizados por la picadura del aguijón en la cadena ventral. Algunas especies capturan ordinariamente insectos determinados (orugas, curculiónidos, bupréstidos, acridinos, etc.), que dominan y paralizan de diversas maneras muy curiosas. El *cerceris bubresticida* caza los *bupréstidos*, mientras que el *c. dufourii* prefiere el *cleonus ophthalmicus*. El insecto ase la cabeza del coleóptero con sus mandíbulas é introduce su aguijón venenoso en la articulación del protórax con el mesotórax hasta los ganglios. El *sphex flavipennis*, que construye tres celdillas al extremo de una galería horizontal, larga de dos ó tres pulgadas, caza los grillos. El *sphex albisepta* se apodera de las *adípoda*. El primero, después de numerosos giros en el aire, se deja caer sobre la faz ventral del grillo, ase el extremo del abdomen entre sus maxilares, apoya sus patas anteriores contra los muslos posteriores, las posteriores contra la cabeza, y hunde su aguijón, ora en las articulaciones de la cabeza, ora en la membrana que reúne el *prosternum* al *mesosternum*. Transporta con celeridad el insecto hacia su progenie, le deposita desde luego no lejos de la entrada que busca, y empuja al insecto sin defensa en la celdilla. La *ammophila holosericea* provee cada una de sus larvas de cuatro ó cinco orugas, y la *a. sabulosa* y la *a. argentata* de una sola oruga muy gruesa, que amortece introduciéndola su aguijón en un segmento medio, privado de patas. El *oxybelus uniglumis* pica á los dípteros, pero tiene por enemigos á los taquinarios (*mitlogramma conica*). El *bembex rostrata* alimenta sus larvas con moscas. Hay también escarvadores parásitos cuyas hembras ponen sus huevos en las celdillas de otros esfégidos, como el *tachytes tricolor*.

**1. Fam. POMPILINÆ.**—Están caracterizados los individuos de esta familia por el protórax grueso, prolongado lateralmente hasta el nacimiento de las alas; las anteriores ofrecen tres células cubitales, y las patas son muy alargadas.

*Salius* Fabr. Cuerpo muy estrecho, protórax escotado por detrás, casi libre: *s. bicolor* Fabr.

*Pompilus* Fabr. Palpos maxilares notoriamente largos é in-



clinados; labio superior más ó menos oculto bajo el escudo cefálico: *p. viaticus* L.

**2. Sub-fam. SPHECINÆ.**—Tienen el protórax anular, no llegando hasta la base de las alas. Las anteriores ofrecen tres células cubitales cerradas.

*Bembex* Fabr. Antenas cortas, acodilladas; labio superior prolongado en pico, mandíbulas falciformes, y maxilares y labio inferior prolongados en trompa y provistos de palpos cortos: *b. rostrata* L.

*Cerceris* Latr. Antenas acodilladas, ligeramente engrosadas hacia el cabo; segunda célula cubital pequeña, pediculada; tibias medias provistas de una espuela y anillos del abdomen muy distintos, con el primero estrecho: *c. arenaria* L., *c. bupresticida* Duf.

*Ammophila* Kirb. Antenas filiformes, cabeza más ancha que el tórax, mandíbulas muy prolongadas, palpos largos y delicados; tibias medias con dos espuelas, abdomen ofreciendo un pedículo biarticulado, y la segunda célula cubital, que es pentagonal, recibe las dos nervaduras recurrentes: *a. sabulosa* L.

*Sphex* Fabr. Antenas filiformes, cabeza de la longitud del tórax, mandíbulas largas, encorvadas, y abdomen ofreciendo un corto pedículo: *sp. maxillosa* Fabr., *sp. latreilli* Guer., en Chile.

*Pelopæus* Latr. Primer anillo del abdomen en forma de pedículo, tan largo como el resto del abdomen, muslo largo y sinuoso; las numerosas especies viven en los países cálidos y se construyen nidos en tierra.

Aquí se reúnen géneros provistos solamente de dos células cubitales: *dinetus* Jur., *pemphredon* Latr., etc.

**3. Sub-fam. CRABRONINÆ.**—Presentan el protórax anular, el cual no alcanza la base de las alas; las anteriores ofrecen una sola célula cubital.

*Oxybelus* Latr. Cabeza oblicua, antenas cortas, apenas acodilladas, y *postscutellum* provisto á cada lado de una escama saliente y al medio de una recia espina: *o. uniglumis* L., cuya hembra caza moscas; en sus larvas viven las ninfas del *milto-gramma conica*, taquinario parásito.

*Crabro* Fabr. Cabeza gruesa, antenas cortas, acodilladas y *postscutellum* inerme: *cr. cribarius* L.

5. Fam. VESPIDÆ (1). Avispas.—Tienen el cuerpo delgado y liso, las alas anteriores estrechas, replegadas en el sentido de la longitud; las antenas comúnmente son de doce ó trece artículos y propiamente acodilladas; las mandíbulas salientes y oblicuamente truncadas, y los maxilares y el labio inferior por lo común alargados: este último está provisto de una lengüeta redondeada y engrosada, y de paraglosis laterales acompañados de palpos con tres ó cuatro artículos. Los palpos maxilares constan de seis artículos, las alas anteriores ofrecen dos ó tres células cubitales, y el borde interno del ojo se observa profundamente escotado. Viven unas veces solitarias, otras en sociedad; en este caso, las obreras están también provistas de alas. Las hembras de las avispas solitarias construyen sus celdillas en la arena ó en el tronco de las plantas con arena y arcilla; raras veces las llenan de miel, muy frecuentemente de insectos, tales como orugas y arañas, rasgo de costumbres que las hace afines de las avispas escarbadoras. Al vivir en sociedad, las avispas se parecen, por tal circunstancia, á las abejas: fabrican su nido con la madera que roen y trabajan para reducirla á láminas semejantes á papel, que juntan de manera tal que forman celdillas regulares exagonales.

Circuitos constituidos por una simple capa de celdillas pegadas, se hallan suspendidos á las ramas de los árboles, ó ajustados en agujeros del suelo, ó en árboles huecos, ó también rodeados de un revestimiento de hojas, bajo del cual la entrada queda expedita. En este último caso, la construcción consiste interiormente en numerosos circuitos suspendidos horizontalmente, superpuestos como pisos y ligados por contrafuertes. Las aberturas de las celdillas, exagonales y colocadas verticalmente, están dirigidas hacia abajo. Las bases de cada construcción se establecen en la primavera por una hembra sola, fecundada en el otoño anterior y después de haber invernado; produce, durante el transcurso de la primavera y del verano, obreras que la ayudan á agrandar la construcción y á criar la progenie. No es asimismo raro que estas últimas, especialmente las grandes

---

(1) H. de Saussure, *Estudios acerca de la familia de los vespidos*. 3. vol. París, 1852-1857.—Id., *Monografía de las avispas sociales*. París, 1852.—C. Mœbius, *Die Nester der geselligen Wespen*. Abhandl. der naturf. Gesellsch. in Hamburg., t. II. 1856.—Ch. Horne y Fr. Smith, *Transactions of the Zoolog. Soc. of London*, t. VII, 1870.—Westmæel, *Monografía de los odíneros de Bélgica*. An. Soc. Nat., vor. XXX.

generaciones nacidas en estío, tomen parte también en la puesta, y depositen huevos que se desarrollan por partenogénesis dando nacimiento á machos. Las larvas son nutridas con insectos desmenuzados, y se cambian en pupas en una cápsula blanda, en el interior de las celdillas cerradas. Los insectos perfectos viven, en general, de substancias azucaradas y de jugos melosos. Las hembras y los machos no aparecen sino al fin del estío: se aparean en el aire, y luego los machos perecen á poco; toda la comunidad se disuelve en el otoño. Las hembras fecundadas inviernan bajo las piedras y el musgo, para fundar cada una al año siguiente una nueva colonia.

**1. Sub-fam. MASARINÆ.**—Son avispas solitarias, cuyas alas anteriores no ofrecen sino dos células cubitales; las alas no se repliegan sino imperfectamente.

*Masaris* Fabr. Antenas terminadas por una larga maza en el macho, cortas y apenas distintamente articuladas en la hembra; los palpos maxilares son rudimentarios, y el labio inferior privado de paraglosis: *m. vespiiformis* Fabr., *ceramius* Latr., *celonites* Latr.

**2. Sub-fam. EUMENINÆ.**—Son también avispas solitarias cuyas alas anteriores ofrecen tres células cubitales; mandíbulas por lo común estrechas y garfios dentados en los pies.

*Odynerus* Latr. Abdomen de corto pedículo, lengüeta alargada, dividida en dos lóbulos, provista de paraglosis cortos terminados por un garfio bidentado, y el artículo basilar de los palpos labiales alargado: *o. parietum* L., fábrica de celdillas globulosas con arena.

*Eumenes* Latr. Mandíbulas muy largas y puntiagudas que se cruzan como tijeras; palpos maxilares con seis artículos, lengüeta bilobulada, provista de largos paraglosis filiformes, cuyos dos artículos basilares pueden estar muy alargados; y el artículo basilar del abdomen delicado, en forma de pedículo, mucho más estrecho que el segundo, *e. coarciata* Panz. Nutre á su descendencia con miel: *e. saundersii* West., la alimenta con orugas; *pterochilus* Klg., *synagris* Latr., *rhapiglossus* Sauts., y otras muchas.

**3. Sub-fam. POLISTINÆ.**—Son avispas sociales que presentan machos, hembras y obreras; tienen mandíbulas anchas, alas

anteriores que ofrecen tres células cubitales y garfios de las patas simples.

*Polistes* Latr. Escudo cefálico cordiforme, mandíbulas cortas con punta dentada; lengüeta alargada anteriormente, hendida, mucho más larga que las paraglosis y abdomen con pedículo corto: *p. gallica* L., cuyo nido no ofrece envoltura común, y consiste en un circuito pedunculado. Según von Siebold, la avispa fecundada después de haber invernado no produce al principio sino hembras, cuyos huevos no son fecundados y dan nacimiento por partenogénesis á machos: *psilobia* Lep., *p. sedula* Sauss., Brasil; *epipone chartaria* Latr. (*nitidulans* Fabr.), también en el Brasil; *icaria* Sauss., *ischnogaster* Sauss., etc.

*Vespa* L. Epistomo truncado, algo escotado; lengüeta corta, trífida, apenas más larga que los paraglosis y abdomen cilíndrico con base truncada; *v. crabro* L., avispa-zángano, *v. vulgaris* L., que ahonda el suelo; así como *v. rufa* L., *v. germanica* y *v. sexanica*, que suspenden sus nidos en las ramas.

**6. Fam. APIDÆ (I) Abejas.**—Presentan las antenas menos claramente acodilladas en el macho, y más engrosadas y cortas en éste que en la hembra; las tibias y tarsos se notan alargados, sobre todo en las patas posteriores; el primer artículo del tarso es ciliado (en forma de cepillo); las alas anteriores no se repliegan, el cuerpo es velludo y las cerdas de las patas posteriores ó del abdomen están destinadas á recoger el polen. El labio inferior y maxilares son frecuentemente de gran dimensión; éstos forman alrededor de la lengüeta una especie de vaina, y están provistos solamente de palpos rudimentarios. Los ápidos viven tan bien solitarios como reunidos en sociedad: colocan sus nidos en los

---

(1) F. Huber, *Nuevas observaciones acerca de las abejas*. 2 vol. París, 1814.—W. Kirby, *Monographia Apum Angliæ*. 2. vol. Ipswich, 1801.—Klug, *Kritische Revision der Bienengattungen*.—F. Smith, *Catalogue of Hymenopterous Insects in the collection of the British Museum*. London, 1854-1876.—V. Siebold, *Wahre Parthenogenesis bei Bienen*. Leipzig, 1856.—Id., *Beiträge zur Parthenogenesis bei den Arthropoden*. Leipzig, 1871.—Gerstaecker, *Ueber die geographische Verbreitung und die Abänderungen der Honigbiene*. Postdam, 1862.—Müller, *Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen*. Verh. des acad. Vereins der preuss. Rheinlande, 1872.—H. L. Otto Schimedeknecht, *Apidae europæe per genera, species et varietates dispositæ atque descriptæ*. Berlin, 1882.

Véanse, además, las numerosas memorias de Klug, Nylander, Schenk, Morawitz, F. Smith, etc.

muros, bajo tierra, ó en el hueco de los árboles, y alimentan sus larvas con miel ó polen. Algunos no construyen nido y se contentan con depositar sus huevos en las células llenas de las otras abejas; ciertas especies son parásitas.

**1. Sub-fam. ANDRENINÆ.**—Tienen el labio inferior provisto de una lengüeta corta y ancha, papo muy prolongado, y palpos labiales de cuatro artículos.

*Prosopis*, Fabr. Cuerpo pequeño y delicado, poco veloso, casi desnudo; patas posteriores cubiertas de cerdas solamente en las tibias; mandíbulas sin dientes en el borde interno, lengüeta ancha y truncada, palpos maxilares más largos que los lóbulos y alas que ofrecen dos células cubitales. Revisten las cavidades en que encierran su progenie de una especie de mucosidad que, endureciéndose, forma una célula de paredes delgadas (*coletos*): *p. annulata* L.

*Sphcodes* Latr. Cuerpo esbelto y poco velludo, patas posteriores muy velludas, antenas nudosas en el macho: lengüeta puntiaguda, lanceolada y velluda, y lóbulo maxilar corto: *d. gibba* L., cuya larva vive en los nidos del *halictus*.

*Halictus* Latr. (*hylaëus* Fabr.) Cuerpo muy velludo y patas posteriores provistas de pelos en forma de cepillo: *h. quadricinctus* Fabr.

*Andrena* Fabr. Lengüeta triangular ó lanceolada, mucho más larga que los paraglossis; palpos maxilares más largos que los lóbulos, y alas que ofrecen tres células cubitales. *a. cingulata* Kirb., *a. cineraria* L.

*Dasyпода* Latr. Lengüeta muy puntiaguda, que ofrece cortos paraglossis, cuerpo muy velludo, aparato colector del polen en las tibias y los tarsos muy desarrollados, palpos maxilares menos largos que los lóbulos, tibias posteriores por lo común muy largas y velludas, y alas que ofrecen dos células cubitales: *d. hirtipes* Fabr.

*Macropis* Panz. Las tibias y los tarsos de las patas posteriores con cortos pelos en forma de cepillo, llevan ya pelotas de polen impregnadas de miel.

**2. Sub-fam. NOMADINÆ.**—Son abejas parásitas, de cuerpo casi desnudo y lengua larga; los dos artículos terminales de los palpos de cuatro artículos, son cortos; las hembras desprovistas de cepillos en el abdomen ó en las patas posteriores, depositan

sus huevos en las celdillas de otras abejas. Por la estructura de las piezas bucales parece se aproximan mucho á la forma ancestral.

*Nómada* Fabr. Cuerpo esbelto, casi desnudo, semejante á una avispa; palpos maxilares con seis artículos, lengüeta larga y puntiaguda, provista de paraglosis muy cortos y alas anteriores que ofrecen tres células cubitales: *n. ruficornis* Kirb.

*Melecta* Latr. Cuerpo recogido y muy velludo, abdomen oval redondeado, paraglosis largos, setiformes, y palpos maxilares con cinco artículos: *m. punctata* Fabr., *epeolus* Latr., *crocisa* Jur., *caelioxys* Latr., etc.

**3. Sub-fam. ANTHIDIINÆ.**—El aparato colector del polen es ventral, la lengüeta larga, y los palpos labiales con cuatro artículos que ofrecen dos terminales cortos. Las hembras poseen vellos dispuestos por hileras numerosas en la faz ventral del último segmento abdominal, sirviéndose de ellos para la adquisición del polen.

*Anthidium* Fabr. Mandíbulas anchas con tres ó cinco dientes, lengüeta puntiaguda, dos veces más larga que los palpos labiales; paraglosis cortos, palpos maxilares inarticulados, alas que ofrecen dos células cubitales y abdomen corto, esférico: *a. manicatum* L.

*Megachile* Latr. Cabeza muy ancha, labio superior largo; lóbulo maxilar también largo, ensiforme, vientre muy velludo y palpos maxilares muy cortos, biarticulados: *m. argentea* L., *m. centuncularis* M. (*chalicodoma*) *muraria* Fabr.

*Osmia* Panz. Cuerpo enteramente velludo, mandíbulas con dos ó tres dientes, lengüeta corta y palpos maxilares con tres ó cuatro artículos; *o. bicornis* L., *chelostoma* Lep.

**4. Sub-fam. EUCERINÆ.**—El aparato colector del polen es ventral, la lengüeta larga; los palpos labiales de cuatro artículos, con los terminales cortos; la faz externa de las tibias se conserva muy alargada, y los tarsos en la hembra se hallan provistos de pelos colectores. Viven solitarias.

*Eucera* Fabr. Antenas del macho de la longitud del cuerpo, alas anteriores ofreciendo generalmente dos células cubitales; palpos maxilares con seis artículos y lengüeta casi el doble más larga que los palpos labiales: *e. longicornis* Fbr., *macrocera* Latr.

*Anthophora* Latr. Cuerpo espeso, largo y muy velludo; lengüeta muy larga y estrecha, doble más larga que los palpos labiales, y las alas anteriores ofreciendo tres células cubitales. Construye sus viviendas en las hendiduras de los muros y en el suelo arcilloso: *a. pilipes* Fabr., tiene por parásito el *melecta punctata*, *a. hirsuta* Latr.

*Xylocopa* Latr., abeja taladra-madera. La cabeza de la hembra es muy gruesa; los palpos maxilares de seis artículos, el abdomen cubierto de largos pelos á los lados, las tibiae posteriores con espuela, y las alas anteriores ofreciendo tres células cubitales, de las que las internas se hallan por lo común imperfectamente separadas: *x. violacea* Fabr., practica en la madera galerías horizontales divididas en celdillas por tabiques oblicuos.

**5. Sub-fam. APINÆ.** Abejas.—Tienen la lengüeta larga, el borde externo de las tibiae posteriores alargado, y los tarsos posteriores cubiertos de pelos espesos; las pelotas de polen están apiladas sobre la faz externa débil de las tibiae posteriores (en forma de canastillas). Se asemejan mucho á las *antidiinas* por la estructura de las alas y de las piezas de la boca.

*Bombus* Latr. (1), de abejerro de cuerpo pesado, velludo, de recia envoltura; tibiae posteriores provistas de dos espinas terminales, palpos maxilares pequeños, biarticulados; lengüeta más larga que los palpos labiales y provista de dos cortos paraglossis. Los nidos se encuentran por lo general hundidos en agujeros, bajo de tierra, y no comprenden sino un número bastante limitado de obreras, de 50 á 200, rara vez 500, y una hembra fecundada. Los abejerros no fabrican circuitos y se limitan á acumular masas irregulares de polen, en las cuales depositan los huevos, y cuyas masas sirven tambien para la nutrición de las futuras larvas: éstas practican al comer el polen, cavidades celulares y forman capullos ovoides, dispuestos irregularmente los unos al lado de los otros. El nido del abejerro es fundado por una sola hembra, que ya ha invernado, la cual subviene aisladamente desde luego á las necesidades de la descendencia. Algo más tarde las obreras, hechas adultas, parten con ella sus

---

(1) O. Schmiedeknecht, *Monographie der in Thüringen vorkommenden Arten der Hymenoptergattung Bombus*. Jen. naturw. Zeitschr., t. XII, 1868. Véanse también las memorias de Kriechbaumer et Della Torre.

cuidados, y ponen á su vez huevos no fecundados: *b. lapidarius* Fabr., *b. muscorum* L., *b. terrestris* III., *b. hortorum* L., *b. hypnorum* III., etcétera. Los géneros *apathus* y *psithyrus* comprenden abejorros parásitos.

*Apis* L., abeja (1). Mandíbulas alargadas con punta en forma de cuchara; palpos maxilares muy pequeños, alas anteriores ofreciendo tres células cubitales y tibias posteriores desprovistas de las dos espinas terminales. Las obreras ofrecen ojos laterales separados y palpos maxilares uniarticulados; la faz externa de las tibias posteriores está ahondada en forma de foseta (canastillo) y rodeada de simples vellos marginales; la faz interna del tarso alargado está adornada con hileras regulares de vellos sedosos (cepillos) (fig. 11). La hembra ó reina ofrece una lengüeta más corta, un abdomen prolongado y carece de cepillos. El macho ó zángano presenta grandes ojos reunidos, un ancho abdomen y piezas bucales cortas; está privado de cepillos y de canastillos: *a. mellifica* L.; abeja doméstica que vive en Europa, Asia y hasta en Africa.

Las abejas melíferas fabrican panales horizontales que instalan, cuando son salvajes, en los huecos ú otras cavidades abrigadas; y cuando son domésticas en las colmenas que preparan, ya con paja, ya con madera. La cera que emplean para construir los panales, así como la miel, es un producto de la transformación de la materia en su organismo; ésta sale ó rezume en forma de laminitas entre los anillos del abdomen. Los panales consisten en dos capas horizontales de celdillas exagonales, sobre base formada por tres planos rombóideos. Las más pequeñas guardan las provisiones (miel y polen), y sirven de asilo á las larvas de obreras; las otras están reservadas para las larvas machos y para la miel solamente. Se nota, además de eso, en el borde del panal, en ciertas épocas, un pequeño número de celdillas reales, grandes, irregulares, en las cuales se crían las larvas hembras. Cuando las celdillas están llenas de miel, ó que ha llegado para las larvas el momento de transformarse en pupas, las obreras las cierran. Éstas tienen cuidado de disponer, por debajo de la colmena, una pequeña abertura para dar entrada á

---

(2) F. Huber, *Nuevas observaciones acerca de las abejas*. París, 1814.—Dzierzon, *Rationelle Bienenzucht*. Brieg, 1848.—A. v. Berlepsch, *Die Biene und die Bienenzucht*. 2.<sup>a</sup> edición. Mulhouse, 1865.—J. Lubbock, *Ants, Bees and Wapps*. London, 1882.



las expresadas celdillas; pero tapan herméticamente todos los otros agujeros ó hendiduras con el propóleos, de manera que no pueda penetrar el menor rayo de luz en su morada. Por otra parte, en ninguna otra clase de himenópteros, la división del trabajo se observa tan rigurosamente como en las abejas. Una sola reina fecundada se halla encargada de la reproducción, y puede producir en un día más de tres mil huevos. Las obreras se dividen los trabajos de la colmena. Los zánganos que, por otra parte, no existen sino durante la enjambrazón, forman muy pequeño número (de 200 á 300 para 20,000 á 30,000 obreras), y no participan de ningún trabajo.

Los zánganos solo perecen en otoño; la reina y las obreras pasan el invierno en la colmena caldeada por esta acumulación de insectos, y viven de las provisiones almacenadas. Desde que vuelve la primavera, la reina deposita huevos en las celdillas de las obreras, y luego en las de los zánganos; habiendo sido agregadas algunas celdillas reales, también deposita en ellas por intervalos huevos (fecundados). Desde su salida, los nuevos individuos son objeto de cuidados particulares; las larvas reciben una alimentación preferente, el cebo real, y se transforman en hembras sexuadas: veinticuatro días precisan para el desarrollo de los zánganos, veinte para el de las obreras, mientras que el de las reinas sólo reclama dieciséis. Antes de que la primera recién nacida reina haya acabado su metamorfosis, la vieja reina abandona la colmena, seguida de una parte de las obreras (primer enjambre). La nueva reina da en seguida muerte á todas las otras larvas reales y reina sola en la colmena, ó si las obreras se oponen á ello y el número de las abejas es aún considerable, se aleja á su vez con una parte de las obreras antes de la salida de otra rival (segundo enjambre ó enjambre reciente). Poco después de la salida de larva, la nueva reina vuela y desaparece en los aires á gran altura; entonces se efectúa el apareamiento, el cual no tiene lugar sino una sola vez durante toda la vida de la hembra, ó sea próximamente cuatró ó cinco años. A partir de este momento, ella es susceptible de dar nacimiento á individuos machos é individuos hembras. Si la reina sufre una parálisis en las alas de modo que no pueda elevarse en los aires para el apareamiento, pone huevos de los que sólo saldrán zánganos. Lo mismo acontece con una reina fecundada en su vejez, cuya esperma conservada en el receptáculo seminal se halla agotada. Las obreras pueden también algunas veces poner huevos de zánganos.

Las larvas de las obreras son susceptibles de convertirse en reinas, si con oportunidad son nutridas más abundantemente (pasta ó cebo real). Los principales parásitos de las colmenas de abejas son: la esfinge cabeza de muerto, la tiña ó gusanillo de la cera, la larva del *trichodes apiarius* y el *braula cæca*.

Las variedades conocidas de la abeja doméstica son: *a. ligustica*, abeja italiana, y *a. fasciata*, abeja egipcia. Hay otras especies como la *a. indica* Fabr. y la *a. dorsata* Fabr.

Los géneros *melipona* III (*m. scutellaris* Latr.), *trigona* Jur., (*t. lineata* Les.) (1), y algunas otras comprenden pequeñas abejas americanas desprovistas de aguijón, pero que parecen menos afines del género *apis* que lo que se ha creído hasta el presente.

Una de las diferencias más notables que presentan, es el cuidado que tienen las obreras de llenar de miel cada celdilla, antes de la postura de huevos y del cierre seguidamente después. La larva salida está también provista de todos los alimentos necesarios (Fr. Müller). Las abejas construyen también, para almacenar la miel, grandes receptáculos, que son por completo diferentes de las celdillas exagonales de las abejas domésticas. Sucede también que, como ciertos *bombus*, no construyen ningún nido y van á depositar sus huevos en el de otras especies.

---

(1) F. Smith Transact. Entom. Soc. of London. 3.<sup>a</sup> sér., t. I.—Fr. Müller y Herm. Müller, Jahresb, zool. Sectión Westf. Verein. Münster, 1875.—Tomaschek, *Ein Schwarm der amerikanischen Bienenart Trigona lineata lebend in Europa*. Zool. Anzeiger, 1880, n. 42 y 48.

## SEXTO TIPO

MOLLUSCA<sup>(1)</sup>. — MOLUSCOS

*Animales de simetría bilateral, no divididos en metámeros, desprovistos de esqueleto locomóvil, pero provistos de un pie central; generalmente van cubiertos por una concha calcárea univalva ó bivalva y presentan un cerebro, un collar esofágico y ganglios subesofágicos.*

Según Cuvier se comprenden con el nombre de moluscos, excepción hecha de los cirrípidos, diversos grupos de animales que Linneo colocó todavía entre los gusanos. Recientes estudios acerca de la organización y desenvolvimiento de algunos de dichos grupos, parecen haber demostrado su estrecho parentesco con los anélidos, á causa, sobre todo, de la gran semejanza de sus fases larvales. De la misma manera que la semejanza de los cirrípidos con los lamelibránquios basada en la conformación de la concha, se ha visto que sólo es puramente exterior, también se ha reconocido que los braquiópodos bivalvos difieren de estos últimos por su estructura y su manera de desarrollarse y que no pueden considerarse como verdaderos lamelibránquios.

---

(1) Poli, *Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et anatomia*. 3 vol. 1791-1795 y 1826.—G. Cuvier, *Memorias para la historia y la anatomía de los moluscos*. París, 1817.—K. Leuckart, *Ueber die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere*. Braunschweig, 1848.—T. Huxley, *On the morphology of the Cephalous Mollusca as illustrated by the anatomy of certain Heteropoda and Pteropoda, etc.* Philos. Transact. 1853.—C. Gegenbaur, *Grundriss der vergl. Anatomie*. Leipzig, 1878.

Kiener, *Especies generales é iconográficas de las conchas actuales*. 12 vol. París, 1839-1879.—Reeve, *Conchologica iconica, complete repertorium of species*. 20 vol. London, 1843-1878.—G. B. Sowerby, *Thesaurus conchyliorum*, London, 1842-1878.—Adams, *The genera of recent Mollusca*. 3 vol. London 1878.—P. Fischer, *Manual de conchiología y de paleontología conchiológica*. París, 1883. Un tomo en 8.º mayor con numerosas figuras.

Por el contrario, son próximos parientes de los briozoarios, y deben formar con éstos un grupo aparte bajo la denominación de moluscóideos. En cuanto á los tunicídios, cuya organización y desarrollo son tan diferentes, deben constituir un tipo aparte, intermedio entre los moluscos y los vertebrados.

Los moluscos propiamente dichos, de los cuales separamos también no sólo los briozoarios sino aún los branquiópodos y los tunicídios, presentan siempre un cuerpo no articulado, sin diferenciación de metámeros y desprovisto de apéndices articulados. El cuerpo está cubierto por una piel blanda, húmeda, viscosa; carece de esqueleto motor interno y externo, y parece organizado, sobre todo, para vivir en el agua. En efecto, una parte exígua de moluscos son terrestres, y en este caso no ofrecen más que una locomoción lenta y restringida, mientras que en las formas acuáticas la vivacidad y la soltura de los movimientos demuestran que su vida acuática les es muchísimo más favorable.

La *envoltura músculo-cutánea* juega un papel muy importante en la locomoción de los moluscos; puede, sin embargo, faltar en muchas especies. En la faz inferior correspondiente á la cara ventral, constituye un órgano más ó menos saliente y de forma muy diversa que ha sido designada con el nombre de pie (fig. 12). Este se divide á menudo en una serie de troncos que Huxley llama *propodium*, *mesopodium* y *metapodium*, á los cuales es necesario añadir todavía á derecha é izquierda un *apipodium* par. Encima del pie existe, por lo general, un engrosamiento excutiforme de la piel, el *manto*, cuyos bordes se agrandan, constituyendo un repliegue cutáneo, y cubren el cuerpo en parte ó en totalidad. La superficie de ese repliegue secreta muy á menudo una materia calcárea muy rica en pigmento, produciendo esas conchas tan variadas de formas y de colores que abrigan y protegen el cuerpo blando del animal.

El tronco contráctil así provisto de *pie* y de *manto* presenta todavía por lo común, en el extremo anterior de cada lado de la abertura bucal, dos apéndices en forma de lóbulos, los *lóbulos bucales* (muy desarrollados durante el período larval bajo la forma de velo); se parece á un saco musculoso que envuelve las vísceras, y sobre el cual aparece más tarde á causa del progreso del desarrollo, una diferenciación en distintas regiones.

En los moluscos elevados ó *cefalóforos*, la parte anterior del cuerpo ó *cabeza*, con los velos bucales, el orificio del tubo di-

gestivo, los centros nerviosos y los órganos de los sentidos, son más ó menos marcadamente distintos. El tronco que sigue á los anteriores y que constituye la masa principal del cuerpo, sufre muy á menudo en su parte posterior donde están contenidas las vísceras, una torsión en espiral que destruye exteriormente la simetría lateral y puede también conservar su forma plana ó cilíndrica. La concha que la circunda es en este grupo elipsiforme ó espiralada y otras veces rudimentaria, aplanada y está oculta bajo la piel del dorso.

En los cefalópodos (fig. 13) la cadera presenta alrededor del orificio bucal una corona de brazos organizados para nadar y reptar, como también para pillar los alimentos. Para Leuckart son los lóbulos del *velum* modificados; otros naturalistas los consideran, tal vez con razón, como tentáculos. Un mamelón cónico, ahuecado en forma de embudo, por el cual se escapan al exterior las excreciones y el agua que ha servido para la respiración y que funciona además como órgano natatorio, corresponde probablemente á los lóbulos soldados del *epipodium* que quedan distintos en los *pterópodos* (fig. 14) y que, parecidos á alas, sirven para la locomoción por el agua.

En la clase de los *gasterópodos* (fig. 15) los tentáculos y los lóbulos bucales están situados en la cabeza; el pie es ventral y tiene la forma de un vasto disco aplanado; rara vez constituye un lóbulo membranoso vertical (*heterópodos*). Solo excepcionalmente falta el pie por completo como órgano diferencial. En los *acéfalos* ó *lamelibranquios* (fig. 16) la cabeza no forma una región distinta, y el cuerpo, comprimido por los lados, ostenta dos grandes lóbulos paleales laterales que secretan en la faz dorsal dos valvas reunidas por un ligamento.

La conformación interna no es menos variada que la forma y estructura externas; ofrece una sucesión de grados y de desarrollo, desde una organización muy simple hasta una organización completamente superior, experimentando con frecuencia, como los últimos, muy marcadas alteraciones en la simetría bilateral.

El *sistema nervioso* parece, á pesar de importantes diferencias, acercarse al de los anélidos (fig. 17) (1); se compone, por

---

(1) Además de las numerosas memorias de Lacaze-Duthiers, véase principalmente H. von Ihering, *Vergleichende Anatomie der Nervensystem und Phylogenie der Mollusken*. Leipzig, 1877.

lo general, de un doble ganglio superior que reposa sobre el esófago, el *cerebro* ó *ganglio cerebral*, excepcionalmente representado por una capa ganglionar que circunda la comisura de donde parten los nervios de los sentidos, y de un collar esofágico formado de varios cordones, de que parten primitivamente dos pares de troncos nerviosos. El par superior corresponde á los nervios paleales (primarios), cuyas ramas se distribuyen por las partes laterales del cuerpo y del manto; el par inferior á los nervios pediales reunidos entre sí por comisuras transversales y que enervan los músculos del pie.

Esta disposición del sistema nervioso que se halla realizada bajo la forma más sencilla en los *quitón*, guarda grandes analogías con la de los géneros *neomenia* y *chætoderma* tan cercanos á los *gefirios*. A un grado de organización un poco superior (figura 18) se hallan en el origen de los nervios pediales dos gruesos hinchamientos: los *ganglios pediales*, que han sido comparados á los ganglios fusionados de la cadena ventral de los artrópodos. Los nervios pediales presentan siempre una disposición que difiere de la disposición primitiva y merecen, por consiguiente, el epíteto de secundarios (Ihering). Por último, á dichas masas ganglionares se junta un tercer grupo de ganglios que no se hallan jamás en los gusanos, el de los *ganglios viscerales* que funcionan de una manera muy variada; en efecto, ora se presentan fusionados con los ganglios cerebrales y pediales, ora se dividen en varios grupos de ganglios distintos. Se reúnen en el cerebro por conectivos más ó menos largos y suministran plexos nerviosos al corazón, á las branquias y á los órganos genitales. También se ha considerado á este tercer par de ganglios como equivalentes al *simpático*, pero ciertamente sin razón fundada, puesto que igualmente remiten nervios á la piel y á los músculos. Los pequeños ganglios (*ganglios bucales, ganglios estomato-gástricos*) situados encima y debajo del esófago, que suministran nervios á este órgano como también al intestino, merecen con más justo título la calificación de simpáticos.

Los *órganos del tacto* están representados en los moluscos más elevados por dos ó cuatro lóbulos situados alrededor de la boca, los lóbulos del velo ó lóbulos bucales, de que hemos ya tratado y á los cuales se juntan á veces en los *acéfalos* tentáculos en el borde del manto y en los *cefalóforos* dos ó cuatro tentáculos retráctiles situados en la cabeza. La estructura de los *ojos* es bastante complicada; se halla un cristalino, un iris,

la coróidea, y la retina, por lo general se cuentan dos y están situados en la cabeza, rara vez en gran número en el borde del manto como en algunos *lamelibranquios*. Los órganos del *oído* existen también con frecuencia, y consisten en vesículas auditivas cerradas ú otocistos cuya pared interna está tapizada de filamentos vibrátiles; por lo general son dos y están apoyados entre los ganglios pediales ó cerebrales, pero reciben siempre sus nervios de estos últimos.

El *canal digestivo* está siempre separado de la cavidad del cuerpo por medio de paredes propias. El orificio bucal está situado en la línea media y el ano siempre va separado á un lado. Se observan en el tubo digestivo tres regiones por lo menos marcadamente separadas, el intestino bucal, el intestino medio y el intestino terminal. Al intestino medio en el cual se verifica la digestión va generalmente anexo un hígado voluminoso. En el intestino bucal se inclinan las glándulas salivares; frecuentemente su porción anterior está armada de una especie de lima ó de aparato prehensil (*odontophoros*) que falta por completo en los *lamelibranquios*. Todas las especies ostentan riñones á menudo dispuestos simétricamente á ambos lados del cuerpo; sin embargo, muchas veces, principalmente cuando la conformación del cuerpo es simétrica, están atrofiados en uno de los lados (*patella*, *haliotis*) ó faltan por completo (*gasterópodos*). Son generalmente anchos canales que comunican con ciertas partes de la cavidad del cuerpo (*seno pericardíaco*) y que desembocan al exterior por un poro lateral. Es posible que el riñón de los moluscos sea homólogo al órgano segmentario de los anélidos, tanto más cuanto que su orificio interno infundibuliforme está con frecuencia tapizado de filamentos vibrátiles, los cuales cuando parecen aproximarse á veces al tipo primitivo, sirven para conducir al exterior los productos sexuales.

En todas las especies se encuentra en la región dorsal de la parte posterior del cuerpo, un corazón cuyo ventrículo remite la sangre á los órganos por mediación de los vasos arteriales. El corazón es siempre arterial, su aurícula única ó sus dos aurículas reciben la sangre vuelta arterial en los órganos respiratorios. El sistema vascular no está completamente cerrado nunca, pues en el mismo punto en que las arterias y las venas se unen unas á otras por los capilares, se hallan intercalados los senos revestidos de *endotelium* y las lagunas de la cavidad del cuerpo desprovistas de él. Además con mucha frecuencia existen orifi-

cios que permiten la introducción del agua en el sistema de dichas lagunas y hasta en el sistema arterial (*pleurobranquios*).

Siempre la superficie externa por completo de los tegumentos sirve para la respiración, pero toman también parte en dicho acto órganos respiratorios especiales, *branquias* y alguna vez aunque raramente *pulmones*. Las branquias son prolongamientos ciliados de la envoltura del cuerpo; están situadas muy á menudo en una cavidad del manto, entre éste y la piel, ora bajo la forma de apéndices ramificados, ora bajo la de anchas laminillas (*lamelibranquios*). El pulmón por el contrario, es una cavidad paleal llena de aire, cuya pared interna ofrece con sus repliegues multiplicados una gran superficie en la cual se ramifican los vasos sanguíneos de la respiración y que comunica por un orificio especial con el medio ambiente. Por consiguiente, pulmón y cavidad branquial no son morfológicamente diferentes.

La *reproducción* siempre es sexual. El *hermafroditismo* es la regla; sin embargo, no solamente muchos *gasterópodos* marinos sino aún la mayor parte de los *lamelibranquios* y todos los *cefalópodos* son dioicos.

El desarrollo del embrión principia por una segmentación desigual raramente discooidal (*cefalópodos*). Los recién salidos del huevo presentan ordinariamente al principio una metamórfosis complicada; adquieren encima de la boca un prolongamiento cutáneo rodeado de filamentos vibrátiles que aparecen desde luego bajo la forma de una corona preoral, que más tarde se divide en varios lóbulos simétricos, constituye el velo y funciona como órgano de locomoción (fig. 49). Por su forma, por el revestimiento ciliar del velo y por su organización, muchas larvas de moluscos pueden compararse á la larva del gusano de Lovèn (*trochosphaera* ó *trocófora*). Como éste, poseen un tubo digestivo curvado, de boca y ano ventrales y una especie de placa apical de donde se derivan los rudimentos del centro nervioso, de los tentáculos y de los ojos; pero difieren en su evolución ulterior, abstracción hecha del considerable crecimiento del velo, por la aparición de un engrosamiento dorsal del ectodermo (glándula conchífera) que producirá la concha.

La mayor parte de moluscos están organizados para vivir en el agua, principalmente en el mar; solo un pequeño número de ellos son terrestres, y en este caso buscan siempre los lugares húmedos. La abundancia de especies fósiles explica la gran im-



portancia de los moluscos, bajo el punto de vista paleontológico, para caracterizar las diferentes formaciones sedimentarias.

## PRIMERA CLASE.

### LAMELIBRANCHIATA <sup>(1)</sup>.—LAMELIBRANQUIOS.

*Moluscos de cabeza no distinta, provistos de un manto dividido en dos lóbulos; de una concha compuesta de dos valvas unidas por un ligamento dorsal; de laminillas branquiales dobles; dioicos por lo común.*

En otro tiempo, á ejemplo de Lamarck, se unía á los *lamelibranquios* y *braquiópodos* en una misma clase, la de las *conchíferas*, basándose en lo parecido de su forma exterior. Unos y otros están desprovistos de cabeza y poseen un vasto manto dividido generalmente en dos lóbulos y una concha bivalva. Sin embargo, su conformación general presenta lo mismo que su organización interna, divergencias tan esenciales, que su reunión debe ser hoy considerada inadmisibile.

El cuerpo de los lamelibranquios es simétrico, pero comprimido lateralmente en una gran extensión y circuido por un manto dividido en dos láminas laterales adheridas al lomo secretando por lo general dos valvas, una derecha y otra iz-

(1) Poli: *Testacea utriusque Siciliae*, etc. 1791-1795.—G. Cuvier: *Memorias para la historia y la anatomía de los moluscos*. Paris, 1817.—Bojanus: *Ueber die Athem und Kreislaufswerkzeuge der zweischaligen Muscheln*. Ibid, 1817, 1820 y 1827.—Deshayes, artículo: *Conchíferos*, in Todd's *Cyclopædia*, t. I. 1836.—W. B. Carpenter, artículo: *Shell*. Ibid., t. IV. 1848.—S. Lovén, K. Vet. Akad. Handlgr: Stockholm, 1848, traducido con el título de: *Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der Mollusca acephala*. Stockholm, 1879.—Quatrefages: *Anatomía del Teredo*. An. c. nat. 1848-1850.—Blanchard: *Organización del reino animal. Acefalos*. Paris, 1851-1860.—Lacaze-Duthiers: Numerosas memorias, en los an. d. c. nat. 1854-1861.—Duvernoy: *Memoria acerca del sistema nervioso de los moluscos acefalos*. Mém. Acad. de ciencias. t. XXIV. 1853.—Keber, *Beiträge zur Anatomie and Physiologie der Weichthiere*. Königsberg: 1851.—H. y A. Adams: *The genera of the recent Mollusca*. Londres, 1853-1858.—L. Reeve: *Conchologica iconica*. Lon. 1846-1878.—S. Hanley: *An illustrated and descriptive Catalogue of recent Bivalve Shells*. Lon. 1856.—P. Fischer: *Manual de conchiología y de paleontología conchológica*. Paris, 1883. Un tomo en 8.º mayor con numerosas figuras.

quierda. En los lados de la cavidad bucal se hallan dos pares de lóbulos ó velos labiales, laminosos ó tentaculiformes. En la región ventral está situado un gran pie en forma de hacha, existiendo siempre en el surco paleal entre el manto y el pie dos pares de ramas foliáceas y rara vez un solo par (fig. 20).

Los dos lóbulos del manto que partiendo de la cara dorsal envuelven al animal como la cubierta de un libro, ofrecen casi siempre, hasta cuando sus gruesos bordes quedan libres en toda su longitud, ofrecen repetidos, en el extremo posterior, dos escotaduras cada uno. Están circuidos de papilas ó de filamentos y constituyen cuando ambas mitades del manto se adhieren una contra otra, dos orificios en forma de hendidura; el superior vuelto hacia el lomo y que por otra parte puede confundirse con el inferior, llena las funciones de abertura cloacal, y dicho inferior, de orificio de entrada ú orificio branquial; por éste último es por el que penetra el agua en la cavidad paleal y en la cavidad branquial, entre las anchurosas valvas de la concha, por la acción de los filamentos vibrátiles dispuestos de una manera especial en la faz interna del manto y en las branquias; el agua baña á éstas al propio tiempo que conduce á la boca pequeñas partículas alimenticias. La abertura superior ó cloaca, deja libre paso á la corriente aspiratoria, al propio tiempo que á las excreciones y en particular á los residuos de la digestión que de semejante manera son echados fuera de la cavidad paleal.

Los bordes de los dos lóbulos del manto no quedan siempre libres en toda su extensión, muy á menudo su soldadura principia en el extremo posterior, extendiéndose poco á poco hacia el extremo anterior. Dicha soldadura separa de la hendidura del manto abierto por delante en toda su extensión, una sola abertura posterior simple, que comprende las dos aberturas cloacal y respiratoria, ó bien se hallan aún estas dos últimas separadas por un freno.

Pero sucede también que la larga hendidura anterior del manto por la cual pasa el pie, disminuye considerablemente á causa de la soldadura progresiva de sus orillas, y el pie que sufre una atrofia correspondiente, concluye por dejarse ver apenas; el manto parece en este caso una envoltura en forma de saco, no presentando más que dos aberturas situadas una cerca de otra como en los *acidios*. Cuanto más el manto se cierra anteriormente, tanto más se desarrolla en su región posterior un prolongamiento que circunda los orificios cloacal y branquial, y

que constituye dos tubos salientes y contráctiles, los *sifones* (fig. 21). No es raro que estos órganos alcancen una dimensión bastante considerable entre los entreabiertos bordes posteriores de la concha, que impiden vuelvan á entrar al interior. Comúnmente el inferior ó sifón branquial es el más largo, alguna vez también están ambos soldados por su base hacia el centro y hasta la punta, pero siempre los dos canales quedan separados en la cavidad paleal y en su extremo libre, donde sus orificios terminales están circuidos de tentáculos. En fin, los sifones soldados parcialmente pueden formar con el abdomen cuando éste es muy alargado y no está cubierto por una concha rudimentaria, un cuerpo vermiforme continuación de la parte anterior parecida á una cabeza y el cual ostenta la concha (*teredo*).

El manto lo mismo que por lo general la envoltura cutánea de los lamelibranquios, está formado por un tejido conjuntivo atravesado por numerosas fibras musculares, revestido exteriormente de un epidermo mucoso cuyas células son cilíndricas, y tapizado en el interior por un epitelio vibrátil (fig. 22). En las células epiteliales se hallan pigmentos y sobre todo en los bordes del manto contráctil á menudo plegado, ú ostentan papilas y tentáculos. En la capa subepitelial conjuntiva están situados los músculos que constituyen en varios sitios gruesos haces ó poderosas masas. Entre estas últimas es necesario mencionar además de los músculos retráctiles del pie, los dos aductores de las valvas de la concha cuya contracción tiene una acción contraria á la del ligamento.

El manto secreta en su superficie externa una concha calcárea sólida formada por dos valvas laterales reunidas por el lado dorsal y correspondientes á los dos lóbulos paleales. Dichas valvas rara vez son iguales, por lo tanto no se da el epíteto de inequivalvas sino á las conchas cuyas valvas por la dimensión, curvatura y forma, difieren esencialmente, de una manera inequívoca. En semejante caso se las distingue según su posición en valva superior y valva inferior. Esta á menudo es la que está más desarrollada, más combada y la que es mayor; la otra parece más pequeña, más aplanada y situada como un opérculo (*ostrea*). Por lo común los bordes de ambas valvas están perfectamente adheridos. A pesar de ello se hallan numerosas excepciones, muchas conchas quedan más ó menos holgadas en diversos puntos para dar paso al pie, al biso ó á los sifones, algunas veces hasta las dos valvas están bastante separadas una de

otra, sobre todo en los lamelibranquios que viven en la arena, la madera ó las rocas, que perforan y en las que el cuerpo vermiforme aparece encerrado dentro un tubo calcáreo (*tubicolas*). Su concha puede quedar cada vez más reducida por la aparición de una ancha escotadura anterior y de un truncamiento considerable de su parte posterior, de modo tal que sólo constituye un caparachón rudimentario, cubriendo solamente en parte al animal y abierto por ambos extremos; pero en su parte posterior viene á juntársele un tubo calcáreo que puede soldarse á ella envolviéndola completamente (*aspergillum*).

Ambas valvas de la concha están siempre reunidas en la faz dorsal por un ligamento elástico externo ó interno que determina su separación. Además de dicho ligamento, sus bordes superiores presentan dientes y fosetas que engranándose unas con otras contribuyen á reunir las sólidamente. Dichos bordes forman lo que se llama la charnela (*cardo*), cuya forma bajo el punto de vista de la clasificación es sumamente importante. Además de esto, el borde de la charnela ó borde cardinal, difiere del ligamento, del borde libre de la concha, dividido en borde anterior, borde inferior ó ventral, y borde posterior ó borde del sifón: los bordes anterior y posterior están generalmente determinados por la posición del ligamento relativamente á los dos extremos ó corchetes (*umbones, natus*) de las valvas que constituyen dos eminencias formando saliente en el borde dorsal é indicando el lugar (*apex*) en que ha principiado el desarrollo de las mismas. La región oblonga por lo general donde se halla situado el ligamento llamado *escudo (area)*, se encuentra situado detrás de la cúspide y corresponde al lado superior y posterior de la concha. Delante de dicha cúspide existe á menudo en el borde interior por lo menos en los acéfalos equivalvos, una parte deprimida que se designa con el nombre de *línula* y que indica la posición del borde anterior.

Mientras que la superficie externa de la concha ofrece relieves ó dibujos variadísimos, muchas veces nervaduras y surcos radiantes, en forma de estrella ó concéntricos, la superficie interna es siempre lisa y nacarada. Un atento examen permite descubrir sin embargo depresiones particulares correspondientes á la inserción de los músculos é indicando las conexiones entre el manto y la concha y por consiguiente de suma importancia bajo el punto de vista de la zoología. Paralelamente al borde inferior se observa una línea formada por la impresión del

borde del manto, *impresión paleal*, que cuando existe un tubo respiratorio se encorva hacia delante y hacia lo alto, constituyendo un seno, *seno paleal* ó impresión de sifón (fig. 23). Además se encuentran por regla general otras dos manchas circulares; son las impresiones del aductor anterior y del aductor posterior, que se hallan situados transversalmente con relación al cuerpo del molusco, adhiriéndose por ambos lados á la cara interna de la concha.

En los lamelibranquios equivalvos (*ortoconcos*), las dos impresiones están bien marcadas y son poco más ó menos de la misma magnitud. En los lamelibranquios inequivalvos (*pleuroconcos*), el aductor anterior se atrofia hasta desaparecer completamente, y el posterior tanto más desarrollado, adelanta hasta el centro de la concha (fig. 24). Semejantes diferencias en la organización en manera alguna separadas, han servido para clasificar las numerosas familias de los lamelibranquios y ordenarlas formando dos grandes grupos, el de los *dimiarios* y el de los *monomiarios*. El número de impresiones musculares está todavía aumentado con la presencia de los retractores del pie, en los cuales se distingue un par anterior y uno ó dos pares posteriores. Las impresiones del primer par están situadas inmediatamente detrás del aductor anterior y las de los otros pares delante del aductor posterior.

En cuanto á su composición química, la concha está formada de carbonato de cal y de una materia fundamental orgánica (*conquiolina*) dispuesta generalmente por capas de laminillas superpuestas. Sobre dichas capas se extiende con frecuencia otra espesa constituida por gruesos prismas de esmalte situados unos al lado de otros y los cuales pueden compararse al esmalte que cubre los dientes (fig. 22). Por último, el conjunto va á menudo cubierto por una cutícula córnea mal denominada *epidermis*. El desarrollo de la concha se verifica engruesándose con la producción de varias conchas concéntricas, secretadas por el manto y extendiéndose con la formación sucesiva de nuevos depósitos sobre el borde de la envoltura paleal. De esta última manera es como se forma la parte externa de la concha coloreada, compuesta de prismas verticales y de una cutícula córnea, mientras que toda la superficie externa del manto produce las capas concéntricas internas de nacar incoloro.

Esas diversas formas de secreción del manto, dan origen también á la perla en la madreperla (*meleagrina, unio, margariti-*

*fer*); ciertos cuerpos extraños, granillos de arena, animales parásitos ó sus huevos, introduciéndose entre la concha y el manto, son la causa del núcleo de secreción de las capas de nacar y de los prismas de esmalte, sea en la faz externa, sea en el borde del manto. Se notan, por lo tanto, en numerosas ocasiones, marcada y principalmente en el *unio margaritifera*, que el núcleo de la perla lo suministra el propio animal por sí mismo, procediendo, por ejemplo, de la substancia de la *epidermis*.

El pie que se ve saliente del lado ventral, sirve de órgano de locomoción; y sólo carecen de él los lamelibranquios casi privados de la facultad de cambiar de lugar (*astrea*, *auomia*); alguna vez puede también ser rudimentario. La forma y grueso de dicho apéndice carnoso retráctil por excelencia entre las valvas, varía por lo demás extremadamente según el modo ó manera de locomoción; hasta con frecuencia llena las funciones de aparato hilador. En semejante caso, un surco medio abre paso á los hilos sedosos secretados por la glándula del biso, que sirven al animal ya para fijarse de una manera definitiva ó temporal, ya para construir una especie de nido (*crenella discors*, *modiola vestita*, *lima hians*). Muy á menudo también el pie está organizado para excavar la arena y en este caso presenta una forma truncada, casi esférica, ó bien es puntiagudo, lingüiforme; otras veces se ensancha desplegándose lateralmente en forma de disco. Mas raramente es muy grueso, acodillado y capaz de ayudar la marcha del molusco á saltos repetidos por el agua (*cardium*). Las formas dotadas de semejante facultad, parecen ser aptas para emprender largas correrías y hasta verdaderos viajes, tal vez con el fin de la reproducción. Algunos lamelibranquios poseen un pie lineal en forma de maza ó cilíndrico (*solen solenomia*) y se mueven contrayéndolo vivamente y arrojando el agua por los sifones. Algunos hay, como por ejemplo los *peines* (*pecten*), que nadan abriendo y cerrando alternativamente sus valvas y hasta pueden emprender carrera cuando tienen por punto de apoyo un cuerpo sólido. En el *criptodón*, el pie ofrece la forma de un largo tentáculo. Muchas especies se entierran en el limo ó légamo con ayuda de su pie, no dejando percibir más que la parte posterior ó solamente los sifones; en fin, otros se hunden en la madera (*teredo*) ó en las rocas calcáreas (*folas*, *lithodomus*, *saxicava*, etc.) sirviéndose de su corto pie para apoyar su cuerpo, y del borde resistente y finamente ondulado de la concha como de lima ó escofina, imprimiéndole un movimiento de rotación.

Este modo de proceder sería según Robertson el de las *folas*, y según Harting, el de los *teredos*.

El *sistema nervioso* presenta los tres pares de ganglios típicos de los moluscos, simétricamente dispuestos (fig. 25), y como no existe jamás cabeza distinta y los órganos de los sentidos no están concentrados en la parte anterior del cuerpo, los *ganglios cerebrales* están relativamente poco desarrollados. Los nervios que parten de dicho sistema se distribuyen principalmente al rededor de la boca, en el velo y también en el manto, en el cual penetran á menudo dos gruesos troncos nerviosos. En todas las especies faltan los *ganglios bucales*, cuya presencia es constante en los *gasterópodos* y enervan la masa bucal. Con frecuencia (*unio*) las dos mitades del cerebro se separan lateralmente una de otra aproximándose á los *ganglios pediales* situados bajo el esófago, alguna vez muy adelante (*pecten*), y cuyos nervios van á parar á la región ventral del cuerpo, en el pie. El tercer par de ganglios, los *viscerales* ó *branquiales* (*ganglios pleurales*), es el más desarrollado: está unido al cerebro por largos conectivos, y está situado detrás del músculo aductor posterior. Los nervios á los cuales da nacimiento se distribuyen á las branquias, al corazón y á los músculos posteriores, como también al intestino posterior y al manto, en el borde del cual constituyen dos fuertes cordones y se reunen á los nervios que proceden del cerebro, formando con ellos un plexo. Los ganglios branquiales remiten también gruesos nervios á los sifones. En la base de estos últimos, dichos nervios se hinchan para constituir un par de ganglios accesorios.

Los *órganos de los sentidos* que se hallan en los *lamelibranquios* son los del oído, de la vista y del tacto. Los primeros son vesículas auditivas pares ú otocistos, situados por debajo del esófago en los ganglios pediales, pero cuyo nervio tiene su origen en el cerebro. Estas vesículas son notables ordinariamente por las gruesas células ciliadas que tapizan las paredes alrededor de los otolitos. Los ojos, ó son simples manchas de pigmento situadas al extremo de los sifones (*solen renus*), ó presentan una estructura mucho más compleja y están situados en el borde del manto en los *arca*, los *pectunculus*, los *telina*, y particularmente en los *cardium*, los *pecten* (1) y los *spondylus*. En éstos

(1) Krohn: *Ueber augenähnliche Organe*, Archiv. für Anat. und Phys. 1840.—V. Hensen: *Ueber das Auge einiger Lamellibranchiaten*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XV. 1865.

dos últimos géneros ofrecen el aspecto de botoncillos pediculados verde esmeralda ó rojo oscuro repartido entre los tentáculos marginales. El pedúnculo musculoso lo mismo que el botón que encierra el globo ocular, están cubiertos de un epitelio cilíndrico pigmentario. En la parte anterior del botón las células epiteliales están aplanadas y desprovistas de pigmento. Se forma de esta manera una especie de pupila que la luz debe atravesar para penetrar en el globo ocular. Este, circuido de una zona estrecha de tejido conjuntivo, está dividido por un tabique transversal en dos partes, encerrando la anterior un cristalino globuloso compuesto de células y la posterior un aparato complicado destinado á percibir las impresiones luminosas. Este aparato está compuesto de cinco capas, una anterior de células nerviosas fusiformes, una segunda también de células nerviosas más cilíndricas que forma lateralmente dos rodetes particulares, otra capa de palitos marcadamente señalados, un tapiz y una capa de células pigmentarias rojo-oscuras. La capa de palitos está por consiguiente situada al exterior de las otras capas, como en la retina de los vertebrados. El nervio óptico se divide en dos ramas; la más gruesa atraviesa la vulva por delante del tabique, y la otra se divide en numerosos haces que rodean el fondo del ojo á manera de una capa, y al llegar á la tercera parte anterior de este órgano penetran bruscamente en él al mismo nivel. Las fibras de la rama anterior se esparcen por la faz anterior del tapiz, atravesándole, y parecen terminar en la capa anterior de las células fusiformes, mientras que las fibras de la rama posterior, reunidas en plexo penetran en la capa de células cilíndricas.

Los dos pares de lóbulos bucales ó velo, son sensibles al tacto; además, los bordes de los orificios respiratorios guarnecidos de papilas y de cirros y los tentáculos á menudo numerosos y dispuestos en hileras en el borde del manto, llenan las mismas funciones en los *lima* y los *pecten*, por ejemplo. Cuando faltan, el manto con su fina red nerviosa marginal es el asiento de la sensibilidad táctil. Es muy probable que las células coronadas de pelos (células en forma de pincel) representan el epitelio encargado de recoger las impresiones táctiles.

El *aparato digestivo* de los lamelibranquios presenta un orificio situado en el polo anterior, la boca rodeada de sus dos labios, y terminándose al otro extremo del cuerpo con un segundo orificio, el ano (fig. 26). El labio superior y el labio inferior forman cada uno por cada lado un lóbulo bucal muchas veces ple-



gado; pueden también estar franjeados. De la boca parte un corto esófago, al cual van á parar por el revestimiento ciliar del velo sub-bucal las partículas nutritivas conducidas por el agua á la cavidad paleal.

Los órganos de la masticación, tales como los maxilares y la lengua que se hallan en los cefalóforos, faltan aquí completamente. El esófago se ensancha para formar un estómago esférico; en la porción pilórica de éste, se halla suspendido un ciego (*cæcum*), pudiendo ser encerrado por una válvula. Muchas veces se halla todavía en este apéndice ó en el mismo canal digestivo, una pieza particular transparente conocida con el nombre de *tronco cristalino*, y la cual debe considerarse como el producto de una secreción periódica del epitelio intestinal.

El intestino propiamente dicho siempre es bastante largo y se dirige describiendo varias circunvoluciones rodeado por el hígado y por las glándulas sexuales, hacia el pie; se dirige enseguida hacia la parte dorsal del animal, detrás del estómago; y desemboca después de haber atravesado el ventrículo del corazón, á una papila que forma saliente en la cavidad del manto.

La *circulación* (1) está entretenida como en todos los moluscos elevados, por un corazón arterial circuido de un pericardio y situado en la línea media, en la región dorsal, un poco hacia delante del músculo aductor posterior; el corazón ofrece la notable particularidad de estar atravesado por el recto: la sangre penetra en él por dos aurículas laterales (fig. 27). En el *arca* el corazón ofrece la singular disposición de ser doble; pero los dos pares de aortas se reúnen para formar un tronco anterior y otro posterior. Las ramificaciones de ambos troncos conducen la sangre por medio de un complicado sistema de lagunas existente en el manto y en los intersticios de las vísceras. Este sistema de lagunas representa los vasos capilares como también las redes venosas, por más que recientemente ha sido considerado por muchos anatómicos (Langer, v. Hessling, Keber,) como un verdadero sistema capilar y venoso: mucho antes que ellos Cuvier y Meckel hablaron ya de un aparato vascular sanguíneo cerrado en los moluscos: pero semejante suposi-

(1) Milne Edwards: An. c. nat., t. III, 1845, y t. VIII, 1847.—C. Langer: *Ueber das Gefäßsystem der Teichmuschel*. Denkschriften der Wiener Akad. 1855 y 1856.—W. Flemming: *Ueber die Blutzellen der Acephalen und Bemerkungen ueber deren Blutbahn*. Archiv. für. mikr. Anat. t. XV. 1878.

ción ha sido refutada con argumentos incontrovertibles por Milne Edwards, y la existencia de lagunas desprovistas de paredes propias, es actualmente aceptada por casi todos los naturalistas modernos.

Los principales grandes senos venosos son: un seno medio impar, en el cual desagua el sistema lacunario del pie, y dos senos laterales en la base de las branquias. De ahí la sangre pasa á las branquias, sea directa ó indirectamente, en mayor cantidad por mediación del seno medio, después de haber atravesado como una especie de vena porta una red de canales situadas en las paredes de los riñones ó cuerpos de *Bojanus*, en cuyas branquias se transforma en arterial y vuelve á las aurículas. Existen también en el pie y hasta en el manto orificios que dejan penetrar en el cuerpo en gran cantidad el agua que va á mezclarse con la sangre. Fundándose en esto se atribuyó en otro tiempo á los lamelibranquios un sistema particular de vasos acuíferos; se sabe actualmente que no es otra cosa más que la red eréctil del pie que forma parte de las lagunas interorgánicas, y que llenándose de agua causa la hinchazón que experimenta el cuerpo, pero que determina inmediatamente la deshinchazón así que dicha agua se ha expelido (*cyclas, cardium, anodonta*, etc.).

Los *órganos de la respiración* son en todas las especies branquias laminosas (*lamelibranquios*) en general en número de dos pares que principian detrás de los lóbulos bucales y se dirigen hacia atrás á lo largo de los lados del cuerpo (1). Cada branquia se compone de dos folículos, uno central y otro lateral, separándose uno de otro en la base para formar un canal longitudinal y reuniéndose en su orilla libre. Las superficies de los folículos branquiales, como también las paredes de los canales que limitan, están cubiertas de un epitelio vibrátil que sirve para entretener una corriente de agua continua. Comúnmente la bran-

(1) Además de *Bojanus*, van der Hoeven, von Rengarten, Langer, von Hessling, consúltese: Alder and Hancock: *On the branchial currents in Pholas and Mya*. Ann. mag. nat. Hist. 1851, 1852 y 1853.—T. Williams: *On the mechanism of aquatic respiration in invertebrated animals*. Ibid., 1854.—Lacaze-Duthiers, *Memoria acerca el desarrollo de las branquias de los moluscos acéfalos*. An., c. nat., 4.<sup>a</sup> série, t. V. 1856.—C. Posner: *Ueber den Bau der Najadenkieme*. Arch. für mikr. Anat., t. XI. 1875. y t. XIII, 1877.—R. Bonnet: *Der Bau und die Circulation der Acephalankieme*. Morph. Jahrbuch., t. III. 1877.—R. H. Peck, *Gills of Lamelibranchiate Mollusca*. Quarterl. Journ. of Micr. science, vol. XVII. 1877.

quia externa es con mucho la más pequeña; hasta falta á veces por completo y el número de branquias queda reducido en este caso á un solo par, correspondiendo siempre á las dos branquias internas. Bajo su forma más simple, que es al propio tiempo la forma embrionaria (Lacaze-Duthiers), las branquias están constituidas por una serie de prolongamientos ó de laminillas filiformes que nacen una al lado de otras y quedan aisladas ó están libremente unidas unas á otras por frenos (figura 28). Estos prolongamientos se sueldan en su borde libre, luego se repliegan hacia el interior, ascienden hacia la base, y una vez en ella se reúnen con sus congéneres del lado opuesto, constituyendo así los dos folículos de la branquia central (figura 29). La manera de formación de la branquia externa es la misma, salvo que el replegamiento de las prolongaciones filiformes se verifica al exterior. Los dos folículos de cada branquia circunscriben un espacio que se puede llamar interlaminar y que comunica con el exterior por las hendiduras que subsisten entre los filamentos cercanos. Las *branquias filiformes* de este género se encuentran en las *arca*, las *mitilos* y las *anomia*. La estructura es ya más complicada en las *branquias laminosas*, caracterizadas no solamente por la unión más íntima de todos los filamentos situados en un mismo plano y constituyendo un folículo branquial, pero aún con la presencia de las redes vasculares. La formación de dichas redes se debe al cruzamiento de los frenos transversales que reúnen los filamentos de un mismo folículo, como asimismo los tabiques que reúnen los dos folículos en una misma branquia y dividen el espacio interlaminar en una serie de cámaras (*unio*, *anodonta*). Las *branquias plegadas* son las más esparcidas. Sus laminillas presentan pliegues transversales regulares que aumentan singularmente la superficie, y, por consiguiente, permiten mayor desarrollo á las ramificaciones vasculares (*venus*, *cardium*, *pinna*, etc.). En estos géneros las laminillas branquiales no quedan en el mismo plano, y con su corte transversal describen una curva ondulada. A nivel de los hundimientos de esta curva el tejido del folículo se engruesa, los tabiques que les corresponden se desdoblán completamente, y entonces el folículo se halla dividido en toda su extensión hasta la base, en un gran número de filamentos (*pecten*, *spondylos*). Cada filamento branquial contiene, además del canalículo sanguíneo, un aparato de sostenimiento formado de palitos anhistos, transparentes, pro-

ducidos por la substancia conjuntiva que circunda el canalículo.

La superficie de las branquias está cubierta de un epitelio vibrátil. En ciertos puntos éste se halla reemplazado por células desprovistas de filamentos vibrátiles y en otros puntos, por el contrario, está reforzado por grupos de células coronadas de ellos, pero más largos. Los filamentos vibrátiles muy finos del epitelio, apretados unos contra otros, entretienen una corriente de agua constante á través de las branquias, mientras que los filamentos vibrátiles situados en el borde libre de cada branquia, por lo común en un surco que tapizan, parecen producir una corriente de agua que se dirige hacia la boca. Los canales branquiales situados en la base de las branquias conducen el agua á la cámara cloacal del manto. Detrás de la piel los folículos internos están comunmente soldados uno con otro, formando así un tabique que divide la cavidad paleal en dos cámaras, una encima de las branquias y otra debajo.

Los vasos sanguíneos se hallan situados en la base de las branquias, paralelamente á los canales branquiales. Existe en cada lado á lo largo del borde superior de la línea de soldadura de los folículos adyacentes de las dos branquias, una vena aferente que conduce también la sangre procedente del cuerpo de *Bojanus* y una ó dos venas aferentes situadas á lo largo del borde superior del folículo interno de la branquia interna, y del borde superior del folículo externo de la branquia externa, venas que desaguan en las aurículas.

La distribución de los vasos es muy simple en las branquias filiformes; en ellas, en efecto, cada filamento branquial presenta un asa vascular que comunica por un lado con la vena aferente y por el otro con la eferente. En las branquias laminosas esa disposición es más compleja, los tabiques se hallan también recorridos por branquias vasculares desde donde la sangre pasa á las branquias correspondientes de las venas más principales.

El más importante de los *órganos de excreción* es el órgano ó cuerpo de *Bojanus*, así llamado en honor del anatomista de este nombre (fig. 30) (1). Es una glándula tubular alargada, par, situada debajo y en los lados del pericardio, aparentemente en

(1) Además de Swammerdam, Poli, véase L. Bojanus, *Sendschreiben an Herrn G. Cuvier*. Isis. 1819.—Lacaze-Duthiers, *Memoria acerca del órgano de Bojanus en los Acéfalos*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> sér., t. IV. 1855.—Griesbach, *Ueber den Bau des Bojanus'schen Organes des Teichmuschel*. Archiv. für Naturg. 1877.

una bolsa periférica, que comunica por delante con la bolsa del lado opuesto y que desemboca lateralmente en la base del pie lo más á menudo por un orificio particular, á veces por un orificio común con los órganos genitales. Cuvier conoció el cuerpo de Bojanus y creyó que era una especie de riñón; Bojanus lo tomó por un pulmón y consideró el orificio de la bolsa como el orificio respiratorio. Según todas las apariencias se debe considerar este órgano que presenta una abertura en la cavidad general (en el seno pericardiaco), como una glándula en forma de lazo (anélidos).

No solamente durante la juventud, sino también en la edad adulta (*anodonta*) se notan circunvoluciones y se ve que la cavidad vestibular sacciforme (bolsa periférica) no es otra cosa que una parte de la glándula. refleja que desemboca al exterior. La pared de la glándula presenta numerosos pliegues que se sueldan entre sí y forman de esa manera un laberinto esponjoso de cavidades secundarias cubiertas de un epitelio en parte ciliado: el substratum del tejido conjuntivo que constituye la armadura de estos pliegues, encierra una red vascular que comunica con el seno venoso. El cuerpo de Bojanus está formado, pues, por un tejido esponjoso amarillo oscuro, y el epitelio que tapiza las mallas de ese tejido es glandular. En efecto, en esas células epiteliales hinchadas, los glóbulos elaboran concreciones calcáreas. Polí creyó que esas concreciones suministraban los materiales de la concha, y por consiguiente daban al cuerpo de Bojanus el nombre de glándula conchífera. Otros autores creyeron que dichas concreciones encerraban ácido úrico, pero Lacaze-Duthiers fué el primero que demostró la presencia de este ácido (en la *lutraria solenoides*). Recientemente Krukenberg ha comprobado también la existencia en dichas concreciones (*pinna squamosa*) del manganeso en cantidades considerables.

La opinión que en otro tiempo se tenía de que el orificio externo del saco periférico permite la entrada del agua que va á mezclarse con la sangre en el seno periférico, atravesando el orificio interno, ha sido combatida recientemente por varios naturalistas, y tal vez con razón, tanto más cuanto que la penetración del agua en la sangre puede verificarse por aberturas especiales situadas en el pie ó en el manto (1).

---

(1) Griesbach: *Ueber das Gefässsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden*. Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXXVIII. 1883.

Los lamelibranquios, á excepción de los géneros *pandora*, *cyclas*, *clavagella*, *pecten* y *ostrea*, son todos dioicos. Los órganos genitales ofrecen en ambos sexos la misma forma y la misma posición en medio de las vísceras (fig. 31) (1). Ovarios y testículos son dos glándulas conjuntas, lobuladas, con acinos redondeados ó cilíndricos. Están situadas en los lados del hígado, circundan las circunvoluciones del tubo digestivo y se extienden hasta la base del pie. Es raro que penetren en parte (*anomia*) ó por completo (*mytilus*) en el manto. Los huevos y el esperma se producen en las células epiteliales de las glándulas sexuales, cuya estructura es idéntica; se puede, sin embargo, distinguirlos á simple vista, pues los huevos tienen un color rojo y el esperma un color lechoso ó ligeramente amarillento.

Las aberturas de las glándulas están situadas á cada lado cerca de la base del pie, ora se confunden con los dos orificios del órgano de Bojanus (*arca*, *pinna*, *mytilus*), ora desembocan desde luego los productos sexuales en la cavidad misma de dicho órgano (*pecten*, *lima*, *spondylus*), ora se hallan situadas cercanas á dichos orificios (*unio anodonta*, *pectunculus*). La forma, la situación y la manera de terminación al exterior, son exactamente las mismas en las glándulas hermafroditas, cuyos folículos productores de los huevos y de la esperma, unas veces están separados y deben en semejante caso desembocar al exterior aisladamente (*pandora*), otras veces tienen un orificio excretor común (*pecten*, *clavagella*, *cyclas*), y otras veces, por último, son las mismas folículas las que funcionan alternativamente como testículos y como ovarios (*ostrea cardium norvegicum*). En las ostras, según Mæbius, los elementos sexuales de las hembras se desarrollan más pronto que los de los machos.

En los lamelibranquios de sexos separados, los individuos machos y hembras pueden tener una concha de forma diferente, como sucede á los *unios*. En las hembras de los moluscos los folículos branquiales externos sirven efectivamente de cavidad de incubación, y la concha es más combada. Se ven, sin embargo, individuos hermafroditas lo mismo entre los *unios* que entre los *anodontes*.

Es probable que la fecundación tenga lugar generalmente en la cavidad del manto ó en la cavidad branquial de la hembra,

---

(2) Lacaze-Duthiers: *Memoria acerca los órganos genitales de los acéfalos lamelibranquios*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., t. II. 1854.

aspirando ésta con su tubo respiratorio la esperma producida por el macho y poniéndola en contacto con los huevos por efecto de la acción de los filamentos vibrátiles de los folículos branquiales.

Casi todos los lamelibranquios son ovíparos. Las especies vivíparas son una excepción. Casi siempre los huevos fecundados permanecen durante cierto tiempo entre las valvas de la concha, ó hasta penetran en los folículos branquiales y sufren su transformación en embriones. Estos quedan libres así que alcanzan un grado de desarrollo suficientemente adelantado. Sobre todo en las especies de agua dulce es en las que las primeras fases evolutivas tienen lugar de semejante modo en el interior del cuerpo de la madre. En los *unios* los huevos van á parar en masa al canal longitudinal de los folículos branquiales externos, y de allí pasan esparcidos á los tubos branquiales secundarios que se ensanchan considerablemente y constituyen otras tantas cámaras de incubación. En los *ciclas* existe en cada lado cierto número de bolsas á la base de los branquios internos, cuyo revestimiento celular sirve para la nutrición de los embriones. Los géneros *unio* y *anodonta* expulsan más tarde por el gran canal longitudinal el contenido de esas bolsas copulatrices que se halla entonces constituido por los huevos de los embriones animados de movimientos de rotación y reunidos en masa ó en cordones más ó menos largos con una especie de *mucus*.

El desarrollo presenta metamorfosis más ó menos simples (1). Después de una segmentación desigual, descrita perfectamente por primera vez por S. Loven en varias especies marinas (*modiolaria*, *cardium*), las celdillas de segmentación periféricas circundan las grandes células vitelinas centrales, y constituyen

---

(1) Véanse S. Loven, *Bidrag til Kannedomen om Utvecklingen af Mollusca Acephala Lamellibranchiata*. Stockholm, 1858. Traducido en alemán, con el título: *Beitrag zur Kenntniss der Entwicklung der Mollusca Acephala Lamellibranchiata*. Stochkolm, 1876.—O. Schmidt: *Zur Entwicklungsgeschichte der Najaden*. Sitzungsber. der Wien. Acad. 1856.—F. A. Forel, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Naiaden*. Würzburg, 1867.—W. Flemming: *Studien ueber Entwicklungsgeschichte der Najaden*. Sitzungsber. der Wien. Acad. 1875.—H. von Ihering: *Ueber die Entwicklungsgeschichte der Najaden*. Sitzungsber. der naturw. Gesellsch. Leipzig, 1874.—C. Rabl: *Ueber die Entwicklungsgeschichte der Malermuschel*. Jen. naturw. Zeitschr., t. X. 1876.—W. K. Brooks: *The development of the American Oyster*. Stud. biolog. Labor. J. Hopkins Univers. n.º 4, Baltimore, 1880.

de este modo un embrión revestido de filamentos vibrátiles, animado de movimientos rotatorios y sobre el cual se diferencian desde luego el velo ciliado con un fiagelo en el centro, frente por frente de la concha, y más tarde en la faz ventral el rudimento del pie.

La formación de la boca y del canal digestivo tiene también lugar temprano, casi al mismo tiempo que la del manto y la de la concha. Solamente más tarde es cuando aparece el sistema nervioso y los otocistos, y mucho más tarde todavía el corazón, los riñones y las branquias (fig. 32). El velo no está lobulado y recuerda la corona ciliada de la larva del gusano de Loven, con la cual una profunda comparación demuestra que la larva de los lamelibranquios presenta estrechas relaciones.

Según Loven el desarrollo de los lamelibranquios marinos ha sido poco estudiado. Nosotros, sin embargo, hemos practicado recientes y precisas investigaciones acerca la embriología de los *teredo* (fig. 33) (1). En estos moluscos también la segmentación principia por la formación de una gruesa y una pequeña esfera vitelina. De la primera se separan en seguida muchas pequeñas esferas que con la segunda producen las células del octodermo y que circundan la gruesa esfera vitelina ya dividida ahora en dos (bosquejo del entodermo), como también dos células que se separaron precedentemente y que constituirán el mesodermo: una invaginación, así que el blastóforo se ha cerrado, forma el bosquejo del intestino bucal; el fondo de la invaginación está en relación con el saco entodérmico, intestino medio procedente de las gruesas células vitelinas. Las dos células del mesodermo, situadas en la cara ventral detrás de la boca, dan nacimiento á varias células que se transforman en células musculares y que ponen en movimiento el disco rodeado por dos círculos de filamentos vibrátiles ó *velum* que han aparecido sobre aquéllas hacia delante de la boca.

Durante este tiempo, el ectodermo ahondando en una foseta ha engrosado en gran manera sobre el otro lado del cuerpo que más tarde formará el dorso ó lomo del animal. He aquí la glándula conchífera cuya pared celular se extiende en forma de disco y excreta una laminilla cuticular dividida en la línea media que se levanta y constituye las dos valvas de la concha.

(1) A. de Quatrefages: *Memoria acerca de la embriología de los teredos*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. XI. 1649.—B. Hastchek, *Entwickelungsgeschichte von Teredo*. Arbeit. aus. dem zool. Institute. Wien, III, 1880.



Cuando el velo ostenta un haz de filamentos vibrátiles, el ectodermo presenta todavía un engrosamiento, que es la placa apical de que procederán los dos rudimentos de gánglios cerebrales. En fin, una invaginación ectodérmica que aparece cerca del extremo posterior del cuerpo, constituye el intestino terminal que más tarde se unirá al intestino medio. Lo mismo que la larva del gusano de Loven, la larva de *Teredo* posee por debajo de la doble corona ciliar preoral que circunda el velo y la placa apical, un simple círculo postoral de filamentos vibrátiles, como también dos canales ciliados (conductos de los riñones primitivos) producidos por las células del mesodermo (fig. 34). El ganglio pedial lo mismo que el otocisto parece desarrollarse debajo de la boca del lado de la cara ventral, á expensas de un engrosamiento de lectodermo, en un punto donde acrecentándose más tarde forma el pie. Desgraciadamente los fenómenos evolutivos referentes al bosquejo de los órganos internos y á la transformación sucesiva y progresiva de la larva, no han podido ser seguidos, no siendo por lo tanto suficientemente conocidos por lo que respecta á ningún lamelibranquio marino.

La metamorfosis es mucho más reducida por lo que respecta á los lamelibranquios fluviales. Los *ciclas* y los *pisidium* son los géneros cuyo desarrollo difiere menos del de las formas marinas (1). Sin embargo, en ellos el velo está mucho menos desarrollado, mientras que el pie presenta una talla considerable en la época en que la concha principia á percibirse sobre el broquel paleal (glándula conchífera). Las laminillas branquiales al contrario de las del *mitilo*, aparecen como láminas llenas, cuyas células se agrupan en columnas paralelas. El desarrollo embrionario de la náyade difiere por más de un concepto, como también la segmentación que es más desigual, habiendo sido estudiada en todas sus fases por Flemming (*anodonta*) y por Rabl (*unio*). Los huevos unidos por medio de una substancia viscosa en masas más ó menos considerables, se hallan situados en las cavidades interlaminares de las branquias externas. Alrededor del vitelo existe una delgada capa de albúmina circuida de una membrana vitelina. El micróspilo se halla situado en la

---

(1) Leydig: *Ueber Cyclas cornea*. Archivos de Müller. 1855.—P. Stanoff: *Entwicklung von Cyclas*. Archiv. für Naturg. 1865.—Ray Lankester: *On the developmental history of Mollusca (Pisidium)*. Philos. Transact. Roy. Soc. 1874.

punta de un prolongamiento saliente de la membrana. Cercanos al polo opuesto aparecen sucesivamente después de la fecundación, los dos glóbulos polares, luego el primer surco pasando por la línea que reúne ambos polos, divide el vitelo en dos mitades desiguales. La más pequeña de las dos esferas de segmentación sólo suministra células ectodérmicas, mientras que la mayor, además de éstas, suministrará también todas las células del mesodermo y del entodermo. De este último se separa desde luego una pequeña esfera, luego (en la *anodonta* simultáneamente) la primera se segmenta, de modo que en semejante ocasión el germen está formado de cuatro esferas vitelinas: tres pequeñas y una grande.

Después de la división repetida de las pequeñas células cuyo número aumenta con la separación de las que formaban la esfera mayor, se forma un embrión oval compuesto de células relativamente gruesas y ofreciendo una cavidad que está adherida á un polo por la gruesa célula vegetativa. Mientras que las células se multiplican por división, y por consiguiente, se presentan cada vez más pequeñas, la célula vegetativa se divide también en dos, cuatro, seis ó más células oscuras y relativamente alargadas que constituyen la porción gruesa y aplanada del blastóforo. De dichas células, dos, situadas simétricamente en cada lado del plano ventral, quedan más gruesas, estando cubiertas por las otras y relegadas á la cavidad del cuerpo (cavidad de segmentación), mientras que la porción aplanada del blastóforo se invagina para formar el saco entodérmico. El embrión representa por consiguiente una gástrula, y en su orificio, en la cavidad visceral, están situadas las dos células de las cuales se derivará el mesodermo. Estas se multiplican rápidamente y producen una capa celular que se extiende hacia el extremo opuesto y da nacimiento al músculo aductor de la concha. El saco entodérmico al mismo tiempo avanza, y así que se cierra el orificio, se separa por completo del ectodermo sobre el cual aparece pronto en la faz anterior la abertura bucal definitiva.

Durante este tiempo en la faz dorsal aparece el primer bosquejo de la concha bajo la forma de una película ténue, homogénea, que pronto se divide en dos. Estas dos valvas son primeramente redondas, luego triangulares y presentan en el borde ventral libre una pieza en forma de pico aguileño. Frente por frente del ligamento de la charnela, aparece en el extremo posterior una pequeña invaginación del ectodermo que se prolonga

en un tubo redondeado (glándula del biso) y más tarde secreta los filamentos del biso. Un hundimiento que aparece en la línea media de la faz ventral y que avanza gradualmente hasta el músculo aductor, causa la separación de los dos lóbulos del manto y en el borde de cada uno de ellos se perciben desde luego cuatro células sensoriales coronadas de filamentos vibrátiles. Los dos hoyuelos ó fosetas del octodermo existentes en el borde anterior, toman parte tal vez en la formación del sistema nervioso. La larva así constituida (*glochidium* fig. 35) y en la cual lo mismo el velo que el rudimento del pie parecen haber desaparecido, es echada fuera del individuo-madre; se adhiere á los tegumentos de los peces en los cuales sufre su metamórfosis postembrionaria y al cabo de dos ó tres meses aparece ya formado el joven *anodonte* (1).

Los corchetes de las dos valvas de la concha, ayudados por las contracciones enérgicas del músculo aductor, sirven probablemente para que el embrión pueda adherirse á los tegumentos de que es huésped. La adherencia definitiva del embrión es tal vez producida por el filamento del biso que obraría en este caso como el filamento frontal en la larva de sifonóstomo. A causa de la irritación causada por la presencia de un cuerpo extraño, las células cutáneas del pez proliferan y concluyen por formar alrededor de la larva un quiste completo; en el interior de este quiste es donde la larva termina su metamórfosis. El músculo aductor primitivo está reemplazado por otros dos músculos aductores, anterior y posterior; los lóbulos bucales, el pie y las branquias, aparecen; el canal digestivo va acrecentándose, la glándula del biso desaparece y la concha embrionaria se transforma en concha permanente, desapareciendo los apéndices en forma de garfios. Al cabo de dos meses y medio poco más ó menos, los jóvenes lamelibranquios dejan el quiste y reptan por el fondo del mar.

La mayor parte de los lamelibranquios viven en el mar á diversas profundidades; la mayor parte reptan, muy pocos nadan ó saltan. Sin embargo, muchos se hallan privados de locomoción y se adhieren temprano á las rocas, sea por medio de

---

(1) Braun: *Die postembryonale Entwicklung der Süßwassermuschel*. Jahrb. der deutschen malakoz. Gesellsch., t. V. 1858.—C. Schierholz: *Zur Entwicklungsgeschichte der Teich und Flussmuschel*. Zeitsch. für wiss. Zool., t. XXXI. 1879.

su biso, sea por medio de una de sus valvas. En este último caso se reúnen en gran número y forman bancos considerables (ostras); son muy apreciados por constituir un manjar exquisito, siendo objeto de una industria y de un comercio muy importantes. Otros, como por ejemplo los folados, son además dañinos, por deteriorar las quillas de madera y timones de los buques, á los cuales se aferran. Los lamelibranquios abundan mucho en los antiguos períodos geológicos; sus conchas fósiles se han conservado admirablemente y un gran número de géneros tienen una gran importancia como fósiles característicos.

Lamarck basaba su clasificación sobre el número de músculos aductores de la concha (*monomiarios, dimiarios*). D'Orbigny concedía mayor importancia á la forma de las valvas (*ortoconcos pleuroconcos*). En la actualidad se agrupan las familias concediendo sólo importancia á la existencia ó ausencia de los sifones y del seno paleal (Woodward) (1).

## I

### ASIPHONIATA.—ASIFONÓIDEOS

*Manto desprovisto de sifones. — Impresión paleal simple.*

**1. Fam. OSTREIDÆ**(2) Ostras.—Caracteriza á esta familia su concha de valvas desiguales, foliculada, provista de una charnela poco desarrollada, comúnmente privada de dientes y ofreciendo por lo general un solo músculo aductor medio. En las ostras propiamente dichas, la valva izquierda que es la más combada, está soldada á las rocas, mientras que la derecha cubre á la otra como una tapa ajustada por un ligamento interno.

El manto del animal está completamente hendido, y ofrece un borde libre y grueso, de franjas simples ó dobles; las laminitas branquiales por el contrario, están soldadas en parte por su borde externo. El pie falta ó queda rudimentario. Las ostras son marinas y viven formando colonias en los mares cálidos, en los

(1) P. S. Woodward: *A Manual of the Mollusca*. 2.<sup>a</sup> edic. Londres, 1870.

(2) Coste: *Viaje de exploración por los litorales de Italia y Francia*. París, 1861.—C. Moebius: *Ueber Austern und Miesmuschelzucht*. Berlín, 1870.—Id.: *Die Auster und die Austernwirthschaft*. Berlín, 1879.

cuales constituyen á veces bancos de gran extensión (bancos de ostras). Existían ya en los primeros períodos geológicos, y se encuentran sus conchas en los terrenos jurásicos y cretáceos.

*Ostrea* L. Concha irregular, foliculada, cuya valva izquierda está adherida; el corchete de la valva inferior es recto ó ligeramente curvo: *o. edulis* L., ostra de las costas de Europa que se halla en los grandes fondos, y encierra sin duda diversas especies, según el lugar donde se halla, puesto que lo grueso de los animales y forma de sus conchas varían extraordinariamente. Según Davaine las ostras no dan hasta fines de su primer año más que espermatozoides, solamente á partir del tercero aparecen los huevos y principia la reproducción. Moebius afirma lo contrario, que la esperma no se produce sino después del aove. La reproducción tiene lugar particularmente en los meses de junio y julio, durante los cuales no se deben pescar las ostras á pesar de su extraordinaria fecundidad. Las leyes de pesca han previsto el caso, estableciendo la veda; y además de haberse hecho toda clase de esfuerzos á fin de favorecer el desarrollo de los bancos, se ha procurado también la reproducción artificial y rápido crecimiento de las ostras. Ya en tiempo de los romanos existían criaderos, pero en nuestros días se han perfeccionado notablemente. Las actuales ostras de Ostende, de Normandia y de Bretaña, son muy celebradas (1). Las de Dinamarca y de Schleswig (Alemania) gozan también de gran reputación: *o. virginiana* List., se halla en la América del Norte: *o. cristagalli* Chemm., en el Océano Indico: *o. cristata* Born., en el Adriático.

Los géneros fósiles más cercanos son: *gryphæa* Lam. y *exogyra* Sow.

*Anomia* L. (2), de concha suburbicular; valva recta, sesil, perforada para dar paso á un biso delicado; valva superior (izquierda), ofreciendo cuatro impresiones musculares distintas; glándulas genitales en el lado derecho del manto, corazón no atravesado por el recto. Las jóvenes anomias tienen desde luego así que se adhieren por medio de su biso, valvas perfectamente simétricas (*morsa*); después la valva izquierda es la única

(1) También son excelentes nuestras ostras de Santander.—(N del T.)

(2) Además de Steenstrup, véase á Lacaze-Duthiers: *Memoria acerca la organización de las anomias*. An. c. nat. 4.<sup>a</sup> ser., t. II. 1854.—H. von Ihering: *Ueber Anomia, etc.* Zeitschr. für wiss. Zool. t. XXX. vol. suplement. 1878.

que continúa creciendo regularmente. De la valva derecha sobre que descansa el animal, sólo crece ó engruesa el borde posterior que rodea poco á poco el biso formando la abertura antes mencionada. Sin embargo, es muy dudoso que la pequeña pieza calcárea, por medio de la cual está adherido el animal á la valva perforada, se relacione con el biso: *a. espio* L.

*Placuna* Sold., de concha libre, comprimida, suborbicular; casi equivalva: *pl. placenta* L., *pl. sella* Lam., hállanse en el Océano Indico. Sus géneros cercanos son: *placunopsis* M. L., *placenta* Retz., *carolia* Cantr.

**2. Fam. PECTINIDÆ.** Peines (fig. 36).—Caracteriza á esta familia la concha muy á menudo equivalva ó inequivalva, de lados radiantes y bordes cardinales rectos. Ostenta un manto abierto por completo, con bordes que presentan numerosos tentáculos y á veces también un gran número de ojos de color verde esmeralda. Un solo músculo aductor: filamentos branquiales libres; el pie, pequeño, ostenta á menudo un biso. Algunos moluscos de esa familia están adheridos por su valva combada (*spondylus*), otros se mueven y nadan abriendo y cerrando bruscamente sus valvas (*pecten*). Muchos son comestibles y hasta más apreciados que las ostras.

*Pecten* O. F. Müll. Peine que presenta una concha regular en los lados por lo común; de bordes cardinales ofreciendo orejas; valva derecha marcadamente combada: *p. jacobæus* L., *p. maximus*, *p. varius* L., en el Mediterráneo: *pedum* Brug., *hinnites* DeFr.

*Spondylus* L., de concha inequivalva ostentando lados espinosos, á menudo auriculados; valva derecha adherida, provista como la izquierda de dos dientes: *sp. gæderopus* L., *sp. americanus* Lam.

*Lima* Brug., de concha como la anterior pero con bordes desemejantes y suelta y auriculada: charnela desprovista de dientes; el borde del manto con largos cirros; carece de ojos: *L. escamosa* Lam.

**3. Fam. AVICULIDÆ** (*aviculácea*).—Presenta una concha muy oblícua, por lo regular de valvas desiguales, foliculada é interiormente nacarada; los bordes cardinales derechos, alargados y á menudo auriculados; charnela poco desarrollada, desprovista de dientes, ó en caso de tenerlos, muy débiles; presenta un liga-

mento semi-interno. Esta familia de moluscos posee dos músculos aductores, cuyo interior es muy pequeño y deja una impresión apenas visible en la concha; manto completamente abierto; pie pequeño con un copo de filamentos.

*Avicula* Brug., ostenta una foseta cartilaginosa á lo largo del borde cardinal; concha de valvas desiguales provistas de dos dientes; la larva derecha ofrece una escotadura para el biso ó copo filamentosos: *a. hirundo* L., se halla en el golfo de Tarento (Italia): *a. macroptera* Lam., en los mares cálidos.

*Meleagrina* Lam. Ostra madreperla, de valvas desprovistas de dientes, combadas por igual y no auriculadas: *m. margaritifera* L., verdadera madreperla; se halla principalmente en el mar de las Indias, en las islas de Bahrein (golfo pérsico): pero también se encuentra en el golfo de Méjico. Se adhiere por medio de su biso en las rocas de las grandes profundidades. Dichos moluscos se pescan en gran escala con ayuda de la escafandra en las costas de China y principalmente en las citadas islas de Bahrein á causa de las perlas que secreta su manto (1). Su pesca rinde pingües productos. Los chinos conocen también perfectamente el arte de provocar la producción artificial de las perlas hiriendo al animal. El revestimiento interno de la concha se conoce en el comercio con el nombre de nacar. Los demás géneros cercanos también pueden producir perlas, pero mucho más raramente.

*Malleus* Lam. Denominada *martillo*: concha casi de valvas desiguales en forma de martillo, que se parece cuando su juventud á la *avicula*, desprovista de dientes: *m. vulgaris* Lam., se halla en el Océano Índico. Géneros muy cercanos: *vulsella* Lam., *perna*, *crenátula* Lam., y los géneros fósiles *gervilia*, *inoceramus* Sow.

4. Fam. MYTILIDÆ. (*mitilácea*), almejas (fig. 37).—Presentan una concha de valvas desiguales, poco desarrollada, revestida de una gruesa epidermis, ofreciendo una charnela desprovista por lo común de dientes, un ligamento interno, un gran músculo aductor posterior y otro anterior más pequeño. El pie lingüiforme, canaliculado, hila un biso ó copo filamentosos por medio del cual se adhiere. Los lóbulos del manto son casi completamente libres.

(1) C. Moebius, *Die echten Perlen*, etc. Hamburgo, 1857.

La mayor parte de las almejas son marinas, sin embargo, algunas viven en el agua dulce.

*Pinna* L. Ostrapena ó vulgarmente jamoncito: ostenta una concha oblícua, triangular, puntiaguda por delante y entreabierta por detrás. Los bordes del manto completamente libres: *p. esca-mosa* Gm., vive en el Mediterráneo; se hunde por la punta en el légamo ó en la arena y se adhiere fuertemente á los objetos sólidos con su biso, cuyos filamentos son muy finos: hasta en Calabria tejen estos filamentos ó hilos sedosos, conociéndose en el comercio con el nombre de *tejido de ostrapena*.

*Mytilus* L. (1), de concha puntiaguda; el manto ofrece una abertura á la manera de sifón simple; *m. edulis* L., almeja comestible.

*Modiola* Lam., la punta de la concha se separa un poco del extremo anterior y la charnela está desprovista de dientes; *m. tulipa* Lam.

*Lithodomus* Cuv., de concha estrecha y larga en forma de dátil, adherida por el biso durante su tierna edad solamente; más tarde el animal practica galerias en la roca: *l. dactylus* Sow., vive en el Mediterráneo (en las ruinas del templo de Serapis en Puzol).

*Dreissena* Van Ben., ofrece láminas por debajo del corchete para la inserción del músculo aductor y dos aberturas de sifón: *d. polimorfa* Pall., se ha extendido poco á poco en algunos criaderos fluviales de Alemania.

**5. Fam. ARCADÆ (*arcácea*).**—Arcas de concha equivalva, de gruesas paredes que ofrecen un ligamento externo y una charnela muy desarrollada, ostentando una larga hilera de dientes que engranan unos con otros. La superficie superior está revestida de una epidermis rugosa y á veces velluda. Los dos músculos aductores forman dos impresiones, anterior y posterior, de igual grueso. Las branquias formadas por filamentos libres. Y el pie de gran dimensión, pero variando de forma.

*Arca* L., de dientes cardinales dispuestos en línea recta, poco más ó menos iguales: concha ventral prolongada transversalmente, con corchetes muy separados y salientes por encima del borde cardinal, á menudo entreabierta en el borde inferior:

(1) Sabatier: *Anatomía de la almeja común*. An. c. nat., 6.<sup>a</sup> ser.. t. V. 1877.



*a. noæ* L., vive en el Mediterráneo *a. tortuosa* L., en el Océano Indico: *a. diluvii* Lam. se halla en los terrenos terciarios.

*Pectinunculus* Lam., de dientes cardinales en línea curva; concha comprimida, nunca entreabierto; pie en forma de media luna, desprovisto de foseta ó copo filamentosos: *p. pilosus* L., también en el Mediterráneo.

*Cucullæa* Lam., presenta los dientes de la charnela en línea recta engruesándose hacia los lados, é impresión muscular posterior limitada por una arista ó espina elevada: *c. auriculifera* Lam., vive en el Océano Indico. Muchas especies son fósiles.

Aquí deben unirse los *nucúlidos*; *nucula* Lam., *isoarca* Müntst., *leda* Schum., *yoldia* Möll. etc.

**6. Fam. TRIGONIADÆ** (*trigoniáce*). — De concha equivalva triangular cerrada; dientes cardinales estriados á menudo transversalmente, divergentes; pie organizado para reptar.

*Trigonia* Lam. (*lyriodon* Sow.), con cuatro dientes en la valva izquierda y dos en la derecha; concha gruesa de lados concéntricos ó radiados: *tr. pectinata* Lam. Los géneros fósiles siguientes difieren muy poco de los anteriores: *miofória* Br., *schizodus* King. (*axinus* Sow).

**7. Fam. ENONIDÆ** (náyades) (1). — Presentan una concha prolongada, equivalva, cubierta exteriormente por una gruesa costura, lisa, por lo común parda, y revestida interiormente de una capa de nacar. Una de las impresiones musculares está dividida. El pie comprimido, lingüiforme, no produciendo biso sino en la juventud. Los bordes del manto libres en toda su extensión. Branquias soldadas detrás del pie. Estos animales viven en las aguas estancadas ó corrientes, reptando con lentitud y hundiéndose con placer en la arena y en el légamo por la parte anterior truncada de su cuerpo. Las laminillas branquiales externas sirven al mismo tiempo para encerrar los huevos durante las primeras fases del desarrollo.

*Anodonta* Lam., presenta una concha delgada, desprovista de dientes; *a. cygnea* Lam., vive en los estanques; *a. anatina* L., *bernacho* de los rios ó riachuelos donde habita preferentemente.

---

(1) Consúltense las memorias de Siebold, Quatrefages, C. Vogt, O. Schmidt, acerca la formación de las perlas, y los trabajos de Küchenmeister, Filippi, Pagenstecher y Hessling.

*Unio*. L., de gruesa concha; una de las valvas presenta bajo el ligamento externo dos dientes laminosos y la otra solamente uno. Además; hacia delante existe otro diente cardinal simple ó doble: *u. pictorum* L., *tellina de los pintores*; *u tumidus* Retz; *u. batavus* Lam.

*Margaritana* Schum. (madreperla de agua dulce), carece de dientes laterales: *m. margaritifera* Retz., vive en los torrentes de las montañas de la Alemania del Sud, particularmente en Baviera, Sajonia y Bohemia. Otras especies en la América del Norte: producen las perlas de agua dulce.

## II

### SIPHONIATA. — SIFÓNIDOS

*Animales cuyos bordes del manto están soldados en parte, y los sifones son tubiformes, prolongados.*

**1. Fam. CHAMIDÆ.**—Distingue á esta familia su concha inequivalva, de lados desiguales, ofreciendo un ligamento externo y dientes cardinales fuertemente desarrollados. Las impresiones musculares tan grandes y reticuladas, la paleal simple. El borde del manto soldado á excepción de tres puntos correspondientes á la hendidura del pie, al orificio bucal y al orificio branquial.

*Chama*. L., de concha foliculada adherida, diente cardinal de la valva libre, grueso, inserto en el otro entre dos dientes; corchete desigual de forma espiral: *ch. lazarus* Lam.

*Diceras* Lam., de corchetes enrollados en espiral; de superficie lisa: *d. arietana* Lam., fósil en el terreno jurásico.

**2. Fam. TRIDACNIDÆ (I).**—Difieren de los *chamidos* por la concha equivalva regular.

*Tridacna* Brug., de concha triangular gruesa de lados y bordes ondulados encajonándose unos en otros. El borde anterior con una ancha abertura para el paso del biso. En cada lado

---

(I) L. Vaillant: *Investigaciones acerca de la familia de los tridácnicos*. An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. IV. 1865.

un diente cardinal. Dientes laterales posteriores 2. 1. *T. gigas* L. forma de pila que se halla en el Océano Indico; *hippopus* Lam., carece de biso y de abertura correspondiente; *h. maculatus* Lam., tambien en el Océano Indico.

Las familias fósiles de los RUDISTOS y de los HIPURITOS están clasificadas por lo común entre las dos familias precedentes: *hippuritos* Lam., *caprina* de Oro., *esferulitos* Desm., (fig. 38) etc.

**3. Fam. CARDIIDÆ (*cardiícea*).**— Bucardas de concha equivalva bastante gruesa, cordiforme, convexa; ofrece grandes corchetes encorvados, un ligamento externo y una charnela formada de dientes fuertes y numerosos. Dientes cardinales en número de dos en cada lado; un solo diente lateral posterior. Los bordes soldados del manto presentan aberturas para los cortos sifones y una hendidura para el paso del pie que es grueso, acodado y organizado para la natación: *cardium* L., concha de vientre abultado, cordiforme, encostillada, de impresion paleal careciendo de seno: *c. edule* L., comestible; se halla en el mar del Norte y en el Mediterráneo.

*Hemicardium*. Cuv., de valvas comprimidas de delante atrás, encostillada á partir de la punta: *h. cardissa* L., se halla en las Indias orientales: *conocardium* Br., fósil.

**4. Fam. LUCINIDÆ (*Lucinícea*).**— Presenta una concha orbicular, libre, cerrada; uno ó dos dientes cardinales y otro lateral inusitado; impresión paleal simple; manto abierto lateralmente hacia atrás con uno ó dos sifones, pie prolongado, cilíndrico ó vermiforme.

*Lucina* Brug., de concha orbicular con corchetes encorvados hacia delante; ligamento semiinterno; tubo anal largo y contráctil; dos dientes cardinales y uno ó dos laterales: *l. láctea* Sam., en el Mediterráneo. Géneros cercanos: *criptodón* Turt., *ungulina* Daud., *diplodonta* Br.

*Corbis* Cuv., de concha oval con vientre abultado, con marcas incrustaciones concéntricas, dos dientes cardinales y dos laterales: *c. fimbriata* L.

**5. Fam. CYCLADIDÆ (1).**— Ostenta una concha equivalva,

---

(1) Leydig: *Anatomie und Entwicklung von Cyclas*. Müller's Archiv. 1835.

libre, de vientre abultado, de ligamento externo y de epidermis corneada gruesa; lóbulos bucales lanceolados, pie grande, lingüiforme; manto soldado hacia atrás, dos (rara vez uno solo) sifones más ó menos reunidos. Viven en el agua dulce.

*Cyclas* Brug., de delgada concha orbicular provista de dientes cardinales pequeños: *c. córnea* Lam., *pisidium* Pf., se distingue por sus sifones reunidos.

*Cirena* Lam., de concha gruesa y abultada, ofreciendo un ligamento muy saliente y tres grandes dientes cardinales en cada lado; sin impresión paleal ligeramente sinuosa; sifones separados á partir de la base; *c. zeylónica* Lam., *corbicula* Müllh.

**6. Fam. CYPRINIDÆ (fig 39).**—Presenta una concha regular, equivalva, oval ó prolongada, cerrada, cubierta de una epidermis gruesa; ligamento por lo regular externo; dientes cardinales uno ó tres en cada valva y generalmente un diente lateral posterior; impresión paleal simple; los bordes franjeados del manto soldados posteriormente; dos aberturas para los sifones; pie grueso, lingüiforme.

*Cyprina* Lam., de concha oval, redondeada ó cordiforme, gruesa, revestida de una epidermis gruesa y provista de tres dientes cardinales desiguales; impresión paleal careciendo de seno: *c. islándica* Lam., *circe* Schum.; *astarte* Som., *Crassatella* Lam., *cardita* Brug.

*Isocardia* Lam., de concha cordiforme con corchetes en espiral muy salientes: *i. cor* L., se halla en el Mediterráneo.

**7. Fam. VENERIDÆ (Venerácea).**—Presenta una concha regular, suborbicular ú oblonga, ligamento externo corto; por lo común tres dientes cardinales divergentes en cada valva; impresión paleal ofreciendo un seno; impresión muscular oval; sifones desiguales unidos en la base; pie lingüiforme, comprimido; lóbulos bucales triangulares de mediana magnitud.

*Venus* L., de concha oval, con bordes finamente acordonados; tres fuertes dientes cardinales; carece de dientes laterales; seno paleal pequeño, anguloso; el borde del manto franjeado; los sifones cortos: *v. paphia* L., *v. verrucosa* L., habitan en el Mediterráneo.

*Citerea* Lam., además de los tres dientes cardinales bajo la lúnula de la valva izquierda, posee un diente anterior que encaja en una escotadura de la valva derecha; *c. quione* L., es co-

¿Y si un hombre tuviese un rudimento de cola, debe tomarse como una anomalía distinta de la que nos presenta el individuo que ostenta un rudimento parecido en la cara, en el cuello, ó detrás de la oreja como se nota con más frecuencia?

¿Puede explicarse satisfactoriamente la anomalía que con frecuencia observamos en el reino vegetal cuando se nos aparece algún fruto irregular por incompleto ó por estar compuesto de uno ó más, ó en el reino zoológico cuando vemos un animal que carece de algún miembro ó parte esencial del organismo, ó bien que ha nacido con órganos ó miembros de más? ¿Diremos nunca que tal irregularidad recuerda la existencia normal de seres que vivieron y se desarrollaron en tales condiciones?

Supóngase que aceptamos el principio de que esas aberraciones de la naturaleza son reminiscencias de otras edades ó de otras formas zoológicas y que hasta pueden explicarnos todas las evoluciones que hasta ahora no hemos visto ni comprendido. ¿Qué representaría un número de excepciones infinitamente pequeño en comparación con los hechos que la naturaleza en toda su inmensidad nos manifiesta? ¿Por qué razón los evolucionistas no toman pie de ciertas enfermedades muy abundantes, que para nada afectan al organismo, como las erupciones cutáneas, ó las excrescencias que muchos individuos ostentan, para suponer ó admitir como principio científico que el cutis humano nos revela con ello varias reminiscencias de otras formas animales que existieron en épocas remotas ó que todavía subsisten?

¿Cómo se quiere hacer una ley de vida, de lo que únicamente puede presentarse como casos patológicos de más ó menos importancia?

De vez en cuando los quirúrgicos se encuentran con que han de operar sobre fisuras ó quistes congenitales que residen á menudo á los lados del cuello ó junto á la oreja. Son trayectos quistoides cerrados por ambos extremos que se abren en la piel y á veces se extienden por el interior hasta la faringe. Esto que en realidad es una enfermedad, se atribuye, en virtud de la embriogenia, á una disposición más ó menos análoga á los sacos faríngeos que vemos en los monos, y de ahí deducen también que el hombre desciende de estos irracionales.

En los peces, de una manera permanente, y en los embriones de los mamíferos, máxime del hombre, durante pocos días apenas, existen arcos branquiales destinados en los primeros á la función respiratoria dentro del agua, que continúan los arcos costales y son continuados á su vez por arcos subcranianos que son, contando de abajo arriba, el arco hioides, el arco mandibular y el arco palatino. Entre los arcos hay hendiduras que desaparecen en los animales terrestres. La más elevada de esas hendiduras está representada en los mamíferos adultos por la trompa de Eustaquio, la caja del tímpano y el conducto auditivo externo; las otras están representadas parcialmente por la faringe.

Las fístulas y quistes mencionados del hombre se deben, según los evolucionistas, á la persistencia parcial de la fase fetal de los arcos bran-

quiales y subcranianos correspondientes al estado análogo permanente de los peces.

Mucho dudamos que tan rebuscadas analogías produzcan en el ánimo del hombre imparcial la menor convicción acerca del parentesco que se pretende establecer entre las diversas especies zoológicas para deducir la descendencia en las unas de las otras.

También se fijan los materialistas en la persistencia del agujero de Botal para sacar consecuencias propicias á su doctrina. Esa persistencia es la más frecuente de las anomalías de conformación del corazón, la cual explican ellos según la doctrina del atavismo. En el feto humano, dicen, el corazón es ante todo un tubo recto medio, que forma únicamente una cavidad contráctil. A la quinta semana se divide en tres dilataciones: una para el bulbo aórtico, otra para el ventrículo y la otra para la aurícula. Así su masa principal tiene dos compartimientos. Gradualmente se va formando un tabique que se extiende en el ventrículo, el cual se hace doble á últimos de la sexta semana. Gradualmente también un tabique formado por dos láminas semilunares que van al encuentro una de otra, aparece en la aurícula que se ha hecho doble en la semana octava, y de ahí en adelante el corazón tiene cuatro cavidades. Sin embargo, la comunicación entre las dos aurículas, llamada agujero de Botal, no se cerraría absolutamente en el hombre hasta después del nacimiento.

Ahora bien, puesto que así sucede en el hombre, hemos de decir con los seleccionistas que tales estados corresponden á otras tantas fases que nos revelan algunas especies actuales. Los ascidios y ciclóstomos tienen el corazón tubuloso y de una sola cavidad. Los peces, en general, de dos, á saber: un ventrículo y una aurícula, á más del bulbo aórtico. Los dipneustos tienen dos aurículas que se comunican entre sí y un solo ventrículo, es decir, tres cavidades, lo mismo que los batracios, si bien la comunicación entre las dos aurículas es más estrecha ó completa. La mayor parte de los reptiles tienen un tabique más ó menos abierto que separa los dos ventrículos, y los cocodrilos se hallan en el mismo caso, aunque la división del bulbo aórtico en dos es incompleta. Por último, las aves y los mamíferos tienen el corazón dividido en cuatro cavidades independientes y forman así el último peldaño en la escala de los seres animados.

¿Pero quiere decir esta gradación de formas en órgano tan interesante para la vida, que los animales puedan pasar de una á otra de dichas formas por virtud de la ley de evolución ó de otra ley cualquiera? No por cierto: cada sér orgánico tiene los aparatos necesarios para la vida que ha de llevar y que ya desde su origen ha recibido, sin que nunca en este punto se hayan observado variaciones de ningún género, como no sean anomalías que únicamente deben calificarse de enfermedad ó accidente. Además, la semejanza de un órgano ó de ciertas disposiciones análogas en el organismo entre dos seres, no implica que éstos sean iguales ó que lo hayan sido; pueden tener varias semejanzas, y ser, no obstante,

muy diferentes. Dos máquinas pueden tener varias ruedas ú órganos iguales en su respectivo mecanismo y á la vez diferenciarse ambas en su forma, en su destino y en sus funciones.

Por lo tanto, todas las anomalías regresivas ó progresivas, así como los órganos rudimentarios que puedan observarse en el hombre, no significan ni pueden significar reminiscencias de otros animales; pues en toda la natureleza zoológica y botánica se ven estas irregularidades del desarrollo, sin que á ninguno de los naturalistas se le haya ocurrido afirmar que el organismo en que tal fenómeno se ve, pertenece á un género de vida distinto, ó que este organismo ha sido en su forma ancestral muy distinto de lo que es actualmente.

---



## CAPÍTULO XI

---

### LUGAR DEL HOMBRE EN LA CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA

#### I. — RESUMEN

Verdaderamente el hombre está dotado de cualidades morales é intelectuales que ninguno de los demás seres de la creación disfruta, por más que en virtud de su constitución, la substancia de su cuerpo, la composición de sus órganos y tejidos, pertenezca al reino animal. Como todo animal gira en la perpetua renovación de los seres: nace, se reproduce y muere. Siente las necesidades de la materia orgánica, tiene los mismos sufrimientos físicos, los mismos impulsos instintivos que los otros animales. Con todo, por sus propiedades altamente desarrolladas de su órgano cerebral (si prescindimos por completo del espíritu), por su juicio que ha de ser forzosamente algo inmaterial y que le permite apreciar las cosas tales como son, por su memoria que le permite acumular observaciones, sacando de ellas inducciones de conjunto, por su iniciativa que interrumpe la rutina ó la imitación, por sus concepciones ideales, ó en fin, por todas las facultades que se atribuyen al alma, puede y debe considerarse como sér que forma grupo aparte en la naturaleza, ya que en toda ella no hay otro animal que raciocine, juzgue y piense.

Su cuerpo hace al hombre animal, es decir, un vertebrado, un mamífero, un monodelfo, un primate; pero ¿qué le hace su razón? El único sér racional. En el orden zoológico tiene los caracteres propios que le asignan un lugar preferente entre los animales más perfectos; mas la parte inmaterial que en él domina y que le hace superior á todas las manifestaciones de la materia orgánica, le elevá á tal distancia de todas, que no es posible sostener la más remota comparación entre él y cualquier otro tipo.

Los evolucionistas, temiendo rebajar al hombre clasificándolo entre



los monos, salen al reparo enalteciendo al mono hasta donde se les antoja. Al preguntarles en qué se fundan para poner al hombre al lado de los monos, animales que á veces vemos tan abyectos y desdichados, os replican: Pues qué, ¿podrías encontrar animales más nobles? Los monos no son animales tan desdichados. Al contrario, otros hay que debieran seros repugnantes, y sin embargo los apreciáis. Ciertos ungulados, como los cervídeos y los equídeos, han alcanzado una grada muy alta en la escala de los mamíferos; los apreciamos á causa de la perfecta adaptación de todas sus partes á un ideal de existencia; sus formas son elegantes; su carrera nos gusta por la ligereza y rapidez; nos agradan los servicios que nos prestan. Ciertos carnívoros, tales como los felídeos, merecen también nuestra admiración por la perfecta armonía de todo su organismo con su modo de vida; ostentan nobleza, fuerza y bravura. ¡Y los cánidos! ¿no los llamamos amigos del hombre? Pues ni el ciervo, ni el caballo, ni el león, ni el perro merecen compararse con el mono. Este tiene un tipo cerebral predestinado entre todos desde su origen, y su semejanza de organismo le da cierto parecido físico que ningún bruto puede ostentar.

Mas ¿á qué viene semejante raciocinio? Si preferimos á un animal entre otros, al perro ó caballo ántes que á los monos, ¿significa tal vez que nos creamos más semejantes á él? Aquí no se trata de simpatías ni antipatías por unos ó por otros animales: aquí no se trata de averiguar más que un principio científico, á saber: si el hombre debe clasificarse entre los irracionales ó si merece formar clase aparte por su organismo especial adaptado á su condición de sér racional y pensador.

El hombre es el único sér que habla y piensa, porque es el único que tiene la cabeza y todos sus órganos en disposición para ambas funciones, especialmente el cerebro y la glotis; y aun prescindiendo de la riqueza de circunvoluciones de su cerebro, existe entre él y los antropoides una diferencia capital por sus consecuencias fisiológicas, la cual impide todo parentesco entre ellos y él en este punto.

Por lo que toca al volumen del cerebro, la conclusión es terminante: este volumen es cuando menos triple en el hombre, y clasifica á los antropoides con los demás monos. La consecuencia de este aumento de volumen, general y predominante en los lóbulos anteriores, es la transformación completa del cráneo. Sin dejar de tener algunos caracteres propios de los primates en general, se ostenta del todo diferente de los antropoides por todos sus caracteres craneométricos. La cara por sí sola basta para señalar una completa transformación: sí, todo cede ante la supremacía del órgano que de cerca ó de lejos domina todo el organismo humano y lo separa resueltamente de los antropoides.

Otro carácter fundamental del hombre es la mano. En los monos más ó menos perfectos el antebrazo es el auxiliar de la mano para formar un nuevo aparato de asimiento relacionado con la vida arborícola. En el hombre asocia las operaciones animales á las del tacto, de la vista y del

sentido muscular, á la vez que es el instrumento fiel de las órdenes del cerebro. ¿Hay nada más maravilloso que el movimiento imperceptible y graduado que imprimen los dedos al tornillo del microscopio en las operaciones de micrometría? En el antropoide la mano es solamente el aparato brutal para asirse.

Respecto á la actitud, es compleja en los monos, si bien que análoga bajo ciertos conceptos á la de los cuadrúpedos en general. Verdad es que en algunos se manifiestan ya signos de enderezamiento del tronco, como en el cinocéfaló, y este enderezamiento se acentúa en el antropoide; pero también es verdad que esta actitud nunca es completamente vertical ni permite realmente permanecer derecho sobre las plantas de los pies. En ellos los caracteres propendientes á esta actitud afectan á las vísceras y la columna vertebral, son inapreciables en la cabeza y apenas se notan en los miembros inferiores, en donde faltan las pantorri-llas, los muslos y las nalgas, características del esfuerzo necesario para mantenerse en pie.

Y obsérvese que contra lo dicho por los evolucionistas, los antropoi-des son anatómicamente menos aptos á la posición vertical que lo otros monos, pues éstos pueden andar con la planta del pie extendida casi como el hombre y aquéllos mucho menos. Todos los monos en general tienen en los cuatro miembros una mano que puede obrar como pie; y esta mano, que en el antropoide parece perfeccionada en el sentido de la facilidad de asirse, es imperfecta en el sentido de funcionar como pie, pues en los miembros inferiores se tuerce hacia dentro, de manera que la planta puede asir el árbol de lado, y sólo penosamente puede ponerse en tierra sobre su borde externo ó sobre la faz dorsal de los artejos.

Así, pues, el pie abre un abismo entre el hombre y el mono, y entre el hombre y el antropoide este abismo es aún mayor. Como había dicho muy bien Cuvier, los monos, y más especialmente los antropoides, merecen el nombre de cuadrumanos con la condición de no tomar la palabra mano en el sentido riguroso que se le da en el hombre, sino en el sentido de instrumento que se adapta á un género cualquiera de prehensión. Para el verdadero anatómico el hombre, únicamente, está dotado de dos manos verdaderas, así como únicamente él entre todos los primates tiene dos pies para soportar en actitud vertical el peso entero del cuerpo.

Es evidente que el hombre no debe lógicamente comprenderse en el orden de los primates. Ni por sus caracteres zootáxicos, ni por sus caracteres anatómicos, ni por sus condiciones espirituales que forzosamente han de reconocerse, á menos de estudiar con partido resuelto de ante-mano, puede establecerse perfecta analogía zoológica entre él y cualquier otro tipo de animales. Podría admitirse que ostenta ciertas semejanzas del orden animal ó físico con otros seres organizados; pero cuando me-nos sus facultades intelectuales le ponen á inmensa distancia de todos los irracionales. Por lo cual nosotros formaríamos del hombre un grupo ó tipo único, exclusivo, y lo separaríamos de los primates, con más razón

quizás que la que presidió á la separación de muchos órdenes de irracionales.

Pero en último caso admitiríamos que formase el primer suborden del orden de los primates, como indicó Cuvier, si no viésemos que con esta clasificación se tiende á considerar al hombre como un mero animal y no como el sér exclusivamente dotado de inteligencia y razón; si no viésemos que de ahí toman pie los materialistas para proclamar la divinidad única de la materia ó negar toda intervención sobrenatural en el desarrollo del universo. Por consiguiente insistimos en nuestro propósito.

Nuestra clasificación se funda, según los principios del método natural, en el conjunto de las semejanzas físicas y de las diferencias físicas y morales del orden morfológico y zootáxico. El hombre, sea como fuere, ocupa el primer lugar en la escala zoológica, y se diferencia tanto de todos los demás animales, que sin duda alguna podrían hallarse más semejanzas físicas entre dos géneros de cualquier orden ó tipo que entre él y los antropoides. Reconocemos, empero, que si el hombre deriva de algún orden inferior, conforme á la ley de la evolución, es lógico argüir que ese orden ha de ser el inmediatamente inferior, el antropoide, por ejemplo; mas como quiera que en nuestro estudio hemos encontrado igualmente semejanzas del hombre con los otros monos, podemos reargüir que dicha derivación ó descendencia lo mismo puede proceder del antropoide que de cualquier otro mono, lo cual en realidad es perfectamente absurdo.

Y luego, ¿dónde existe el antecedente que haga probable el salto del antropoide al hombre? El mismo Topinard, á pesar de sus simpatías por la escuela de Lamarck y Darwin, dice hablando de las objeciones que se hacen á esta escuela: «La primera objeción grave consiste en el intervalo inmenso que hay que salvar para pasar de la mano posterior del antropoide al pie del hombre. Entre esos dos tipos no se ve el intermedio en parte alguna; los dos están en el máximo de evolución determinado y fijo. En el hombre, nada, en las razas inferiores, recuerda la disposición especial del pie del antropoide; no presenta ningún caso de atavismo que le corresponda; la embriogenia, si no me equivoco, no dice una palabra de ello.

»Por otra parte, ya que hablamos de atavismo, ninguno de los casos que hemos indicado se refiere á los antropoides mejor que á los otros monos. Los hechos de embriogenia demuestran, en la tierna edad y en el feto, semejanzas incontestables con los monos en general, como, por ejemplo, los de Leboucq en el primer metacarpiano, observados en los antropoides, pero no menos exactos, atribuidos á los pitecios.»

¿Cómo explicar, pues, la ley de evolución para el paso del antropoide á hombre, si no hay indicio alguno general ni particular que la autorice? Además, sucede aquí lo contrario de esa ley, toda vez que un progreso que se inicia en algunos monos, desaparece muy pronto y se

convierte en retroceso. El cráneo de los antropoides jóvenes es mucho más semejante que el de los adultos al cráneo del hombre; no presenta todavía aquellas crestas que hacen el cráneo de los machos tan bestial; las mandíbulas no son enormes y salientes; la caja cerebral es más redonda en todas sus partes; el agujero occipital está menos distante del centro de la base; tiene la frente un poco marcada. Hasta los caracteres craneométricos, el volumen relativo del cerebro, las proporciones relativas de los huesos largos de los miembros, todo, en fin, durante el primer período de la vida, acorta la distancia entre el antropoide y el hombre. Y téngase presente que lo mismo sucede con los demás monos. Mas á partir de esa primera edad la distancia se agranda; y el progreso indicado desaparece por completo.

¿Hay aquí verdadero caso de atavismo? ¿hay exacto parecido á los antropoides? De ningún modo. El gorila nace para gorila, y nada importa que en los primeros momentos de su existencia tenga un remotó parecido con el niño, porque ni este indicio de semejanza quiere decir igualdad, ni hay en la naturaleza ley alguna que autorice por indicios semejantes la probabilidad de un salto tan grande para que aquél se convierta en hombre. Repitámoslo una vez más: *Natura non fecit saltum*.

«Evidentemente, dice el mismo Topinard, á partir de la infancia el tipo de los antropoides y el tipo del hombre se alejan. Ahora bien, en la doctrina del transformismo, las especies nuevas se forman con la lucha por la existencia, á expensas de la forma típica determinada de especie, es decir, del adulto. Por consiguiente, el hombre no puede haber descendido de un antropoide.»

¿De dónde procede, pues, el género humano? ¿Diremos con el ingenioso y brillante paleontologista americano Cope, que el hombre deriva de los lemúridos? Francamente, se necesita toda la brillantez de estilo imaginable y gran copia de sofismas para empeñarse en sostener tamaño absurdo, máxime para suponer que, siendo las marsoplas un género de lemúridos, es muy probable que el hombre descienda de la marsopla. Confesamos nuestra exigüidad: no tenemos inteligencia bastante para seguir el hilo de disquisiciones científicas tan alambicadas; no sabemos por donde el transformismo pueda llegar del hombre á la marsopla, como ni tampoco del antropoide ó del pitecio al hombre.

No pudiendo probarse que nosotros descendamos de un antropoide hoy conocido por oponerse á ello todos los principios y nociones de la historia natural, alegan los transformistas que el hombre descende de un primate del período mioceno; dicen que la historia natural ofrece argumentos muy favorables á la idea de que nuestro árbol genealógico viene de un mono mioceno, y que no es contraria á la de una descendencia directa de los lemúridos, salidos éstos á su vez de los marsupiales. ¿Pero basta que aleguen y repitan tales absurdos, sin que presenten pruebas? ¿Dónde han encontrado este mono mioceno? En ninguna parte, como no sea en sus conjeturas. ¿Y cómo nos demostrarán si procedemos de un

solo tipo ó de varios para demostrar la unidad ó pluralidad de nuestra especie?

¿Qué necesidad tenía la naturaleza de que la materia creara una clase de animales para dar origen á otros muy distintos y diferentes? ¿No podía formarlos de una manera fija y determinada desde un principio?

## II.—UNIDAD Ó PLURALIDAD DE LA ESPECIE HUMANA

Hemos visto que la antropología seleccionista no puede tener verdadera base si se admite la pluralidad de orígenes de la especie humana, por cuanto si es difícil sostener que el hombre procede de una clase cualquiera de monos, más difícil parece suponer que hayan sido varios los irracionales que en momento dado hayan transformado su naturaleza y convirtiéndose en racionales. Podría la materia haber realizado tamaña transformación, dado que al fin y al cabo fuese cuestión de un cambio físico más ó menos complicado. Mas ¿cómo se explica el paso del irracional al racional? ¿cómo pudo efectuarse la transfusión del alma en la materia? y si no se admite el alma ¿cómo se infundió la inteligencia en el bruto al pasar á hombre? ¿Es que la materia por sí sola puede producir la inteligencia? Nadie lo ha demostrado todavía.

La razón nos dicta la unidad de origen del hombre; y en el terreno científico más conviene al materialista esa opinión que al espiritualista. Por esto los antropólogos darwinistas se empeñan en sostener la unidad de la especie humana y llegan hasta el extremo de negar la diversidad de razas; pues como dice Topinard, «propiamente hablando no hay razas en el seno de la humanidad, tales como existen entre los animales, es decir, variedades constantes que se perpetúen semejantes á sí mismas de una manera fija y determinada. Hay solamente elementos históricos ó filológicos de pueblos á quienes se atribuye con razón ó sin ella cierto número de caracteres físicos comunes. Dicho en otros términos, las razas de la antropología no son más que productos de nuestra mente, suposiciones de filiaciones reales de sangre sin mezcla, hipótesis necesarias para el estudio. No existen sino individuos más ó menos relacionados con los tipos que admitimos.

»Dichos tipos no son realidades tangibles, sino meras reuniones de caracteres que suponemos continuándose desde un tiempo más ó menos largo á través de los acontecimientos de la historia y de la prehistoria, los cuales, sin destruir tales caracteres, no cesan de diseminarlos y reunirlos nuevamente en diversas combinaciones. Hablando el lenguaje de Lamarck, diremos que los tipos son productos del arte, y nosotros los desenredamos como podemos en las poblaciones actuales. De los tipos particulares nos elevamos á la noción de los tipos generales, que tampoco son más que probabilidades, al remontarnos gradualmente á los tipos inmediatos actuales, á los tipos históricos, prehistóricos, cuaternarios y por reconstitución inductiva, á los tipos primitivos.

»El número de tipos primeros es sobre todo grande, y aumenta en razón del espíritu de análisis, como disminuye el número de tipos generales en virtud del espíritu de síntesis. Así Morton en América decía tiempo ha: «Quien ha visto un indio, los ha visto todos.» Hoy que se examina la cosa con más atención, los tipos inmediatos se multiplican, admitiéndose varios tipos generales, sin perjuicio de los que nos revelan los cráneos antiguos.»

No puede ser más categórica la afirmación de Topinard, y esa misma opinión profesan los antropólogos materialistas, si bien algunos que niegan la diversidad de razas, por negar la diversidad de orígenes, admiten la diversidad de tipos. En suma, todos sustentan la unidad de la especie humana; pero todos afirman la pluralidad de tipos, y cada cual presenta distinta clasificación. Deniker en 1889 admitía 30 tipos ó razas. Topinard 10, si bien confesó que dejaba numerosas lagunas en su clasificación; otros admiten 8, y por último algunos se fundan en los principios anatómicos y fisiológicos para reducir todos los tipos de la humanidad á tres solamente: el europeo-semita, el asiático-americano y el negro, ó bien á dos: el blanco y el negro.

Además hay antropólogos que afirman el nacimiento primitivo del negro, que dió origen sucesivamente al australoide de cabello crespo, á una de las formas del tipo moreno con cabello liso ú ondulado y finalmente al rubio europeo. De modo que la unidad del género humano reconoce así por originario al hombre negro, nacido probablemente de un mono que vivió en el período mioceno, anterior al cuaternario. Pero es lo cierto que respecto de esta cuestión tan importante, no están hoy acordes los evolucionistas ni es probable que lo estén nunca. Por sus estudios y conjeturas no puede averiguarse si el hombre procede de un solo tronco, ó de dos, ó de más, si nació en una sola época, ó en dos, ó más distantes. Ni siquiera la cuestión del origen uno ó múltiple simiano han podido resolver. En opinión de Wogt y Schmidt, los monos del nuevo mundo no tienen igual procedencia que los del antiguo continente, y en este supuesto se apoya la tesis que da al hombre dos cunas, una común al Asia y América para el blanco y el amarillo, la otra oriunda de algún continente austral, uniendo el Africa á la Oceanía, para el negro.

Así, pues, tenemos que todos los esfuerzos hechos por los antropólogos evolucionistas para demostrar el parentesco del hombre con los monos conduce á la mayor vaguedad, á ningún principio cierto de la ciencia. ¿Mas qué necesidad había de tales investigaciones, si aun cuando se demostrase que el hombre procede del mono, no se demostraría que los dos son hoy más ó menos semejantes para clasificarlos en un mismo orden zoológico? ¿Por qué se procede en este caso distintamente de lo practicado en los demás grupos de los tres reinos de la naturaleza? Para que una especie forme parte de un tipo ¿es preciso que todas las especies de ese tipo tengan comunidad de origen? Hasta hoy nadie ha pretendido tal

cosa, y una pretensión semejante sería un absurdo. Se prescinde en todo el reino animal de la identidad de origen para la clasificación, y los grupos se ordenan por el número de caracteres más ó menos semejantes que los individuos tienen entre sí.

Por lo tanto, si los antropólogos no tienen más apoyo para clasificar al hombre entre los monos que el de las semejanzas y unidad de origen entre éstos y él, podemos afirmar que la especie humana no puede agruparse en el tipo ú orden de los primates, y que necesariamente hay que formar un grupo especial que abarque todas las razas humanas, desde las más incultas ó primitivas á las más cultas ó civilizadas. Si por algunas disposiciones ó conformaciones físicas el hombre tiene algún parecido con la figura de ciertos monos, por otras disposiciones físicas y más aun por disposiciones intelectuales se parece más á otros brutos con quienes nunca se ha pensado en agruparle.

El hombre, hablando científicamente, forma un tipo ú orden especial que no puede confundirse con otro alguno; y es probable que el de los llamados primates (él exclusive) le corresponde menos que cualquier otro de los mamíferos, porque al fin y al cabo el mono es la parodia del nombre, no su semejante. El oceánico más salvaje no puede compararse con el chimpancé ó gorila más perfecto, pues, no sólo son distintos sus organismos, sino que además les coloca á inmensa distancia la luz de la razón que siempre ilumina al hombre de todas las razas y de todas las épocas. Así, pues, conviene que se adopte el tipo *homo*, hombre, que eminentes naturalistas han indicado científicamente.

---



## CAPÍTULO XII

### EL TIPO HOMO

#### I.—PREHISTORIA

Conforme se ha visto, separan al hombre de los monos marcadísimas diferencias de organismo, y las analogías que, por el contrario, se encuentran, no corresponden siempre á los géneros ó especies que se han designado como parecidos al hombre. Unas veces es el cebio ó el pitecio el que se aproxima por alguna analogía á la especie humana; otras veces el antropoide, á menudo el orangután, ó bien el gorila, ó bien el chimpancé. De manera que apurando el análisis el hombre se parece á todos los monos, lo cual en realidad significa que no se parece á ninguno.

Y en efecto el hombre ocupa por su inteligencia el primer lugar en la serie de los seres, siendo el punto culminante como maravilla de organización: es la obra más perfecta de cuantas se agitan sobre la redondez de la tierra. En vano será que se rebusquen semejanzas para hacerlo más ó menos afín de otros organismos; porque siempre serán más numerosas y más trascendentes las diferencias que lo separen de sus pretendidos semejantes. El semejante del hombre no es otro que el hombre. Bastantes diferencias hay entre las distintas razas para que podamos tener las variedades ó clasificaciones secundarias de un tipo ó de un orden primario zoológico.

Anatómicamente, entre los antropoides y el hombre no existe el mismo número de órganos, y algunos difieren en el orden de sus funciones, según hemos visto en los capítulos anteriores. Además, se observa una diferencia grandiosa en la forma del cerebro, cuyo peso y volumen son más de tres veces superiores, y cuyas propiedades acusan la razón y la inteligencia, las cuales son el más noble distintivo de la especie humana. Por consiguiente, ninguno de los antropoides puede, como ni tampoco ninguno de los monos, agruparse en el tipo *homo*, formando diferentes especies ó familias del mismo orden.



Y para comprobar ese estudio vengamos al examen sintético de los monos que se ha convenido en designar como más parecidos al hombre, para ver si pueden agruparse con éste en un mismo tipo. Ante todo prescindiremos del gibón, puesto que si bien por el número de sus circunvoluciones cerebrales y el conjunto de su columna vertebral es realmente el antropoide superior, en cambio por las proporciones de sus miembros, por la estrechez de su bacinete, la disposición de sus músculos, sus callosidades isquiáticas más ó menos notables y sus actitudes ó su modo de vida, más se parece á los pitecios que á los antropoides.

Examinemos ahora al orangután. Tampoco puede sostener el paralelo con el hombre, por cuanto tiene varios caracteres anatómicos que le son propios y exclusivos. Además, las proporciones de su esqueleto difieren notablemente de las humanas, así como sus defectuosos pies y manos. Si algunos evolucionistas pretenden realzarlo por sus numerosas circunvoluciones cerebrales, tengan presente que no lo son tanto ni tan marcadas como en el hombre y que tal vez sería ridículo sostener semejanza alguna entre dos cerebros que en su volumen y peso difieren de uno á tres.

Del chimpancé no puede decirse más que del anterior, á saber: se distingue por la riqueza de circunvoluciones cerebrales; pero debemos repetir que es imposible toda analogía entre dos cosas tan desproporcionadas, amén de que el número de sus circunvoluciones es mucho menor que en el cerebro humano. Por otra parte tiene aun más diferencias que el orangután con el hombre.

El gorila que tiene á favor suyo el volumen del cerebro, la dirección de su mirada, su talla, las proporciones generales de sus miembros, la disposición de sus músculos, manos, pies y bacinete, tiene en cambio trece pares de costillas, una columna vertebral defectuosa, sacos laríngeos, un diastema y caninos muy largos.

Para atenuar algunos naturalistas el mal efecto que produce para la ciencia la clasificación del hombre entre los monos, como quiera que no hay verdaderos caracteres distintivos que correspondan á todos ellos, han propuesto y justificado otras clasificaciones. Huxley presentó la siguiente: 1.º el hombre y los antropoides; 2.º los monos de ambos continentes; 3.º los lemúridos.

Mas ni aun así se logra salvar la profunda demarcación que existe entre el hombre y los antropoides. Son tantos los caracteres diferenciales del cuerpo en general y especialmente del cerebro, que forzosamente ha de señalarse una completa división. Y en efecto, el mismo Broca, uno de los principales antropólogos que defienden la teoría darwinista propuso estotra clasificación: 1.º el hombre; 2.º los antropoides; 3.º los pitecios; 4.º los cebios; 5.º los lemúridos.

## II.—LAS RAZAS

De consiguiente, no es tan arbitraria la clasificación que nosotros proponemos del tipo *homo*, separado de todos los órdenes zoológicos, y atribuirle todas las variedades que sus *razas* signifiquen. Todos los naturalistas están acordes en admitir que las divisiones y subdivisiones de la especie humana están comprendidas en las llamadas razas, y en tal sentido su estudio no presentaría más dificultades que las de cualquier otra división de la historia natural, si la cuestión no se hubiese involucrado con otras cuestiones de doctrina. ¿Tienen esas razas el valor de especies, variedades ó géneros? Para responder á esa pregunta importa tener presentes cuatro puntos importantes científicos, á saber: 1.º las definiciones dadas á esos términos; 2.º las clasificaciones de las razas; 3.º los caracteres particulares en que descansan estas clasificaciones, y 4.º los principales tipos físicos que sin preocupación ninguna pueden admitirse tratándose de los hombres.

*La especie.*—El fondo del debate consiste, en primer lugar, en saber el sentido que debe darse á esta palabra y su circunscripción exacta, lo cual nos obliga á reproducir cierto número de definiciones dadas por los más eminentes zoólogos. En unas veremos reflejarse la preocupación de las dificultades inherentes á su determinación, y en las últimas se transparenta un principio deducido de las consecuencias. Es decir, los unos afirman que las especies son variables sin límites determinados y susceptibles de transformarse con el tiempo; y los otros sostienen el principio contrario, ó sea que las especies son inmutables y sus variaciones no traspasan jamás los límites que les son propios.

«Con el nombre de *especies*, decía Robinet, los naturalistas comprenden la colección de individuos que tienen una suma de diferencias que ellos pueden apreciar.»

«La especie, dice Agassiz, es el último término de clasificación ante el cual se detienen los naturalistas, y esa división se funda en los caracteres menos importantes, como la estatura, el color, las proporciones.»

«La especie, según Lamarck, es la serie de individuos semejantes que la generación perpetúa en el mismo estado, en tanto que las circunstancias de la situación no cambian bastante para variar sus hábitos, caracteres y formas.»

«Según Estéban Geoffroy Saint-Hilaire, es una colección ó serie de individuos caracterizados por un conjunto de rasgos distintivos, cuya transmisión es natural, regular é indefinida en el estado actual de cosas.»

Cuvier se limita á decir que «la especie es la colección de todos los seres organizados nacidos unos de otros ó de padres comunes y á los que se parecen tanto como ellos se parecen entre sí.»

Prichard añade: «la especie es una serie de individuos que se parecen

entre sí y cuyas ligeras diferencias se explican por la influencia de los agentes físicos, y que son descendientes de una pareja primitiva.»

Por último Quatrefages reduce á dos los elementos de la definición de la especie: «la semejanza de los individuos entre sí y su filiación no interrumpida hasta un grupo primitivo.» «Los individuos de una misma especie sólo dan entre sí productos indefinidamente fecundos.»

De esas definiciones, cuya divergencia hemos advertido de antemano, no tendríamos el menor empacho en admitir la de Lamarck, si no fuese que tiende más que ninguna á sostener el principio de la evolución, que, á pesar de todos los esfuerzos de Darwin y sus adeptos, no ha podido sentarse como principio científico. Pero sucede que el nombre de especie se ha aplicado con cierta vaguedad, dando así motivo para que se clasificasen en grupo distinto animales que no tenían el número de diferencias suficientes para clasificarlos en especie distinta. De ahí que varias especies admitidas sin controversia como diferentes han dado productos fecundos tanto tiempo como era posible, y así se han deducido consecuencias falsas porque procedían de falsas premisas.

Verdad es que la perpetuidad de la especie es la facultad de los individuos á cruzarse mejor y con más resultados para la producción de vástagos que se reproducen hasta el infinito semejantes á sí mismos, y que es regla general en el estado actual de cosas el que los cruzamientos fuera de la especie sean estériles; pero también lo es que hay excepciones que no confirman la regla y que por lo tanto los límites de la especie no son en todos los casos barreras infranqueables.

*La variedad.*—Con este nombre, desprovisto de todo calificativo, entendemos en historia natural, toda serie de individuos que presentan caracteres comunes y se distinguen por ende de las series próximas que tienen otros caracteres comunes ó de un tipo más general. Es pasajera y accidental ó permanente. La variedad teratológica y la nacida de la influencia de los medios ambientes están en el primer caso. Pero en cuanto á la variedad permanente, surgen todas las desidencias de escuela. Para los transformistas no hay distinción entre ella y la especie. Para la escuela antigua esa variedad y la especie se confunden en cuanto sus caracteres son hereditarios por una y otra parte, pero mientras que la variedad accidental, no está confirmada y fija, la especie habría existido siempre, ó á lo menos descendería de una primera pareja única.

*La raza.*—Muchas acepciones tiene esta palabra, según la doctrina que profesa el definidor. Para unos responde á la variedad permanente, y para otros designa una circunscripción zoológica tan bien determinada que hay necesidad de preguntarse si se confunde con la especie. Y por último, en el lenguaje corriente tiene un sentido vago que deja pendientes todas las cuestiones.

«Las razas son variedades hereditarias,» dice Adrián de Jussieu. «Cuando los caracteres accidentales que distinguen una variedad vegetal ó animal se transmiten por vía de generación y se hacen hereditarias, se

forma una raza,» dice Quatrefages, y añade: «Zoólogos y botánicos están acordes en este punto;» y más adelante: «La raza es el conjunto de individuos semejantes que pertenecen á una misma especie que ha recibido y transmite por vía de generación los caracteres de una variedad primitiva.» Entiéndase que aquí el adjetivo primitiva no quiere decir originaria ú oriunda en absoluto, sino más bien *primera* ó sea aquella variedad que en momento dado, por circunstancias especiales, se formó en el tiempo subsistiendo desde entonces sin interrupción. De otro modo la variedad primitiva podría confundirse con la especie.

«La raza, escribía Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire, es una serie de individuos salidos unos de otros y distintos por caracteres que se han hecho constantes.» La definición de G. Pouchet da la misma acepción, que es la de los antiguos poligenistas: «La palabra raza designa los diferentes grupos naturales del género humano,» y para él son otras tantas especies.

Otra manera de servirse de la palabra raza está expuesta en la siguiente definición de Prichard: «Con el nombre de razas se comprenden todas las colecciones de individuos que presentan *más ó menos* caracteres comunes, transmisibles por herencia, *prescindiéndose del origen de esos caracteres.*» Y por último Broca da también su definición diciendo: «En cuanto á las variedades del género humano, han recibido el nombre de razas, que hace nacer la idea de una filiación más ó menos directa entre los individuos de la misma variedad; pero no resuelve afirmativa ni negativamente la cuestión de parentesco entre individuos de variedades diferentes.»

De lo dicho se desprende que el tipo ú orden homo puede muy bien admitirse científicamente, puesto que en definitiva tiene las divisiones y subdivisiones que las diversas razas le proporcionan para formar un verdadero grupo zoológico. Pero aun cuando en el grupo hombre no se ofreciese realmente ninguna variedad fija y determinada, ¿debería prescindirse por tal razón de la clasificación que defendemos? ¿Acaso no hay bastante motivo para formar el tipo *hombre* en las inmensas diferencias que le distinguen de todos los seres orgánicos? Y si es tal su distinción y grandeza en el orden zoológico que no hay más seres que los de su especie para formar un grupo científico; ¿sería quizás una herejía en historia natural separar una clase de seres orgánicos de todas las demás clases porque ninguna de éstas se le pareciese, aunque en tal clase no hubiese variedades para las subdivisiones de la clasificación?

### III.—LA PREHISTORIA

Mas sea lo que fuere, la verdad es que el estudio de la antropología puede prescindir de las clasificaciones más ó menos lógicas ó infundadas, porque en todo caso ha de concretarse al examen del hombre, no ya como mero animal, cuyo estudio incumbe de lleno á la zoología, sino

Carece de maxilar inferior, pero se halla en la superficie inferior de la cavidad bucal una eminencia musculosa reforzada por un cartílago que se compara con razón á la lengua de los vertebrados (fig. 56). Su superficie está cubierta de una cutícula resistente, corneada, la *rádula*, en la cual están situadas, dispuestas en hileras transversales, laminillas, dientes y corchetes de una forma característica. Por detrás, la rádula, como también la capa epitelial que la produce, ó membrana subradular, está recibida en una bolsa cilíndrica, el *estuche de la lengua*; es un prolongamiento tubuloso del extremo inferior de la masa bucal que forma saliente en la cavidad general, y en la cual se desarrolla la parte posterior de la rádula. El aparato de sostenimiento está representado por dos piezas cartilaginosas más ó menos cercanas á la línea media, los cartílagos odontóforos, en los cuales se insertan músculos que dan movimiento á la lengua hacia delante y hacia atrás. Lo grueso, el número y la forma de las laminillas ó dientes es extraordinariamente variable y suministra importantes caracteres para la distinción de los géneros y de las familias.

Dichas hileras transversales de dientes están dispuestas de manera que constituyen á lo largo de ellas tiras de dientes *medias*, *intermedias* y *laterales* (fig. 57). La rádula alcanza su más alto grado de desarrollo en los *heterópodos*. En estos moluscos, cuando la lengua forma saliente, los dientes laterales arqueados se enderezan y vuelven á encorvarse así que ella penetra en el interior de la boca. Los dientes de la rádula ofrecen gran variedad en los prosobranquios; también los caracteres sacados de la armadura lingual han sido recientemente empleados por Loven, Troschel, Gray, etc., para establecer cortes naturales en este grupo.

El canal digestivo y sus glándulas anexas ofrecen numerosísimas particularidades, de las cuales no mencionaremos aquí sino las más importantes. El esófago presenta frecuentemente dilataciones que dan nacimiento á papos de forma muy diversa, á veces terminados como el fondo de un saco (*planorbis buccinum*). Pueden también hallarse en el extremo posterior del intestino bucal (*aplysia pleurobranchus*) bolsas gástricas de diferentes clases, provistas unas de vellosidades, armadas otras de placas en forma de pirámides ó de dientes que recuerdan el estómago compuesto de los vertebrados. Evidentemente estas bolsas ejercen una acción mecánica sobre las sustancias alimenti-

cias, vegetales tal vez; hasta estas últimas sufren un principio de digestión bajo la acción de la secreción de las glándulas salivares que están poderosamente desarrolladas. Las glándulas salivares están, por lo común, situadas cerca del esófago ó del estómago. Son lobuladas ó ramificadas, y sus canales excretores, bastante largos, desembocan en la masa bucal. A veces existen dos pares de glándulas salivares con otros tantos canales excretores. La secreción de estas glándulas en algunos géneros de prosobranquios, como por ejemplo en los *dolium cassis*, *tritoniium*, encierra una notable cantidad de ácido sulfúrico libre (1).

La glándula hepática desemboca en el intestino medio: no es par y simétricamente desarrollada sino en los *plocóforos*; en otros *gasterópodos* representa una masa voluminosa impar que ocupa la mayor parte del saco visceral y que se divide á menudo en varios gruesos lóbulos, teniendo cada uno un canal excretor distinto.

En muchos gasterópodos, y entre otros en los pulmónidos, la secreción del hígado ofrece una reacción fuertemente ácida. Encierra varios *enzimos* que digieren la albúmina (*conchopepsina*, *hélicopepsina*) como también fermentos que transforman el almidón en azúcar (Krukenberg) (2). Este líquido encierra, pues, los elementos del jugo gástrico, del pancreático y de las glándulas del intestino delgado. Pero el hígado llena también sus funciones propias. C. Bernard ha demostrado efectivamente que había formación de azúcar en el hígado de los limáceos lo mismo que en el hígado de los vertebrados (glicogenia) (3). Hasta ahora no ha podido comprobarse con certeza la presencia de sustancias biliares características; Sirodot pretende, sin em-

(1) S. de Luca y P. Panceri: *Investigaciones acerca la saliva y los órganos salivares del dolium galea*. Discursos. t. II. 1867.—P. Panceri: *Gli organi e la secrezione dell' acido solforico nei Gasteropodi*. Atti della R. Academia dell. Sc. Fische di Napoli, t. III. 1869, y Anales de c. nat. 5.<sup>a</sup> ser. t. VIII. 1867.—R. Maly: *Notizen ueber die Bildung freier Schwefelsäure und einige andere chemische Verhältnisse der Gastropoden, besonders von Delium galea*. Sitzungsber. Wiener Akad. t. XI. 1880.

(2) W. Krukenberg: *Physiologische Beiträge zur Kenntniss der Verdauungsvorgänge*, Heidelberg., 1877.—Id., *Ueber die Verdauungsvorgänge bei den Cephalopoden, Gastropoden und Lamellibranchiaten*. Untersuch. physiol. Inst. Heidelberg. t. IV. 1882.—L. Fredericq. *La digestion de las materias albuminoides en algunos invertebrados*. Arch. de zool. exper. t. VIII. 1878.

(3) Cl. Bernard: *Investigaciones acerca una nueva función del hígado*. An. de cienc. nat. 3.<sup>a</sup> ser. t. XIX. 1853.

bargo, haber hallado glicocolato de sosa en el hígado del *hélice de las viñas*. ¿Las substancias colorantes con las bandas de absorción muy marcadas que Krukenberg ha descubierto en el hígado de los moluscos, tienen la misma composición química que las materias colorantes de la bilis de los vertebrados? no se ha demostrado todavía. De todos modos, parece cierto que dichas materias colorantes del hígado de los moluscos, llenan las propias funciones.

El aparato circulatorio de los gasterópodos ofrece en los diferentes grupos numerosas y á veces considerables modificaciones (fig. 79 del tomo I) (1). En todas las especies existe un corazón en el dorso, generalmente retirado á un lado cerca del órgano de la respiración (fig. 58). Por regla general está circuido dicho corazón por un pericardio, y se compone de un ventrículo globuloso, del que parte la aorta, y de una aurícula vuelta hacia el órgano de la respiración de conformación muy variable, en la cual la sangre penetra, por lo común, por medio de venas y á veces directamente. La posición del órgano respiratorio hacia delante ó hacia atrás del corazón, es muy importante: en el primer caso (*prosobranquios*) la aurícula está situada delante del ventrículo y en el segundo (*opistobranquios*) está situada detrás.

En el caso más simple la aurícula está reemplazada por cintas ó bandas musculares que se insertan alrededor del orificio venoso (*filiræ*); en ciertos gasterópodos, por el contrario (los *ripidoglosas*, como por ejemplo los *haliotis*, *nerita*, *fisureia*, *turbo*, *nerita*, etc.), existen dos aurículas (branquias dobles) y la analogía es tanto mayor con el corazón de los *lamelibranquios* cuanto que el intestino grueso atraviesa en dicho caso la cámara cardíaca. La aorta se divide, por lo común, en dos troncos arteriales, de los cuales uno continúa dirigiéndose hacia delante, yendo á parar á la cabeza y al pie, y el otro se encorva hacia atrás y se distribuye por las vísceras (fig. 59). El extremo de las arterias desemboca en unas lagunas desprovistas de paredes propias de la cavidad general, desde donde la sangre llega á los órganos de la respiración y á la aurícula sin atravesar los vasos intermedios (*heterópodos* y muchos *dermatobranquios*), ó pasa por las arterias branquiales ó pulmonares que la condu-

(1) Véase principalmente: Milne Edwards, An. c. nat. 3.<sup>a</sup> ser. t. III. 1845, y t. VIII. 1847, Memoria de la Acad. de ciencias, t. XX. 1849.

cen á los órganos respiratorios, y de tal punto vuelve á enca- minarse por las venas branquiales ó pulmonares, al corazón (figura 60). Existen también en los gasterópodos ciertas disposiciones que permiten penetre el agua en el aparato vascular, ya por medio de la comunicación que existe entre el cuerpo de Bojanus y la cavidad pericardiaca, ya por mediación del sistema acuífero del pie, ya directamente por orificios especiales (fig. 61). Lo mismo que en los lamelibranquios, encuéntrase también en el pie de numerosos *tenobranquios* marinos, un sistema de canales ramificados, que comunican por una parte con la cavidad general, encerrando sangre, y, por otra parte, con un poro situado en la faz inferior del pie con el exterior (*pyrula*, *conus*, *oliva*), el cual, llenándose de agua, determina el engrosamiento de este órgano.

Solamente un pequeño número de gasterópodos están desprovistos de órganos de respiración, ejecutándose ésta por la envoltura del cuerpo (*abranquios*); el mayor número está provisto de branquias, varios de pulmones, y algunos de branquias y pulmones. Las branquias son apéndices cutáneos, en general foliáceos ó ramificados y pennados, rara vez colocados al descubierta en la faz dorsal, generalmente situados, como en los lamelibranquios, entre el manto y el pie, y más ó menos completamente cubiertos por un repliegue de la piel. La cavidad del manto es por consiguiente á la vez la cavidad respiratoria. La existencia de dos branquias á cada lado del cuerpo es una excepción (*placoforos*, *ciclobranquios*), y por consiguiente el aparato branquial contribuye también á la asimetría general del cuerpo. En efecto, por lo común la branquia izquierda se atrofia ó desaparece completamente, y la branquia derecha está proyectada hacia la izquierda. La respiración no es aérea sino en algunos grupos de gasterópodos. La cavidad del manto sirve aquí también de cavidad respiratoria, y se distingue de la cavidad branquial en que está llena de aire, y en que su cubierta, en vez de formar una branquia, presenta en su cara interna una abundante red de vasos y de senos sanguíneos. La cavidad branquial, lo mismo que la pulmonar, se comunica con el medio ambiente por una larga hendidura situada en el borde del manto, ó por un orificio redondo susceptible de cerrarse. Frecuentemente (*sifonostomo*) el borde del manto se prolonga más allá de la cavidad branquial en forma de tubo de longitud variable, análogo al sifón de los lamelibranquios.



Según la posición del órgano de la respiración con relación al corazón y á su aurícula, se pueden dividir los moluscos de acuerdo con Milne Edwards, en dos grandes grupos: los *opistobranquios*, cuya aurícula y la branquia están situadas detrás del ventrículo, y los *prosobranquios*, cuya aurícula, con la vena branquial que en ella penetra por la faz anterior, está colocada delante del ventrículo. Existen sin embargo algunas excepciones, como los *gasteropterón* y *Akera*, los cuales, por el conjunto de la organización, pertenecen á los opistobranquios, y son, según von Ihering, prosobranquios.

A los prosobranquios se agregan los *heterópodos* y los *pulmonados*; éstos últimos se aproximan sin embargo más á los *opistobranquios* por su organización, lo mismo que por su hermafroditismo. Algunos pulmonados presentan igualmente estas relaciones de posición de la aurícula y del ventrículo, características de los *opistobranquios* (*peronia*, *veronicella*).

Las diferencias de conformación de los órganos de la respiración proporcionan excelentes caracteres para establecer las secciones secundarias. Muchos opistobranquios respiran por toda la superficie del cuerpo (*dermatobranquia*), particularmente por la piel del dorso, que presenta apéndices muy variados y puede asimismo llevar verdaderas branquias (*ginnobranquia*). Otras veces, las branquias están cubiertas por el manto (*tectibranquia*); hállanse situadas entre el manto y el pie; algunas veces simétricamente por los dos lados (*filidiidos*), con más frecuencia á la derecha sólo (*pleurobranquia*). En los prosobranquios, las branquias pueden también estar simétricamente dispuestas á derecha é izquierda entre el pie y el borde del manto (*ciclobranquia*). Lo más común es que estén encerradas en una cavidad especial; raras veces existen en número de dos y colocadas aproximadamente de un modo simétrico, por ejemplo en los *fissurella*, *haliotis*, etc., por lo común (*anisobranquia*) la branquia derecha es la única que se observa completamente desarrollada, pero un poco proyectada hacia la izquierda; la branquia izquierda permanece rudimentaria; las dos branquias están generalmente suspendidas á la cubierta de la cavidad branquial, y sus láminas se hallan libres por abajo. Cada branquia se observa compuesta de numerosas láminas que se ven dispuestas las unas al lado de las otras, en una ó dos hileras, en la forma de los dientes de un peine; de ahí el nombre de *ctenobranquia* dado á un grupo de moluscos.

La respiración pulmonar de los *pulmonados* y de algunos *tenobranquios* se halla concretada esencialmente á la presencia en la cubierta de la cavidad paleal, de numerosos vasos, que ya, por lo demás, se observan en muchos moluscos branquiales. Pero no se encuentran sino en pequeño número de géneros (*ampullaria*), á la vez pulmones y branquias completamente desarrollados. Sin embargo, los nuevos pulmonados de agua dulce se sirven al principio de su cavidad paleal como de cámara branquial; se llenan, en efecto, de agua, y es del modo como se verifica la respiración á través de las paredes de los vasos que circulan en el techo de la cavidad. Asimismo, varios conservan en la edad adulta la facultad de poder respirar en el aire y en el agua (1). Algunas especies de limneos y de planorbios, que viven en las profundidades, cesan de tener relación con la atmósfera.

El órgano de secreción más importante de los cefalóforos, el *riñón*, corresponde por su posición y estructura, al cuerpo de Bojanus de los lamelibranquios (fig. 62). Del mismo modo que este último, puede ser par (*patella*, *haliotis*, *fissurella*), mostrando precisamente un principio de atrofia en el riñón izquierdo. Por regla general, no existe sino al lado derecho, en la proximidad del corazón. Éste es un saco triangular, alargado, de pared esponjosa (raras veces liso), de un color amarillo oscuro. Su secreción consiste esencialmente en concreciones sólidas que se desarrollan en las células de la pared y que contienen ácido úrico, cal y amoníaco. Este saco desemboca, ora por una hendidura, ora por un canal especial colocado al lado del recto y en el cual las cavidades y los compartimientos de la glándula vienen á verterse por pequeños orificios, siempre cerca del ano y lo más frecuente en la cavidad paleal. Se encuentra aquí también la comunicación, que hemos ya mencionado, entre el saco pericardiaco y el riñón, y que se ve generalmente establecida por una abertura infundibuliforme ciliada. En su mayor simplicidad, el riñón es un saco alargado de paredes lisas, que produce una secreción líquida (*phyllirhæ*, *actæon*): en algunos *opistobranquios*, parte de él un intestino ciego que se ramifica varias veces (*doris*, *scyllæa*). En este caso, lo mismo que en los *heterópodos*, donde el saco renal comienza ya á ser esponjoso, es fácil demos-

---

(1) A. Pauly: *Ueber die Wasserathmung der Lymnæiden*. München, 1877.

trar como funciona dicho órgano en la introducción del agua en la sangre. En efecto, cuando su orificio externo se abre, el agua es aspirada y atraída al interior por las contracciones del tejido, comparables en cierto modo á los movimientos de deglución. En los otros gasterópodos (Chiaje, Leydig, etc.) y asimismo en los pulmonados, debe acontecer lo mismo, pues las redes venosas de la pared esponjosa del riñón presentan aberturas por las cuales el agua parece penetrar en la sangre.

Generalmente los gasterópodos poseen en la pared superior de la cavidad respiratoria, ya á un lado, ya en la línea media, una *glándula mucosa*, produciendo á veces una secreción excesivamente abundante, que se desliza por el orificio respiratorio. Encuéntrase aún en ellos, al lado del recto, una glándula especial, distinta también del riñón como la glándula mucosa: tal es la *glándula de la púrpura* (*purpura, murex*) (1). Es una masa glandular alargada, de un blanco amarillento, de la que el producto incoloro toma rápidamente, según las investigaciones de Lacaze-Duthiers, un bello color rojo ó violeta bajo la influencia de los rayos solares. No conviene confundir con esta verdadera púrpura, el jugo colorado que muchos opistobranquios, por ejemplo los aplisios, excretan por los poros de la piel.

Otra glándula cuya función no se conoce suficientemente, es la glándula pedial de los *limax* y de los *arión*. Se extiende á lo largo del pie y se compone de glándulas unicelulares, cuyos conductos excretores muy delicados, vienen á desembocar en el conducto principal. El orificio de éste se halla situado entre la cabeza y el pie. Además de eso, muchos pulmonados desnudos (*arión*) presentan todavía en el extremo de la cola otra glándula que segrega rápidamente gran cantidad de mucus.

En algunas variedades (*phyllirhæ*) existen en la piel glándulas unicelulares en considerable cantidad, cuya secreción grasa (esferas amarillas brillantes) es fosforescente en la obscuridad. Estas células, consideradas equivocadamente por Panceri (2) como células nerviosas, reciben filamentos muy finos de rico plexo nervioso, y desemboca cada una en el exterior por un poro particular.

(1) Lacaze-Duthiers: *Mémoire acerca de la púrpura*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., t. XII, 1859.

(2) Panceri: *Intorno alla luce che emana della cellule nervose della Phyllirhoe bucephala*. Napoli, 1872, y An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. XVI, 1872.

Los gasterópodos son hermafroditas unos, y dioicos otros. A los primeros pertenecen los *pulmonados* y los *opistobranquios*; á los segundos los *heterópodos*, así como todos los *prosobranquios*, con algunas excepciones insignificantes (*valvata*). Los órganos genitales femeninos (fig. 63) se componen de un ovario, de un oviducto, de la glándula de la albúmina, del útero (porción alargada y glandular del oviducto), de la vagina y de la bolsa copulativa. Los órganos genitales machos (fig. 64) están formados por un testículo, un canal excretorio y una vesícula seminal, por un conducto eyaculador y un órgano copulativo externo que, en muchos *prosobranquios* y en los *heterópodos* está colocado aisladamente sobre el costado y provisto de un canalizo ciliado.

Los gasterópodos hermafroditas se distinguen por la unión estrecha de las dos especies de glándulas sexuales y de sus aparatos vectores, pues no solamente estos últimos se hallan en todos en comunicación directa, sino que salvo algunas excepciones (*actæon*, *janus*), los ovarios y los testículos están confundidos en una sola masa (glándula hermafrodita) hundida por lo común entre los lóbulos del hígado (1). En este último caso, tanto los huevos como los espermatozoides son producidos por folículos diferentes de la glándula única lobulada ó ramificada (*dermatobranquios*); pero siempre situados lado á lado, pues los folículos ováricos están colocados en la periferie de las vesículas espermáticas (*æolis*), en tanto que el epitelio del mismo folículo produce huevos y espermatozoides, por lo general sucesivamente, precediendo la madurez sexual del elemento macho á la del elemento hembra (moluscos terrestres). Los conductos vectores están igualmente más ó menos confundidos el uno con el otro. Ora no existe, como en los *pterópodos*, sino un solo aparato vector común (*aplysiides*) que conduce los huevos y la esperma hasta el orificio genital, ora el canal expresado, común al prin-

---

(1) Véase principalmente: II. Meckel, *Mikrographie ciniger Drüsenapparate*. etc. Archivos de Müller, 1846.—E. Baudélot: *Investigaciones acerca el aparato generador de los moluscos gasterópodos*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., t. XIX. 1863.—Mathias Duval: *Investigaciones acerca la espermato-genesis estudiada en algunos gasterópodos pulmonados*. Revista de c. nat. Montpellier, t. VII. 1878.—Id., *Estudios sobre la partenogenesis en los paludinos vivíparos*. Ibid., 2.<sup>a</sup> ser., t. I. 1879.—J. E. Bloomfield. *The development of the Spermatozoa*. Part. II. *Helix and Rana*. Quart. Journ. micr. scienc., t. XXI. 1881.

cipio, se divide más ó menos lejos de su origen en un oviducto y en un canal deferente. En muchos *pulmonados* el canal excretor comienza en el punto donde el oviducto se continúa con el útero, cerca del orificio de la glándula de la albúmina; en su porción inicial está representado por un canalizo situado á lo largo del útero, abandonándolo en el extremo de este órgano para constituir un canal aislado (1). En los *dermatobranquios* el canal excretor se separa ya por encima del útero, y se dirige directamente hacia el órgano copulativo, después de haber descrito varias circunvoluciones.

Los canales excretores presentan en todas las especies una pared glandulosa, provista con frecuencia de pequeñas hondonadas y asimismo de glándulas accesorias. En particular se encuentra generalmente en el punto donde el oviducto se continúa con el útero una glándula de la albúmina cuya secreción envuelve el vitelo (fig. 65). Solamente en las paredes de la porción inferior del oviducto, á la cual se da el nombre de útero, se segregan las partículas calizas que, en los moluscos terrestres, dan su solidez á la cáscara del huevo. Un órgano, que no está menos repartido que la glándula de la albúmina, consiste en una bolsa seminal unida á la vagina, cuya bolsa ora está largamente pediculada, ora por el encogimiento del pedúnculo puede llenar las funciones de una especie de bolsa copulativa. En las *hélices* y probablemente también en muchos pulmonados, agréganse además en el extremo del útero otras dos bolsas. En los *heliceos* (*helix pomatia*), la vagina ostenta dos grupos de pequeños divertículos glandulares muy alargados (vesículas multifides), así como un saco especial, el *saco del dardo*, que contiene un pequeño estilete calizo. El *dardo* se halla fijado á una papila en el

---

(1) El canal común (oviducto y conducto deferente reunidos) que se continúa hacia atrás con el canal eferente de la glándula hermafrodita, constituye en este sitio lo que se llama el talón, cuya estructura ha sido perfectamente estudiada por varios anatómicos y últimamente por Baudelot. Del indicado talón parte un repliegue longitudinal libre por uno de sus bordes, que divide el canal común en dos porciones: una porción superior ó canalizo deferente que se continúa directamente con el canal eferente y una porción inferior ú oviducto propiamente dicho. La separación de los elementos sexuales tiene lugar en el canal común sin que haya sido posible observar directamente por que especie de mecanismo. Es probable que los óvulos descendidos por el canal eferente pasan con la esperma al canalizo deferente y que de ahí se escapan por entre los labios que este último forma, hacia lo largo del útero, y caen en el oviducto propiamente dicho.

fondo de la bolsa, forma saliente durante el apareamiento y parece llenar las funciones de órgano excitador. Por lo general se quiebra durante el acto, y se halla reemplazado más tarde por un dardo de nueva formación. Por lo general los orificios genitales están situados á la derecha, cerca de la cabeza, en una cloaca sexual común. En los pulmonados de agua dulce esta cloaca sexual presenta dos aberturas distintas, una macho y otra hembra: el orificio genital macho, ó la porción macho de la cloaca genital, presenta en todos un pene exsértil cilíndrico ó contorneado en espiral, que está en general atravesado por el conducto eyaculador, se halla retirado en la cavidad visceral, y se continúa frecuentemente hacia atrás con un largo apéndice delgado (*flagellum*).

El apareamiento no es siempre recíproco, y con frecuencia sucede que sólo queda fecundado uno de los dos individuos: por ejemplo, en los *aplisios*, en los que uno de los dos animales apareados hace oficios de hembra y el otro de macho. A veces estos moluscos forman largas cadenas como las *limneas*, en que las funciones sexuales cambian alternativamente, llenando cada cual la de macho á la par del individuo que le precede y la de hembra á la par del que le sucede.

Los gasterópodos dioicos presentan en sus órganos machos y en sus órganos hembras una estructura análoga á la de los moluscos hermafroditas, aunque generalmente más simples; están, en efecto, desprovistos de esos apéndices y numerosas glándulas accesorias. Sin embargo, se encuentra todavía en el aparato femenino una bolsa seminal, así como una glándula de albúmina (*paludina*). Ovarios y testículos están por lo común ocultos entre los lóbulos del hígado, y las aberturas sexuales se hallan situadas lateralmente en la proximidad del ano. Los machos poseen casi todos un pene saliente, raras veces exsértil, que está atravesado por el extremo del canal excretor (*buccin*), ó alargado por un canalizo, en cuya base se encuentra el orificio genital. Si el pene está alejado de este orificio, existe una arruga ciliada que parte del orificio expresado y conduce los espermatozoides al órgano copulativo (*murex*, *dolium*, *strombus*, etc).

La mayor parte de los gasterópodos ponen sus huevos después del apareamiento; un pequeño número de ellos, tales como la *paludina vivípara* y varias especies de *clausilia*, *pupa*, *santhina*, *melania*, son vivíparas, sufriendo los huevos su desarrollo embrionario en el útero de la madre. Los huevos aparecen en

gran cantidad, pero no reunidos los unos á los otros como los grandes huevos de los *helicinus* provistos de albúmina y de una cáscara caliza, ó agrupados en masas irregulares ó en cordones como en las diferentes especies de *limax*, los *pulmonados* de agua dulce y los *opistobranquios*. Los *prosobranquios* encierran sus huevos en cápsulas á veces córneas, por lo común de forma rara, que ora están dispuestas en grupos irregulares, ora colocadas regularmente las unas al lado de las otras y en parte fijadas á cuerpos extraños (fig. 66). Cada cápsula presenta una abertura y comprende cierto número de vitelos hundidos en la albúmina, de los que una parte solamente se transforma en embriones. Acontece asimismo que á veces un solo embrión abandona esta cápsula ovígera, sufriendo los otros vitelos ciertamente la segmentación, pero experimentando una parada en su evolución y sirviendo para nutrir el embrión que se desarrolla (*neritina fluviatilis*; probablemente también *purpura lapillus* y *buccinum undatum*). Un fenómeno muy notable es la manera que tienen de adherirse las cápsulas ovíferas en la *janthina*, á un cuerpo lleno de burbujas de aire sujeto al pie, que sirve de flotador al animal (fig. 67).

Respecto de la embriogenia, los moluscos branquiales (1) y los pulmonados difieren en que los primeros pasan por una serie de fases larvarias libres, mientras que los segundos se desarrollan más directamente en el interior de las envolturas del huevo, poseyendo sin embargo aún los restos de ciertos órganos larvarios. En todos, el vitelo se transforma después de la segmentación, que es desigual, y durante la que se observa con mucha frecuencia un estadio con cuatro pequeñas esferas descoloridas en el polo animal y cuatro grandes esferas granulosas en el polo vegetativo, en un montón globuloso de células nucleadas (véase la fig. 72). Las gruesas células granulosas centrales de esta masa producen el entodermo, mientras que las pequeñas células descoloridas de la periferia forman las paredes del cuerpo del embrión y adquieren filamentos vibrátiles. Estos

---

(1) Además de las memorias de Lovén, A. Krohn, Koren y Danielsen, véase Lacaze-Duthiers, *Memorias acerca la anatomía y embriogenia de los vermetos*. An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. XIII. 1860.—C. Semper, *Entwicklung von Ampullaria*. Naturk. Verhandl. Utrech, 1862.—N. Bobretzky, *Studien über die embryonale Entwicklung der Gastropoden*. Arch. für mikr. Anat., t. XIII. 1877.—T. Blochmann, *Ueber die Entwicklung der Neritine fluviatilis*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXXVI. 1881.

filamentos son los que causan los movimientos rotatorios del embrión. Se forma una gástrula sea por invaginación de la blastófera (*paludina*, fig. 68), sea por extensión del ectodermo alrededor del entodermo (*nassa*). La abertura de la gástrula (blastóporo), que se encoge gradualmente, parece convertirse en la boca definitiva. Pronto aparece en el polo anterior del embrión, que ha tomado ya una forma alargada, una doble corona de largos filamentos vibrátiles llevada por dos hileras circulares de células (fig. 69). Ella rodea el área apícea, por encima de la boca.

Esta área apícea corresponde á la de la larva del gusano de Loven, y representa la placa apícea (proliferación ectodérmica), que es el rudimiento del cerebro. En estos bordes protuberantes se desarrollan los dos lóbulos del velo, y la larva pasa entonces al *período veligero*. El pie aparece por debajo de la boca como un simple mamelón ciliado (fig. 70), el revestimiento ciliar general del cuerpo cae, la faz dorsal engrosada, invaginada y glandulosa del cuerpo (invaginación preconquiliania) da nacimiento á una pequeña concha cristalina, pateliforme, y la extremidad posterior del pie produce un opérculo muy delgado. Casi al mismo tiempo aparecen los primeros rudimentos de los órganos de los sentidos; desde luego los dos otolitos, un poco más tarde, en medio del velo, los tentáculos, y al lado de ellos los ojos (fig. 71).

En el borde de la concha la piel se engruesa, forma un reborde y constituye á la derecha una especie de repliegue paleal. Por consecuencia de la conformación asimétrica del cuerpo, la concha se acrecienta más de un lado que del otro, lo que hace que tome forma de espiral, mientras que el ano viene á colocarse con el intestino terminal lo más frecuentemente delante y hacia la derecha. En este estado el embrión abandona por lo general el huevo y nada libremente con auxilio de su velo ciliado.

Durante este período es cuando las larvas presentan por lo demás una forma generalmente muy diversa (*cirropterón*, *equinóspira*, etc.), cuando el tubo digestivo acaba de destacarse y cuando sus diferentes partes adquieren la estructura propia, en particular la masa bucal y la rádula. El repliegue del manto se agranda, al mismo tiempo que algunas veces su borde se suelta parcialmente con la piel, de manera que constituye una cavidad branquial, al fondo de la cual se observa por transparencia el corazón animado de contracciones rítmicas. Poco á poco el velo se atrofia, el pie toma incremento cada vez más consi-



derable, y el animal que progresaba nadando no puede ahora hacer sino reptar. Por lo general, la concha primitiva viene á ser el núcleo de la definitiva; rara vez se desarrolla por debajo de la concha larval una segunda concha destinada á reemplazarla (*equinóspira*). Los moluscos desnudos de ella, por el contrario, no reemplazan nunca la concha larval cuando ha desaparecido.

El desarrollo de los pulmonídeos de que trataremos detalladamente más adelante, se parece generalmente al modo de desarrollo que acabamos de describir, sin embargo, el velo que también puede estar atrofiado en muchos prosobranquios, como por ejemplo, en los *paludinos* (1) queda completamente rudimentario, y por consiguiente, las fases durante las cuales las larvas nadan libremente, tienen lugar en el interior del huevo y están representadas por el período de rotación del embrión. Los pulmonídeos de agua dulce (2) son los que más se aproximan á los moluscos branquiales bajo el punto de vista de la embriogenia, mientras que los pulmonídeos terrestres presentan ciertas particularidades propias de la existencia de ciertos órganos larvarios transitorios como la *vesícula caudal contráctil* (característica en los *limax*).

La mayor parte de los gasterópodos habitan en el mar; por lo tanto se hallan en el agua dulce los *pulmonídeos acuáticos* y algunos *prosobranquios* (*paludina*, *valvata*, *melania*, *neritina*, etcétera): existen también en las aguas salobres cierto número de *litorinos*, *ceritas*, *melanias* etc. Los que viven en la superficie de la tierra son los *pulmonídeos terrestres* y los *ciclostómidos*. Muchos gasterópodos branquiales pueden continuar viviendo fuera del agua ocultándose en su concha que cierran herméticamente con el opérculo. Casi todos reptan con ayuda del pie, algunos, como por ejemplo los *strombus*, saltan; otros, tales como los *oliva* y los *ancillaria*, nadan perfectamente por medio de los lóbulos del pie. Ciertos moluscos marinos como los *magilus*, los *vermetus* etc., se adhieren por su concha; muy

(1) Léydig: *Ueber Paludina vivipara*. Zeitschr. für wiss. Zool. t. II. 1850.—E. Ray Lankester: *On the coincidence of the blastoporus and anus in Paludina vivipara*. Quart. Journ. of mikros. Scienc. vol. XVI.—Bobretzky, *loc. cit.*—O. Bütschli: *Entwicklungsgeschichtliche Beiträge*. Zeitsch. für wiss. Zool., t. XXIX. 1877.

(2) Véanse principalmente las memorias de Fol, Rabl y Ray Lankester.

pocos son parásitos, como los *estilíferos* en los *ursinos* y las *estrellas de mar*, y la *entoconcha mirabilis* en los *sinaptos*.

Su género de alimentación difiere tanto como su clase, un gran número de ellos sobre todo los *sifonóstomos*, son carnívoros y cazan los animales vivos; algunos gasterópodos branquiales, como por ejemplo los *murex* y los *natica*, perforan la concha de otros moluscos; otros por el contrario, *strombus*, *buccinum*, buscan preferentemente los animales muertos. Por último, casi todos los *pulmónidos* y los moluscos branquiales holostomos se nutren de vegetales.

## PRIMER ORDEN

### PROSOBRANCHIA (1). — PROSOBRANQUIOS

*Gasterópodos branquiales provistos de concha. Branquias y aurícula situadas delante del ventrículo. Sexos separados.*

Los machos son por lo general más delgados y se conocen fácilmente por su grueso pene situado hacia delante á la derecha del cuerpo. Los órganos genitales están generalmente desprovistos de glándulas anexas. Los huevos están circuidos con frecuencia de una masa albuminosa y puestos en cápsulas que tienen la forma de botella, adheridos á los cuerpos extraños y á veces también al pie de la madre. Un corto número son vivíparos, como por ejemplo, la *paludina vivípara*.

El desarrollo del embrión principia siempre por una segmentación desigual (fig. 72). En la *nassa mutabilis* cuyos huevos encierran una gran cantidad de vitelo nutritivo, un surco ecua-

---

(1) Fr. Leydig: *Ueber Paludina vivipara*. Zeitschr. für wiss. Zool., vol. III, 1850.—F. Claparède: *Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Neritina fluviatilis*. Arch. de Müller, 1873.—H. Lacaze-Duthiers: *Memoria acerca el sistema nervioso del heliotido y memoria acerca de la púrpura*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., vol. XII, 1859.—Id.: *Memoria acerca la anatomía y la embriogenia de los vermetos*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., vol. XIII, 1860.—Semper: *Entwicklungsgeschichte der Ampullaria*. Utrecht, 1862. W. Salensky: *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Prosobranchien*. Zeitschr. für wiss. Zool., vol. XXIII, 1872.—Selenka: *Die Anlage der Keimblätter bei Purpura lapillus*. Niederl. Arch. für Zool., vol. I, 1871.

Consúltense además los trabajos de Milne Edwards, Macdonald, Krohn, Lovén, Koren, etc.

torial y en el polo superior compuesto casi exclusivamente de protoplasma, un surco vertical, dividen el vitelo en tres segmentos, dos pequeños en el polo animal y un gran segmento con el cual se fusiona acto seguido uno de los otros dos. Mientras que otro pequeño segmento superior se divide en dos, el segmento grueso se divide en tres como la primera vez. De esta manera se forman cuatro pequeños segmentos en gran parte protoplásmicos y un segmento grueso compuesto de vitelo nutritivo con el cual uno de los cuatro primeros se une de nuevo, y por consiguiente, el número de segmentos está aún reducido á cuatro. Las partes protoplásmicas superiores de dichos cuatro segmentos dan cada una nacimiento á una pequeña célula, y repitiéndose muchas veces este fenómeno, el número de células vitelinas en un principio de doce, se hace muy considerable, de modo, que pronto aparecen numerosas celulillas y cuatro grandes células de las cuales una queda siempre mucho mayor.

Entre dichos dos grupos de células se forma una cavidad de segmentación. El grupo de celulillas forma el blastodermo que rodea gradualmente las gruesas células vitelinas. Estas forman en el borde del blastóporo el bosquejo del entodermo y queda una masa vitelina considerable, que llena las funciones de vitelo nutritivo. La corona ciliada, el pie y la concha, se desarrollan como de ordinario, pero la primera queda incompleta sobre el dorso y el velo está relativamente reducido. Mientras que los huevos de *nassa* encierran una gran cantidad de vitelo nutritivo, los de *páludina* presentan sólo una poca. Las diferencias que las esferas de segmentación presentan al principio, desaparecen pronto; sin embargo, las células que en el polo animal producen el ectodermo, están desprovistas de granulaciones vitelinas amarillas. El polo vegetativo se aplana, luego se invagina gradualmente y de esta manera la blastósfera se transforma en una gástrula cuyo blastóporo según las investigaciones concordantes de Roy Lankester y de Bütschli se convierte en ano.

---

## PRIMER SUB-ORDEN

PLACOPHORA <sup>(1)</sup>.—PLACÓFOROS

Animales aplanados, vermiformes, perfectamente simétricos desprovistos de ojos y de tentáculos, ostentando un pie ventral aplanado y placas calcáreas dorsales situadas unas tras otras como metámeros. Sexos separados.

De todos los moluscos, los *placóforos* son los que por su forma y organización se aproximarían más á los *gafirios*, si se confirma que los notables géneros *neomenia* y *chætoderma* deben ser colocados en este grupo de gusanos. Su cuerpo perfectamente simétrico no presenta en modo alguno cabeza distinta y está desprovisto de ojos y de tentáculos. En los tegumentos se observan esparcidos sin orden numerosas cerdas ora endurecidas y quitinizadas, ora calcificadas, pero que nacen siempre en folículos especiales tapizados por las células del ectodermo. A estas formaciones tegumentarias que se hallan en los *chætoderma* se junta una serie de anchas placas calcáreas transversales situadas unas tras otras que no quedan sino excepcionalmente cubiertas por el manto (*criptochiton*) y que por el modo de ser de su génesis representan una concha multivalva de moluscos (fig. 73). Los bordes libres del manto sólo son medianamente gruesos, debajo de ellos está situada la cavidad paleal, reducida á una simple canal con las branquias.

Un hecho interesante es la formación simple del sistema nervioso y su parecido con el de los géneros *neomenia* y *chætoderma* (fig. 17) (2). Así como carecen dichos animales de ojos y

(1) A. Th. Middendorff: *Beiträge zur einer Malocozoogica rossica*. 1. *Beschreibung und Anatomie neuer oder für Russland neuer Chitonon*. Mem. Acad. imp. de San Petersburgo, 1848.—S. Lovén: *Ueber die Entwicklung der Gattung Chiton*. Archiv. für Naturg. 1856.—H. von Ihering, *loc. cit.*, y *Beiträge zur Kenntniss der Anatomie von Chiton*. Morph. Jahrb., t. IV.—M. Schiff: *Beiträge zur Anatomie von Chiton piscis*. Zeits. für wiss. Zool. t. IX.—A. Kowalevsky: *Ueber die Entwicklung der Chitonon*. Zool. Anzeiger, 1879. N.º 38.—B. Haller: *Die organisation der Chitonon der Adria*. Arbeit. aus dem zool. Institute in Wien, t. IV, 1882.

(2) Véanse las memorias de Tullberg y de Graff acerca la *neomenia* y los *chætoderma* como también á H. von Ihering: *Bemerkungen ueber*

tentáculos, del mismo modo carecen también de hinchamientos cerebróideos en la doble comisura esofágica. Esta comisura suministra cuatro troncos nerviosos, dos superiores y laterales, los nervios paleales, dos ventrales reunidos de trecho en trecho por comisuras transversales, y los nervios pediales. Los ganglios bucales existen, pero no los viscerales. El canal digestivo se extiende por toda la longitud del cuerpo, sobre la línea media. La boca situada hacia delante, está coronada por un lóbulo redondeado. El ano se halla situado en el extremo posterior. En la superficie inferior de la cavidad bucal se halla como en la mayor parte de los *cefalóforos* (*odontóforos*) una poderosa masa muscular cubierta de sólidas placas de quitina: es la lengua (fig. 74). Por su posición y su estructura el corazón se parece al de los lamelibranquios; es simétrico y se compone de un ventrículo situado sobre la línea media encima del intestino terminal y de las dos aurículas situadas á cada lado. Las branquias constituyen en cada lado del canalizo paleal una hilera de laminillas foliáceas que se extienden hasta el ano. Los riñones son pares y desembocan á derecha é izquierda de la canal del manto.

Los *placóforos* son dioicos. Los testículos y los ovarios forman una glándula simple, situada inmediatamente encima del hígado y del canal digestivo; de cada lado parte un canal vector que se abre en la canal branquial. Los huevos se producen en los folículos y están revestidos de un corión espinoso. El desarrollo no principia sino después que los huevos han salido del ovario. La segmentación principia por ser regular; luego las células de la mitad inferior del huevo se multiplican con menos rapidez que las de la mitad superior, que por consiguiente, quedan más pequeñas. De este modo se forma una blastófera con una pequeña cavidad de segmentación que pronto se halla completamente llena á causa de la invaginación de gruesas células.

Mientras se forma la invaginación citada, aparece en la superficie un doble anillo de gruesas células que adquieren filamentos

---

*neomenia*. Morph. Jahrb., t. IV.—A. Kowalevsky y F. Marion: *Estudios acerca la neomenia*. Zool. Anzeig. 1882. N.º 103.—A. W. Hubrecht: *Pronomenia Sluiteri with remarks on the Amphineura*. Niederl. Arch. für Zool., vol. suplem. 1881.—Id.: *Notas relativas á los estudios acerca las neomenia de Kowalevsky y Marión*. Zool. Anzeig. 1882. N.º 104.—Id.: *A contribution to the Morphology of the Amphineura*. Quart. Journ. Microscop. Sc., vol. XXII, 1882.

vibrátiles. Dicho anillo forma una corona ciliada que separa el hemisferio inferior (con el orificio de invaginación) del superior. Al extremo de éste último aparece un haz de filamentos vibrátiles. Mas tarde el blastóporo situado en el polo inferior, se dirige hacia la faz ventral á medida que la larva se prolonga y el mesodermo como también el sistema nervioso, principian á formarse. El blastóporo que se ha prolongado formando una ranura hasta la corona de filamentos vibrátiles, se cierra, se transforma en un tubo y las células circundantes se reúnen de modo que constituyen una placa de gruesas células. Durante este tiempo el mesodermo ha efectuado su aparición. Se deriva de las células inferiores y laterales del entodermo, que se sitúan á los lados del tubo digestivo. Detrás de la corona ciliada que corresponde á la de la larva del gusano de Loven, aparece una ranura circular, la ranura bucal marcadamente profunda en la faz ventral, punto donde se forma la boca. Detrás de dicha ranura, la faz ventral se transforma en un pie aplanado, al propio tiempo que la faz dorsal se divide en dos surcos transversales de ocho arcos. Las larvas atraviesan en esta época el corión y nadan libremente: poseen ya los cuatro nervios longitudinales como también la porción cefálica de los centros nerviosos que procede de los puntos laterales de la placa de gruesas células. Los dos ojos aparecen detrás de la corona ciliada y mucho después, mientras que ésta se atrofia, las placas calcáreas.

**Fam. CHITONIDÆ.**—En vez de la concha, presenta esta familia ocho placas calcáreas transversales, dispuestas de tal modo, que el borde posterior de cada una de ellas, cubre el borde anterior de la que le sigue.

*Chiton*, L., de concha apenas cubierta por el borde del manto. El segundo y cuarto (tercero) dientes intermediarios de la rádula con corchetes dentados: *c. cajetanus*, Polí., *c. lævis*, Penn., *c. squamosus*, Phil., *c. fascicularis*, en el Mediterráneo.

*Cryptochiton*, Midd., de concha enteramente cubierta por el manto. En cada lado de la rádula los primeros dientes intermediarios son grandes corchetes; *c. stelleri*, Midd., en el mar de Kamtschatka (Océano Pacífico).

*Chitonellus*, Lam., (*cryptoplax* Blainv.), de concha cubierta en parte por el manto; cuerpo vermiforme; dientes medios de la rádula muy pequeños, el tercer diente intermediario forma un gran corchete: *c. lævis*, Lam.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

## CYCLOBRANCHIA. — CICLOBRANQUIOS

Prosobranquios presentando una concha plana, clipeiforme y branquias foliculadas formando un círculo completo en el borde del manto, alrededor de la ancha base del pie. También puede existir una pequeña branquia cervical á la derecha (*lottia*). Los lóbulos bucales estan poco desarrollados. El pie es voluminoso, comúnmente ancho y aplanado. La rádula presenta como en los placóforos placas córneas dentadas, de ahí el nombre de *docoglosa* que Troschel ha dado á éstos animales (fig. 75). Dos riñones. Quiastoneuros. Carecen de órganos externos de apareamiento. Herbívoros.

**Fam. PATELLIDÆ.**—Presenta una concha cónica, plana, compuesta de una sola pieza, el animal se adhiere por medio de un músculo en forma de herradura: cabeza con dos tentáculos, en su base hinchada están situados los ojos. Lengua extraordinariamente larga y enrollada en espiral. Rádula desprovista de dientes medios; los intermedios y marginales son corchetes y poseen diente-cillos laterales.

*Patella*, L., presentan la punta de la concha un poco excéntrica y ligeramente inclinada hacia delante: *p. cærulea*, L., *p. tarentina*, Lam., *p. scutellaris*, Lam., se hallan en el Mediterráneo.

*Nacella*, Schum., ostenta una corona branquial interrumpida al nivel de la cabeza; concha translúcida, interiormente nacarada con brillantez y punta encorvada hacia delante: *n. pellucida*, L.

**Fam. TECTURIDÆ:** *lottia*, Sow. **Fam. LEPETIDÆ:** *lepete*, Gray.

## TERCER SUB-ORDEN

## ASPIDOBANCHIA (RHIPIDOGLOSSA). — ASPIDOBANQUIOS

Animales de branquias reunidas solamente en la base: de corazón con dos aurículas; ventrículo atravesado por el recto:

rádula de estructura complicada presentando en cada hilera transversal además de los dientes medios é intermediarios un gran número de dientes laterales dispuestos en forma de abanico, cuyo borde superior forma un corchete (fig. 57 *b*). Todos son herbívoros; tienen un hocico corto no retráctil; carecen de sifón y poseen á menudo apéndices filiformes en el pie. Carecen de pene (fig. 76).

**1.º GRUPO. Zeugobranchia.**— Presenta branquias bipinnadas, simétricas en cada lado. El borde del manto profundamente hendido hacia delante, por consiguiente concha perforada ó provista de una hendidura en su borde externo. Riñones pares, el de la izquierda rudimentario.

**1. Fam. FISSURELLIDÆ.**— Caracterizada por una concha cónica, pateliforme, abierta por la punta ó presentando una escotadura anterior que conduce á la cavidad respiratoria donde se hallan dos branquias simétricas. El borde del manto franjeado. Estos animales se parecen á los potélidos con tentáculos y pie voluminoso.

*Fissurella*, Brug., de concha atravesada por un orificio, prolongada por la punta situada un poco hacia delante del centro: *f. costaria*, Def., se halla en Trieste: *f. græca*, L., en el Mediterráneo; *rimula*, Def.

*Emarginula*, Lam., de concha oval, cónica, escotada en el borde anterior: *e. fissura*, L., se halla en los mares de Europa: *e. elongata* Costa., en el Mediterráneo: *scutus*, Montf., (*parmophurus* Blainv.), en Australia.

**2. Fam. HALIOTIDÆ.**— Oreja marina ú oreja de mar, de concha plana auriforme, nacarada interiormente, con una hilera de agujeros en el lado izquierdo. La cámara respiratoria situada á la izquierda contiene dos branquias de las cuales la más pequeña es la derecha. Pie franjeado de ancha superficie. Cabeza con dos largos tentáculos y dos ojos de cortos pedículos.

*Haliotis*, L., de concha en espiral deprimida y pequeña; pie yendo un poco más allá de la concha: *h. tuberculata*, L., habita en el Mediterráneo; *h. striata*, también y *h. midæ*, L.

**3. Fam. PLEUROTOMARIÆ.**— Esta familia presenta una concha troquiforme como la de los trocos.



*Scissurella*, D'Orb. (*anatomus* Montf.), concha delgada, deprimida, pequeña espiral: *pleurotomaria*, Def., *trocotoma*, Desh.

2. GRUPO. Scutibranchia.—Ostenta branquias asimétricas situadas á la izquierda separadas ó reunidas (fig. 77).

1. Fam. TROCHIDÆ.—Caracol marino denominado vulgarmente bocina, de concha cónica, de base aplanada; opérculo espiral; pie presentando lóbulos y cirros; branquia muy reducida; ojos sobre cortos pedúnculos. Quiástoneuros.

*Turbo* L., concha de contornos y vueltas convexas con una abertura redondeada y ligeramente prolongada hacia delante; *t. rugosus* Lam., *monodonta* Lam., *m. turbinata* Born., se halla en el Adriático.

*Phasaniella* Lam., de concha oval, lisa, de vivos colores: abertura oval ligeramente prolongada hacia delante: *p. bulimoides* Lam., *p. pulla* L., *p. speciosa* Mühlf., en el Mediterráneo.

*Delphinula* Lam., de concha deprimida con espiral augulosa; peristomo completo; ombligo grande: *d. nigra* Reeve., *rotella* Lam.

*Trochus* L., presenta la concha numerosas vueltas estriadas; abertura oblicua, romboide; y el borde externo delgado: *t. varius* L. en el Mediterráneo como asimismo *t. zizifinos* L.

2. Fam. NERITIDÆ—(*neritácea*); de concha gruesa, semiglobular, no umbilicada, provista de un opérculo; ojos pedunculados situados detrás de dos largos tentáculos; hocico corto á menudo bilobado; pie grande triangular. Cámara respiratoria con una sola branquia bipinnada. Ortoneuros.

*Nerita* L., de concha gruesa semiglobular, espiral muy pequeña; abertura semicircular: *n. rugata* Reel., *n. (neritina) fluviatilis* L., *n. polita* L., en la India; *pileolus* Sow.

*Navicella* Lam., de concha oblonga, pateliforme, de punta excéntrica posterior submarginal: abertura muy grande; opérculo enteramente desvanecido entre la masa del pie; *n. elíptica* Lam., se halla en el Océano Pacífico.

Aquí debe unirse la vasta familia de los HELICINIDÆ que son terrestres.

*Helicina*. Lam., se halla en la América tropical y *proserpina* Gray., en la India.

## CUARTO SUB-ORDEN

CTENOBANCHIA (ANISOBRANQUIA *e. p.*) — TENOBANQUIOS

Animales que presentan la branquia izquierda rudimentaria. Una branquia cervical derecha, voluminosa por lo común, adelantándose hacia el lado izquierdo, pectínea (fig. 62), regularmente una concha en espiral. Los machos con un pie situado á la derecha. La mayor parte son carnívoros y poseen una trompa prótráctil, exceptuando numerosos *tenioglossos* ortoneuros.

1.<sup>er</sup> GRUPO. Ptenoglossa. Presentan una sola branquia situada á la izquierda; carecen de sifón; peristomo completo no presentando escotadura ni canal; boca con una trompa ó un hocico; carece de pene; lengua armada con numerosos ganchitos y carece también de dientes medios.

1. Fam. JANTHINIDÆ.—Ostenta una delgada concha en espiral, troquíforme, desprovista de opérculo: ojos pequeños pedunculados al lado de los tentáculos: pie pequeño prolongándose en una larga nadadera vesiculosa por medio de la cual el animal se sostiene en la superficie del agua. La nadadera sirve también de receptáculo á los huevos durante el desarrollo. Son animales pelágicos carnívoros (fig. 67).

*Janthina* Lam., de concha ventruda, azulada, ofreciendo una gran abertura escotada en el ángulo externo: *j. bicolor* Meuke, se halla en el Mediterráneo: *recluzia* Pet.

2. Fam. SOLARIDÆ.—Cuadrantes de concha orbicular, deprimida, con un ancho ombligo que se extiende hasta la punta de la espira y un opérculo espiral. Trompa larga.

*Solarium* Lam. (*arquitectoma* Bolt.), de concha orbicular, deprimida, con una abertura romboidal: *s. perspectivum* Lam., se halla en la India: *s. stramineum* Phil., en el Mediterráneo: *s. hybridum* L., en Zara.

3. Fam. SCALARIDÆ.—De concha en forma de torrecilla, bordes del manto con un pliegue sifonal rudimentario; pie pequeño, trompa corta, ojos cerca de la base de los tentáculos.

Este animal secreta un líquido color de púrpura y se nutre de otros moluscos.

*Scalaria* Lam., de concha turriculada, blanca, con numerosas vueltas redondeadas de lados transversales repetidos y á veces separados: abertura oval: *s. communis* Lam., se halla en los mares europeos: *s. pseudoscalaris* Broch., *s. preciosa* Lam., en la India.

2. GRUPO *Rhachiglossa*.—Tenobranquios marinos provistos de una larga trompa desarrollándose á partir de la base: ortoneuros, larga lengua y estrecha con tres dientes lo más en cada hilera transversal, un diente medio festoneado y otro intermedio en cada lado reducido á veces á un simple corchete ó hasta faltando totalmente, como sucede en los raquiglosos propiamente dichos (*volutidos*). Si los dientes laterales se cubren unos á otros, la *rádula* se denomina *hamiglosa* (*buccinidæ*, figura 78); si está constituida por anchas láminas dentadas, la *rádula* toma el nombre de *odontoglosa* (*turbinellidæ*, *fasciolariidæ*, figura 79). Todos poseen una trompa poderosa (*proboscidiifera*) y un sifón, situado ora en una corta escotadura de la concha, ora en un canal tubuloso como los carniceros.

1. Fam. VOLUTIDÆ.—Están caracterizados por una concha gruesa, generalmente con corta espiral; una escotadura profunda para los largos tubos respiratorios, y pliegues oblicuos en la columela. Son de pequeña trompa: no existen en la *rádula* sino dientes medios, los ojos están en la base de los tentáculos, algunas veces pedunculados, y el pie es grueso y ancho y cubre algunas veces en parte la concha.

*Voluta* L. Concha oval, ventruda, de espiral corta, raras veces alargada, con abertura escotada profundamente: y la columela presentando pliegues cortos, de los que los más grandes son los anteriores: *v. pumilio* Brus., *ragusa*, *v. undulata* Lam., viven en la Nueva-Zelanda (fig. 80).

*Cymbium* Montf. Concha ventruda, enrollada, presentando una columela corta con tres pliegues: *c. æthiopicum* L.

*Marginella* Lam. Concha oval, con larga abertura apenas escotada, y columela plegada. *m. glabella* L., vive en las Antillas, y *m. glandestina* Brocchi, en el Mediterráneo.

2. Fam. OLIVIDÆ (*hamiglossa*).—En los individuos de esta familia los dientes laterales son corchetes; la concha es alargada

da, oval, con corta espiral y pequeña abertura, cuyo borde externo está plegado; pie grueso cuyos bordes se repliegan en la concha; ojos situados casi á la mitad de los tentáculos, trompa corta y sifón largo.

*Oliva* Brug. Concha plana, enrollada, de bordes pulimentados; columela plegada, abertura larga, escotada; manto provisto por delante y detrás de un apéndice filiforme: *o. utriculus* Lam., vive en el mar de las Indias; *olivancillaria* D'Orb., *ancillaria* Lam.

*Harpa* Lam., concha ventruda, con espiral pequeña y abertura ancha; carece de opérculo: *h. ventricosa* Lam., vive en Nueva Guinea.

Aquí se debe agregar la familia de las *Mitridæ*: *mitra* Lam., *m. papalis* L., *m. episcopalis* L., que viven en la India Oriental.

**3. Fam. MURICIDÆ (*canalifera*) (1).**—Los individuos de esta familia tienen la concha con un canal recto, corto ó muy largo, y un opérculo laminoso, oval, de núcleo subapíceo; ojos en la base de los tentáculos, sifón largo y pie ancho y bastante alargado.

*Murex* L. (*hamiglossa*). Concha ornada de tres hileras al menos, con rebordes y con picantes, y abertura redondeada con un canal recto: *m. brandaris* L., vive en el Mediterráneo, *m. cristatus* Brocchi, en el Adriático.

*Fussus* Lam. Concha fusiforme, abertura oval, columela y borde externo lisos: *f. australis* Quoy. Gaim., *f. syracusanus* Lam., *f. rostratus* Oliv., viven en el Adriático.

*Pyrula* Lam. Concha piriforme con corta espiral, grande abertura y columela lisa: *p. tuba* Lam., *p. ficus* L., se encuentra en el Océano Pacífico.

*Turbinella* Lam. (*odontoglossa*). Dientes laterales muy anchos y dentados, concha gruesa, de corta espiral, ancha abertura y columela plegada. *t. cornigera* Lam., se encuentra en el Océano Pacífico.

*Columbella* Lam. Concha gruesa, con espiral de relieve, abertura alargada, escotada y columela dentada: *c. lanceolata* Sow., *c. mercatoria* L., se encuentran en el Océano Atlántico, y *c. rustica* L., en el Mediterráneo.

(1) Béla Haller: *Zur Kenntniss der Muriciden. Eine vergleichend-anatomische Studie.* 1. *Anatomie des Nervensystems.* Arbeit. aus dem Zool. Inst. Wien. 1882.

*Fasciolaria* Lam. (*odontoglossa*). Concha fusiforme con ancha abertura y columela encorvada y plegada: *f. persica* Lam., *f. lignaria* L., se encuentran en el Mediterráneo.

4. Fam. BUCCINIDÆ (*amiglossa*).—Tienen una concha que presenta, en vez de canal, una escotadura por la cual forma resalte el sifón largo y encorvado hacia lo alto; los dientes laterales de la rádula pueden enderezarse.

*Buccinum* L. Concha oval, con grande abertura; columela y peristomo no dentados: *b. undatum* L., se encuentran en el mar del Norte y en el Mediterráneo.

*Nassa* Lam. Concha con gran abertura; borde columelar encallecido, borde externo generalmente dentado: *n. reticulata* L., se encuentra en el Mediterráneo: *n. mutabilis*.

*Purpura* Brug. Concha de corta espiral y ancha abertura; las vueltas aumentan rápidamente; columela aplanada, y borde externo dentado: *p. lapillus* L., se encuentra en el mar del Norte, *p. persica* L., en el mar de las Indias., *ricinula* Lam., *ringicula* Desh., etc.

*Magilus* Montf. Concha en forma de espiral durante la primera edad; más tarde la abertura se alarga en un tubo acanalado, y la parte contorneada de la concha se llena de calizo: *m. antiquus* Montf., se encuentra en el mar Rojo, *leptoconchus* Rüpp.

3. GRUPO. Toxiglossa.—Están caracterizados los animales de este grupo por la rádula sin dientes medios, pero provista de dos hileras de largos colmillos encorvados (dientes intermedios), que pueden proyectarse lejos de la boca. Todos estos moluscos poseen un sifón y una trompa bien desarrollada (*proboscidiifera*); se nutren generalmente de animales marinos que cazan; son ortoneuros. Se asegura que la mordedura de algunos es venenosa (fig. 81).

1. Fam. CONIDÆ, cónicos.—Están caracterizados por la concha cónica con abertura larga y estrecha, y borde externo cortante; el sifón es corto y grueso, el pie largo y estrecho, á cuya extremidad inferior se encuentra un gran pene; el opérculo pequeño, la trompa corta y recia, y los ojos colocados en los tentáculos.

*Conus* L. Concha en forma de cono invertido, abertura alargada con bordes casi paralelos, no dentados: *c. mediterraneus*

Brug., se encuentra en el Mediterráneo; *c. marmoreus* L., *c. geographus* L., *c. litteratus* L., en la India Oriental.

**2. Fam. TEREBRIDÆ.**—Presentan una concha alargada, turriculada, con abertura pequeña, propiamente escotada, que se cierra por medio de un pequeño opérculo. El animal posee un largo sifón y un pie pequeño y grueso.

*Terebra* Adans. Columela oblicua, contorneada en la extremidad: *t. dimidiata* Lam.

**3. Fam. PLEUROTOMIDÆ.**—Son de concha fusiforme, abertura alargada y estrecha con borde externo escotado. El animal posee un largo tubo respiratorio, una trompa retráctil y un opérculo laminoso.

*Pleurotoma* Lam. (*turris* Humphr.). El canal varía de longitud; el opérculo no existe siempre: *pl. nodifera* Lam., se encuentra en Malaca; *pl. variegatum*, en el Adriático.

Aquí se agregan las *Cancellaridæ*, que se alimentan de vegetales: poseen un pie pequeño, triangular, tentáculos muy separados y una concha ovalada, en forma de espiral: *cancellaria* Lam., *c. cancellata* Bart.

**4. GRUPO. Tænioglossa.**—Son tenobranquios marinos en su mayor parte, con la concha en forma de espiral. La rádula muy alargada, lleva en cada hilera transversal siete dientes (por excepción nueve ó solamente tres) (fig. 82). A la entrada de la boca se encuentran por lo común dos pequeños maxilares. Todos estos moluscos poseen dos tentáculos y un hocico saliente ó una trompa retráctil. Unos son holostomos, otros presentan un canal ó escotadura en la abertura de la concha, y sobre el manto un sifón correspondiente. Unos son *quiastoneuros*, otros *ortoneuros*. A los primeros corresponden exclusivamente las variedades holostomas. La mayor parte son carnívoros.

#### 1. TÆNIOGLOSSA QUIASTONEURA

Son animales de concha holostoma, tubulosa ó en forma de espiral; habitan principalmente cerca de las riberas, en el agua salada ó en el agua dulce. Casi todos están desprovistos de trompa, y son herbívoros

**1. Fam. LITTORINIDÆ.**—Presentan la concha ovalada en forma de espiral, con abertura redondeada y opérculo córneo; pie grueso, hocico bastante pronunciado, manto con un canal sifonal rudimentario, y ojos situados en la base de los tentáculos. Habitan las riberas y nadan, cuando recién nacidos, valiéndose de los lóbulos bucales.

*Littorina* Fer. Concha oval, gruesa, borde columelar aplano, borde externo cortante: *l. littorina* L., se encuentra en el mar del Norte y es comestible; *modulus* Gray., *pisella* Gray.

*Rissoa* Frem. (*rissoidæ*). Concha pequeña con espiral aguda, abertura redondeada de reborde grueso: *r. cancellata* Desm., *truncatella* Risso., *hydrobia* Hartm.

**2. Fam. CYCLOSTOMIDÆ.**—Se distinguen los individuos que forman esta familia porque aspiran el aire como los moluscos pulmonados, por una red de vasos situados en la pared superior de la cámara respiratoria. Podrían por consiguiente hallarse reunidos á estos últimos si no se agrupasen más estrechamente á los tenobranquios por el conjunto de su organización. La concha es contorneada, holostoma, y está cerrada por un opérculo. Los animales poseen un hocico largo y dos tentáculos no retráctiles, en cuya base están situados los ojos. Viven sobre la tierra, en los lugares húmedos (fig. 83).

*Cyclostoma* Lam. Concha cónica de vueltas redondeadas, peristomo entero, opérculo calizo: *c. elegans* Drap.

*Chondropoma* Pfr. Concha turriculada con abertura oval, y opérculo córneo: *pomatias* Pfr., *pupina* Vign.

*Acicula* Hartm. (*aciculidæ*). Concha turriculada, casi cilíndrica, con peristomo grueso, y bordes casi paralelos: *a. striata* Quoy.

**3. Fam. PALUDINIDÆ.**—Son de concha turriculada, turbinada ó llana, raras veces escotada; el opérculo es córneo y pocas veces calizo; poseen pie grande, hocico grueso, y ojos provistos de pequeños pedúnculos. Las larvas están desprovistas de lóbulos bucales ciliados. Habitan en el agua dulce.

*Paludina* Lam. Concha que ofrece un pequeño ombligo y un borde delgado, opérculo córneo. *p. vivipara* L.

*Bithynia* Leach. Concha que ofrece una espiral elevada y un borde ligeramente engrosado; presenta además un opérculo calizo: *b. impura* Lam.

**4. Fam. MELANIDÆ.**—Son de concha turriculada ó cónica, ofreciendo una epidermis gruesa, oscura y una abertura pequeña. El animal posee un pie triangular bastante grueso, y un hocico corto y recio; los ojos se hallan situados cerca de la base de los tentáculos. Viven en el agua dulce.

*Melania* Lam. Abertura no escotada y borde columelar encorvado: *m. variabilis* Bens., vive en el Ganges; *melanopsis* Fer., *ancylotus* Say.

Aquí se agrupan las *pyramidellæ*: *pyramidella* Lam., *eulima* Risso., *turbonilla* Risso., *stylina* Flem. (*stylifer*), parásito.

**5. Fam. TURRITELLIDÆ.**—Tienen la concha turriculada, ofreciendo una abertura redonda, simple, y un opérculo córneo, espiral; el pie es bastante grueso y el borde del manto guarnecido; no tienen sino una branquia, los ojos están situados en la base de los tentáculos, la cabeza es saliente en forma de hocico y habitan en el mar.

*Turritella* Lam. Concha rayada en espiral con abertura redondeada; peristomo interrumpido arriba, un poco escotado delante: *t. rosea* Quoy., vive en la Nueva Zelanda; *t. triplicata* Brocchi., *t. communis* Risso.

**6. Fam. VERMETIDÆ.**—Son de concha en espiral cuando recién nacidos; más tarde las vueltas dejan de ser contiguas (figura 84).

*Vermetens* Adans., de concha figurando un techo cilíndrico irregularmente contorneado en espiral: *v. triqueter* Phil., *v. arenarius*, *v. glomeratus* L., se hallan en el Mediterráneo.

*Siliquaria* Brug., de concha irregularmente contorneada y hundida en toda su longitud: *s. anguinea* Lam., se halla asimismo en el Mediterráneo.

## 2. TÆNIOGLOSSA ORTHONEURA (tubulibranchia)

A.—Concha por lo general holostoma; la mayor parte de estos animales son herbívoros y están provistos de hocico; algunos que poseen trompa (*naticidæ*) son carnívoros.

**1. Fam. AMPULLARIDÆ.**—La concha es cónica, esférica ó discóidea, cerrándose por un opérculo concéntrico; el animal po-



see una cámara branquial y pulmonar, un tubo respiratorio, un hocico corto y un grueso y ancho pie. Vive en los ríos de los países cálidos, y puede asimismo permanecer largo tiempo en el limo desecado (fig. 85).

*Ampullaria* Lam. Los mismos caracteres de la familia: *a. celebensis* Quoy., *a. polita* Desh.

**2. Fam. VALVATIDÆ.**—Tienen pie pequeño y estrecho; son hermafroditas y están provistos de un pene.

*Valvata* O. F. Müll. Branquia en forma de pluma, que sale fuera de la cavidad branquial: *v. piscinalis* O. F. Müll. (hermafrodita).

**3. Fam. CAPULIDÆ.**—Presentan la concha en forma de casquete, apenas contorneada en espiral y privada de opérculo; pie grande y ancho, hocico alargado: las branquias forman una hilera de filamentos finos en la cubierta de la cámara branquial. No se mueven sino difícilmente.

*Capulus* Montf. (*pileopsis* Lam.). Concha cónica, enrollada, que presenta una impresión muscular en forma de herradura; el vértice de la concha es posterior: *c. hungaricus* L., vive en el Adriático.

*Calyptrea* Lam. Concha deprimida, vértice subcentral, contorneado muy poco en espiral: *c. chinensis* L., vive en el Mediterráneo.

*Crepidula* Lam. Concha cónica, pateliforme, con abertura que presenta una lámina horizontal saliente: *cr. porcellana* Lam., *cr. unguiformis* Lam., se encuentran en el Mediterráneo.

Aquí se agrèga la familia de las *acmæidæ*; *acmæa* Eschsch.

**4. Fam. NATICIDÆ (*sigaretina*).**—Presentan una concha semiglobulosa, de pequeña espiral; abertura grande, cerrada por un opérculo calizo. El animal está provisto de una trompa y un gran pie lobulado, que muchas veces cubre completamente la concha. Los ojos, cuando existen, están en la base de los tentáculos. Viven en el mar; perforan la concha de los lamelibranquios y se chupan el animal (fig. 86).

*Natica* Lam. Concha umbilicada, abertura semicircular y columela nudosa: *n. millepunctata* Lam., *n. macilenta* Phil., se encuentran en el Mediterráneo.

*Sigaretus* Lam. Concha auriforme, espiral pequeña, opérculo pequeño: *s. halioideo* L., se encuentra en el Atlántico, *neritopsis* Grat., *Velutina* Blainv. (*velutinidæ*), *lamellaria* Montf.

El género *entoconca* Joh. Müll., parásito de las holoturias, se aproxima por su concha á la variedad de las *natica* en la primera edad; pero en la adulta, se transforma en un saco que produce los elementos sexuales: *e. mirabilis* Joh. Müller, sobre la *synapta digitata*.

**5. Fam. CERITHIIDÆ (*ceritiácea*).**—Son de concha turriculada, de larga espiral, con un canal corto y un opérculo córneo; manto presentando una pequeña escotadura de sifón, hocico largo, pie pequeño, ancho, redondeado; branquias sobre dos hileras y ojos situados en la base de los tentáculos. Habitan el mar, las aguas saladas y también las dulces.

*Cerithium* Brug. Concha desprovista de epidermis y presentando rugosidades; abertura oblicua, canal encorvado, columela nodulosa: *c. læve* Quoy. Gaim., se encuentra en Nueva Holanda, *c. conium* Bl., *c. scabrum* Oliv., en el Mediterráneo como asimismo *c. vulgatum* Brug.

*Potamides* Brongn. Concha provista de epidermis, canal más ó menos escotado, y viven en el agua dulce: *nerinæa* Defr., abertura pequeña, angulosa; canal pequeño, columela plegada. Sus especies se encuentran en estado fósil.

**B.**—Abertura estrecha acanalada (sifonostomos). Son animales carnívoros, provistos casi todos de una poderosa trompa.

**1. Fam. CYPRÆIDÆ, porcelanas.**—Tienen la concha oval y alargada, enrollada, de espiral oculto. La abertura es larga y estrecha, de bordes plegados; la trompa y el sifón son cortos; el manto sobresale mucho de la concha, en la cual sus lóbulos se repliegan, pie ancho, truncado por delante. Los tres dientes intermedios de la rádula están en forma de ganchos.

*Cypræa* Lin., de concha oval, abertura alargada, escotada profundamente á cada lado, ofreciendo bordes dentados; *c. tigris* Lam., y gran número de otras especies de los mares cálidos del Oriente; *c. moneta* L., *c. lurida* L., *c. pyrum*, L., se encuentran en el Adriático, como también la *trivia europæa* Mont.

*Ovula* Brug. Las dos extremidades escotadas de la concha prolongadas en canal: borde externo dentado: *o. adriática* Sow.

**2. Fam. STROMBIDÆ (*alata*).**—Tienen la concha en espiral, cónica; borde externo alargado en forma de ala y escotado, con un canal encorvado generalmente; existe opérculo, pero es pequeño relativamente á la gran abertura de la concha. El animal ostenta largos tentáculos soldados con los grandes pedúnculos de los ojos. El pie está dividido en dos porciones, de las que la posterior se halla encorvada hacia la anterior y sirve de órgano de salto. Los dos dientes laterales externos de la rádula están solamente en forma de gancho. El hocico es largo. Estos moluscos se alimentan de animales muertos.

*Strombus* Lam. Borde externo entero, desarrollado en forma de ala; abertura larga y estrecha: *st. isabella* Lam.

*Pteroceras* Lam. Borde externo presentando largos apéndices dactilóideos: *pt. lambis* Lam.

*Rostellaria* Lam. Concha turriculada, con abertura oval; escotadura no separada del canal, que es largo: *r. rectirrastris* Lam., se encuentra en Borneo.

Tienen afinidad con éstos los *aporrhaidæ* que poseen un pie simple, triangular, un borde externo alargado y un canal corto (figura 87): *aporrhais* Da Costa (*chenopus* Phil.), *a. pespelicani* Pol.; *struthiolaria* Lam., *pedicularia* Swains.

**3. Fam. DOLIIDÆ (I).**—En éstos la concha es ventruda con pequeña espiral; el opérculo pequeño también ó falta por completo; los ojos están situados en pequeños pedúnculos; la trompa es muy larga, los dos dientes laterales de la rádula presentan la forma de ganchos; pie muy grueso, provisto de lóbulos laterales; las gruesas glándulas salivares producen en el *dolium* una secreción que contiene ácido sulfúrico.

*Cassis* Lam. Concha gruesa, cuya última vuelta es grande; abertura estrecha y larga; borde columelar alargado y dentado, canal corto, bruscamente encorvado; *c. cornula* Lam., se encuentra en Nueva Guinea.

*Cassidaria* Lam. Concha oval, ofreciendo un canal bastante largo y poco encorvado; carece de opérculo *c. equinófora* Lam., vive en el Mediterráneo, *oniscia* Sow.

*Dolium* Lam. Concha delgada, ventruda, con espiral peque-

(1) A. Panceri: *Gli organi e la secrezione dell' acido solforico nei Gasteropodi con un appendice*, etc. Att. della R. Accad. delle scienze fisiche, t. IV., 1869, y An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. X, 1868.

ña y ancha abertura; columela con un pequeño ombligo: *d. galea* L., se encuentra en el Mediterráneo, *d. perdix* L., en el Océano Pacífico (fig. 88), *ficula* Swains.

**4. Fam. TRITONIIDÆ.**—Son de concha oval ó fusiforme, con largas varices y una columela plegada ó surcada; el animal posee un largo tubo respiratorio y una gran trompa; pie ancho y grueso provisto de un opérculo laminoso; rádula con grandes dientes medios y dientes laterales en forma de gancho.

*Tritonium* Cuv. Concha larga que ofrece rebordes circulares, los cuales no se extienden de una vuelta á otra; los bordes columelar y externo se hallan dentados interiormente: *t. variegatum* Brug., se encuentra en el Mediterráneo: *persona* Montf., *espinigera* D'Orb., comprende especies fósiles.

*Ranella* Lam. Concha que ofrece dos hileras de varices continuas: *r. gigantea* Lam., se encuentra en el Mediterráneo.

## SEGUNDO ORDEN

### HETEROPODA <sup>(1)</sup>.—HETERÓPODOS

*Son gasterópodos dioicos de respiración branquial, de cabeza grande y saliente prolongada en trompa, de ojos móviles muy desarrollados y de pie conformado en aleta.*

El cuerpo de los heterópodos es transparente, gelatinoso; la cabeza saliente, prolongada en trompa; presenta ojos bien desarrollados, ostenta tentáculos y contiene una larga fila de dientes poderosos y protráctiles. La conformación del pie ofrece particularidades muy notables; las regiones anterior y media de

(1) P. Forskal: *Descriptiones animalium, etc., quæ in itinere orientali observavit*. Hauniæ, 1755.—Souleyet: *Heterópodos. Viaje de la BONITA*, vol. II. 1852.—Huxley: *On the morphologie of the cephalous Mollusca as illustrated by the anatomy of certain Heteropoda and Pteropoda*. Phil. Transact. London, 1853.—R. Leuckart: *Zoologische Untersuchungen*. 3.<sup>a</sup> edit., Giessen, 1854.—Gegenbaur: *Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden*. Leipzig, 1854.—Fol: *Estudios acerca el desarrollo de los heterópodos*. Archiv. Zool. exp. vol. V. 1876.

Consúltense también los trabajos de Poli, delle Chiaje, Leydig, V. Hensen, Ranke, Claus, etc.

este órgano están transformadas en una aleta natatoria impar, que presenta generalmente una ventosa; la región posterior se muestra muy alargada, y constituye atrás un largo apéndice caudal. El abdomen presenta la forma de un saco á manera de víscera, contorneado en espiral, rodeado por el manto y por una concha de idéntica forma (*atlanta*), ó la de una masa redondeada, sacciforme, que hace saliente en el límite de la región posterior del pie, asimismo cubierta por el manto y por una concha pateliforme (*carinaria*), ó bien, en fin, la masa visceral está reducida á un núcleo muy pequeño y apenas saliente, revestido delante por una piel de reflejo metálico y no cubierta por una concha. La piel es en todos transparente, pero gruesa, erizada de mamelones y sombreada en algunos puntos (fig. 89).

El sistema nervioso se halla conformado y dispuesto de la misma manera que el de los gasterópodos; pero ofrece un grado de desarrollo superior. Se encuentra en todos un grueso cerebro compuesto de varios grupos ganglionares, el cual envía nervios á los ojos y á los otocistos; un ganglio subesofágico; otro paleal, otro visceral y otro par labiales. Los órganos de los sentidos están asimismo más perfeccionados que en ninguna otra división de gasterópodos (fig. 90). Los dos ojos principales se hallan situados al lado de los tentáculos en cápsulas especiales, en las que son movidos por varios músculos. El bulbo ocular tiene una forma alargada (1); se descubre en él una córnea hemisférica y una envoltura prolongada atrás, cuya parte posterior saliente á modo de un canal, rodea la retina y se continúa con la vaina del nervio óptico. Detrás de la córnea se encuentra un cristalino grande y globuloso, compuesto de capas concéntricas, y un cuerpo vítreo, consistente y sin estructura. En cuanto á la envoltura del ojo, se halla formada por una capa de células. Esta capa contiene granos de pigmento obscuro; se extiende hasta alrededor del cristalino, donde termina por un borde circular propiamente circunscripto.

Cerca del cristalino existe un punto desprovisto de pigmento, en el que la capa es por lo tanto transparente y permite percibir el interior del ojo. Esta superficie clara se halla atravesada, sin embargo, por una faja de pigmento obscuro. El fondo del ojo, limitado por dos fajas de pigmento (costa superior é inferior) está tapizado por la retina, en la cual se distinguen sucesivamente

(1) Véase principalmente V. Hensen, *loc. cit.*

de fuera adentro una capa de células ganglionares, otra de fibras, otra de células cilíndricas, (capa de sostenimiento de las fibras del nervio óptico?), otra de células de los palitos (epitelio nervioso), y, en fin, otra de palitos. La gruesa *cápsula auditiva* colocada lateralmente, recibe del centro un largo nervio acústico, y es notable no sólo por las vibraciones de los manojos de filamentos del epitelio, sino también por la disposición de las células nerviosas (células con filamentos vibrátiles de la mácula acústica, que rodean una gran célula central) (fig. 110 del tomo I). Además de eso, se encuentran en la piel numerosos remates nerviosos de estructura especial que sirven de *órganos del tacto* y un órgano especial, el *órgano ciliado*, en la faz anterior del saco visceral (1). Los primeros presentan grandes células nerviosas, colocadas entre las pequeñas células del epitelio, y á las cuales se dirigen delicadas ramificaciones de las redes nerviosas del dermis. Estas células nerviosas forman ora eminencias papilares, ora discos aplanados y ciliados. El órgano ciliado es una foseta revestida de filamentos vibrátiles, bajo la cual se halla colocada la protuberancia ganglionar de un nervio desprendido del ganglio visceral. Se la considera como el asiento del olfato.

Los órganos de la digestión están situados en parte con el hígado, el corazón, el riñón y los órganos genitales, en el saco visceral ó núcleo, y apretados los unos contra los otros. La lengua, muy fuerte, protráctil, presenta una *rádula*, cuya conformación es particular en los heterópodos (fig. 57 a). Cada hilerera transversal presenta un diente medio guarnecido de puntas, hacia fuera y por cada lado un diente intermedio encorvado, y más hacia fuera aún, dos gruesos dientes laterales; estos dientes son móviles, y sirven al animal para apoderarse de su presa. A partir de la faringe, el tubo digestivo atraviesa en línea recta la cavidad del cuerpo y entra en el núcleo visceral. Ya en él, forma una circunvolución rodeada por el hígado y la glándula genital, y desemboca en la faz lateral del núcleo (*ptero-tráquea*), ó se encorva hacia delante para venir á rematar en la cámara branquial.

Cerca del ano está situado el orificio externo del órgano excretor. Este comunica por una abertura interna con el saco peri-

(1) Además de R. Leuckart, C. Gebenbaur, *loc. cit.*, véase L. Edinger: *Die Endigung der Hautnerven bei Pterotrachea*. Archiv. für mikr. Anat., t. XIV. 1877.

cardíaco en el cual introduce agua. En la cara interna de su pared contráctil, se han encontrado en los *carinarios* pequeñas células que encierran núcleos, lo que demuestra que corresponde también fisiológicamente al riñón de los gasterópodos. La circulación de la sangre es muy incompleta: existe un corazón compuesto de una aurícula y de un ventrículo, situado en la cavidad visceral del núcleo y lleno de sangre. La aorta, á poco de su salida del corazón, se divide en varios troncos, de los que se pueden observar directamente, gracias á la transparencia de los tejidos, las extremidades que se abren libremente en la cavidad visceral. Las venas faltan por completo.

Además de la envoltura general del cuerpo, que sirve únicamente para la respiración en los *pterotraqueidos*, existen branquias en todos los demás heterópodos. Están constituidas por apéndices ciliados, filiformes ó foliáceos del saco visceral, ahondados ó huecos en forma de canales vasculiformes que comunican con la cavidad general. Las branquias ó bien salen libremente por los costados del núcleo, ó bien se hallan situadas en la cavidad paleal (*atlantes*); no están atravesadas sino en parte é irregularmente por la sangre que vuelve al corazón.

Los heterópodos son dioicos. Los machos se distinguen fácilmente por la existencia de un gran órgano copulativo saliente, colocado á la derecha; en los *pterotraquea* poseen, además de eso, una ventosa en el pie. En los *atlanta* y los *carinaria*, existe la ventosa en los individuos de ambos sexos. Los testículos y los ovarios llenan la parte posterior del saco visceral y están en parte encajados en el hígado (fig. 91). El canal excretor desemboca en el lado derecho, así como el oviducto; se encuentra alejado dicho canal del órgano copulativo, y la esperma es llevada á este último por un surco ciliado que parte del orificio genital. Dicho órgano copulativo se compone de dos partes situadas una al lado de la otra: son el pene propiamente dicho, ahuecado por un surco, prolongación del surco ciliado, y un apéndice cónico perforado por su extremo y conteniendo una glándula alargada que segrega una materia viscosa. El oviducto es más complicado; teniendo anexionadas una gruesa glándula de la albúmina y una bolsa seminal, su porción terminal alargada funciona como vagina (fig. 92).

Las hembras ponen sus huevos reunidos en cordones cilíndricos que llevan á veces sobre ellas (*firólóides*). Más tarde estos cordones se dividen en varios trozos. Sólo las *atlántidas* ponen

sus huevos aisladamente. La segmentación, que ha sido seguida en sus menores detalles por Fol, es desigual: concluye por formar una blastófera, cuya porción vegetativa, compuesta de grandes células, se invagina y da nacimiento á una especie de gástrula. Delante de la boca de la gástrula ó blastóporo, aparece un hundimiento glanduloso del ectodermo, cuyas células secretan más tarde el rudimento de la concha (glándula conchífera). Aquí también el blastóporo, después de haberse adelgazado considerablemente, se convierte en boca definitiva, ó mejor dicho, en orificio del esófago en el intestino medio (Fol).

En la parte anterior del embrión (allí donde han aparecido los glóbulos polares) se forma, por encima de la boca, el esbozo del velo ciliado, dividido más tarde en dos grandes lóbulos, y en la faz opuesta un mamelón, que será el pie. Dos células situadas detrás de este rudimento indican el punto en donde el intestino anal se forma por la invaginación del ectodermo. En este estado el embrión deja el huevo, el velo ciliado se acrecienta y se divide por profundas cortaduras en varios lóbulos (*atlanta*). En el espacio rodeado por el velo (placa apícea) se desarrolla el cerebro. Se ven aparecer los otocistos, luego los ojos, y más tarde los tentáculos, y poco á poco se desarrolla sobre el pie, prolongado hacia atrás, la aleta natatoria particular de los heterópodos.

Las larvas que presentan la mayor semejanza con las de los gasterópodos, se desembarazan del opérculo (*carinaria*), ó del opérculo y de la concha (*pterostráquea*), al mismo tiempo que el velo se atrofia, á medida que la aleta natatoria se desenvuelve; y dichas larvas adquieren poco á poco la forma y la organización del animal adulto.

Los heterópodos son moluscos esencialmente de los grandes mares, y se muestran con frecuencia en cantidades asombrosas en los cálidos. Nadan avanzando lentamente con ayuda de los movimientos del cuerpo y de la aleta natatoria, con la faz ventral vuelta hacia arriba; todos son carnívoros. Cuando proyectan la lengua hacia el exterior, los dientes laterales aparecen abiertos como las ramas de una tenaza, para juntarse en seguida al volver aquella á la faringe. De este modo pillan los pequeños animales marinos y los introducen en su tubo digestivo.

**1. Fam. ATLANTIDÆ.** — Esta familia está caracterizada principalmente por un grueso saco visceral que los individuos que



la forman presentan contorneado en espiral, rodeado por el manto y por una concha discóidea, también en forma de espiral; las branquias se hallan ocultas en la cavidad paleal, el pie dividido en tres partes, la cola cilíndrica llevando el opérculo, el mesopodio lobulado, presentando una ventosa y la aleta natatoria ó propodio.

*Atlanta*, Less., de concha acanalada en la última vuelta de la espiral, con abertura profundamente escotada; láminas medias de la lengua con un largo diente: *a. peronii*, Less., se encuentra en el Mediterráneo; *oxygyrus*, Bens., carece de escotadura en la abertura de la concha, y la mitad anterior de la última vuelta de espiral es la única acanalada: *o. keraudrenii*, Rang., vive en el Mediterráneo.

A esta familia pertenece probablemente el género fósil *bellerophom* Montf.

**2. Fam. PTEROTRACHEIDÆ.**—Son de cuerpo alargado, cilíndrico, con un pequeño saco visceral, ya rodeado por una concha plana, ya desnudo; las branquias siempre están libres, y el pie forma una gran aleta natatoria ventral foliácea y una prolongación posterior.

*Carinaria* Lam. Concha delicada, que cubre el núcleo todo entero; cola larga sin apéndice filiforme; aleta natatoria en los dos sexos con una ventosa; los dientes medios con tres puntas encorvadas y sensiblemente iguales: *c. mediterránea* Lam., *cardiópoda* D'Orb.

*Pterotrachea* Forsk. (*firola* Peron). Carece de concha; cola con un apéndice filiforme; aleta natatoria con una ventosa solamente en el macho; cabeza desprovista de tentáculos: *pt. coronata* Forsk., se encuentra en el Mediterráneo, *pt. muticata*, *p. fredericana* L. y *scutata* Gegb., también en el Mediterráneo.

*Firoloides* Desh. Carece de concha y de apéndice caudal; los machos presentan dos tentáculos, y en ellos solamente existe aleta natatoria con una ventosa; las branquias son pequeñas ó faltan: *f. lesueurii* Eyd. Soul., *f. desmaresti* Eyd. Soul., se encuentra en el Mediterráneo.

## TERCER ORDEN

PULMONATA <sup>(1)</sup> PULMONADOS

*Son gasterópodos terrestres ó sea de agua dulce, hermafroditas, sin opérculo en el pie, provistos de un pulmón, detrás del cual está situado el corazón (algunas variedades son opistópulmonadas).*

Estos animales presentan la parte superior del manto provista como los *ciclostómidos* de una red de vasos, que sirven para la respiración aérea, ofreciendo á la derecha un orificio respiratorio (fig. 93). Los pulmonados de agua dulce llenan de agua su cavidad respiratoria durante la primera edad, y más tarde solamente de aire. Algunas especies de *planorbos* y de *limneas* conservan toda su vida la facultad de respirar en el aire y en el agua; se han sacado del lago de Constanza, á una gran profundidad, limneas cuyos pulmones estaban llenos de agua. Junto al orificio respiratorio, á veces también en la cámara respiratoria, están situados el ano y la abertura del riñón. Hacia el mismo lado, pero más adelante, desembocan los órganos genitales. Las investigaciones de von Ihering inducen á creer que

---

(1) C. Pfeiffer: *Naturgeschichte deutscher Land und Süßwasser-Mollusken*. Weimar, 1821-1828.—L. Pfeiffer: *Monographia Helicorum viventium*. Leipzig, 1848-1869.—Id.: *Monographia Auriculaceorum viventium*. Cassel, 1856.—Férussac y Deshayes: *Historia natural general y particular de los moluscos terrestres y fluviales*. 4 vol. Paris, 1729-1855.—C. Gegenbaur: *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Landgastropoden*. Zeitsch. für viss. Zool., t. III, 1852.—C. Semper: *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Palmonaten*. Ibid., t. VII, 1856.—Id.: *Zum feineren Bau der Molluskenzunge*. Ibid., t. IX, 1868.—J. A. Rossmässler: *Iconographie der Land und Süßwasser-Mollusken Europa's*. Leipzig, 1835-1859.—A. Moquin-Tandon: *Historia natural de los moluscos terrestres y fluviales de Francia*. Paris, 1855.—Albers: *Die Heliceen nach natürlicher Verwandtschaft*. 2.<sup>a</sup> edic. Leipzig, 1860.—Lereboullet: *Investigaciones de embriología comparada*. An c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., t. XVIII, 1862.—P. Stepanoff: *Ueber, Geschlechtsorgan und Entwicklung von Ancylus fluviatilis*. San Petersburgo, 1866.—Ganin: *Beitrag zur Lehre von den embryonalen Blättern der Mollusken*. Warschauer Universitäts berichte, 1873.

la cámara respiratoria no corresponde á la cámara branquial sino en los basommatóforos; en los estilommatóforos se hallaría formada por la porción terminal del riñón. Algunos de estos moluscos están desnudos, ó no presentan sino un rudimento de concha en los tegumentos de la espalda; otros poseen una concha relativamente delgada, y, por lo general, á la derecha; los *fiseos*, los *planorbos* y los *clausilios* únicamente, la tienen á la izquierda. No existe verdadero opérculo, sino con frecuencia uno temporal, que cae en la primavera.

Por su organización interna, los pulmonados se aproximan especialmente á los opistobranquios, aunque, salvo algunas excepciones (*peronia*, y en mayor grado *veronicella*), el corazón y los órganos respiratorios no presentan las mismas relaciones de posición. Además de la glándula del pie se encuentra algunas veces una glándula mucípara en la extremidad posterior del cuerpo (*arión*). La armadura bucal se compone de un maxilar superior córneo impar, por lo común estriado á lo largo (falta también algunas veces (fig. 54) y de una rádula, semejante á una escofina, cubierta de numerosos dientes dispuestos por hileras longitudinales y transversales (fig. 94).

Se ha tratado recientemente de establecer en la familia de las helicidas divisiones fundadas en los caracteres facilitados por la forma del maxilar superior (Mörch), pero sin haber podido obtener así una agrupación natural (*agnatha*, *oxygnatha*, *aulacognatha*, *odontognatha*, *goniognatha*, *elasmognatha*), por más que se presente á veces algo distinta.

Todos los pulmonados son andróginos (fig. 95); poseen una sola glándula sexual hermafrodita. En todos se encuentra una glándula de la albúmina muy desarrollada, que desemboca en la porción superior del útero. En la extremidad del canal de la glándula hermafrodita se halla situada una (ó dos) vesícula seminal llena de esperma. El receptáculo seminal largamente pediculado, que recibe durante el apareamiento el espermátforo del otro conjunto, está colocado no lejos del orificio del aparato genital, así como el saco del dardo y las glándulas anexas tubulosas. Un pequeño número de especies de *clausilias* y de *pupa* son vivíparas. Los otros pulmonados ponen huevos: aquellos que viven en el agua dulce, en las plantas acuáticas, reunidos en masas aplanadas ó tubulosas; aquellos que viven en la superficie de la tierra, en recintos húmedos rodeados de una concha caliza. El vitelo está siempre envuelto por cierta cantidad

de albúmina que sirve para alimentar el embrión durante su desarrollo.

El desarrollo ha sido estudiado en estos últimos tiempos con prolijidad, en diversas especies de pulmonados de agua dulce (*limnaeus*, *planorbis*) (1). Los huevos son depositados en piedras ó plantas acuáticas; la mayor parte de las veces están reunidos en masas sin forma determinada; pero en los *planorbis* esta masa tiene la forma de un disco, y los huevos se hallan en él dispuestos en una sola capa; en los *ancilos* es globulosa, y los huevos están en ella dispuestos sin orden. El huevo se compone de una doble envoltura; de la albúmina y, en el interior de ésta, de la célula ovular desprovista de membrana vitelina.

La segmentación, que comienza después de la expulsión de los glóbulos polares, es regular al principio, pero se convierte en desigual después del grado correspondiente á la división del vitelo en cuatro glóbulos; un plano ecuatorial divide, en efecto, el vitelo en cuatro grandes esferas situadas en el polo vegetativo, y cuatro pequeñas, incoloras, colocadas en el polo *animal*. Las cuatro primeras son seguidamente fraccionadas por un nuevo plano ecuatorial en cuatro pequeñas esferas incoloras, que están aplicadas contra las cuatro pequeñas esferas del polo animal y en cuatro grandes esferas muy granulosa, que contienen principalmente los elementos del entodermo y del mesodermo.

Las ocho pequeñas células formarán únicamente el ectodermo (Rabl).

(1) Stiebel: *Ueber die Entwicklung der Teichhornschnecke*. Meckel's Archiv. t. II, 1816.—C. G. Carus: *Neue Beobachtungen ueber das Drehen des Embryo im Eie der Schnecken*. Nova act. Leop. Carol., t. XIII, 1829.—E. Jacquemin: *Ueber Planorbis cornutus*. Ibid., t. XVIII, 1838.—Karsch: *Ueber Limnaeus*. Arch. für Naturg. 1846.—E. Ray Lankester; *Observations on the development of the pondsnail (Limnaeus stagnalis) and on the early stages of other Mollusca*. Quart. Journ. of microsc. science, t. XIV, 1874.—Id.: *Remarks on the shellglands of Cyclas and the planula of Limnaeus*. Ibid., t. VVI.—H. Sicard: *Investigaciones anatómicas é histológicas acerca los zonitos algerius*. An. c. nat., 6.<sup>a</sup> ser., t. I. 1874.—C. Rabl: *Die Ontogenie der Süßwasser-pulmonata*. Jenaische Naturw. Zeitschr., t. IX.—Id.: *Ueber die Entwicklung der Tellerschnecke*. Morph. Jahrbuch., t. V. 1879.—H. Fol: *Acerca el desarrollo de los gasterópodos pulmonados*. Archivos de zoología esper., t. VIII. 1880.—Perez: *Investigaciones acerca de los fenómenos que preceden á la segmentación del huevo en el helix aspersa*. Diario de Anat. y de Fisiología, t. XV. 1879.—E. L. Mark: *Maturation, fecundation and segmentation of Limax agrestis*. Bullet. Mus. comp. zool. Cambridge, t. VI. N.º 12, 1882.

Todas las esferas se dividen á la vez, y las grandes células producen todavía cuatro pequeñas células incoloras que van á reunirse á las otras dieciséis células vecinas. A partir de este período, todos los productos de división de las cuatro grandes células granulosas no servirán ya sino para constituir el mesodermo y el entodermo (*planorbis*, fig. 96). El embrión, ahondado en el centro de una cavidad de segmentación, comienza á aplanarse en el polo vegetativo y á tomar una forma bilateral; en efecto, de las cuatro grandes células vegetativas, las dos situadas frente á frente una de otra por cada lado (células laterales) dan nacimiento á dos pequeñas células, que no tardan en multiplicarse; las otras dos células vegetativas (células medias) situadas entre las primeras, no proceden de la misma manera; la anterior se prolonga y queda largo tiempo sin dividirse; la posterior, por el contrario, se halla pronto cubierta por las dos primeras células que produce. Las dos células posteriores facilitan los elementos del mesodermo. A medida que el número de células aumenta, la zona entodérmica aplanada se hunde en la cavidad de segmentación y constituye en toda la faz ventral del embrión una invaginación con un orificio en forma de hendidura alargada (boca de la gástrula ó blastóporo). Mientras que el ectodermo se hace más pronunciadamente convexo en la faz opuesta, es decir, en la faz dorsal, los bordes del blastóporo comienzan á soldarse de atrás adelante.

El mesodermo está representado en cada lado, á consecuencia de la división continuada de las grandes células posteriores, por una hilera de células ó banda mesodérmica. Las células entodérmicas que tapizan la cavidad de la gástrula llena de albúmina, se hacen mayores y más transparentes á consecuencia de la absorción continua de las partículas de albúmina; y las células ectodérmicas, en el polo animal, se disponen en dos grupos simétricos para constituir la placa apícea, de donde provendrá el ganglio subesofágico. Por encima del blastóporo que se angosta mucho, aparecen filamentos vibrátiles desde luego esparcidos sin orden, y á los cuales se debe la rotación del embrión en medio de la albúmina. Poco á poco estos filamentos toman una disposición regular y forman dos hileras que rodean el rudimento del velo. En la faz ventral, entre las dos células mesodérmicas posteriores y la boca, se muestra un mamelón saliente, el pie, y frente á frente, en la faz dorsal, una pequeña depresión del ectodermo (foseta ó invaginación preconquiliiana)

indica el lugar donde comenzará la formación de la concha. El embrión, que toma una forma alargada, ha entrado en el período de *trocóstera* (Ray Lankester) y absorbe grandes cantidades de albúmina, gracias principalmente á los filamentos vibrátiles del borde de la boca (formados por la contracción interna del ectodermo).

A partir de este instante el crecimiento es muy rápido; las dos mitades de la placa apícea se hacen más distintas, el pie y la glándula conchífera se hacen mayores, y el velo presenta lóbulos laterales desprovistos de filamentos vibrátiles; pero si se le compara con el de las larvas de gasterópodos marinos, queda rudimentario. El intestino anterior, que está producido por la multiplicación de las células del ectodermo, el cual, á partir de los bordes de la boca, se hunde en el interior del embrión, presenta pronto en su pared inferior una invaginación, origen de la cubierta que circunda la lengua. En cuanto al intestino terminal, se desprendería de una prolongación del intestino medio, desembocando más tarde al exterior en la cúspide de un pequeño mamelón, cuyos tegumentos se desgarrarían para constituir el ano.

La concha aparece por encima de la foseta preconquiliána (1) como una delicada lámina cristalina. La banda mesodérmica toma una extensión cada vez más considerable; sus células se separan para transformarse en músculos y en tejido conjuntivo; algunas se reúnen á cada lado para formar un canal acodillado, cuya rama interior presenta un orificio en forma de embudo tapizado de filamentos vibrátiles. Este canal es el riñón primitivo; según Rabl, está desprovisto de orificio excretor y representaría morfológicamente un canal en forma de lazo rudimentario.

En el período evolutivo siguiente, la asimetría de la forma exterior así como de la organización interna del gasterópodo, se produce poco á poco á consecuencia del cambio de posición del tubo digestivo, por la aparición del riñón permanente, y por el crecimiento al lado derecho de la concha producida por la foseta preconquiliána. El embrión con su concha adherida al dorso, se alarga considerablemente y las placas apíceas predo-

---

(1) Ray Lankester ha dado equivocadamente á esta foseta el nombre de glándula conchífera que sirve ya para designar en los crustáceos un órgano completamente distinto.

minan de una manera muy pronunciada; las dos salientes del borde externo, son los rudimentos de los tentáculos. El reborde ciliado del manto forma un repliegue; el mamelón anal se desvía hacia la derecha, arrastrando con él al intestino terminal, en cuyo lado izquierdo se halla situado el rudimento del riñón permanente. Por encima aparece, en el borde del manto, una foseta, al principio poco marcada, pero que más tarde se hace cada vez más profunda: constituye la cámara respiratoria. En cuanto á los ganglios pediales, provienen probablemente de proliferaciones del ectodermo de la región del pie; pero hasta la fecha no ha sido posible asegurarse de ello directamente.

## PRIMER SUB-ORDEN

### BASOMMATOPHORA (LIMNÆIDEA)

Tienen los ojos situados en la base de los dos tentáculos contráctiles, pero no invaginables. Carecen de tentáculos labiales. El pulmón se halla representado por una cavidad paleal desprovista de branquia, ó que no contiene sino excepcionalmente una branquia rudimentaria (*amphibola*). Parecen tener numerosas afinidades con los tectibranchios (comisura parapedal del sistema nervioso).

**1. Fam. AURICULIDÆ.**—Los individuos de esta familia presentan una concha gruesa, de espiral corta y última vuelta larga; peristomo grueso y festoneado; el orificio respiratorio generalmente colocado muy hacia atrás; los orificios genitales macho y hembra muy lejos uno de otro; se encuentran en la tierra, en los lugares húmedos.

*Auricula* Lam., de concha alargada, vueltas estrechas y borde interno presentando dos ó tres pliegues: *a. judæ* Lam., *a. mirdæ* Lam., *cassidula* Fer., *c. auris-felis* Brug., se encuentran en el Océano Indico (fig. 95).

*Carychium* O. Fr. Müll. Concha oblonga, de espiral alargada; abertura redondeada; borde interno presentando un solo pliegue: *c. minimum* O. Fr. Müll.

*Melampus* Montf. Concha semejante á la de la aurícula; pie dividido por un surco transversal: *m. globulus* Fer., se encuentra en la América del Norte.

**2. Fam. LIMNÆIDÆ.** — Caracteriza á esta familia la concha delgada, de forma diversa, con peristomo ramificado; el maxilar está compuesto de muchas piezas, el orificio respiratorio se halla situado delante y á la derecha bajo el borde del manto; los orificios genitales están separados, pero situados cerca uno de otro, delante y á la derecha. Viven en el agua dulce.

*Limnæus* Cuv. (*limnæa* Lam.) de concha transparente con espiral corta; última vuelta mayor; tentáculos alargados, triangulares; dientes medios de la rádula pequeños, dientes laterales cuadrados provistos de un gancho dividido también en otros dos dientes *l. auricularius* Drap., *l. stagnalis* O. F. Müll., *amphipeplea* Nils., *chilina* Gray., *c. puelca* d'Orb., se encuentran en la América del Sud (fig. 98).

*Physa* Drap. Concha delgada, transparente, oval, de espiral izquierda; abertura alargada, tentáculos largos, filiformes, manto lobulado y pie largo y puntiagudo: *ph. fontinalis* L.

*Planorbis* L. Concha discoidea, derecha; abertura falciforme ú. oval, y pie corto y redondeado: *pl. corneus* L., *pl. contortus* O. Fr. Müll.

*Ancylus* Geoffr. (*ancilidæ*). Concha delgada, pateliforme; posee un apéndice en el manto, por encima del orificio respiratorio: *a. fluviatilis* Blainv. izquierda, *a. lacustris* O. F. Müll., derecha.

Aquí se agrega el género *amphibola* Schum., que vive en las aguas saladas: *a. nux avellana* Schum.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### STYLOMMATOPHORA <sup>(1)</sup> (HELICOIDEA)

Presentan los ojos situados en la extremidad de los dos tentáculos, por lo general retráctiles ó invaginables. Delante de ellos existen ordinariamente dos tentáculos labiales más cortos. La cavidad pulmonar está formada, según von Ihering, por la porción terminal alargada del riñón (*nephropneusta, branquiop-*

(1) A. Schmidt: *Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht gewürdigt*. Abh. des naturwiss. Vereins für Sachsen und Thüringen. Vol. I. Berlin, 1855.



*neusta*). El sistema nervioso está compuesto por lo común, además de los ganglios cerebrales lobulados y los ganglios pediales, de dos ganglios pleurales y de tres ganglios viscerales.

**1. Fam. ONCIDIIDÆ (*amphipneusta*).**—Son moluscos terrestres desnudos que poseen dos tentáculos contráctiles, en cuyo extremo están situados los ojos. El cuerpo se halla soldado con el pie en toda su longitud; apéndices papilares ó ramificados se consideran como branquias; al lado está el pulmón producido por el extremo terminal del riñón; los dientes medios se ven terminados por grandes ganchos. Carecen de maxilar (*agnatha*); la abertura genital y el pene están separados.

*Oncidium* Buchan (1) (*onquidella* Gray). Cuerpo alargado con un manto tuberculoso y un pie estrecho: *o. typhæ* Buchan.

*Peronia* Blainv. Cuerpo grueso, apéndices arborescentes considerados como branquias: *p. verruculata* Cuv., *vaginalus* Fer. (*verocinella* Blainv.), establece el paso á los helícidos.

**2. Fam. TESTACELLIDÆ.**—Son moluscos terrestres carnívoros, de concha espiral externa; el animal posee cuatro tentáculos retráctiles, de los que los posteriores llevan los ojos en su extremo. La armadura de la lengua se compone de dientes esparcidos, numerosos y en forma de picantes. Por lo común carecen de maxilar; el orificio genital común está á la derecha y delante, y los tentáculos detrás (fig. 99).

*Testacella* Cuv. Concha pequeña, auriculiforme, de espiral aplanada, situada en la extremidad posterior del cuerpo: el animal se asemeja á una babosa: *t. haliotideia* Fer. se encuentra al Sudeste de Europa; *glandina* Schum.; *streptaxis* Gray, etc.

**3. Fam. CYLINDRELLIDÆ (*Goniognatha*).**—Concha en forma de espiral que contiene el animal todo entero; maxilar formado por varias placas imbricadas, y dientes sin formar picantes. Habitan en América.

*Cylindrella* Pfr. Concha turriculada conteniendo el animal todo entero; cúspide del adulto truncada; animal semejante á una clausilia: *c. elegans* Fer., *diaphora* Alb., de concha umbilicada, y *bulimulus* E. v. M.

(1) J. Joyeux-Laffuie: Organización y desarrollo del oncidio. Archiv. de Zool. exper., t. X. 1882.

4. **Fam. HELICIDÆ.**—Son moluscos terrestres, de concha espiral bien desarrollada, saco visceral contorneado en hélice; con cuatro tentáculos, de los que los posteriores, más largos, llevan en su extremo los ojos. El orificio respiratorio está situado delante, bajo el borde derecho del manto; los orificios genitales, por lo común reunidos, desembocan á la derecha, detrás de los tentáculos; los órganos genitales con un saco del dardo y vesículas multifídes; armadura de la rádula formada por placas cuadradas; maxilar fuerte, en forma media luna (fig. 15 y 46).

*Succinea* Drap. (*succineidæ*). Maxilar en forma de media luna de borde superior convexo (*elasmognatha*); concha delgada, oval, ofreciendo pocas vueltas y una gran abertura oval: por la conformación del aparato genital se aproxima á los limneidos: los dos orificios genitales son en efecto distintos, pero desembocan muy cerca uno de otro: *s. amphibia* Drap.

*Vitrina* Drap. (*vitrininæ*). Concha delgada y transparente, pequeña, ofreciendo una corta espiral y una gran abertura; manto grande desbordando la concha: *v. pellucida* Drap.

*Helix* (*helicinidæ*). Maxilar de lados muy marcados y por consiguiente dentado en el borde (*odontognatha*); concha en forma de espiral capaz de contener el animal entero; abertura modificada por la saliente de la penúltima vuelta de espiral, de bordes separados: *h. pomatia* L., caracol, *h. nemoralis* L., *h. hostensis* O. Fr. Müll. etc.

*Bulimus* Scop. Concha ovalada ó turriculada, ofreciendo una abertura alargada; columela sin trincar: *b. montanus* Drap.

*Achatina* Lam. Concha oval ó turriculada desprovista de ombligo, ofreciendo una abertura alargada, y columela truncada: *a. zebra* Lam., vive en Madagascar; la forma de los huevos es grande y de concha caliza: *a. perdix* Lam., se encuentra en el África meridional; *achatinella* Swains., etc.

*Pupa* Lam. Concha ovalada ó cilíndrica; la última vuelta estrecha; tentáculos anteriores pequeños y rudimentarios: *p. muscorum* L., *p. minutissima* Hartm.

*Clausilia* Drap. Concha larga, fusiforme, izquierda; abertura piriforme contraída por dos láminas al menos, y cerrada por una placa caliza móvil nombrada *clausilium*: *cl. bidens* Drap., *cl. ventricosa* Drap.

5. **Fam. LIMACIDÆ.**—Son moluscos desnudos, de concha rudimentaria oculta en el manto; se hallan situados en la cabeza

cuatro tentáculos retráctiles, de los que los posteriores llevan los ojos en su extremo; el orificio respiratorio está en el borde del manto, á la derecha. El pie es largo, ocupando toda la faz inferior del cuerpo, con una glándula pedial. Los orificios genitales de los dos sexos se hallan reunidos, colocados en la parte anterior y á la derecha, detrás de los tentáculos.

*Arion* Fer. Concha rudimentaria, frágil; orificio genital bajo el orificio respiratorio, delante de la mitad del escudo dorsal; dorso no acanalado con una glándula caudal y un orificio mucoso en el extremo: parece tener afinidad con los *helix*: *a. empiricorum* Fer., *a. ater* L., *a. rufus* L. (fig. 93).

*Limax* L. Concha plana redondeada: orificio respiratorio situado detrás de la mitad del borde derecho del manto; orificio genital detrás de los tentáculos rectos; dorso acanalado, desprovisto de glándula mucosa y de orificio mucoso: es muy probable se deriven de los vitrinios; tienen la misma forma de maxilares que éstos (*oxygnata*): *l. agrestis* L., *l. cinereus* O. Fr. Müll. Aquí se coloca el género *Janella* Gray. de Nueva-Zelanda, con dos tentáculos solamente.

## CUARTO ORDEN

### OPISTHOBRANCHIA (1).—OPISTOBRANQUIOS

*Son gasterópodos branquiales hermafroditas, cuyas venas branquiales desembocan en la aurícula, detrás del ventrículo.*

Este grupo comprende principalmente moluscos desnudos. Las branquias rara vez se encuentran simétricamente desarro-

(1) Alder y Hancock: *A monography of the British nudibranchiata mollusca*. Londres, 1845-1755.—H. Müller y Gegenbaur: *Ueber Phyllirhoc buccphalum*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. V. 1854.—Ch. Robin: *Rapport sur le Phlébentérisme*. Mém. Soc. de Biol., t. III, 1851.—A. Schneider: *Ueber die Entwicklung der Phylliroe buccphalum*. Archivos de Müller, 1858.—Rud. Bergh: *Bidrag til en Monograph. of Pleurophyllidierne*. Naturh. Tidsk. Kjobenh., 3. R. t. IV. 1866.—Id.: *Bidrag til en Monograph. af Phyllidierne*. Ibid. 1869.—Id.: *Nudibranchiata of the North Pacific*. Washington, 1879 y 1880.—Lacaze-Duthiers, *Historia y monografía del pleurobranquio anaranjado*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., t. XI. 1859.—Langerhans: *Zur Entwicklung der Gastropoden Opisthobranchia*,

lladas á los dos lados del cuerpo (*phillydiidae*); por lo general no se desarrollan sino de un lado, ó no existen sino apéndices distintos.

En este último caso, el manto y la concha no pueden existir sino durante el período larvario. Casi siempre la aurícula se halla situada detrás del ventrículo; en pequeño número de géneros, tales como el *gastropterón* y *acera*, sucede lo contrario: todos son hermafroditas. La glándula hermafrodita, ya en apariencia compacta, ya mejor en forma de racimo, produce en los mismos folículos, pero por lo común al mismo tiempo, los huevos y los espermatozoides. El canal excretor permanece frecuentemente común á los dos productos sexuales hasta su orificio (*aplysiides*); pero entonces la mitad de este canal que sirve para la expulsión de los huevos, está provisto de una bolsa accesoria que funciona como útero, y más lejos de glándulas anexas y de un receptáculo seminal. Con más frecuencia el canal genital común se comparte en un oviducto y en un canal excretor que vienen á desembocar después de un trayecto más ó menos largo, por orificios distintos colocados lado á lado, ó por un orificio común. El canal excretor recibe la secreción de una próstata y remata en el pene; á veces éste se halla alejado de aquél y comunica con el orificio genital macho por un canalizo ciliado: en los aplisios se encuentran á veces cadenas de individuos apareados; en tal caso, los individuos colocados en los extremos de la cadena solamente, no hacen sino el papel de macho ó el de hembra.

Los huevos son pequeños y se ponen reunidos en cordones gelatinosos; sufren una segmentación desigual. Lo más frecuente es que el huevo se divida en dos segmentos, de donde provienen pequeñas células de segmentación numerosas, que rodean dos grandes células vitelinas (*aplisia*). Las larvas con un gran velo y una concha provista de un opérculo, pasan por metamorfosis más ó menos completas (1); finalmente, pierden la concha con el opérculo, al mismo tiempo que el velo se atrofía.

---

Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXIII, 1873.—Ray Lankester, Ann. and Magaz. of natur. hist., t. XI, 1873.—H. A. Meyer und Moebius: *Fauna der Kieler Bucht*, Leipzig, t. I, 1865 y t. II, 1872.

(1) M. S. Schultze: *Ueber die Entwicklung von Tergipes lacinulatus*. Archiv. für Naturg. 1849, como también Nordmann, Selenka, Ray Lankester, etc.

## PRIMER SUB-ORDEN

## TECTIBRANCHIA. — TECTIBRANQUIOS

Son gasterópodos marinos, ora desnudos, ora testáceos; las branquias están situadas bajo el borde del manto, en el lado derecho, raras veces en los dos lados, ó en una cámara branquial. Algunos poseen una concha interna, plana y cuadrada. Los huevos depositados en largos cordones, dan nacimiento á larvas que nadan libremente y están provistas de una concha externa.

**1. Fam. ACTÆONIDÆ.**—Se distinguen por la concha que es oval, en forma de espiral, cuya última vuelta, muy gruesa, es ventruda; los tentáculos están soldados á la base: *actæon* Montf. (*tornatella* Lam.), *a. tornatilis* L., *bullina truncata* Montf., *ringlecula buccinea* Desh., en el Mediterráneo.

**2. Fam. BULLIDÆ (1).**—Familia caracterizada por la concha ovalada, ventruda, enrollada, en parte cubierta por los lóbulos del manto y del pie; cada hilera transversal de la rádula con un diente medio y varios laterales.

*Bulla* Lam. Ojos centrales ahondados; lóbulos del manto considerables, los del pie medianos; *b. ampulla* L., *b. striata* Brug., en el océano Atlántico; *haminea* Leach., de concha córnea, elástica; *h. hydatis* L., variedad de agua salada; *cyllichna alba* L.

**3. Fam. PHILINIDÆ.**—Presentan tentáculos y apéndices labiales soldados á un ancho repliegue cutáneo; la rádula aparece generalmente con dos dientes gruesos en forma de ganchos. Muchos de ellos poseen una concha externa enrollada, otros una concha interna. El pie presenta dos lóbulos laterales que cubren la concha y el manto.

*Gastropterón* Meck. Concha interna; el animal nada merced

---

(1) A. Vayssiére: *Investigaciones acerca los moluscos de la familia de los búlidos*. An. c. nat., 6.ª ser., t. XI.

á dos grandes aletas natatorias membranosas y laterales: *g. meckelii* Bl., en el Mediterráneo.

*Doridium*, Meck. Concha interna rudimentaria, que tiene la forma de una lámina triangular cóncava; carece de ojos, y el pie se halla desprovisto de aletas natatorias laterales: *d. membranaceum*, Meck., *d. depictum*, Ren., en el Mediterráneo; *scaphander lignarius*, L., en los mares de Europa; *posterobrânquea maculata*, D'Orb., en la América del Sud.

*Philine*, Asc. (*bullæa* Lam.), carece de ojos; el estómago está provisto de placas calizas; la concha es delicada, rodeada por el animal: *p. aperta*, L., en el Mediterráneo.

*Acera*, C. Fr. Müll. Manto de borde festoneado, que hace saliente á través de la sutura: *a. bullata*, O. Fr. Müll.

Aquí se clasifican los *Phyllidiidæ*, que presentan á derecha é izquierda, en el surco paleal, branquias hojaldradas y que, por consecuencia, recuerdan á los *ciclobranquios* dioicos; carecen de concha: *phyllidia trilineata*, Cuv., en el Mediterráneo; *pleurophyllidia lineata*, L., en el Océano Atlántico.

**4. Fam. APLISIIDÆ.**—Están caracterizados por las branquias situadas al lado derecho del dorso, bajo un repliegue del manto, el cual oculta por lo común una delgada concha interna, cubierta además de eso por dos lóbulos del pie. Presentan tentáculos cervicales en forma de orejas, distintos de los primeros; el estómago ostenta placas consistentes; el pene se halla situado lejos de la abertura genital común, y se nutren de moluscos, con especialidad de aceras. En muchos de entre ellos (*aplisios*), las glándulas de la piel, repartidas en la superficie del cuerpo, segregan un humor color de púrpura.

*Aplysia*, L., liebre de mar, de extremidad posterior puntiaguda, de concha oval con vértice posterior, y de lóbulos laterales que pueden servir para la natación: *a. depilans*, L., en el Mediterráneo.

*Dalabella*, Lam., presenta el extremo posterior truncado: *d. rumpfi*, Cuv.

**5. Fam. PLEUROBRANCHIDÆ.**—Distingue á esta familia un cuerpo ancho y chato, con una branquia voluminosa hacia el lado derecho; tentáculos separados; concha plana, rudimentaria, y por lo general interna; los dos orificios genitales muy cerca el uno del otro.

*Pleurobránquea*, Cuv. Carece de concha; tentáculos en forma de orejas; manto más pequeño que el pie; trompa corta y gruesa: *pl. meckelii*, Cuv. en el Mediterráneo.

*Pleurobranchus*, Cuv. Concha interna, corneada, ofreciendo un rudimento de espiral lateral; manto no hendido, más pequeño que el pie: *pl. aurantiacus*, Cuv.

*Umbrela*, Lam. (1), (*gastroplax*, Blainv). Concha externa, plana, en la mitad del dorso: *u. mediterránea*, Lam.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### DERMATOBRANCHIA (2). — DERMATOBRANQUIOS

Son moluscos desnudos, marinos, que respiran por la piel, provista ora de apéndices simples ó en forma de haz, ora de branquias colocadas en el dorso. Las branquias no se hallan jamás cubiertas por el manto. Los embriones y las larvas poseen una concha. No siempre existe hígado distinto.

1.<sup>er</sup> GRUPO. *Sacoglossa*.—Son moluscos no desprovistos de branquias; rádula con una hilera de dientes generalmente pectíneos; los dientes anteriores, cuando están gastados, caen en una bolsa situada en la base interior de la boca; el sistema nervioso presenta siete ganglios distintos apretados los unos contra los otros; tres son viscerales.

1. **Fam.** LIMAPONTIIDÆ.—Tienen el cuerpo revestido de una piel lisa, ciliada y provisto de una piel ancha. Carecen de apéndices, pero poseen dos lóbulos cutáneos laterales; la boca está privada de maxilar, la rádula muestra una simple hilera de dientes medios, y se nutren de plantas marinas.

*Pontolimax*, Crpl. (*limapontia*, Forb.). Tentáculos reemplazados por dos peines longitudinales á los lados de la cabeza;

(1) G. Moquin-Tandon: *Investigaciones anatómicas acerca la umbrela del Mediterráneo*. An. c., 5.<sup>a</sup> ser., t. XIV, 1870.

(2) Nordmann: *Monografía del tergipes Edwardsii*. Mem. de la Acad. Imp. S. Petersburgo, t. IV, 1843.—A. de Quatrefages: *Memoria acerca los gasterópodos flébenteros*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. III, 1844 y t. IV, 1845.

cuerpo alargado, encorvado por encima, desprovisto de crestas; manto distinto del pie: *p. capitatus*, O. Fr. Müll., en el Báltico y mar del Norte; *actæonia*, Qtfg., que tiene crestas en el dorso; *dermatobranchus*, Hess., de tentáculos filiformes, dorso, y careciendo de cresta longitudinal.

**2. Fam. ELYSIIDÆ.**—Están caracterizados los individuos de esta familia por presentar el dorso con expansiones cutáneas laterales, que reemplazan las branquias de que carecen; boca desprovista de maxilar, y ano casi al medio, en el dorso.

*Elysia*, Risso (*actæon*, Ok.). Tentáculos enrollados: *e. viridis*, Montg., en el Mediterráneo y costas de Inglaterra; *e. splendida*, Gr., en el Adriático. *Placobranchus*, v. H., de tentáculos cefálicos ondulados, capitados: *phyllobranchus*.

Aquí se colocan los *hermæa*, así como los géneros *Lobiger*, Krohn y *lophocercus*, Krohn.

**2. CRUPO. Gymnobranchia.**—Son moluscos desnudos, marinos, con apéndices cutáneos cónicos ó branquias en el dorso.

**1. Fam. PHYLLIRHOIDÆ.**—Presentan un cuerpo ciliado foliáceo, con dos tentáculos; carecen de branquias y de pie. Llevan por lo común una medusa parásita (*mnestra parasitica*, Krohn).

*Phyllirhæ*, Per. Extremidad caudal truncada: *p. bucephalum*, Per., en el Mediterráneo.

**2. Fam. DORIDIIDÆ.**—Se distinguen los de esta familia por presentar branquias generalmente en forma de pluma, situadas en el dorso alrededor del ano, por lo común retráctiles. Las hileras transversales de la rádula llevan varios dientes, y uno medio; hígado distinto, y tegumentos con corpúsculos calizos.

*Doris* L. (*doridiæ*). Branquias retráctiles en una cavidad común; tentáculos en masa, lamínicos: *d. coccinea* Forb., *actinocyclus tuberculatus* Cuv.

*Onchidoris* Blainv. (*onchiidæ*). Branquias retráctiles, cada una en una cavidad especial: *o. muricata* O. Fr. Müll., en el mar del Norte; *triopa* (*triopidæ*), de dorso con apéndices tentaculiformes en el borde: *tr. clavigera* O. Fr. Müll., *idalia elegans* F. S. Sench.

*Polycera* Cuv. Tentáculos cefálicos en forma de masa, no retráctiles; apéndices simples á lo largo de los lados del dorso:



*p. quadrilencata* O. Fr. Müll., se encuentra en el mar del Norte, en el Adriático y en el Mediterráneo.

**3. Fam. TITONIADÆ.** — Son grandes moluscos, cuyas branquias se hallan dispuestas en dos hileras longitudinales en el dorso. Todos poseen tentáculos retráctiles en cavidades especiales, y un hígado distinto, el cual no penetra en los apéndices dorsales.

*Tritonia* Cuv. Tentáculos ramificados y branquias arborescentes parecidas, en los lados del dorso: *tr. hombergii* Cuv., en el Mediterráneo.

*Scyllæa*. Tres grandes tentáculos retráctiles en bolsas especiales y cuatro apéndices cutáneos pares dorsales, en cuyo lado interno están situadas las branquias; pie estrecho, canaliculado, conformado para arrastrarse sobre las algas: *sc. pelagica* L.

**4. Fam. TETHYIDÆ.** — Presentan branquias á cada lado en una hilera longitudinal; se destacan fácilmente entre las branquias apéndices dorsales; la masa bucal es rudimentaria, carecen de rádula, y los ganglios se ven reunidos en una masa común por encima del esófago.

*Tethys* L. Lóbulo cefálico grande, discóideo; apéndices dorsales destacándose fácilmente: *t. fimbriata* L., se encuentra en el Adriático y en el Mediterráneo; *t. leporina* L., también en el Adriático y en el Mediterráneo.

**5. Fam. RHODOPIDÆ.** — Son moluscos desnudos, planariformes, desprovistos de branquias, de tentáculos y de apéndices cutáneos; carecen de masa bucal y de rádula.

*Rhodope* Köll., *rh. veranyi* Köll., en el Mediterráneo.

**6. Fam. AEOLIDIDÆ (*phlebenteratæ*) (1).** — Tienen la faz dorsal que presenta numerosos apéndices, á veces reunidos en manojos é igualmente ramificados, en los cuales penetran prolongaciones del tubo digestivo; boca con maxilares laterales, y rá-

---

(1) R. Bergh: *Beiträge zur Kenntniss der Acolidiaden*. I-VII, Verhandlungen der Zool. Bot. Gesellschaft. Wien, 1873-1882. — S. Trinchese: *Acolididæ e familie affini del porto di Genova. Anatomia, fisiologia, embriologia delle Phyllobranchidæ, Hermæidæ, Acolididæ, Proctonomidæ, Dotonidæ*. Bologna, (1877-1879) 1882.

dula con una sola serie de dientes curvos, pectíneos. Se nutren principalmente de pólipos.

*Æcolidia (æolis)* Cuv. Cuatro tentáculos, y con más frecuencia cuatro hileras simétricas de papilas dorsales, en cuyo extremo se encuentran pequeños sacos que contienen nematocistos: *æ. papillosa* L., está en el mar del Norte; *æ. limacina* Phil., en el Adriático; *montagua* Flem., con varias hileras transversales de branquias dorsales; *jacellina* Ald. Hanck., con los ángulos anteriores del pie aguzados en puntas tentaculiformes: *f. drummondii* Phil., *fiona* Ald. Embl.

*Tergipes* Cuv. Tentáculos cefálicos, branquias dorsales en forma de masa, á cada lado, en una hilera: *t. edwardsi* Nordm.; se encuentra en el mar Negro.

*Proctonotus* Ald. y Hanck. (*proctonotidæ*) y *janus* Ver. El ano es dorsal; *dendronotus* Ald. Hanck. (*dendronotidæ*), *doto* Oken (*dotonidæ*) *d. coronata* Gm., en el mar del Norte y Mediterráneo.

Aquí se agrega la familia de las Glaucidæ, cuyas branquias están dispuestas en forma de abanico á los lados del cuerpo; la rádula no presenta sino dientes medios: *glaucus* Forst., *gl. hexapterygius* Cuv., de color azul, con seis branquias en forma de abanico; vive en el Océano Atlántico.

## CUARTA CLASE

### PTEROPODA (1). — PTERÓPODOS

*Moluscos hermafroditas, de cabeza poco distinta provista de ojos rudimentarios y de dos grandes nadaderas aliformes derivándose del epipodium.*

El cuerpo de estos gasterópodos pelagianos, unas veces es alargado y recto, y otras enrollado en espiral hacia atrás. La

(1) G. Cuvier: *Memorias útiles para la historia y la anatomía de los moluscos*. Paris, 1817.—P. J. van Beneden: *Investigaciones anatómicas acerca los pneumodermón*, etc. Archivos de Müller, 1838.—Rang y Souleyet: *Historia natural de los moluscos pterópodos*. Paris, 1858.—Souleyet: *Diario de conchiología*, t. II, 1851.—C. Gegenbaur: *Untersuchungen über die Pteropoden und Heteropoden*. Leipzig, 1853.—Troschel: *Beiträge*

región anterior que ostenta la boca y los tentáculos se continúa habitualmente con el tronco; sólo raras veces constituye una cabeza marcadamente separada del resto del cuerpo. En todas las especies existen debajo de la boca dos gruesas nadaderas laterales, que deben considerarse bajo el punto de vista morfológico como lóbulos pares del pie (*epipodium*) — la parte media ó pie atrofiada — y cuyas nadaderas con sus vigorosos movimientos permiten pueda el animal correr por las aguas.

El cuerpo queda desnudo y sin manto marcadamente distinto ó secreta una concha de forma muy variada, córnea, cartilaginosa ó calcárea, casi simétrica, dentro de la que puede esconderse enteramente el animal con sus nadaderas. En este caso, el manto se desarrolla comúnmente por completo y circunda la mayor parte del cuerpo, desde la faz dorsal hasta cerca de las nadaderas detrás de las cuales se halla situada la abertura en forma de hendidura de la cavidad paleal. La piel es contráctil, por regla general encierra concreciones calcáreas, glándulas cutáneas y células pigmentarias que le prestan un color parduzco, algunas veces azulado y hasta rojizo.

La boca se halla situada en el extremo cefálico, á veces cubierta por dos tentáculos (*eliopsis*) y por sus apéndices cónicos protractiles (*clio*) ó por dos brazos provistos de ventosas (*pneumodermón*). Da entrada á una cavidad armada de maxilares y de una raspa lingual al fondo de la cual principia el esófago que es largo. Al esófago sigue un espacioso estómago y un largo intestino, describiendo varias circunvoluciones, circuido por el hígado y terminando hacia delante y hacia la derecha. El ano se halla generalmente en la cavidad paleal, hacia la derecha, cerca del borde anterior. Las glándulas salivares son por lo común rudimentarias ó faltan por completo. Los órganos de la circulación están relativamente poco desarrollados y se reducen á vasos arteriales cuyo tronco principal nace de un ventrículo globuloso. Las venas están reemplazadas por un sistema de lagunas desprovistas de paredes propias, de la cavidad general en la cual desembocan las arterias; desde dichas lagunas la san-

---

zur Kenntniss der Pteropoden. Archiv. für Naturg., t. XX, 1854.—Eschricht: *Anatomische Untersuchungen über Clione borealis*. Kopenhagen, 1858.—A. Krohn: *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pteropoden und Heteropoden*. Leipzig, 1860.—H. Fol: *Estudios sobre el desarrollo de los moluscos*. I. *Acerca el desarrollo de los pterópodos*. Archiv. de Zool. exper., t. IV, 1875.

gre vuelve al corazón; después de haber atravesado los órganos de la respiración penetra en el saco pericardiaco y de ahí en la aurícula.

Cuando los órganos de la respiración no están reemplazados por la piel (*clio*) son, ora apéndices branquiales foliáceos externos situados en el extremo posterior del cuerpo (*pneumodermón*), ora (*tecosómata*) repliegues de la cavidad paleal cuya entrada está provista de bandas de filamentos vibrátiles. Se considera como el riñón á un saco prolongado contráctil situado cerca del corazón y comunicando con el seno pericardiaco; desemboca en la cavidad paleal ó directamente al exterior por un orificio cubierto de numerosos filamentos vibrátiles y susceptible de cerrarse. Sin embargo, este órgano parece en muchas especies tener también por función introducir el agua en la sangre.

El *sistema nervioso* se parece por su conformación al de muchos *opistobranquios*. Los ganglios cerebrales situados encima del esófago se reúnen por medio de una estrecha comisura; en los *tecosomos* están alejados uno de otro hacia los lados. Siempre existen ganglios bucales. Los ganglios cerebrales están unidos con los pediales y con los viscerales, estos algo alejados, pero bastante aproximados uno de otro por largos conectivos. Existe también á veces un ganglio comisural distinto pero solamente á la izquierda (*clio*). En los *tecosomos* los ganglios pediales y viscerales están apretados unos contra otros por debajo del esófago y contra los cerebrales, que en este caso son relegados á los lados. No se hallan en este grupo ganglios comisurales. Existen siempre dos otocistos sobre los ganglios pediales. Los ojos por el contrario, ó bien faltan generalmente, ó bien son muy rudimentarios; la ausencia ó cuando más el desarrollo muy rudimentario de los órganos de la visualidad es la causa de que los pterópodos sean animales nocturnos. Deben considerarse como órganos del tacto dos pequeños tentáculos (*hyalea, cymbulia*) ó el gran brazo provisto á menudo de ventosas (*pneumodermón*), como también los dos tentáculos de los *cliopsis* y los seis conos cefálicos protractiles del *clione*.

Todos los pterópodos son hermafroditas. La glándula hermafrodita se halla situada cerca del corazón detrás del estómago, en el saco intestinal, y posee por lo común un sólo conducto excretor. Este presenta en su recorrido una vesícula seminal, como asimismo una especie de glándula albuminífera y un re-

ceptáculo seminal, y desemboca por lo común á la derecha hacia delante del ano (fig. 122 del tomo I). A veces el pene se halla situado en la porción terminal de dicho canal excretor; en los *hialéideos* y los *cimbulidos* tiene la forma de un tubo exsértil enrollado, situado delante del orificio genital.

El aovamiento se efectúa en largos cordones que flotan por la superficie del mar á voluntad de los vientos. La segmentación del vitelo es idéntica á la de los gasterópodos y ha sido estudiada con gran detenimiento por Fol. Los embriones presentan movimientos de rotación. Tienen un velo y una concha y abandonan el huevo en el estado de larva ciliada (fig. 106). Mientras que el velo se atrofía, lo que exige particularmente en los gimnosomos un tiempo bastante largo, se desarrollan las dos nadaderas en la parte impar del pie, la primera formada; la concha (con su opérculo) cae ó es reemplazada por otra segunda concha permanente. Los *gimnosomos* no se transforman en individuos sexuales luego que la concha y el velo han desaparecido, sino que pasan por una nueva fase larval caracterizada por la presencia de tres cinturas ciliadas (fig. 107). De éstas, la anterior situada entre el velo y el pie, es la primera á atrofiarse (figura 108). La posterior es la que subsiste durante más largo tiempo, se la encuentra aún hasta en los ejemplares que han alcanzado la madurez sexual.

Los pterópodos son todos pequeños moluscos que sólo miden algunas pulgadas. Aparecen en alta mar en todas las zonas y pueden hundirse y desaparecer rápidamente recogiendo su velo en su concha. Existieron en las épocas anteriores á la era actual (en los terrenos terciarios).

Blainville ha dividido los pterópodos según poseían ó nó una concha, en dos órdenes: los *thecosomota* y los *gymnosomota*.

## PRIMER ORDEN

### THECOSOMOTA.—TECÓSOMOS

Son pterópodos de cabeza poco desarrollada, á menudo no distinta, con tentáculos rudimentarios, cubiertos con una concha externa. El pie rudimentario queda unido á las nadaderas.

**1. Fam. HYALEIDÆ.**—Presenta esta familia una concha calcárea ó córnea, globulosa ó piramidal, simétrica, con dos apéndices agudos. Cavidad paleal abriéndose sobre la faz ventral y encerrando repliegues branquiales dispuestos en forma de herradura.

*Hyalea* Lam., de concha globulosa, transparente, hacia atrás, con tres apéndices puntiagudos. En cada lado la abertura en forma de hendidura. Nadaderas reunidas por una banda ventral semicircular: *h. tridentada* Lam., se halla en el Mediterráneo; *h. gibbosa* Rang., en Mesina.

*Cleodora* Per. Les., de concha piramidal de tres facetas; la faz dorsal acanalada; abertura simple, triangular, punta aguda: *cl. pyramidula* Lam., se halla en la India.

*Creseis* Rang., de concha prolongada con abertura redonda *c. acícula* Rang., en el Mediterráneo.

Los géneros más cercanos son: *pleuropus* Eschsch., *cuviera* Rang., *diacria* Gbr., los géneros *theca* Morris, *conularia* Müll., *pterotheca* Salt., son fósiles. Se han adicionado aquí igualmente los *tentaculidos* de los terrenos silurianos.

**2. Fam. LIMACINIDÆ.**—De concha en forma espiral á veces con una gran cavidad paleal abierta en el lado dorsal.

*Limacina* Cuv., de concha izquierda parecida á la de un *hélíce* con un ombligo pero sin opérculo: *l. arctica* Fabr., *heterofusus* Flem.

**3. Fam. CYMBULIDÆ.**—Presenta una concha cartilaginosa en forma de chinela ó de barquilla; nadaderas grandes no retráctiles; boca provista de tentáculos; las larvas con filamentos de forma espiral.

*Cymbulia* Per. Les., de concha en forma de barquilla, cartilaginosa, con pequeños picantes, tentáculos muy pequeños: *c. peronti* Cuv., en el Mediterráneo; *ticdemannia* Delle Ch., con dos cromatóforos: *t. napolitana* Van. Ben., *t. crisósticta* Krohn., habita en el Mediterráneo.

## SEGUNDO ORDEN

## GYMNOSOMOTA.—GIMNÓSOMOS

Pterópodos de cabeza muy marcada, ostentando tentáculos á menudo provistos de branquias externas. Nadaderas laterales separadas del pie. Larvas provistas de coronas ciliadas.

**1. Fam. CLIONIDÆ.**—Presenta un cuerpo fusiforme; carece de brazo provisto de ventosas.

*Clione* Pallas (*clio* O. Fr. Müll.). Ostenta la cabeza con dos tentáculos y tres pares de apéndices cónicos protractiles: *c. borealis* Pall., forma con la *limacina arctica* el principal alimento de las ballenas. *Cliopsis* Trosch., dos tentáculos; carece de apéndices cefálicos cónicos: *c. Krohnii* Trosch., (*clio mediterranea*, Gbr.), *c. flaveus* Gbr. ambos en el Mediterráneo: *cymodona* D'Orb., con dos pares de nadaderas.

**2. Fam. PNEUMODERMONIDÆ.**—De cuerpo fusiforme con dos branquias externas y dos brazos exsértiles armados de ventosas delante de las nadaderas. Maxilares muy pequeños.

*Pneumodermón* Cuv., cabeza con dos tentáculos oculares y dos tubos exsértiles con corchetes delante de la boca: *p. violaceum* D'Orb., se halla en el Mediterráneo y en el Océano Atlántico: *p. mediterraneum* van Ben. sólo en el Mediterráneo.

## QUINTA CLASE

## CEPHALOPODA (\*).—CEFALÓPODOS

*Moluscos de cabeza muy marcada, provistos de dos grandes ojos laterales, de un círculo de ocho brazos alrededor de la boca y de un pie en forma de embudo.*

Los cefalópodos, á pesar de la forma particular de su cuerpo, se acercan más de lo que en otro tiempo se creía á los gasteró-

(1) C. Cuvier: *Memorias para la historia y la anatomia de los moluscos*. París, 1817.—Delle Chiaje: *Memoria sulla storia e notomia degli*

podos. R. Leuckart principalmente, ha demostrado los numerosos puntos de contacto morfológicos que ofrecen con los pterópodos, apoyándose en la organización de los *clio* (*clione*), cuyo aspecto exterior recuerda el de estos últimos moluscos: ha demostrado asimismo que los seis apéndices cónicos cefálicos de los *clio*, corresponden á los brazos cefálicos de los *cefalópodos* y que el lóbulo medio del pie representado en ellos por su collarite cervical, es el equivalente al embudo. Huxley no participa de semejante opinión, según él, los brazos forman parte del propodio (*propodium*), pero el embudo, que resulta de la soldadura del repliegue par, es análogo á los elementos pares del epipodio (*epipodium*). Según este naturalista inglés, los bordes del pie se prolongan en ocho apéndices (*los brazos*), sus partes laterales avanzan más allá de la boca y se sueldan delante de ella de tal manera, que ésta parece estar situada en el centro del disco pedial.

R. Leuckart opina que se debe considerar la longitud del cuerpo tanto como la altura, y, por consiguiente, su extremo posterior, como el punto más elevado del dorso: el manto, escutiforme en su origen, desarrollándose en forma de campana en el sentido de la altura. Así la faz dorsal del abdomen sería la faz anterior del lomo, la faz ventral su faz posterior, indicando el sitio del ano el extremo posterior del cuerpo.

La cavidad paleal se desarrolla en la faz posterior del cuerpo, que es la faz inferior, cuando el animal está en su posición natural (fig. 110); encierra también en cada lado una ó dos branquias, y oculta, además del ano, los dos orificios de los riñones, como también el orificio genital, ora simple, ora par. A los lados

---

*animali senza vertebre del regno de Napoli*. Nápoles, 1828.—Férussac y D'Orbigny: *Historia natural y particular de los cefalópodos acetabulíferos vivientes y fósiles*. París, 1835-1845.—R. Owen: Art: *Cephalopoda* in *Todd's Cyclopædia*, t. I. 1835-1836.—A. Krohn: *Ueber das Vorkommen von Entozoon und Krystallablagerungen in den schwammigen Venenanhängen einiger Cephalopoden*. *Froriep's Notizen*, 1839.—J. B. Verany: *Moluscos estudiados, descritos, dibujados y cromolitografiados en vista de los propios ejemplares existentes*. 1.<sup>a</sup> Parte. *Cefalópodos del Mediterráneo*. Génés, 1847-1851.—J. E. Gray: *Catalogue of the Mollusca in the collection of the Brit. Museum*. London, 1849.—J. Brock: *Versuch einer Phylogenie der dibrauchiatischen Cephalopoden*. *Morph. Jahrbuch.*, t. VI 1881.—Id.: *Zur Anatomie und Systematik der Cephalopoden*. *Zeitschr. für wiss. Zool.*, t. XXXVI. 1882.—H. von Ihering: *Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Cephalopoden*. *Zeitschr. für wiss. Zool.*, t. XXXV, 1881.



de la cabeza están situados los ojos y los órganos del olfato; delante, alrededor de la boca se hallan cuatro pares de brazos cefálicos agrupados en círculo que sirven al animal lo mismo para andar á rastras que para nadar, como para cazar y apoderarse de su presa (fig. 13). Por regla general los brazos poseen en su faz interna, vuelta hacia la boca, un gran número de ventosas dispuestas en series longitudinales (*acetábula*) que á veces pueden ser reemplazadas por una especie de garfios. Algunas veces en las especies que nadan bien (*ectópodos*) (1), la base de los brazos está unida á una membrana constituyendo por debajo de la boca un embudo, cuya cavidad se agranda ó se estrecha alternativamente. En los *decápodos* que están desprovistos de esa especie de embudo, existe á cada lado del cuerpo un repliegue cutáneo libre ó nadadera (*pinna*); por otra parte estos moluscos poseen, como indica su nombre, además de sus ocho brazos todavía otro par de largos tentáculos ó brazos prehensiles (figura 111), que nacen entre el par de brazos ventral inferior y la boca, y que están armados solamente en su extremo, de ventosas ó de ganchos (fig. 112).

Una forma completamente distinta, con apéndices cefálicos situados igualmente alrededor de la base, parece al primer golpe de vista existir en el género *nautilus*, único representante actual de los cefalópodos tetrabranquiales, puesto que se encuentra, en vez de ocho brazos, una corona de numerosos tentáculos. Sin embargo, como ha demostrado Valenciennes, estos órganos son los representantes de las ventosas, y efectivamente en los *cirroteuthis* se observan en los brazos filamentos parecidos, producidos por el prolongamiento del núcleo cilíndrico de las ventosas. Al mismo tiempo los brazos de los *nautilus* son muy cortos y rudimentarios y constituyen lóbulos plegados en la base de los tentáculos.

El *embudo* que se debe considerar de acuerdo con Leuckart, como un órgano homólogo al pie, ó más exactamente con Huxley como homólogo á la porción del pie correspondiente al epipodio, está situado en la faz ventral y forma saliente al exterior de la hendidura paleal. Es un tubo cilíndrico que va estrechándose hacia delante, hendido por debajo en el *nautilus* y cuya

---

(1) Como el nombre de decápodos se aplica ya á un grupo de crustáceos, emplearemos para estas clases nuevas el de *decápodos* y *octópodos* en vez de *deccápodos* y *octópodós*.

ancha base comunica con la cavidad paleal, sirviendo para expulsar el agua introducida para las necesidades de la respiración por la hendidura del manto, como también para la evacuación de los excrementos y productos sexuales. Forma igualmente, con la poderosa musculatura del manto, parte de la locomoción, pues la contracción violenta de las paredes del manto desaloja por el orificio del embudo el contenido de su cavidad y el animal se halla así lanzado hacia atrás por el choque de rechazo.

Muchos cefalópodos (*octópodos*) están completamente desnudos de concha; otros (*decápodos*) presentan una interna, rudimentaria, y solamente un escaso número de ellos (*argonanta*, *nautilus*) poseen una concha externa de forma espiral. La concha interna está situada en una bolsa dorsal del manto, y consiste, por regla general, en una laminilla aplanada en forma de pluma ó lanceolada, compuesta de una materia córnea flexible (*conchiolina*) ó de una masa esponjosa estratificada oblicuamente y llena de sales calcáreas (*jibión*). La concha externa sólo excepcionalmente es delgada y simple en forma de barquilla (*argonanta*); en general está contorneada en espiral y dividida por dos tabiques transversales en cierto número de cámaras situadas unas tras otras; solamente la anterior, que es la mayor, sirve de domicilio al animal. Las otras cámaras están llenas de aire, pero quedan en comunicación con la primera por un tubo central (*sifón*) que atraviesa los tabiques transversales y que contiene un prolongamiento del cuerpo del molusco (figura 113).

Algunas veces, aunque raras, las cámaras están contorneadas en una forma espiral que afecta la de un cono (*turrilitos*); por regla general están enrolladas sobre un mismo plano ya tocándose las vueltas de la espira (*nautilus*, *ammonitus*) ya quedando libres y á veces muy alejadas. Entre las formas actualmente vivientes, el género *esprula* posee una concha de esa clase, curva como la bocina de los postillones, pero que está ya casi completamente cubierta por el manto y que establece el paso á las conchas completamente ocultas por los tejidos. Del mismo modo las conchas de los *belemnitos* pueden considerarse como estableciendo la transición entre las externas multiloculares y las internas rudimentarias de la *sepia* y de los *omastrefos*. En estos animales (fig. 114) la concha cónica está formada de una parte multilocular presentando un sifón (*phragmoconus*) y por capas de engrosamiento, que constituyen en su extremo un

apéndice poderoso (*rostrum*) y en su base un prolongamiento de la pared de la cámara anterior ó *huesecillo córneo* (*proostracum*).

Las conchas de las *belemnitas* estaban también envueltas por los pliegues del manto que probablemente formaban, como en las *espirulas*, un saco cerrado cuyas secreciones calcáreas constituían las piezas designadas con el nombre de *rostrum* y de *proostracum*. Estas piezas, desarrollándose cada vez más en detrimento del *fragmocono* que corresponde á la concha primitivamente externa y tabicada, terminan después de una serie de fases transitorias, por revestir la forma de la laminilla dorsal interna de los decápodos actuales, de los cuales algunos géneros de *oigopsidæ*, como por ejemplo los *loligopsis*, *onicoteutis*, *ommastrefos*, presentan todavía un resto de *fragmocono*. La bolsa dorsal que contiene la concha rudimentaria en las *jibias*, es también una formación secundaria producida por la soldadura de los repliegues paleales originariamente libres, y no puede, por consiguiente, ser considerada como equivalente á la glándula preconquiliiana.

La piel lisa de los cefalópodos se compone de una epidermis, que en casi todas las especies es laminosa (en los tentáculos y en los ojos del *nautilo* el epitelio es ciliado), y de una dermis formada por el tejido conjuntivo que contiene fibras musculares y en el cual se hallan también los cromatóforos, á los cuales se debe el cambio de color de semejantes animales. Los cromatóforos son masas pigmentarias procedentes cada una de una célula. En su gruesa pared compuesta de células, se insertan formando radiaciones las fibras musculares. Cuando estas fibras se contraen, la pared presenta prolongamientos en forma de estrella, en los cuales se distribuye la materia colorante (1). Dicha contracción determina la coloración oscura de la piel y el rápido cambio de color azul, rojo, amarillo y parduzco. Cuando por el contrario, las fibras musculares se presentan bajo cierto estado de flojedad ó relajamiento, los cromatóforos vuelven á tomar su primitiva forma esférica, el pigmento se acumula en un espacio mucho más reducido y la piel se decolora.

(1) Véase R. Wagner, Brücke, H. Müller, como también las recientes memorias de R. Klemensievicz: *Beiträge zur Kenntniss des Farbenwechsels der Cephalopoden*. Sitzungsber. der Acad. Wien, 1873.—Krukenberg: *Vergleichend physiologische Studien an den Küsten der Adria*. Heidelberg, 1880.

Según P. Girard y R. Blanchard, las fibras radiantes no serían de naturaleza muscular, serían fibras conjuntivas, y los cambios de forma de los cromatóforos se deberían á su protoplasma, que tendría como en las amibas la propiedad de emitir prolongamientos sobre todo su circuito. La actividad de los cromatóforos está sometida á la influencia del sistema nervioso. Klemensievicz ha demostrado que existe un centro de inervación especial que preside los cambios de coloración (pedúnculo del ganglio óptico). La excitación de dicho centro va seguida inmediatamente de un cambio de coloración en el lado correspondiente. La posición del propio centro sobre el ganglio óptico hace creer que los cromatóforos pueden ser excitados por la acción refleja del sentido de la vista. Sin embargo, como lo ha demostrado Krukenberg, las células nerviosas periféricas de la piel contribuyen también á la excitación de esos pequeños órganos. Existe además por debajo de los cromatóforos una capa de laminitas diminutas brillantes, á las cuales debe la piel su vivo color tornasolado ó argentino.

Los cefalópodos muestran además su organización superior, por la presencia de un *esqueleto cartilaginoso interno*, que puede compararse, cuando menos por su composición histológica (figura 115), con el esqueleto interno de los vertebrados, y sirve al propio tiempo para proteger los centros nerviosos y los órganos de los sentidos, y para suministrar superficies de inserción á los músculos. La parte más esencial que existe en todos los géneros es el cartílago cefálico teniendo generalmente la forma de un anillo atravesado por el esófago. Su porción media rodea los ganglios cerebrales con el collar esofágico, como asimismo los órganos auditivos; las partes laterales se hunden para constituir las cavidades orbitarias. Además existen principalmente en los *decápodos*, cartílagos destinados á sostener el globo ocular, un cartílago braquial y otro dorsal, piecillas cartilaginosas que contribuyen á cerrar la cavidad del manto y por último ciertos cartílagos que sirven de soporte á las nadaderas.

El *sistema nervioso* (1) recuerda el tipo de los gasterópodos, pero se distingue del de éstos por la concentración y la robus-

(1) Además de A. Hancock, Owen, véase principalmente J. Chéron: *Investigaciones para la historia del sistema nervioso de los cefalópodos dibranquiales*. An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. V, 1866.—Ph. Owsjannikow y A. Kowalevsky: *Ueber das Centralnervensystem und das Gehörorgan der Cephalopoden*. Mem. de la Acad. imp. San Petersburgo, 1867.—H. von

téz de los ganglios (fig. 116). Se hallan en él los mismos tres grupos de ganglios, reunidos en éste en una sola masa atravesada por el esófago y más ó menos completamente envuelta por el cartilago céfálico. En los *dibranquios* se distingue una porción supra-esofágica y una porción sub-esofágica mucho más voluminosa, unida á la primera por dos pares de conectivos. El nervio óptico muy voluminoso procede del extremo superior del conectivo posterior y del borde lateral inferior de la masa sub-esofágica; se hincha casi inmediatamente, ofreciendo un grueso ganglio óptico; en el pedúnculo de este ganglio se halla otro ganglio pequeño cuyo nervio se dirige hacia la foseta olfativa situada detrás del ojo. La masa bucal recibe estos nervios de un ganglio bucal superior y de un ganglio bucal inferior unidos entre sí y con el cerebro.

En la porción suprafaringiana de la masa ganglionar se distingue un hinchamiento medio marcadamente saliente, el cerebelo y muchos otros hinchamientos pares á los cuales se puede aplicar los epítetos de posterior, medio y anterior. La porción subfaringiana del collar, muy voluminosa, está formada de tres segmentos pares situados uno tras otro. El segmento anterior, el más pequeño (*ganglio pie de gallo de Cuvier*), suministra gruesos nervios que se dirigen á los brazos. El segmento medio (*ganglio pedial*), suministra los nervios del embudo y los auditivos; está separado del primero por un orificio por el cual pasan las arterias pediales; el tercer segmento (*ganglio visceral*) da lateralmente los nervios paleales que presentan cada uno un hinchamiento ganglionar (*ganglio estrellado*) y en la línea media los dos nervios viscerales, que después de haber suministrado filamentos á la bolsa y al recto se dividen más lejos en dos ramas. Estas se distribuyen en las branquias, el corazón, los riñones, el aparato genital y una parte del aparato vascular; presentan en su trayecto pequeños ganglios (*ganglio fusiforme*, *ganglio del corazón branquial*). La mayor parte del tubo digestivo y el hígado reciben sus nervios del *ganglio estomacal* situado entre el estómago espiral y el estómago. Este ganglio constituye con el *ganglio bucal inferior*, al cual vá unido por

---

Ihering, *loc. cit.*—L. Stieda: *Studien ueber den Bau der Cephalopoden*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXIV, 1874.—J. Dietl: *Untersuchungen über die Organisation des Gehirns wirbelloser Thiere*. I. Abth. (Cephalopoden. Tethys). Sitzungsber. der K. Akad. der Wissenschaften. Wien, 1878.

dos cordones nerviosos aplicados á lo largo del esófago, el sistema nervioso de la vida orgánica ó *estomatogástrico*. En todos estos ganglios las células nerviosas forman una capa periférica que envuelve una masa central de substancia blanca.

En los *tetrabranquios* (*nautilus*), la masa ganglionar no está cubierta por el cartílago cefálico. Los ganglios que la componen presentan una concentración mucho menor. La porción supraesofágica tiene la forma de una banda transversal que suministra á derecha é izquierda los nervios ópticos y olfativos y delante varios nervios labiales. Debajo de los nervios ópticos nacen en cada lado dos conectivos; los dos anteriores forman un collar esofágico en cuyo trayecto están situados los ganglios pediales y suministran á cada lado el nervio del embudo como asimismo los nervios de los brazos. Los ganglios del collar posterior corresponden á los ganglios viscerales: proporcionan nervios al manto y á las vísceras. Dos troncos nerviosos que rodean la vena cava se distribuyen á las branquias, al sistema vascular y terminan en un hinchamiento ganglionar de donde parten los nervios de los órganos genitales.

Un tercer collar nervioso está formado por el sistema nervioso simpático ó estomatogástrico. Dos conectivos parten del borde anterior del ganglio cerebral y desembocan á dos ganglios bucales situados en la línea media y unidos uno á otro por una comisura. En su trayecto cada uno de dichos conectivos presenta un ganglio faringiano situado lateralmente en la masa bucal. De cada uno de los ganglios bucales parte un nervio que se extiende á lo largo del esófago y va á parar á un ganglio estomacal impar.

Entre los órganos de los sentidos, los más importantes son sin contradicción los de la vista, situados en los lados de la cabeza, los cuales por su organización elevada recuerdan los de los vertebrados (fig. 117). Cada globo ocular se halla situado en una órbita cuya pared está formada en parte por el cartílago cefálico; está rodeado por una cápsula resistente que se va adelgazando hacia delante y tornándose transparente, y representa la córnea. Esta puede faltar por completo ó estar atravesada por una abertura, por la cual penetrando el agua, va á bañar la faz anterior del globo.

El ojo de los cefalópodos ofrece las mismas partes que el de los vertebrados, pero la esclerótica y la córnea están representadas por la cápsula ocular. La pared del globo que está apo-

yada contra la faz interna de la cápsula sin estar adherida á ella, se compone de una lámina interna cartilaginosa y de una membrana externa pigmentaria muy vascular. Esta última está formada á su vez por dos capas argentinas, (*argentea externa é interna*) entre las cuales existen fibras musculares longitudinales. La pared del globo del ojo está completada por delante por un cristalino encajado en un cuerpo ciliar, prolongamiento de la parte interna fibrosa de dicha pared, mientras que otro prolongamiento constituido esencialmente por la membrana pigmentaria, pero sostenido, sin embargo, por una delgada lamini-lla cartilaginosa, forma delante del cristalino un diafragma: es el iris atravesado por la pupila redonda ó alargada. El cristalino es casi globular, como el de los peces, siendo su diámetro antero-posterior mayor que los demás diámetros. Está compuesto por dos mitades, formadas cada una de una serie de capas cuticulares cuyas curvaturas son diferentes y las superficies de unión planas. La mitad anterior es la más áplanada; la posterior es marcadamente convexa, formando saliente en la cámara ocular. El espacio situado detrás del cristalino ó cámara del ojo, está lleno por el cuerpo vítreo, líquido y transparente, cuya envoltura ó membrana hialoides, está directamente en contacto con la capa interna de la retina.

El nervio óptico después de haber atravesado el fondo de la cápsula ocular que llena aquí las funciones de órbita, forma al exterior de la pared cartilaginosa del globo, un grueso ganglio (ganglio óptico) de donde parten las fibras nerviosas que penetran en el globo ocular para constituir la retina. Ésta, está compuesta de siete capas (V. Hensen) encontrándose dividida en dos partes (retina externa é interna) por otra capa pigmentaria. La retina externa encierra principalmente células nerviosas y plexos nerviosos (según Schöbl (1) es una coroides con redes admirables). La retina interna encierra una capa de palillos prismáticos y la membrana hialoides. Las principales diferencias que presenta el ojo de los cefalópodos comparado con el de los vertebrados, consisten pues en la posición interna de la capa de palillos y en la conformación de la cápsula ocular.

En los *nautilus* la córnea y el cristalino faltan de tal modo, que el globo ocular no es más que una especie de copa llena de

---

(1) J. Schöbl: *Ueber die Blutgefäße des Auges der Cephalopoden*. Archiv. für mikr. Anat., t. XV, 1878.

agua de mar con una aberturilla para que puedan penetrar los rayos luminosos.

Se encuentra en todos los cefalópodos un par de saquillos redondeados tapizados de epitelio (*crista acústica*) y encerrando otolitos que se consideran como órganos auditivos. Están situados en el cartílago cefálico y en los *dibranquios* en cavidades especiales de éste (laberinto cartilaginoso). Reciben en la base del cordón pedial cortos nervios que tienen su origen real en el cerebro. Las vesículas auditivas ú otocistos, principian por ser fosetas superficiales cuyos orificios estrechándose, se transforman gradualmente en estrechos canales (*recessus vestibule*). Estos últimos subsisten, constituyen divertículos ciliados, otocistos, y se aproximan á la línea media hasta tocarse.

Los *órganos del olfato* están igualmente muy esparcidos, son dos fosetas ó dos papilas aplanadas situadas detrás de los ojos y cuya superficie está cubierta de filamentos vibrátiles. Entre las células de sostenimiento ciliadas, están situados los prolongamientos del epitelio nervioso. El nervio olfativo, nace de un pequeño ganglio que presenta el pedúnculo del ganglio óptico.

El *sentido del gusto* parece tener su asiento en la entrada de la cavidad bucal.

El *sentido del tacto* parece ejercerse en toda la superficie de la piel y particularmente en la superficie del brazo y de los tentáculos.

El orificio anterior de los *órganos digestivos* (1) está situado en medio de los brazos (fig. 13), está circuido por un repliegue cutáneo anular que le constituye una especie de labio (fig. 118). Su poderosa masa bucal, recuerda la de los gasterópodos, sobre todo por la conformación de la lengua, pero los maxilares son mucho más fuertes y en número de dos, uno superior y otro inferior y parecidos á un pico de loro invertido. La rádula bastante parecida á la de los heterópodos, presenta en cada hilera transversal una lámina media, y en cada lado por lo común tres corchetes encorvados á los cuales pueden aún añadirse dos laminillas planas y no dentadas (fig. 119). En el esófago desembocan por regla general, dos pares de gándulas salivares. El esófago

---

(1) Ch. Livon: *Investigaciones acerca la estructura de los órganos digestivos de los pulpos*. Diario 'de Anat. y de fisiología, t. XVII, 1881.— E. Bourquelot: *Investigaciones experimentales acerca la acción de los jugos digestivos de los cefalópodos*. Arch. de Zool. exper., t. X, 1882.



ora es delgado y simple, ora presenta antes de desembocar en el estómago un prolongamiento en forma de papo (*octópodos*). El estómago es redondeado, sus paredes son gruesas, musculosas y están tapizadas por el interior por un revestimiento cuticular ofreciendo pliegues longitudinales y hasta rugosidades. Cerca del punto donde se continúa con el intestino, ó á veces á alguna distancia, nace un ciego (*cæcum*) espacioso, de delgadas paredes, á veces contorneado en espiral, en el cual van á parar por un orificio común los dos canales excretores del hígado. Éste, es voluminoso y compacto. Se considera como un páncreas una masa de lóbulos glandulares amarillentos, situada en la parte superior de los conductos hepáticos (1). El intestino sólo presenta un escaso número de circunvoluciones. El ano va á parar siempre sobre la línea media á la cavidad del manto. La mayor parte de las especies presentan alrededor del ano dos válvulas ó más.

Los órganos de la respiración son dos (*dibranquios*) ó cuatro (*tetrabranquios*) branquias laminosas situadas en la cavidad del manto á los lados de la masa visceral; su superficie está bañada por una corriente de agua que se renueva constantemente. El agua penetra en la cavidad respiratoria por la hendidura paleal de cada lado del embudo, llega hacia atrás hasta las branquias y es expulsada por dicho embudo, encontrándose en este caso la hendidura paleal cerrada por dos ventosas sostenidas por los cartílagos situados en la base del mismo embudo.

El aparato circulatorio (2) nos ofrece el tipo más elevado entre todos los invertebrados, pues las arterias y las venas comunican unas con otras por medio de una preponderante red capilar; sin embargo, ciertos puntos del trayecto de la sangre venosa, conservan el carácter de senos (fig. 120). Ya en otro tiempo y hasta recientemente (Fredericq) (3), se ha sostenido, en contra de la opinión de Krohn, el cual pretendía que los senos acuosos

(1) W. J. Vigelius: *Vergleichend anatomische Untersuchungen über das sogenannte Pankreas der Cephalopoden*. Verhandl. K. Akad. We-tench. Amsterdam. Deel 22. 1881.

(2) Milne Edwards: *Del aparato circulatorio del pulpo*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. III, 1845.—Id.: *Observaciones y experimentos acerca la circulación en los moluscos*. Mém. Acad. de ciencias, t. XX, 1849.—Id.: *Lecciones de fisiología y anatomía comparada*. t. III, Paris, 1858.

(3) L. Fredericq: *Investigaciones fisiológicas acerca del pulpo común*. Arch. de Zool. exper., t. VII, 1878.

y la cavidad peritoneal comunican entre sí, que el sistema vascular está completamente cerrado.

La sangre encierra en el *octopus* un cuerpo conteniendo cobre (*hemocianina*) correspondiente á la *hemoglobina* que le da un color azulado. El corazón voluminoso y muy musculoso está situado en la parte posterior del saco visceral, más ó menos cerca del extremo del cuerpo; recibe lateralmente tantas venas branquiales como branquias cuenta, y como los extremos hinchados de las venas branquiales son contráctiles, pueden ser considerados como aurículas. Hacia delante el ventrículo remite una gruesa aorta (*aorta cefálica*), que en su trayecto distribuye branquias al manto, al tubo digestivo y al embudo, y llegado á la cabeza, se divide en cierto número de troncos para los ojos, los labios y los brazos. Además, parte del corazón una arteria visceral posterior (*aorta abdominalis*), que va á parar á las partes inferiores del tubo digestivo, como también una arteria genital.

Las redes de los capilares que están desarrollados en todos los órganos van á parar en parte á los senos venosos, en parte á las venas que desembocan á la gran vena cava situada al lado de la aorta. Dicha vena cava se divide en dos ramas (cuatro en el *nautilus*) que conducen la sangre á las branquias, éstas son las venas branquiales aferentes (arterias branquiales). Antes de su introducción en las branquias, cada una de dichas venas presenta hinchamientos musculares pulsátiles (excepto en los *nautilus*) que se denominan *corazones branquiales*. Las venas branquiales propiamente dichas ó venas branquiales eferentes, conducen la sangre de las branquias á las aurículas del corazón. Existen también otras venas que están animadas por pulsaciones, tales son las venas del brazo y las branquiales aferentes con sus apéndices renales (cuerpos esponjosos).

En todas las especies se hallan en los lados del abdomen anchos sacos de delgadas paredes, que encierran los órganos urinarios y que van á parar á la cavidad paleal cada uno por un orificio situado en la punta de una papila (1). Los órganos uri-

---

(1) A. Krohn: *Ueber das wasserführende System einiger Cephalopoden*. Müller's Archiv. 1839.—E. Harless: *Ueber die Nieren von Sepia, etcétera*. Archiv. für Natürg. 1847.—W. J. Vigelius: *Ueber das Excretionssystem der Cephalopoden*. Niederländ. Arch. für Zool., t. V, 1880, y J. Brock, *loc. cit.*

narios son masas esponjosas, en forma de racimos, pendientes de las dos ramas de la vena cava (arterias branquiales); están revestidas exteriormente de una capa de células que secretan concreciones cristalinas amarillo-violáceas conteniendo ácido úrico (fig. 171). Los sacos urinarios en número de dos, uno á izquierda y otro á la derecha y asimétricos en los octópodos, están unidos en la línea media en los decápodos: son bolsas peritoneales en las cuales flotan los órganos urinarios, que no son otra cosa que divertículos de las venas. En los *nautilus* cuyas branquias son en número de cuatro, existen asimismo cuatro sacos excretores semejantes, observándose además á cada lado en la base de las pequeñas branquias, una hendidura por la cual el agua puede penetrar directamente en la cavidad del pericardio. Esta cavidad pericardiaca de los náutilos que encierra también la mayor parte de las cuatro venas branquiales eferentes, comunica, según Vrolik, con la bolsa peritoneal que circunda el estómago y las glándulas genitales.

En los decápodos, que de todos los dibranquios son los que se aproximan más con respecto á esto á los tetrabranquios, el saco pericardiaco y la bolsa visceral están reunidas en una cavidad víscero-pericardiaca común, incompletamente dividida por un tabique transversal en dos cámaras que se comunican entre sí. Se ve también que dicha cavidad víscero-pericardiaca presenta dos orificios excretores laterales. Estos orificios no desembocan en la cámara branquial pero sí en el saco urinario. Los *octópodos* son los dibranquios que más se separan de los tetrabranquiales, en ellos la cavidad visceral debe considerarse como un vasto seno venoso comunicando directamente con la rama derecha de bifurcación de la vena cava. Una comunicación del mismo género existe en los náutilos por la mediación de numerosos orificios que atraviesan la pared vascular. En fin, también debe considerarse como formando parte de la cavidad visceral un sistema de estrechos canales, designado por Krohn como un sistema acuífero y que se compone en cada lado de un conducto en forma de botellita, conteniendo el apéndice del corazón branquial y desembocando lateralmente en el saco urinario, y de un segundo conducto que permite comunicar al primero con la cápsula en la cual está contenida la glándula genital.

Un órgano de excreción muy esparcido es la *bolsa de la tinta*, saco piriforme cuyo pedículo va á parar al ano por el exterior y emite un líquido de un negro subido, que rodea como una

nube el cuerpo del animal, protegiéndole contra la persecución de sus enemigos (1).

Los cefalópodos son dioicos. Los machos y las hembras presentan exteriormente lo mismo en su forma general como en la organización de ciertos brazos, diferencias sexuales más ó menos salientes. En todos los animales machos, como ha descubierto Steenstrup (2), uno de los brazos se transforma para tomar parte en el acoplamiento: está *hectocotilizado*. Los machos y las hembras de los *argonautas* son en los cuales esas diferencias resaltan más; en efecto, los primeros siempre son los más pequeños, están desprovistos de concha y sus brazos dorsales no aparecen ensanchados por su extremo como los de las hembras.

El ovario impar es racimoso y está situado en una bolsa peritoneal, la cual recibe los huevos en estado de madurez (figura ra 122) (3). Dicha bolsa comunica por los canales acuíferos con los dos sacos urinarios y por consiguiente indirectamente con el agua del mar. El ovario toma la forma de glándula racimosa porque su epitelio periférico forma hinchamientos vesiculosos ó folículos (análogos á los folículos de Graff) tapizados por un revestimiento epitelial y encerrando un huevo en el centro. Más tarde los huevos llegados á madurez (plegamiento de la capa granulosa, formación de vitelo nutritivo, corión presentando un micrópilo) se sueltan y caen en la cápsula peritoneal. Ésta comunica con un oviducto ora doble (*octópidos*) ora impar (muy á menudo izquierdo) que va á parar á la cavidad del manto. A este oviducto va anexionada una *glándula de la albumina* globulosa. En su porción terminal las paredes son glandulares (glándulas

(1) P. Girod: *Investigaciones acerca la bolsa de la tinta de los cefalópodos*. Arch. Zool. exper., t. X, 1882.

(2) J. Steenstrup: *Hectocotylusdannelsen hos Octopodslægterne Argonauta og Tremoctopus. etc.* Kön. Dansk. Vid. Selsk. Skrifter. 1856. Traducido al alemán bajo el título de: Archiv für Naturgeschichte, t. XXII, 1856.—C. Claus, *Ibid.*, 1858.

(3) Consúltese á Swammerdam, T. Needham, y G. Cuvier: *Lecciones de anatomía comparada*. t. V, París, 1805.—*Id.*: *Memorias para la historia y la anatomía de los moluscos*. París, 1817.—R. Owen, *Art, Cephalopoda in Cyclopædia de Todd*, t. I. Londres, 1836.—*Id.*: *Description of some new and rare Cephalopoda*. Proceed. Zool. soc., t. II, Londres, 1841.—Duvernoy: *Ligera reseña acerca los órganos de la generación de diversos animales*. Cuarta memoria de las de la Acad. de ciencias, t. XXIII, 1853.—J. Brock: *Die Geschlechtsorgane der Cephalopoden*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXXII, 1879.

del oviducto). Además, existen en los *decápodos* y en los *náuticos* dos gruesas masas glandulares compuestas de numerosos folículos á las cuales se les da el nombre de *glándulas nidamentarias*, que desembocan cerca del orificio genital y que secretan una substancia viscosa, destinada á envolver los huevos y á juntarlos. Los huevos van circuídos ya aisladamente (*argonauta octopus*), ya en gran número (*sepia* fig. 123), por cápsulas largamente pediculadas y unidas en masas racimosas fijadas sobre cuerpos extraños que los pescadores llaman uvas de mar. Otras veces están encerradas en tubos gelatinosos (*sepiola, loligo* figura 124).

El aparato sexual macho presenta grandes analogías con el de la hembra (fig. 125). Ahí se halla también una glándula genital impar compuesta de largos tubos cilíndricos colocados igualmente en una especie de bolsa peritoneal en la cual desemboca el canal excretor común de los tubos secretores. Al lado izquierdo de dicha bolsa que en los octópodos comunica de la misma manera que la bolsa correspondiente del ovario, por un canal, con cada uno de los sacos urinarios, se desprende un conducto excretor muy largo y apelotonado, que por lo tanto no está en comunicación directa con el testículo. Aparece en él un canal deferente delgado y muchas veces contorneado sobre sí mismo, una porción glandular ensanchada, la vesícula seminal, más lejos la glándula prostática con una bolsa complementaria y un saco espacioso de espermatóforos, ó *bolsa de Needham*, que desemboca én la cavidad paleal en la punta de una papila situada en la izquierda (*decápodos*) ó en la punta de un largo pene (*octópodos*). En este aparato vector complicado, se forman tubos vermiformes especiales que se acumulan en la época del celo en gran número en la bolsa de Needham. Redí que fué el primero que los descubrió, los consideró como gusanos; pero Needham reconoció su verdadera naturaleza y demostró que eran *espermatóforos* de una estructura muy compleja (fig. 126) (1). Son cuerpos cilíndricos rodeados de varias membranas cuya parte posterior es un reservorio lleno de esperma y cuya parte anterior constituye

(1) Milne Edwards: *Acerca de los espermatóforos de los cefalópodos*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. VII, 1842.—Verany y Vogt: *Memoria acerca los hectocótilos y los machos de algunos cefalópodos*. Ibid., t. XVII, 1852.—H. Müller: *Ueber das Männchen von Argonauta argo und die Hectocotylen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. IV, 1853, y An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. XVI, 1851.

un aparato eyaculador destinado á determinar la expulsión del citado esperma al exterior.

Según Aristóteles, los cefalópodos se aparean adheridos uno á otro por las ventosas de su brazo, de manera que los orificios de los embudos coinciden los de los unos con los de los otros: durante este tiempo los espermatóforos llegan á la cavidad paleal y hacia el orificio genital de la hembra por mediación de un brazo del macho, modificado de una manera especial, ó hectocótilo. En un pequeño número de cefalópodos (*tremoctopus violaceus*, *philonexis carenæ* y *argonauta argo*) el hectocótilo forma un verdadero aparato copulador, que se llena de espermatóforos, se desprende del macho, presenta movimientos durante largo tiempo y transporta la materia seminal al interior de la cavidad paleal de la hembra. Este brazo así modificado que posee centros nervioso-ganglionares, ofrece una disposición tan singular con sus grandes ventosas y su largo apéndice flabeliforme, que ha dado lugar á que se le haya menospreciado y considerado de varias maneras.

Mientras que los primeros investigadores Delle Chiaje y Cuvier lo describieron como un gusano intestinal, el último con el nombre de *hectocotylus octopodes*, Kolliker consideró el citado hectocótilo del *tremoctopus violaceus* como el macho y creyó distinguir en él un tubo digestivo, una cavidad visceral, un corazón y un aparato genital. Las investigaciones de Verany y de Filipi hicieron aceptable la opinión de Dujardín, que pretendía que el hectocótilo representaba un brazo de cefalópodo suelto; y el descubrimiento que hizo H. Müller de los pequeños machos del *argonauta*, nos dió la prueba evidente de que el hectocótilo no es otra cosa efectivamente que un brazo modificado; el tercero de la izquierda (figura 127). R. Leuckart por último, halló en la faz dorsal del hectocótilo de *philonexis*, la abertura por la cual los espermatóforos penetran en la cavidad del brazo, cavidad que se abre en el extremo del filamento flabeliforme. En los *tremoctopus* y los *philonexis* es el tercer brazo del lado derecho el que se transforma en hectocótilo. En todos se desarrolla este cuerpo en una vesícula piriforme situada en la cabeza, en el lugar de un brazo. Según las investigaciones de Steenstrup, los demás cefalópodos machos poseen también un brazo hectocotilizado que no se separa nunca. En los *octópodos* casi siempre el tercer brazo del lado derecho es el hectocotilizado, estando provisto su extremo de una laminilla ahondada en for-

ma de cuchara. En los *Ioligo*, *sepia* y *sepioteufis*, es el cuarto brazo de la izquierda el que está modificado; las ventosas rudimentarias están unidas por medio de papilas transversales.

El huevo de los cefalópodos es muy grueso y encierra un vitelo nutritivo abundante; está circuido de una membrana vitelina y de un corión cuyo polo superior presenta un micrópilo infundibuliforme.

El desarrollo del huevo (1) cuyo conocimiento principal debemos á las investigaciones de Kolliker, de Ussow y de Bobretzky, principia por una segmentación parcial (discoidal), precedida por la acumulación en el pequeño polo del huevo de la mayor parte de vitelo formativo. Dos surcos y luego cuatro, dividen el vitelo formativo en segmentos iguales. En la fase correspondiente á la división en ocho segmentos, dos de entre ellos, situados uno al lado del otro, son mucho más pequeños y el blastodermo presenta una simetría bilaferal. Estos segmentos dan nacimiento en el centro á las esferas de segmentación en un principio en número de cuatro, luego rápidamente á mayor número, de modo que la segmentación se extiende gradualmente hacia la periferia. Del mismo modo que en el huevo de las aves, la porción segmentada del vitelo (vitelo formativo), constituye un *disco germinativo*, que acrecentándose, se separa cada vez más distintamente de la gruesa masa vitelina subyacente, constituyendo un saco vitelino.

Cuando la segmentación está terminada, el disco germinativo está formado por una sola capa de células cúbicas, pero en la periferia dicho disco presenta pronto un engrosamiento marginal constituido por una capa profunda de células, que van aproximándose poco á poco al centro y que, según Bobretzky, producen el mesodermo (fig. 128). A partir de esta segunda capa celular, se desenvuelve alrededor del vitelo nutritivo otra capa de células planas, de las que más tarde se separa el ento-

---

(1) A. Kölliker: *Entwicklung der Cephalopoden*. Zurich, 1844.—E. Metschnikoff: *El desarrollo de las sepiolas*. Génova, 1867.—Grenacher: *Zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXIV, 1874.—Ray Lankester: *Observations on the development of the Cephalopoda*. Quart. Journ. of micr. Science, 1875.—W. Bobretzky: *Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden*. Nachrichten der K. Russ. Ges. der Freunde der Naturkenntniss, etc., t. XXIV, Moscou.—M. Ussow: *Desarrollo de los cefalópodos*. Archivos de biología, t. II, 1882.

dermo que suministra el epitelio del intestino medio con sus glándulas anexas, como asimismo el epitelio de la bolsa de la tinta.

El intestino bucal y el intestino terminal están formados por dos invaginaciones del folículo externo que ahondan en la capa celular interna del folículo medio (lámina fibro-intestinal); los orificios que esas invaginaciones determinan en la periferia, representan la boca y el ano. Un hecho notable es que todos los ganglios, centrales ó periféricos, se desarrollan á expensas de un engruesamiento de la capa superior del folículo medio que suministra principalmente los músculos cutáneos. Durante este tiempo, aparecen en el embrión salientes en forma de rodetes; en un principio, en el centro del disco germinativo se forma un rodete aplanado que circunda una foseta que termina por cerrar: es el *manto*. A ambos lados de aquél aparecen los rudimentos de los *ojos* y las dos mitades del *embudo*: luego entre éste y el manto, las *branquias*. En los lados y al exterior de las mitades del embudo, forman saliente dos pares de lóbulos prolongados, que son los rudimentos de la cabeza: el par exterior situado más hacia delante contiene los ojos. En el borde del disco germinativo, una serie de papilas redondeadas representan el primer bosquejo de los brazos.

A medida que el desenvolvimiento progresa, el embrión que ofrece una simetría bilateral muy marcada, toma cada vez más claramente la configuración de un cefalópodo; el manto se acrecienta cada vez más, cubre como un collarcito las branquias, las mitades del embudo y el ano. Las mitades del embudo se sueldan sobre la faz ventral, los lóbulos cefálicos se unen entre la boca y el manto y se separan más distintamente en la faz inferior del vitelo. Éste, con pocas excepciones (cefalópodos de Grenacher), constituye un saco vitelino exterior, cuyo contenido comunica por debajo de la boca con el vitelo encerrado en la cavidad visceral (saco vitelino interno).

La existencia de un saco vitelino adherido en la cabeza, era ya conocida del gran naturalista de la antigüedad Aristóteles. Según éste, los tiernos *seicos*, durante su desarrollo, presentan un vitelo adherido á la cabeza, lo mismo que la tierna ave presenta un vitelo adherente en la faz ventral (fig. 129). Cuanto más el embrión se desarrolla y se aproxima á la forma de animal adulto, tanto más el saco vitelino interno se agranda en la cavidad visceral á expensas del saco externo; éste disminuye gradual-



mente, y concluye antes del nacimiento por penetrar completamente en el cuerpo del tierno cefalópodo.

Todos los cefalópodos son animales marinos; unos habitan cerca de las costas, otros se hallan sólo en alta mar, principalmente en los mares cálidos. Los moluscos, muy voraces, se nutren con la carne de otros habitantes del mar, sirviendo á su vez de pasto á otros peces mayores, á las grandes aves de rapiña y sobre todo á los cetáceos.

Algunos cefalópodos alcanzan hasta diez pies de longitud y más. En el Museo Británico se conserva un brazo de cefalópodo que mide cerca de treinta pies y el de Copenhague posee un fragmento de otro brazo que tiene el grueso de un brazo humano y ostenta ventosas de la dimensión de una pieza de diez céntimos. Se conservan igualmente masas bucales de cefalópodos tan grandes como la cabeza de un niño. Muchos animales de esos son comestibles, otros suministran materias útiles tales como la substancia ó líquido negro de la bolsa de la tinta (sepia) y el jibión (1). La fauna fósil es particularmente rica en cefalópodos. A partir de las capas silurianas más antiguas se encuentran en todas las formaciones (*belemnitas*, *ammonitas*).

## PRIMER ORDEN

### TETRABRANCHIATA (2). — TETRABRANQUIOS

*Cefalópodos provistos de cuatro branquias en la cavidad pallear y de numerosos tentáculos cefálicos retráctiles, de hendidura embudo y de concha multilocular.*

Los cefalópodos tetrabranquios que en el día sólo están representados por un género (el *nautilus*), pero que en otro

(1) Hueso poroso y blando de la jibia que, entre otros varios usos industriales, sirve á los plateros para hacer moldes.—(N. del T.)

(2) R. Owen: *Memoire on the pearly Nautilus*, published by the Direction of the Royal College of Surgeons. Londres, 1832.—Id., Art: *Cephalopoda loc. cit.* 1836.—A. Valenciennes: *Investigaciones acerca el nautilo ranunculado*. Archiv. del Museo de hist. nat., t. II, 1841.—W. Vrolik: *Over het ont leed Kundig samenstel van den Nautilus pompilius*. Tijdschrift, etc. Van het Koninkl. Nederl. Institut, t. II, 1849.—Mac-

tiempo eran numerosísimos, ofrecen particularidades anatómicas muy notables (fig. 130). El cartílago cefálico, en vez de formar un anillo completo, constituye una lámina cuadrilátera poco más ó menos, cuyos ángulos se prolongan á manera de cuernos y sobre la cual descansan las partes centrales del sistema nervioso. Los ojos son pedunculados, desprovistos de cristalino y de toda clase de medio refringente. Alrededor de la cabeza, en el sitio de los brazos, existe una gran cantidad de tentáculos filiformes (*tentaculidos*).

En el náutilo se distinguen en cada lado diez y nueve tentáculos externos (braquiales), de los cuales el par dorsal constituye una especie de capuchón que puede cerrar el orificio de la concha, dos tentáculos oculares cerca del ojo y once tentáculos internos (labiales) cuyos cuatro inferiores del lado izquierdo en el macho, se unen para constituir la *spadice*, órgano análogo á un brazo hectocotilizado.

En la hembra se hallan todavía en cada lado catorce ó quince tentáculos labiales situados en la faz ventral. Sus órganos genitales sólo presentan un oviducto único, el recto, y una sola glándula rudimentaria. El embudo forma una lámina enrollada cuyos bordes son libres y no soldados. Carece de saco ó bolsa de tinta. Las branquias son en número de cuatro, lo mismo que los vasos branquiales y los riñones. Carece también de corazones branquiales. La concha externa, gruesa, está dividida en su parte posterior por tabiques transversales en gran número de cámaras llenas de aire atravesadas por un sifón. Está constituida por una capa calcárea externa frecuentemente coloreada y por una capa interior de nacar.

La idéntica constitución de muchas conchas fósiles, da á comprender que sus habitantes desconocidos poseían una organización parecida. La posición y la estructura del sifón, lo mismo que la conformación de los tabiques y los dibujos que describen en las conchas sobre los puntos donde se sueldan á éstos, presentan importantes caracteres para la clasificación de los cefa-

---

donald: *On the anatomy of Nautilus umbilicatus*. Philos. Transact. of the Roy. soc. of London, 1855.—J. van der Hoeven: *Bijdragen tot de Ontleedkundige Kennis aangaande Nautilus pompilius*. Amsterdam, 1856.—W. Keferstein, in: Bronn's: *Klassen und Ordnungen des Thierreichs*, t. III. *Cephalopoda*. Leipzig, 1865.

Acerca los cefalópodos fósiles, consúltense las memorias de Orbigny, L. von Buch, Münster, Neumayr, Munier-Chalmas y Branco.

lópodos tetrabranquios fósiles. Los tabiques son muy complicados en sus bordes, por lo tanto su línea de contacto con la concha ó *línea sutural* es sinuosa (fig. 131). Los salientes de esta línea convexa dirigida hacia atrás se denominan *lóbulos*, y las que se dirigen hacia delante *cejas* (fig. 132). A ejemplo de L. de Buch, se considera el lado externo convexo de la concha, como el lomo, por más que en el náutilo el sifón está situado precisamente hacia dicho lado, debiendo en este caso ser considerado como ventral. Según la posición del sifón se considera un lado sifonal y un lado antisifonal; el primero, según Saeman, corresponde al lado ventral. Pero esa relación morfológica no está todavía demostrada. El pequeño número de especies todavía vivas del género *nautilus*, habita en los mares de las Indias ó en el Océano Pacífico.

**1. Fam. AMMONITIDÆ.**—Presenta tabiques frecuentemente replegados en los lados y siempre un lóbulo en el lado externo con una convexidad anterior en el centro. Sifón externo. No se le conocen especies fósiles.

*Goniatites* De Haan., de concha discoide; línea sutural siempre con un lóbulo sifonal y muy á menudo con dos lóbulos laterales no dentados. Tabique con convexidad anterior: son las amonitas más antiguas: *g. retrorsus* v. Buch.

*Ceratites*. De Haan., se distinguen sobre todo por sus lóbulos dentados y sus estrías simples. Se hallan principalmente en los terrenos triásico y cretáceo: *c. nodosus* Bosc., fósiles característicos de Muschelkalk: *baculitas* Lam., *toxoceras* D'Orb., *hamitas* Park., etc.

*Amonitas* Breyn., de lóbulos y bordes dentados. Aparecen en el lías inferior y se extinguen en el terreno cretáceo: *a. capricornus* v. Schl.

La pieza hallada en la última capa, poblada por muchas conchas de amonitas y designada con el nombre de *aptychus*, según Keferstein probablemente no es más que un órgano de sostén de las glándulas rudimentarias, mientras que los *anaptychus* corresponden tal vez á las piezas operculares de las goniatitas.

**2. Fam. NAUTILIDÆ.**—Presenta los tabiques simplemente acodados, la faz cóncava mirando hacia la cámara anterior: suturas simples, ofreciendo algunas grandes curvaturas onduladas ó un lóbulo lateral: sifón comunmente central: abertura de la concha, simple.

*Orthoceras* Breyn., de concha derecha, sutura simple, sifón sensiblemente central: *o. regularis* V. Schl., *o. (ormoceras) bayfieldi* Stock., *gomtóceras* Münst., *fragmóceras* Brod., *lituitos* Breyn., y otros géneros numerosos, todos fósiles.

*Nautilus* L., de concha enrollada, discoide, de vueltas poco numerosas, más ó menos cubiertas, lóbulos y bordes siguiendo las curvaturas de los tabiques; faz ventral del animal situada del lado de la superficie convexa de la concha; *n. pompilius* L., habita en el mar de las Indias lo mismo que *n. umbilicatus* Lam.; *n. bidorsatus* Sch., en Muschelkalk.

*Clymenia* Münst., de concha discoide, suturas ofreciendo un lóbulo lateral muy pronunciado y á menudo angular. Sifón interno: *d. sedgwicki* v. Schl.

## SEGUNDO ORDEN

### DIBRANCHIATA <sup>(1)</sup>. — DIBRANQUIOS

*Cefalópodos provistos de dos branquias en la cavidad paleal, de ocho brazos conteniendo ventosas ó corchetes, de un embudo completo y de un saco ó bolsa de tinta, como también algunas veces de dos largos tentáculos retráctiles.*

Los *dibranquios* (fig. 133) poseen alrededor de la boca ocho brazos armados de ventosas ó de corchetes (*acetabuliferos*) á los cuales se juntan además en los *decápodos* dos largos tentáculos situados entre el brazo del tercero y cuarto pares (probablemente en su origen dos brazos, *xiphoteuthis*). El cartílago cefálico forma un anillo completo que rodea las partes centrales del sistema nervioso y presenta sobre los lados pequeñas cavidades aplanadas para los ojos. La del manto sólo encierra dos branquias y un mismo número de vasos branquiales y de riñones. El embudo aparece siempre completo. Rara vez carecen dichos animales de la bolsa de tinta. La piel desnuda puede á causa de la existencia de cromatóforos, presentar cambios de coloración.

Con frecuencia se ve todavía en los *dibranquios* una concha espiral multilocular, atravesada por un sifón (*spirula*) y circuida

(1) Férussac y Orbigny, *loc. cit.*; Vérany, *loc. cit.*

por los repliegues del manto. Entre dicha concha y la laminilla dorsal calcárea ó córnea de los *seicos* existe una serie de formas intermedias que nos ofrecen los géneros fósiles *spirulirostra*, *xiphotenthis*, *belemnitas*. Casi todos los *octópidos* carecen de esa concha rudimentaria interna; solamente el *argonauta* hembra ostenta una concha enrollada, simétrica, unilocular, de delgadas paredes, la cual probablemente corresponde á una formación secundaria.

Los dibranquios nadan y se instalan en su inmensa mayoría en alta mar, pero algunos reptan por la arena y no van más allá de las costas. Los dos sub-órdenes de dibranquios se conocían ya en la época jurásica. Los ejemplares ancestrales poseían probablemente una concha multilocular parecida al fragmocono de los *belemnitas*.

## PRIMER SUB-ORDEN

### OCTOPIDA. — OCTÓPIDOS

Estos animales carecen de largos tentáculos. Los ocho brazos presentan ventosas sesiles desprovistas de anillo córneo y están unidos en su base por una membrana. Poseen ojos relativamente pequeños pudiendo cerrarse como un esfínter. El cuerpo acortado, redondeado, carece de laminilla interna y por lo común también de nadaderas. El manto aparece sin aparato de cierre cartilaginoso, unido á la cabeza sobre el lomo por un ancho ligamento cervical. El embudo está desprovisto de válvulas. Poseen oviductos pares salvo los *cirrhoteuthis* los cuales carecen del derecho.

**1. Fam. CIRRHOTEUTHIDÆ.** — Presentan los individuos de esta familia brazos unidos hasta su extremo por una membrana formando una especie de sombrilla del borde de la cual sobresalen apenas como pequeños cirros. Se distingue un rudimento de concha interna. Carece de aparato de cierre y de glándulas salivares superiores.

*Cirrhoteuthis*. Eschr. Ostenta un embudo soldado de una manera particular con el manto. Sólomente subsiste el oviducto izquierdo y un rudimento de concha interna (?) *c. mulleri*. Eschr., se halla en Groenlandia.

**2. Fam. PHILOMIXIDÆ.** — Manto provisto de aparato de cierre. Brazos superiores más desarrollados que los demás y unidos en una gran extensión por una membrana. Varios poros acuíferos en la cabeza. El tercer brazo de los lados derecho é izquierdo (*argonauta*) está hectocotilizado y separado en el macho (figura 134). Estos moluscos nadan perfectamente.

*Philonexis* D'Orb., (*parasira* Steenst). Los brazos no ofrecen la gran membrana de unión. El hectocótilo se desarrolla en un saco pediculado y está desprovisto de franjas cutáneas; *ph. carenæ* Ver., el *octopus catenulatus* Fer., tal vez sea su hembra. Viven en el Mediterráneo.

*Tremoctopus* Dell. Ch., presenta los cuatro brazos superiores unidos por una gran membrana. El hectocótilo posee velloidades laterales: *tr. violaceus* Dell. Ch.

*Argonauta* L. (fig. 135). Rádula muy reducida; macho pequeño, desprovisto de concha y cuyo brazo izquierdo del tercer par se transforma en hectocótilo: hembra grande, poseyendo expansiones en forma de nadaderas en los brazos dorsales que se adosan sobre la concha; ésta es delgada y en forma de barquilla; *a. argo* L, en el Mediterráneo; *a. tuberculata* Lam., en el mar de las Indias.

**3. Fam. OCTOPODIDÆ.** — Manto unido al saco visceral por un músculo medio: brazos guarnecidos con cortas ventosas; uno del tercer par hectocotilizado. Carece de poros acuíferos en la cabeza. Cefalópodos que reptan por la arena y habitan sólo las costas.

*Octopus* Lam., de brazos largos unidos á la base por un repliegue de la piel; ostentan dos hileras de ventosas: *s. vulgaris* Lam., se halla en el Mediterráneo.

*Eledone* Leach., no ofrece su brazo más que una sola hilera de ventosas; *é. moschata* Lam., que se halla también en el Mediterráneo.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### DECAPIDA . — DECÁPIDOS

En estos moluscos además de los ocho brazos existen otros largos tentaculiformes entre el tercero y el cuarto par (ventral):

solamente en los *verania* están atrofiados. Las ventosas de los primeros son pediculadas y están provistas de anillos córneos. Los ojos están desprovistos de pestañas. El manto con dos nadaderas laterales y el borde con un aparato de cierre bien desarrollado. Oviducto impar á menudo, (par en el *ommastrephes sagittatus*), y una concha interna. Ésta se halla situada en una bolsa paleal cerrada y ora está formada por una substancia quitinosa (*conchiolina*), ora es más ó menos esponjosa, ó á veces sólida y calcárea.

**1. Fam. BELEMNITIDÆ.** — Distingue á esta familia la concha recta ó curva con un fragmocono, un *proostracum* y también á veces un pico. No comprende más que animales fósiles cuya organización se pareció sin duda mucho á la de los *oigópsidos*.

*Belemnitas* Lister, de concha recta, de fragmocono cónico y sifón ventral. Animal con maxilares, una bolsa de tinta y dos hileras de corchetes en los brazos; *b. digitalis* Voltz, se le encuentra en el lías superior.

*Belemnitella* D'Orb., presenta un pico con vaina hendida en el lado ventral, provista de una saliente longitudinal en el lado dorsal; *b. mucronata* v. Schl., *xiphoteuthis* Huxl., etc.

**2. Fam. OIGOPSIDÆ.** — Se distingue por su cápsula ocular anchamente abierta hacia delante, de modo que el cristalino está bañado por el agua del mar. Glándulas nidamentarias solamente en el *omma strephes sagittatus*. Las hembras muy á menudo con dos oviductos. Aberturas urinarias en forma de hendidura, no situadas nunca en la punta de las pestañas. Viven en alta mar.

*Ommastrephes* D'Orb., de cuerpo prolongado; abertura de la córnea oval; brazos cortos con dos hileras de ventosas, los tentaculares también cortos, no retráctiles, con cuatro hileras de ventosas en el extremo; embudo con una válvula y un aparato de cierre; glándulas nidamentarias; *o. todarus* D'Orb., vive en el Mediterráneo, como *o. sagittatus* D'Orb.

*Enoploteuthis* D'Orb., de cuerpo alargado, nadaderas triangulares, brazos con una hilera de corchetes, los tentaculares también con corchetes, pero sin aparato adhesivo en la base: glándulas salivares superiores rudimentarias; *e. owenii* Ver., en el Mediterráneo.

*Verania*, Krohn., animal de grandes nadaderas. Los dos

brazos tentaculares no existen en los adultos: *v. sicula*, Ver., en el Mediterráneo.

*Onicoteutis*, Licht., (*onychoteuthidæ*), de cuerpo alargado, cilíndrico, con nadaderas triangulares que se tocan; brazos con dos hileras de ventosas, cuyos anillos córneos no están dentados, los tentaculares gruesos con dos hileras de fuertes corchetes en el extremo; embudo corto: *o. lichtensteini*, Fer., se halla en el Mediterráneo; *o. banksii* Leoch., *oniquia* Less., *gonatus* Gray.

*Loligopsis* Lam. (*loligopsidæ*); de cuerpo muy largo, transparente; presenta su extremo posterior atenuado con grandes nadaderas, cabeza pequeña con ojos grandes, brazos cortos con dos hileras de ventosas pediculadas, los tentaculares no retráctiles; embudo desprovisto de válvula; sólo un oviducto: *l. verani* Fer., en el Mediterráneo; *chiroteuthis*, D'Orb., *histioteuthis*, D'Orb., *thysanoteutis*, Trosch. (1), *t. rhombus*, Trosch., en Sicilia; *dosidicus eschrichtii*, Steenstr.

*Cranchia*, Leach. (*cranchiadæ*), de corto cuerpo, con dos pequeñas nadaderas terminales redondeadas; cabeza pequeña, mucho más estrecha que el cuerpo; ojos grandes; brazos cortos con dos hileras de ventosas, los tentaculares largos; embudo largo no fijado en la cabeza y desprovisto de válvula: *c. scabra*, Leach., vive en el Océano Atlántico.

**3. Fam. MYOPSIDÆ.** — Decápodos de córnea completa y de laminilla dorsal interna generalmente córnea; orificios urinarios en las papilas; ciego (estómago espiral) no enrollado en forma espiral. Las hembras con dos glándulas nidamentarias, pero un sólo oviducto, siempre el de la izquierda, á excepción de las *rossia* (fig. 136).

*Rossia*, Owen., presenta el manto no soldado con la cabeza; el tercer brazo izquierdo hectocotilizado: *r. macrosoma*, Fer. D'Orb., habita en el Mediterráneo.

*Sepiola*, Rondelet (*sepiolidæ*), de corto cuerpo redondeado por detrás; nadaderas también redondeadas en la parte posterior del lomo; brazos tentaculares completamente retráctiles, los otros con dos hileras de ventosas esféricas largamente pediculadas: *s. vulgaris*, Grant., en el Mediterráneo.

(1) W. J. Vigelius: *Untersuchungen an Tysanoteuthis rhombus. Ein Beitrag zur Anatomie der Cephalopoden.* Mittheil. aus dem zool. Station zu Neapel, t. II, 1880.



*Sepioteuthis*, Blainv., difiere del *loligo* por sus nadaderas estrechas que acompañan al manto en toda su longitud. Los orificios genitales en forma de hendidura no están nunca sobre las papilas: *s. blainvilleana*, Fer. D'Orb., se halla en el mar de las Indias: *leptoteuthis*, Meyer, y otros géneros fósiles.

*Loligo*, Lam. (*loligidæ*), de cuerpo prolongado, ofreciendo en su extremo posterior atenuado, dos nadaderas triangulares. Brazos tentaculares en parte solamente retráctiles, con cuatro ó más hileras de ventosas en su extremo, y los demás brazos con dos hileras de ventosas sesiles. El cuarto brazo izquierdo hectocotilizado en su extremo. La concha interna córnea, tan larga como el lomo y en forma de pluma: *L. vulgaris*, Lam., *loliolus*, Steenstr.

*Sepia*, L., (*sepiadæ*) de cuerpo oval, con largas nadaderas laterales separadas hacia atrás: laminilla calcárea (jibión): ostenta un repliegue palpebral encima del ojo: largos brazos tentaculares enteramente retráctiles: en el macho, el cuarto brazo izquierdo hectocotilizado: *s. officinalis*, L., *s. biserialis*, Ver., jibias de los mares de Europa: *belosepia*, Voltz., fósil.

4. **Fam. SPIRULIDÆ.**—Hembra con un sólo oviducto, el de la derecha, y dos glándulas rudimentarias; la concha se parece mucho á la de los tetrabranquios, está enrollada en espiral y tiene la forma de una bocina de postillón, las vueltas no se tocan. Además está tabicada y provista de un sifón ventral, carece de pico y de *proostracum* y tiene ojos completamente córneos (fig. 137).

*Spirula*, (1) Lam., con brazos provistos de seis hileras de pequeñas ventosas; manto hendido en el extremo posterior, dejando libre la concha: *sp. peronii*, Lam., vive en el Océano Pacífico; *sp. australis*, Bl.

---

(1) R. Owen: *Supplementary observations on the anatomy of Spirula australis*. Ann. of nat. hist., 5.<sup>a</sup> ser., t. III, n.º 13, 1879.—Id.: *On the external and structural characters of the male of Spirula australis*. Traducido de los archivos de zool. exper., t. VIII, 1880.

## SEPTIMO TIPO

### MOLLUSCOIDEA. — MOLUSCÓIDEOS

*Son animales bilaterales, no divididos en metámeros, encerrados en una celdilla ó en un carapacho bivalvo, provistos de un aparato tentacular ciliado, de un tubo digestivo encorvado en forma de asa y de un ganglio.*

Los dos grupos de animales que colocamos en este tipo, denominados *briozoarios* y *braquiópodos*, estaban en otro tiempo clasificados entre los *moluscos*, con los cuales presentan, particularmente el primero, numerosos puntos de contacto. Pero las recientes investigaciones, ó el exacto conocimiento adquirido en estos últimos tiempos, acerca el desarrollo de estos animales, parece demostrar que no solamente proceden de un tronco ancestral común con los *anélidos*, sino también que están estrechamente unidos entre sí á causa de la semejanza de conformación de sus formas larvales, á pesar de las numerosas diferencias que presentan en el estado adulto. Si el próximo parentesco entre los *braquiópodos* siempre solitarios y los *briozoarios* casi siempre reunidos en colonias, se confirmase, los brazos en espiral de los primeros, corresponderían á la corona de tentáculos de los segundos y el ganglio de éstos seria homólogo al sub-esofágico de los braquiópodos.

Si se orienta la larva de los briozoarios que sin duda alguna puede presentar en su configuración numerosas diferencias, como la larva de Loven, la corona ciliada separa una zona aboral muy desarrollada, de otra zona oral plana ó hasta invaginada. La porción terminal de la zona aboral, está representada en muchos casos por un rodete circuido de pelos (glándula cementaria de los eutoproctos), el cual por su posición es comparable á la punta apical (lóbulo pleoral) con la placa epical de la larva de gusano. En el lado oral de la corona ciliada se desarrolla más tarde el aparato tentacular, mientras que el lado aboral puede

transformarse en un repliegue paleal (ciclóstomos). En los *flustrella* y los *membranipora* el tegumento larval secreta un capacho quitinoso bivalvo.

La larva ciliada de los braquiópodos suele diferir de una manera asaz notable de la larva de gusano (*trocósfera*); la región de la corona ciliada es más extensa y el segmento aboral está más marcadamente dividido en segmento medio y en segmento terminal; el oral también es más considerable, toma la forma de una umbrella ó se divide en otros dos segmentos (*thecidium*); en el anterior se desarrollan cuatro manchas de segmento. Cuando la larva está adherida por su extremo aboral, los dos repliegues paleales que han aparecido en el segmento medio, se encorvan hacia delante y secretan dos valvas quitinosas, mientras que en el segmento oral, ya atrofiado, aparecen tentáculos dispuestos simétricamente alrededor de la boca. Esta fase que por lo demás se observa también en las larvas libres (*lingula*), sería la fase briozoaria rodeada de un otocisto bivalvo de branquiópodo.

La gran diferencia que existe bajo el punto de vista de la organización, entre los branquiópodos y los briozoarios — ofreciendo unos una pequeñez y una estructura simple y siendo los otros relativamente mayores y presentando una estructura mucho más elevada — no puede suministrar un argumento decisivo contra la reunión de esos dos grupos de animales en un mismo tipo. El hecho de que en unos la sangre está únicamente contenida en la cavidad del cuerpo, mientras que en los otros existe un corazón y vasos, no constituye en manera alguna una diferencia fundamental (*cyclops-calanella*, *cypris-cypridina*). Añadamos también que se encuentran en ambos grupos los restos de dos órganos segmentarios, que se pueden comparar á los riñones cefálicos de los gusanos.

La gran complejidad del sistema nervioso de los branquiópodos no tiene sino una importancia de segundo orden, puesto que los pequeños ganglios del collar esofágico como asimismo los ganglios posteriores, deben ser considerados como formaciones secundarias. Notemos, además, el importante hecho de que el cuerpo del briozoario no procede directamente del organismo de la larva, sino de una evolución de ésta. Sea como quiera, la tentativa de agrupar en un mismo tipo á ambas formas animales, no tiene hasta el presente más valor que la de una hipótesis cuya resolución depende de las investigaciones futuras.

## PRIMERA CLASE

BRYOZOA <sup>(1)</sup>, POLYZOA. — BRIOZOARIOS

*Pequeños moluscóideos muy á menudo agregados, provistos de una corona de tentáculos ciliados, de un tubo digestivo encorvado en forma de asa y de un ganglio nervioso.*

Por la forma de su cuerpo y por su manera de ser, los briozoarios se aproximan á los campanulares en cuyo grupo se les habia clasificado también durante largo tiempo; pero el profundo estudio de su organización, la presencia de un tubo digestivo provisto de una boca y de un ano, y la de un ganglio del cual parten nervios, poniendo fuera de duda la diferencia, han hecho más tarde necesaria la separación de los *briozoarios*, de los *celen-*

(1) J. V. Thompson: *Zoological researches and illustrations*. Cork, 1830.—Milne Edwards: *Investigaciones anatómicas acerca de los pólipos*. An. c. nat., 2.<sup>a</sup> ser., t. VIII, 1837, y t. IX, 1838.—Dumortier: *Investigaciones anatómicas y fisiológicas acerca de los polípedos compuestos, de agua dulce, denominados lofópodos*. Bol. de la Acad. de Bruselas. t. II, 1835.—Dumortier y P. J. van Beneden: *Historia natural de los pólipos compuestos, de agua dulce*. Mem. de la Acad. de Bélgica. t. XVI, 1843, y complementos, t. XVI, 1848 (1850).—P. J. van Beneden: *Investigaciones acerca de los briozoarios fluviales de Bélgica*. Mem. de la Acad. de Bélgica, t. XXI, 1848.—Id.: *Investigaciones acerca de los briozoarios del mar del Norte*. Bol. de la Acad. de Bélgica, t. XV, 1848, y t. XVI, 1849.—Id.: *Memoria acerca de los briozoarios que habitan la costa de Ostende*. Mem. de la Acad. de Bruselas, t. XVIII, 1845.—D'Orbigny: *Investigaciones zoológicas acerca de la clase de moluscos briozoarios*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. XVI, 1851, y t. XVII, 1852.—Busk: *Catalogue of marine Polyzoa in the collection of the Brit. museum*. Londres, 1852-1854.—Allman: *Monography of the fresh-water Polyzoa*. Roy Soc. London, 1856.—F. A. Smitt: *Kritisk Förteckning öfver Skandinavien's Hafs-Bryozoer*. Ofvers. Konigl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1865, 1866 y 1867.—H. Nitsche: *Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XX, 1869; t. XXI, 1871; t. XXII, 1872 y suplemento al t. XXV, 1875.—Claparède: *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Seebryozoen*. Ibid., t. XXI, 1871.—J. Barrois, *Investigaciones acerca la embriología de los briozoarios*. Lille, 1877.—Th. Hincks: *A history of the British marine Polyzoa*. 2 vols. Londres, 1880.

Consúltense además los trabajos de Farre, D'Orbigny, Hincks, Sars, Nordman, Hyatt, Busk, Smitt, Claparède, Reinhard, Repiachow, etc.

*téreos*. Sin embargo, aún no han podido ponerse de acuerdo completamente los naturalistas acerca su posición zoológica; algunos y en particular R. Leuckart y Gegenbaur entre otros, los sitúan entre los gusanos; otros, tales como Milne Edwards, Steenstrup, van Beneden, Hancock y Allman, creen que su parecido morfológico con los *tunicieros* hace que deban ser clasificados entre los moluscos. El último de dichos zoólogos cree que los dos lóbulos situados en el lado anterior de los tentáculos en el tierno polípido de *rhabdopleura*, y que él considera como un velo, representa lo equivalente al manto (1). Hyatt y Morse han sido los primeros que han insistido acerca de las estrechas relaciones que guardan dichos animales con los braquiópodos.

Deben su nombre los briozoarios al aspecto que presentan sus colonias ó agrupaciones, que recuerdan las de los musgos ó líquenes y en las cuales los diversos individuos que las componen, á menudo microscópicos, están dispuestos en un orden muy simple, pero de una manera muy regular. Dichas agrupaciones pueden también extenderse como una membrana, ó ser macizas como un polípero (formación concrecionada, dendrítica), ó también formar como una costra en la superficie de los cuerpos extraños.

Sólo excepcionalmente permanecen dichos individuos solitarios como los *toxosoma*, parásitos sobre las *capitela*, sobre las esponjas y sobre los *fascolósomos*, cuyos brotes una vez desarrollados se separan.

Por lo general sus colonias ó agrupaciones tienen una consistencia córnea ó como la del pergamino; son con frecuencia calcáreas, raramente gelatinosas, según la naturaleza de la capa que se desarrolla y circunda á cada individuo por endurecimiento de la cutícula. Cada uno de ellos (*zoécio*, fig. 138) (2) está rodeado por una célula muy regular y simétrica, el *ectocisto*, cuya abertura permite á la parte anterior del cuerpo revestida de una piel blanda y poseyendo una corona de tentáculos, formar saliente al exterior. La diferente configuración de las celdillas, como también su modo de unión que no es menos variado,

(1) Véase Allman, Quarterly Journ. of microsc. science, 1870, y M. Sars: *On some remarkable forms of animal life from the great deeps of the Norwegian coast*. Christianía 1872.

(2) La palabra *zoécio* (*zoecium*) implica la idea de que cada briozoario está formado de dos individuos, el *cistido* y el *polípido*, del mismo modo que el *cisticerco* está compuesto de la vesícula y del escolex. Varios autores la emplean como sinónimo de *cistido* ó de célula.

producen una sorprendente variedad en las colonias que componen.

Muy á menudo las celdillas están aparentemente separadas unas de otras, ora oblicua, vertical ú horizontalmente, ora situadas lado por lado sobre un mismo plano, ó dispuestas por hileras sobre un eje simple ó ramificado. Hasta pueden estar situadas sobre ciertas especies modificadas (artículos del tronco). En realidad las celdillas se comunican entre sí, sea directamente como en la mayor parte de las especies de agua dulce, sea por medio de orificios infundibuliformes formados en los tabiques que las separan (*diafragma*, *rosettenplatte* de Reichert), como en los *estelmatópodos* marinos. Sus aberturas están vueltas hacia un solo lado ó hacia dos lados opuestos y aún forman verticilos alrededor de un eje común.

Al interior de la capa cuticular externa quitinizada y frecuentemente incrustada (*ectocisto*), que constituye la celdilla, se halla la pared blanda del cuerpo ó *endocisto*: está compuesta de una capa celular externa (matriz del *ectocisto*) y de una red de fibras musculares entrecruzadas y reposando sobre una membrana fundamental homogénea (exteriormente, fibras musculares transversales; interiormente, fibras musculares y longitudinales;) cuya faz interna, limitando la cavidad visceral, está revestida, cuando menos en los briozoarios de agua dulce, de un epitelio ciliar muy delicado (1). En la abertura de la celdilla el *endocisto* se repliega hacia el interior y á partir de este punto, forma por sí sólo el tegumento del segmento anterior del cuerpo.

La porción basilar de este segmento (repliegue) en la mayor parte de esas mismas especies fijada por los músculos parieto-vaginales (haces separados de la capa muscular longitudinal), queda siempre replegada. En cambio, la mayor parte de la re-

---

(1) Según Joliet, una celda de briozoario, ya sea zoecio, ya artículo del tronco, está compuesta de tres envolturas constitutivas, el *ectocisto*, el *endocisto* y el *endosarco*. El *endocisto* solo corresponde al epitelio externo. Todas las demás capas pertenecen al *endosarco*: éste es el que constituye la túnica muscular de las celdas de los briozoarios de agua dulce, el parenquima de los troncos y brotes de las articulaciones de los pedicelinos y del pie de los loxosomos; en su seno se producen siempre los espermatozoides, y tal vez constantemente los huevos; á expensas suyas se forma por una parte y quizás exclusivamente, el polípido; en fin, á él es á quién pertenecen todas las formaciones designadas con los nombres de sistema nervioso colonial, funículo y capa fusiforme del *endocisto*.

gión anterior del cuerpo con la corona de tentáculos que ostenta en su extremo (vaina tentacular), puede ser introducida en la celdilla por los músculos especiales que atraviesan la cavidad visceral, y volver á salir de nuevo. Los tentáculos en los *lofópodos* dispuestos en un disco en forma de herradura, cuya abertura corresponde al ano (*lofóforo*), en los *estelmatópodos* colocados en círculo, son prolongamientos ahondados de la pared del cuerpo, ciliados exteriormente y provistos de músculos longitudinales. Su cavidad comunica con la cavidad visceral cuya sangre recibe. Sirven por consiguiente para recoger las partículas alimenticias, como tambien para la respiración.

Los órganos digestivos flotan dentro del saco formado por las paredes del cuerpo no adheriéndose á los tegumentos más que en la parte de la boca y del ano, por el funículo y por los grupos musculares. Equivocadamente y basándose sólo en la manera de originarse, se ha considerado como un segundo individuo encajonado en la celdilla, el cuerpo con el aparato tentacular conocido con el nombre de *polípido*, de la celda que le sirve de habitación ó *cistido*, formando la reunión de ambos el *pólipocistido* (*zoecio*). En el centro del disco circular ó en forma de herradura; (*disco bucal*) está situada la boca, dominada á menudo (*phylactolæmata* All.) por una lengüeta móvil, parecida á una epiglotis (*epístomo*). El tubo digestivo que le sigue, está provisto de paredes propias, encorvado en forma de asa y se divide en un esófago prolongado, ciliado, presentando á menudo un hinchamiento musculoso ó faringe, en un estómago muy vasto, prolongado como el extremo de un saco, cuyo fondo cerrado está adherido por un cordón (*funículo*) á la pared del cuerpo, y en un intestino estrecho dirigido de atrás hacia delante. El estómago está tapizado por una capa de celdillas parduzcas que parecen representar el hígado. El ano se halla situado en el dorso, cercano al disco bucal, pero muy á menudo fuera del círculo de los tentáculos (*ectoprocta*, fig. 138). Dicho ano sólomente se halla situado dentro de dicho círculo, en un pequeño número de especies de organización simple, tales como las *loxosoma* y las *pedicelina*, á las cuales por esta razón se dá el nombre de *entoprocta* (fig. 139). No existen corazones ni vasos.

El líquido sanguíneo llena la cavidad visceral y se pone en movimiento por los filamentos vibrátiles que tapizan á ésta y por las contracciones musculares. Los músculos pueden ser

divididos en tres grupos, comprendiendo el primero los grandes retractores del polípido (tubo digestivo y corona de tentáculos) que nacen simétricamente en cada lado de las paredes del cuerpo, atraviesan en parte la cavidad visceral y van á insertarse hacia delante en el esófago; el segundo grupo, músculos parietao-vaginales, está formado de haces cortas que se adhieren á la porción basilar, á menudo replegada de una manera permanente en la región anterior del cuerpo; y por último, el tercero, comprendiendo los músculos parietales mencionados anteriormente; la capa de fibras transversales forma á menudo anillos cuya contracción determina una presión que puede hacer formar saliente al exterior de la celdilla á la región anterior del cuerpo.

En los *ectoproctos* marinos el funículo está á menudo reemplazado por una lámina celular (lámina funicular Nitsche), de la cual parten haces que se trasladan en parte á la piel y en parte en dos cordones laterales cubiertos de células fusiformes. La superficie por completo de la región anterior del cuerpo, cuando se ha esparcido por el exterior de la celda, sirve para la respiración, como también la corona de tentáculos que se ha considerado como correspondiente morfológicamente al saco branquial de los acidios (van Beneden). Se han observado algunas veces los restos de un aparato de excreción correspondiente á los vasos acuíferos de los gusanos. Tal vez pueda considerarse como tal el órgano ciliado que se abre entre la boca y el ano, descrito por Farre en el *alciónidio* y por Smitt en el *membranípora*. El canal transparente observado á cada lado del cuerpo en las *pedicelinas* y en sus larvas, por Hatschek, como asimismo en los *loxosoma* por Joliet (1), es sin duda alguna un canal acuífero (riñón cefálico).

El *sistema nervioso* (fig. 140) se compone de un ganglio situado encima del esófago, entre la boca y el ano (según Hyatt (2), sería simétrico y formado por la reunión de dos hinchamientos nerviosos, ?), contenido en los lofópodos en la cavidad del lofóforo y adherido por un collar esofágico (?) muy delicado, al esófago. Envía á este órgano y á los tentáculos nume-

(1) L. Joliet: *Organos segmentarios de los briozoarios endoproctos*. Archiv. de Zool. expér. y general, t. VIII, 1880.

(2) Hyatt: *Observations on Polyzoa*. Proceedings of the Essex Instit., t. IV y V, Salem, 1866-1867.



rosos nervios. El sistema de cordones fibrosos que en las *serialaria* y en los otros *ectoproctos*, reúne los individuos unos con otros y que ha sido considerado por F. Müller como un sistema nervioso colonial, no es otra cosa que el funículo con los *tractus* que parten de él (véase Nitsche y sobre todo (1) Joliet). No se conocen en manera alguna órganos de los sentidos; sin embargo, tal vez la sensibilidad táctil está ejercida por los pelos inmóviles situados entre los filamentos vibrátiles de los tentáculos y de los aviculares.

Los individuos de una misma colonia no tienen todos la misma estructura ni están encargados de las mismas funciones. Los estelmatópodos marinos ofrecen por el contrario ejemplos de un polimorfismo excesivo. Por esta razón los artículos del tronco de las *serialaria* que hemos mencionado poco antes, representan una forma particular de individuos; tienen una talla considerable, presentan una organización muy simplificada y son el substratum ramificado en el cual se hallan situados los nutritivos. Además de estos artículos del tronco, hay también artículos radicales que bajo forma de brotes, sirven para fijar la colonia.

En las colonias de briozoarios marinos se encuentran con mucha frecuencia apéndices especiales, que parecen destinados á capturar la presa con que se nutren dichos animales y á los cuales se da el nombre de *aviculares* y de *vibraculares*. Dichos apéndices aviculares (141), así llamados á causa de su parecido á una cabeza de ave, son una especie de tenazas situadas en los zoocios cerca de sus aberturas y cuyas ramas móviles pueden atrapar otros organismos pequeños y causarles la muerte manteniéndolos apretados entre ellas, verificado lo cual son absorbidos por la corriente determinada por los filamentos vibrátiles de los tentáculos.

Un avicular provisto de sedas táctiles es tal vez bajo el punto de vista morfológico lo equivalente á un polípido. Los vibraculares son formaciones análogas, pero que poseen en vez de tenazas un filamento muy prolongado y excesivamente móvil

---

(1) Fr. Müller: *Das Kolonialnervensystem der Moosthiere*, etc., Archiv. für Naturgeschichte, 1860.—H. Nitsche: *Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXI, 1877.—L. Joliet: *Mémoires para la historia natural de los briozoarios de las costas de Francia*. Arch. Zool. exper., t. V, 1877.

(fig. 142). Por último, se distingue también otra especie de formaciones, los *ovicelos* (*oecios*). Son células de forma variable que dominan las celdillas, con cuya cavidad están en relación y que encierran un huevo procedente de esta misma cavidad (figura 141). Todas esas células distintas por lo que respecta á su origen, pueden ser consideradas bajo el punto de vista morfológico como individualidades, por los propios motivos que los apéndices tan variados de los sifonóforos.

A menudo los polípidos se atroflan, sin que los zoecios experimenten ninguna modificación, y al desorganizarse se reducen á una masa globulosa parduzca ó cuerpo opaco que Smitt ha considerado equivocadamente como una cápsula germinativa (1).

Dichos cuerpos opacos están formados por numerosas granulaciones parduzcas circuidas de una membrana. La formación de nuevos polípidos tiene lugar por brotes normales á expensas del endocisto; sin embargo, en muchas especies lo restante del cuerpo opaco está conglobado por la naciente cavidad del estómago y hace las veces de vitelo nutritivo.

La reproducción de los briozoarios unas veces es sexual y otras asexual; en este último caso tiene lugar, sea por gérmenes caducos comparables á las gémulas de las esponjas (*estato-blastos*), sea por gemiparidad. Los órganos machos y hembras se reducen á dos grupos de células que producen, unos, huevos, y otros, espermatozoides, por lo común reunidos sobre el mismo individuo, raramente separados en individuos distintos. Los ovarios se desarrollan muy á menudo á expensas del tejido funicular; frente á frente á los testículos; algunas veces también á expensas del endocisto hacia la punta de la celdilla. Los testículos proceden siempre de los funículos. A veces los huevos aparecen temprano en el tierno vástago (*tendra*, *bugula*). Ambas clases de elementos sexuales, una vez maduros, caen en la cavidad visceral, donde, según la opinión generalmente admitida, tiene lugar la fecundación. Sin embargo, según Joliet, ésta sería recíproca en la generalidad de briozoarios, es decir, que correspondiendo la intervención de los espermatozoides á otras celdillas,

---

(1) Además de Smitt, Claparède y Nitsche, *loc. cit.*, véase Repiachoff: *Zur Entwicklungsgeschichte der Tendra zosteriola*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXV, 1875.—Id.: *Zur Naturgeschichte der chilostomen Seebryozoen*. Ibid., t. XXVI, 1876.—W. Reinhard: Memoria en ruso. Charkow, 1875.—J. Joliet, Arch. Zool. exper., t. VI.

sería necesaria para el desarrollo del huevo. Sea como quiera, el huevo fecundado pasa de la cavidad visceral á un brote interno de la pared del cuerpo (*alcioneia*), ó en los briozoarios marinos, en un zoecio que domina exteriormente la celdilla. En los entoproctos, el desarrollo del huevo hasta la constitución de la larva, tiene lugar en una cavidad de incubación situada entre las dos ramas del intestino que se abre en el vestíbulo.

El desarrollo del huevo ha sido seguido con sumo cuidado por Hatschek en la *pedicelina* (fig. 143). La segmentación no es perfectamente regular, puesto que muy temprano sus esferas situadas en el polo donde se han separado los glóbulos polares, se hacen notables por su pequeñez. La segmentación concluye por formar una blastósfera que presenta una pequeña cavidad de segmentación, en la cual se invaginan gradualmente las células del polo vegetativo. De tal manera se forma una gástrula por obliteración. El blastóporo, antes de cerrarse, toma la forma de una hendidura. En su extremo posterior aparecen dos gruesas células (como en el embrión de los moluscos y de los anélidos), que poco á poco van cubriendo el ectodermo, y que en semejante caso se hallan situadas entre éste y la capa entodérmica de la cavidad de la gástrula. Dichas dos células son el origen del mesodermo, del que se derivan los músculos y los dos canalículos excretores.

Cuando el blastóporo está cerrado, en el sitio que ocupaba, el ectodermo presenta un engrosamiento discoide, rudimento del vestíbulo. En ese disco se desarrollan por invaginación al principio la boca y el esófago y más tarde el ano y el intestino terminal. El esófago y el intestino terminal se reúnen con el saco entodérmico, que se divide en estómago é intestino. Entre la boca y el ano principia á aparecer un mamelón dominado por un haz de filamentos vibrátiles, que subsisten en el animal adulto (es lo equivalente al epistomo).

En el extremo aboral opuesto, situado hacia delante cuando el embrión se mueve, el ectodermo presenta también un engrosamiento que se invagina, pero que puede también desinvagi-

(1) B. Hatschek: *Embryonalentwicklung und Knospung der Pedicellina cchinata*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXVIII, 1877.—J. Barrois: *Notas acerca la metamorfosis de la pedicelina*. Discursos. Acad. de ciencias, t. XIII, N.º 26, 1881.—Id.: *Embriología de los briozoarios*. Diario de Anat. y de Fisiología. 18.º Añ. 1882.

narse y convertirse en saliente (casquete). Mas tarde, en el borde engruesado del vestíbulo, se forma un círculo de largos pelos vibrátiles que se puede comparar á la corona ciliada de la larva de Loven. Por último, aparece todavía en la parte anterior del dorso, un órgano formado de células producidas por proliferación de las paredes del saco entodérmico y rodeado de células mesodérmicas. Este órgano dorsal (órgano piriforme de Barrois) corresponde, según Hatschek, á la parte central de una yema rudimentaria destinada á producir un nuevo individuo. Según Barrois, representaría un órgano sensorial perteneciente exclusivamente al organismo larval.

El modo de adherencia de la larva y su transformación en pedicelina han sido perfectamente descritos por Barrois. La larva se adhiere por el polo oral (contorno del vestíbulo), luego toda la porción posterior del vestíbulo (formada por la faz oral invaginada) va ahondándose poco á poco hacia el interior del embrión. Este fenómeno subsiste hasta tanto que el fondo del vestíbulo, arrastrando tras sí el tubo digestivo, haya experimentado una rotación de delante atrás, y, por consiguiente, haya cambiado su posición horizontal primitiva, por otra posición horizontal también, pero en sentido inverso. Los orificios del tubo digestivo dirigidos hacia abajo, se hallan al finalizar dicho movimiento, invertidos, ó sea dirigidos hacia arriba. La faz posterior de la larva se transforma en faz anterior del adulto, y la orientación se halla por semejante hecho, también invertida. Durante este tiempo, el fondo del vestíbulo se separa poco á poco de sus bordes, que van degenerando.

La corona que formaba el límite de dichos bordes, da nacimiento á la glándula del pie, y hacia la parte superior del ectodermo aparece una depresión estrecha circuida de gruesos labios, que va al encuentro del polípido ya formado en el interior y que constituye la abertura de la celdilla.

En los briozoarios quilóstomos, los huevos fecundados son recibidos, según Huxley y Nitsche, en los *oecios* ú *ovicelos* situados en la abertura de los *zoecios* y compuestos de una cápsula en forma de casco y de un opérculo globuloso. En este receptáculo el huevo se segmenta y se desarrolla en un embrión ciliado que se hace libre, contráctil y nada por la superficie del mar. La formación del embrión lo mismo que la metamorfosis de la larva, han sido perfectamente estudiadas por Barrois, particularmente

en la *lepralia unicornis* (1). La segmentación casi es regular. Dos surcos verticales preceden muy á menudo á la aparición del primer surco ecuatorial. Después viene un período de dieciseis esferas al que sigue otro de treintaidos. Durante este último, las cuatro células superiores de la faz oral se distinguen por su forma de las otras doce que las rodean; invaginándose aquellas; son el origen del entodermo. El embrión se transforma en gástrula ciliada provista en el polo aboral de un círculo de filamentos vibrátiles.

La larva así que queda en libertad tiene por lo general la forma de un durazno más ó menos aplanado; está circuída de una corona vibrátil y ostenta en la faz oral, hacia delante de un profundo surco, un haz de largos filamentos vibrátiles, y en la faz aboral un órgano formado debajo del epitelio por un círculo de células radiales rodeadas por una hilera circular de sedas inmóviles (casquete de Repiachoff y de Barrois, ventosa de Nitsche, fig. 144). Las celdillas invaginadas se subdividen en tres partes, una central ó entodermo y otras dos laterales ó mesodermo; luego éste y aquél se reunen de nuevo y constituyen una masa de vitelo nutritivo que llena el interior del embrión. En el polo aboral, alrededor del casquete, aparece un surco circular que se agranda gradualmente y forma la cavidad paleal. Al propio tiempo la faz oral presenta una depresión, que pronto toma la forma de una bolsa y delante de ella aparece el órgano piriforme (órgano dorsal ó yema entodérmica de Hatschek); por último, entre éste y la bolsa se desarrollan dos pequeños lóbulos destinados á suministrar más tarde el folículo externo del pequeño polípido.

Pueden existir también en el cuerpo de la larva manchas de pigmento parduzcas ó rojizas en número determinado y situadas simétricamente. La larva se adhiere como en los pedicelinos por la faz oral. El saco interno se desinvagina y se transforma en una placa cuadrangular, en la cual tiene lugar la adherencia. Al propio tiempo la cavidad paleal desaparece (vuelta del manto), la faz aboral se extiende hacia abajo y se reune con los bordes de la placa cuadrangular, que se desdobra en dos láminas. La lámina inferior es la única soldada á los bordes de la faz aboral. El resto de la faz oral con la lámina superior de la placa

(1) J. Barrois: *Memoria acerca las metamórfosis de los briozoarios*. An. c. nat., 6.<sup>a</sup> ser., t. IX, 1880.

cuadrangular que está separada de la lámina inferior, se halla en este caso encerrada en el interior del embrión y no tarda en degenerar, á escepción de los dos lóbulos pares, nacidos entre el saco y el órgano piriforme.

Los dos lóbulos se reúnen en un solo cuerpo, único que avanza hacia delante de una vesícula nacida por invaginación del centro del casquete y que le forma un revestimiento externo. Esta vesícula constituye el folículo interno del polípido, y el revestimiento procedente de los dos lóbulos pares constituye su folículo externo ó muscular. El pedúnculo de invaginación desaparece pronto, hallándose reemplazado por otro de nueva formación que llega á ser la vaina tentacular. La masa opaca de las células de degeneración se pone en relación con el extremo cecal del estómago, para ser en último resultado conglobada por este órgano y tomar parte en cierta medida en la formación de su pared. Las celdillas epidérmicas secretan una capa cuticular al principio quitinosa y luego incrustada de calcáreo que pasa á ser el ectocisto. El tierno animalillo así formado produce pronto por brote ó evolución de las yemas, nuevos individuos; los vibraculares se desarrollan y finalmente también, pero luego de haber desaparecido los primeros individuos, los filamentos radicales, que aferrándose sobre los cuerpos extraños, sirven para fijar la colonia.

En los ciclóstomos, la cavidad paleal y el manto adquieren una gran extensión; resulta de ello que la faz oral continuando su acrecentamiento hasta llegar á cerrarse alrededor de la punta de la faz aboral, ésta se halla á causa de ello retirada é invaginada hacia el interior de una cavidad, la paleal. La parte media de la faz aboral forma saliente en el interior de la cavidad paleal, de modo que es la homóloga del casquete, pero éste, menos bien marcado que en los quilóstomos, no forma saliente nunca fuera de la cavidad. Los fenómenos de la metamorfosis son parecidos á los que hemos descrito en los quilóstomos. La larva se adhiere por el saco ó bolsa desinvaginada, la faz aboral se desinvagina y la faz oral se enrolla sobre si misma (vuelta del manto) para llegar á soldarse con los bordes de la placa adhesiva.

En resumen, según Barrois (1); las diferentes formas de larvas de briozoarios se reducen á tres grandes tipos caracterizados por el predominio de una de las dos caras del cuerpo, predomi-

---

(1) J. Barrois: Diario de Anat. y de Fisiología, 1882.

nio debido al mayor ó menor desarrollo del manto (faz oral invaginada en vestíbulo, ó faz aboral invaginada en cavidad paleal). En los entoproctos hay predominio de la faz aboral, el vestíbulo llega á su máximo y el intestino está perfectamente formado. En los quilóstomos y los tenóstomos hay predominio de la corona y aparición de la cavidad paleal. El intestino está reducido á una masa de glóbulos. Por último, en los ciclóstomos, á los cuales puede añadirseles los filotolématos, existe predominio de la faz oral; la cavidad paleal llega al máximo y el intestino ha desaparecido.

A. Schneider ha evidenciado que los *cifonautos*, tan extendidos por todos los mares, y sobre cuya naturaleza se han emitido opiniones tan distintas, son larvas de *membranipora pilosa* (1). El cuerpo de estas notables larvas tiene la forma de una campana comprimida por los lados y cuya cavidad representa el vestíbulo que precede á la boca (fig. 145). Cubierto por una concha bivalva, cuyas dos valvas están unidas por uno de sus bordes (borde cardinal), se prolonga hacia delante, hacia la cúspide de la campana, en un botón ciliado que atraviesa la concha y que corresponde al mamelón aboral de las larvas de endoproctos.

La boca situada en el fondo de la cavidad del vestíbulo y hacia la cual el revestimiento ciliado de éste conduce las partículas alimenticias, va á parar á un tubo digestivo que desemboca en la misma cavidad, pero cercano al borde. En dicho vestíbulo forma igualmente saliente un órgano cónico que ostenta un apéndice lingüiforme, provisto de largos filamentos vibrátiles y que corresponde probablemente á una yema entodérmica ó brote rudimentario (órgano dorsal). En un período más adelantado de su desarrollo, la larva se adhiere con ayuda del órgano cónico y se transforma en un cuerpo cuadrangular aplastado cubierto por las valvas.

El tubo digestivo y el aparato ciliar se atrofian, y los órganos internos se transforman en una masa sembrada de núcleos, homogénea, en la cual se distingue un cuerpo oval mal deslindado. Por último, dicha masa se transforma en un disco celular rodeado de una membrana de doble contorno, muy te-

---

(1) A. Schneider: *Zur Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung der Bryozoen und Gephyreen*. Archiv. für mikrosk. Anat., t. V, 1869.

nue. Dicho disco, al principio oval verticalmente, se prolonga luego siguiendo el eje longitudinal, la pared se incrusta de calcáreo, exceptuando el extremo anterior, y llega á ser una celdilla de briozooario. Durante este tiempo, el cúmulo ó masa celular que contiene, se diferencia para formar el tubo digestivo, la corona de tentáculos y la vaina tentacular. Al cabo de cuarenta y ocho horas el *cifonautos* se transforma en *membranipora pilosa*, la cual, después de haber perdido su concha larvaria, extiende sus tentáculos y principia ya á producir yemas en cuatro puntos, hasta antes que el desarrollo se haya completado. Según Metschnikoff, que también ha observado la metamorfosis de una especie de *cifonautos*, la vaina tentacular y el tubo digestivo, son producidos por la capa cutánea, la cual no experimenta cambio alguno; últimamente desaparecen los órganos internos de la larva.

El desarrollo en los filocolématos es una metamorfosis muy parecida á la generación alternada. En la *alcionela* (1), según Metschnikoff, el huevo, después de haberse separado del ovario, se halla pronto rodeado de una yema ó brote que se desarrolla en la faz interna del endocisto (oecio interno) y que se rasga más tarde para dar salida á la larva. Después de la segmentación el huevo se transforma en un embrión ciliado, el cual presenta una cavidad central y en el polo anterior una abertura. La pared interna de la cavidad central se levanta, su porción posterior forma saliente á través de la abertura anterior, formándose así una eminencia cónica rodeada por el borde de la abertura cual si fuese un collar, y apareciendo pronto en dicha eminencia una yema ó nuevo brote de evolución interna que llega á ser el *polípido* con su tubo digestivo y sus tentáculos.

En la *alcionela*, al lado de ese primer brote, se desarrolla pronto otro, el cual se transforma de la propia manera en *polípido*; de modo que el embrión ciliado contenido todavía en las envolturas del huevo, representa ya una pequeña colonia formada por dos individuos. Otras veces (*plumatella*) el embrión permanece simple y no contiene más que un solo brote ó yema así que abandona las envolturas del huevo. Nada libremente por el agua con ayuda de su revestimiento ciliado. Mas tarde

---

(1) E. Metschnikoff: *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger niederer Thiere*. Bol. de la Acad. de San Petersburgo, t. XV, 1871.—H. Nitsche: *Zeitsch. für wiss. Zool.*, t. XXII y XXV.



esos filamentos vibrátiles desaparecen, se adhiere y se transforma en una colonia que va agrandándose rápidamente á causa de la formación sucesiva de nuevos brotes evolutivos.

Según Barrois, semejantes circunstancias son susceptibles de una interpretación que permite unir dichos animales, como hemos indicado antes de ahora, al tipo de desenvolvimiento de las larvas de ciclóstomos. En efecto, el repliegue anular que se eleva por encima de una de las dos mitades de la blastósfera hasta envolver por completo la otra mitad, no dejando más que una abertura en el polo anterior, es el manto de la larva. La mitad, cubierta con el folículo interno del manto, representa la faz aboral y la otra mitad, con el folículo externo del mismo, la faz oral. Por último, la cúspide de la mitad cubierta, que da nacimiento al *polipido* por brote evolutivo interno, representa el casquete.

La larva se adhiere por el polo oral, el manto se desdobra, y, por consiguiente, toda la faz aboral sobresale de la cavidad paleal, mientras que la faz oral, á su vez, vuelve á cubrirse enteramente y forma una masa interna que entra en degeneración. El único carácter que sería propio de las larvas de filactolématos y que las distinguiría de las larvas de ciclóstomos, sería la ausencia completa del saco interno; pero hay que tener en cuenta que en los tenóstomos se halla también un ejemplo de reducción casi completa del saco, y que precisamente por esto es por lo que difieren sus larvas de las de los quilóstomos.

Con el nombre de *estatoblastos*, Allman designa los cuerpos reproductores particulares que en otro tiempo se habían tomado por huevos de invierno de corteza dura, pero que dicho zoólogo ha reconocido ser gérmenes caducos, los cuales no han sido nunca fecundados (fig. 146). Solamente se encuentran los estatoblastos en los briozoarios de agua dulce. Proceden de una masa de células que se desarrolla á fines de verano sobre el funículo. Tienen casi siempre la forma de una lenteja biconvexa cubierta por sus dos caras por dos laminillas de quitina, cuyo borde á menudo está encajado en un anillo aplanado formado por celdillas que contienen aire y á veces también provisto de una corona de picantes (*crystalatella*). Pasado el invierno, los estatoblastos dan nacimiento, á expensas de su contenido, á animalillos simples no ciliados que poseen, ya así que nacen, todas las partes del individuo madre, que se adhieren acto seguido y se transforman en nuevas colonias por brote evolutivo.

La multiplicación por yemas externas que no se separan jamás del individuo que las ha producido es muy importante. Aparecen temprano y aún antes que el embrión se haya desarrollado por completo, y dan nacimiento á nuevas colonias. Es raro que las partes separadas de una colonia puedan producir otras nuevas (*cratatella*, *lophopus*). No está todavía bien aclarado cómo se producen los brotes ó yemas repetidamente citados. Aunque aparezcan en las paredes del endocisto, es indudable que los elementos del entodermo toman parte en su formación, elementos que en la *pedicelina* se derivan del entodermo del cuerpo de la larva. Por lo demás, el hecho de que el primer individuo se forma después que la larva se ha adherido, conduce á suponer una evolución yemal ó por brotes entodérmicos.

Los briozoarios, en su inmensa mayoría, viven en el mar; solamente un corto número habitan en el agua dulce: se instalan sobre diversos cuerpos: piedras ó rocas, conchas de lamelibranquios, corales, algas, troncos, ramas ú hojas acuáticas, etc. Solamente son ambulantes algunas especies de agua dulce pertenecientes al género *cratatella*: los individuos que componen sus colonias, desprovistos de ectocisto rígido, están dispuestos en tres hileras concéntricas sobre un disco paleal común, contráctil, y reptan por el agua sobre los troncos de las plantas ó por encima de los objetos que les rodea.

Ciertos briozoarios, como por ejemplo los *terebrípora* y los *espatípora*, taladran las conchas de los lamelibranquios. En los períodos geológicos anteriores, los briozoarios estaban muy esparcidos y se contaban en gran número, como lo demuestran los innumerables fósiles que se encuentran cada vez en mayor escala á partir de la formación jurásica.

---

## PRIMER SUB-CLASE

ENTOPROCTA <sup>(1)</sup>. — ENTOPROCTOS

*Briozoarios desprovistos de vaina tentacular con una cavidad visceral primaria, y con el ano situado hacia el interior de la corona de tentáculos.*

Los *entoproctos*, por su estructura y la conformación de sus colonias, presentan ú ofrecen semejanzas simples y primarias, puesto que conservan de una manera permanente la organización de las larvas de briozoarios (fig. 139). En efecto, nunca se forma en ellos la capa fibro-intestinal, la cavidad visceral primitiva subsiste, y el aparato tentacular, por su manera de originarse, puede ser directamente comparado con la corona ciliada de la larva. Los tentáculos no son retráctiles, solamente pueden enrollarse. Carecen de vaina tentacular. La boca y el ano se hallan al interior de la corona de tentáculos en una especie de vestíbulo que forma una cavidad de incubación, en la cual se abren los testículos y los ovarios, y se desarrollan los embriones. Las yemas ó brotes se forman en el lado del animal en que se halla situado el esófago, ó en el extremo del renuevo ó estolón desarrollado más temprano en el mismo lado, tomando parte en su formación el entodermo.

**1. Fam. PEDICELLIDÆ.** — Componen esta familia pequeñas colonias formadas por los estelones, sobre los cuales surgen los individuos aislados y largamente pedunculados: *pedicel-*

---

(1) Además de Nitsche y Keferstein, véase á Kowalevsky: *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Loxosoma neapolitanum*. Mem. de la Acad. de San Petersburgo, t. X, 1866.—O. Schmidt: *Die Gattung Loxosoma*. Arch. für mikr. Anat., t. XII, 1876.—C. Vogt: *Acerca el loxosomo de los fascolosomos*. Arch. Zool. exper., t. V, 1876.—Salensky: *Estudios acerca los briozoarios entoproctos*. An. c. nat., 6.<sup>a</sup> ser., t. V, 1877.—B. Hatschek: *Zeitsch. für wiss. Zool.*, t. XXVIII, 1877.—L. Joliet: *Arch. Zool. exper.*, t. VIII, 1880.—J. Barrois: *Discursos*, t. XCII, 1881, y *Diario de anatomía y de fisiología*, 1882.

*lina* Sars., *p. mutans* Dol., *p. gracilis* Sars., *p. equinata* Sars., se hallan en el Adriático y en el Mediterráneo.

**2. Fam. LAXOSOMIDÆ.**—Formada por individuos aislados, largamente pedunculados. No existe tabique entre el individuo y el pedúnculo que le sostiene, pero sí una glándula en el extremo del pedúnculo. Se forman yemas ó brotes en dos hileras. Cuando el pedúnculo se ha desarrollado, la yema se separa y se adhiere por medio de la glándula del pie.

*Loxosoma* Kaf., *l. kefersteinii* Clap., se distingue por sus veinte tentáculos; carece de glándula del pie en el estado adulto; parásito sobre el *zoobothryum*, se halla en Nápoles: *l. cochlear* O. S., posee ocho tentáculos y una glándula del pie muy desarrollada. Se encuentra en las esponjas córneas: *l. phascolosomatium* C. Vogt., de doce á dieciocho tentáculos, con pedúnculo muy largo. También carece de glándula pedial en el estado adulto y se instala sobre los *phascolomas*: *l. singulare* Kaf., con diez tentáculos; sobre los *capritella*: *l. napolitano* Kow., también con diez tentáculos y además la glándula del pie.

El género americano *cernatella* que vive en el agua dulce, sería, según Nitsche, un *entoprocto*.

## SEGUNDA SUB-CLASE

### ECTOPROCTA. — ECTOPROCTOS

*Briozoarios con una vaina tentacular y un folículo fibro-intestinal. Los tentáculos son retráctiles y el ano desemboca fuera de la corona tentacular.*

Este grupo encierra la mayor parte de briozoarios. Su estructura compleja ha sido expuesta detalladamente en las generalidades mencionadas al ocuparnos en conjunto de la clase. El ano siempre se halla situado al exterior de la corona tentacular.

Los tentáculos forman un círculo completo ó incompleto, según sea el lofóforo discoide, ó en forma de herradura.

## PRIMER ORDEN

GYMNOLÆMATA <sup>(1)</sup>, STELMATOPODA. — GIMNOLÆMATOS

*Briozorios marinos en su inmensa mayoría, con lofóforo discoide. Tentáculos formando círculo completo. Boca sin epístomo.*

Los estelmatópodos están desprovistos de epístomo y ostentan un círculo completo de tentáculos en un lofóforo discoide. En varias especies, como por ejemplo en los *alcyonidium gelatinosum* y en la *membranipora pilosa*, se ha observado un órgano en forma de botella, ciliado, situado entre los tentáculos y abriéndose al exterior: tal vez corresponde á los órganos segmentarios de los anélidos. Solamente por una rareza existen estatoblastos (por ejemplo en la *paludicella*, especie de agua dulce), pero en cambio se hallan yemas internas que les corresponden. Los huevos producen larvas ciliadas. Las colonias son muy á menudo polimorfas, compuestas casi siempre de células radicales y de células caulinaras con vibraculares y oviculares. Los estocistos presentan formas y modos de unión extraordinariamente variadas, ora son córneos, ora incrustados de calcáreo y más raramente gelatinosos.

## PRIMER SUB-ORDEN

CICLOSTÓMATA

Presentan los orificios de las celdillas redondos y terminales, desprovistos de apéndices móviles. La mayor parte de los géneros son fósiles. Las especies vivientes habitan en los mares septentrionales.

---

(1) Además de Thompson, Busk, Smitt. *loc. cit.*, véase C. Heller: *Die Bryozoen des Adriatischen Meeres*. Verhandl. zool. bot. Gesellsch. Wien, t. XVII, 1867, como también las obras acerca los briozorios fósiles de D'Orbigny, Hagenow, J. Haime, Reuss y Römer.

**A. Radicellata (articulata).**—Colonias articuladas, provistas de apéndices filiformes.

**1. Fam. CRISIADÆ.**—Colonias ramificadas, encerrando zoecios calcáreos, dispuestos en una ó dos hileras. Zoecios ventrudos.

*Crisia* Lam., *c. cornuta* Lam., zoecios en una sola hilera. Habita el Mediterráneo y mar del Norte: *c. denticulata* Lam., *c. ebiúrnea* L., zoecios en dos hileras, también viven en el Mediterráneo y mar del Norte.

**B. Incrustata (inarticulata).**—Colonias calcáreas no articuladas y desprovistas de apéndices filiformes.

**3. Fam. DIASTOPORIDÆ.**—Colonias extendidas en forma de corteza ó costras, con zoecios diseminados.

*Diastopora* Lamx., *d. repens* Wood., se hallan en los mares del Norte; *d. simplex* Busk., *d. patina* Lam., sobre las plantas marítimas, en los mares árticos; *d. mæandrina* Wood. (*mesenteripora* Blainv.), en Groenlandia.

**3. Fam. TUBULIPORIDÆ.**—Zoecios dispuestos en dos hileras contiguas.

*Idmonea* Lamx., colonia vertical presentando la forma de un árbol ramificado: *i. atlántica* Forbes, en los mares árticos; *i. serpens* L., en las costas occidentales de Noruega.

*Phalangella*, Gray., colonia reptante de superficie desarrollada; *ph. palmata*, Wood., en los mares árticos; *ph. fimbria*, Lam., *ph. flabellaris*, Fabr., ambas en los grandes fondos de los mares árticos.

*Tubulipora lobulata*, Hass.

*Horvera*, Lam., *h. violácea*, Sars., *h. liquenoides*, L., en las costas de Noruega.

**4. Fam. LICHENOPORIDÆ.**—La evolución por brote marginal tiene lugar siguiendo un círculo cuyo centro es el punto desde donde irradian los zoecios.

*Discoporella*, Gray., *d. verrucaria*, L., en los mares árticos.

**5. Fam. FRONDIPORIDÆ.**—Presenta zoecios reunidos en háces ó dispuestos en hileras compuestas. Evolución por brotes, lateral.

*Fron dipora*, Blainv., *f. reticulata*, L., en Kamtschatka.

**6. Fam. CORYMBOPORIDÆ.**—Se distinguen los individuos de esta familia, de los frondipóridos, por su evolución por brotes marginal, que tiene lugar circularmente.

*Corimbópora*, Mich., presenta zoecios reunidos en haces; *c. fungiformis*, Smitt., se halla en Noruega.

*Corinópora*, Gray., zoecios dispuestos en hileras compuestas; *c. truncata*, Jameson, Bergen.

*Defrancia*, Bronn., de tronco simple, de corto ahondado y fijo; *d. lucernaria*, Sars., se halla en Spitzberg.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### TENOSTÓMATA

Presenta las aberturas de las celdillas terminales cerradas, cuando la vaina tentacular se invagina por los repliegues de esta última, ó por una corona de cerdas. Posee frecuentemente células caulinarías y fibras radicales.

**1. Fam. ALCYONIDÆ.**—Zoecios formando colonias carnosas ó membranosas de forma irregular.

*Alcyonidium*, Lam., (*halodactylus*, Farre.), zoecios de superficie externa desnuda, alejados en una masa gelatinosa; *a. mitili*, Dal., *a. hirsutum*, Flemng., *a. gelatinosum*, L., habitan el mar del Norte y otros.

*Cycloum*, Hass., la superficie externa de los zoecios presenta papilas ó cerdas; *c. papillasum*, Hass., *flustrella hispida*, Fabr.

**2. Fam. VESICULARIDÆ.**—Los zoecios son tubiliformes, libres. Colonias ramificadas, reptantes ó estacionarias: *vesicularia*, Thomps., (*valkeria*, Flemng.); zoecios ovalados, prolongados, sesiles. Cada animal con diez ó dieciseis tentáculos: *v. spinosa*, L., *v. uva*, L., *v. cuscuta*. Se hallan en el mar del Norte y en el Báltico.

*Farrella*, Ehrbg., zoecios pedunculados. Cada animal con el mismo número de tentáculos que los anteriores: *f. familiaris*, Gros., *f. pedicellata*, Ald., en Noruega.

*Amathia*, Lam., *avenella*, Dal., zoecios cilíndricos, lineales, sesiles. Cada animal con dieciocho á veinte tentáculos: *v. fusca*, Dal., *serialaria continhii*, Fr. Müll, *bowerbankia*, Farre.

**3. Fam. PALUDICELLIDÆ.** — Los individuos que forman esta familia son animales de agua dulce, con zoecios tubulares situados unos sobre otros: *p. ehrenbergii*, Van., Ben.

## TERCER SUB-ORDEN

### QUILOSTÓMATA

Presentan celdillas córneas ó calcáreas cuya abertura puede estar cerrada por un labio saliente en forma de opérculo, ó por un esfínter labial. Circuito de la abertura membranoso en una gran extensión. A menudo poseen oviculares, vibraculares y ovicelos.

**A. Cellularina.**— Zoecios córneos ó calcáreos y corneados, infundibuliformes; su parte inferior cónica ó tubulosa.

**1. Fam. ÆTEIDÆ.**—Zoecios tubulosos de abertura terminal ó sub-terminal. Vaina tentacular con una corona de cerdas.

*Ætea*, Lams., con zoecios calcáreos, aislados. Carece de ovicelos: *a. truncata*, Landsb., se halla en Inglaterra y en Noruega; *a. anguina*, L., se halla desde el Adriático hasta Noruega.

**2. Fam. EUCRATIIDÆ.**—Zoecios en una hilera ó en dos, de caras dorsales opuestas; abertura lateral ovalada ó elíptica. Colonias ramificadas. Carecen de oviculares y de vibraculares.

*Eucratea*, Lamx., zoecios en una sola hilera, inermes, de tronco inclinado ó apenas enderezado; oecios terminales; corona de cerdas en la vaina tentacular: *e. chelata*, L., se halla en el mar del Norte; *e. (alysidium) lafontii*, And., en el Adriático.

*Scruparia slavata*, Hincks., *brettia pellucida*, Dysd., en Inglaterra.

*Gemellaria*, Sars., zoecios en dos hileras, soldados por la cara dorsal, inermes: *g. loricata*, L., en los mares árticos y europeos.

**3. Fam. CELLULARIIDÆ.**—Colonias ramificadas, dicótomas; zoecios en dos ó varias hileras: muy á menudo oviculares y vibraculares: *cellularia*, Pallas., zoecios perforados en el lomo, excepcionalmente oviculares; *c. peachii*, Busk.



*Menipea*, Lam., oviculares laterales; *m. terrata*, Ell., Sol., se hallan desde Bélgica hasta Spitzberg.

*Scrupocellaria*, Van. Ben., presenta varias celdillas romboides en cada internodio; oviculares laterales y vibraculares dorsales: *sc. scruposa*, L., se halla en el mar del Norte y Mediterráneo; *sc. scabra*, Van. Ben., *sc. (canda) reptans*, L., en los mares del Norte y hasta en el Adriático; *sc. scruposa*, Busk., en el Adriático.

*Caberea*, Lamx., zoecios dispuestos en dos ó cuatro hileras, con oviculares y vibraculares, éstos enormes y en dos hileras; tronco inarticulado: *c. ellisii*, Flemng., en los mares árticos y del Norte.

**4. Fam. BICELLARIDÆ.**—Zoecios cónicos ó tetragonales, curvos; faz lateral con abertura elíptica y situada oblicuamente con relación al plano medio del eje; oviculares pedicelados.

*Bicellaria* Blainv., abertura dirigida hacia arriba; carecen de vibraculares: *b. ciliata* L., cubren los *fucóideos* y los *sertularianos*, se hallan en las costas de España, Francia, Bélgica é Inglaterra: *b. alderi* Busk.

*Bugula* Oken., presentan una gran abertura; *b. ovicularia* L., se hallan en los mares europeos y hasta en Spitzberg; *b. neritina* L. y *b. flabellata* Busk., en el Adriático.

*Beania* Johnst., *b. mirabilis* Johnst., en Inglaterra.

**5. Fam. CELLARIIDÆ.**—Los zoecios forman colonias ramificadas, dicótomas y enderezadas; son romboides ó exagonales, calcificados.

*Cellaria* Lamx. (*salicornaria* Johnst.), *c. borealis* Busk., se hallan en Groenlandia y en Spitzberg; *c. fistulosa* L., en el Mediterráneo y en el Adriático, como también en éste *c. (tubicellaria) cereoides* Sol. Ell.

**B. Flustrina.**—Zoecios cuadrados, de superficie externa plana, inclinados.

**1. Fam. FLUSTRIDÆ.**—Zoecios rectangulares ó lingüiformes, formando á menudo con su reunión, en las especies vivientes, anchas superficies incrustadas.

*Flustra* L., *f. membranacea* L., se hallan en el Océano Atlántico; *f. securifrons* Pall., en el Mediterráneo y Océano

Atlántico, como también *f. papyrea* Pall.; *f. foliácea* L., desde el Adriático hasta Noruega, lo mismo que *f. truncata* L.

**2. Fam. MEMBRANIPORIDÆ.**—Zoecios incrustados de calcáreo, reunidos en colonias igualmente incrustadas.

*Membranípora* Blainv., presenta la pared anterior de la celdilla, membranosa: *m. lineata* L., se hallan en el Océano Atlántico hasta el mar glacial; *m. nitida* Johnst., en Inglaterra; *m. pilosa* L., en el Adriático, Mediterráneo y Atlántico.

*Lepralia* Johnst., la pared anterior de la celdilla incrustada de calcáreo; *l. pertusa* Esp., en el Adriático; *l. pallasiana* Moll., en el mar del Norte.

**C. Escharina.**—Zoecios ordinariamente incrustados de calcáreo, cuadrados ó sub-ovales con abertura lateral.

**1. Fam. ESCHARIPORIDÆ.**—Zoecios romboides ó cilíndricos, con abertura en forma de semicírculo: faz anterior dividida ó atravesada por un seno medio.

*Escharípora* D'Orb., presentan la faz anterior de los zoecios dividida ó marcada por surcos transversales ó porosos: *e. ficularis* Johnst., se halla en el mar del Norte; *c. annulata* Fabr., en Noruega.

**2. Fam. MYRIOZOIDÆ.**—Zoecios en un principio con cuatro tabiques aplanados ó ligeramente convexos, luego romboides ú ovalados, y por último cilíndricos con el borde anterior de la abertura cóncava y acanalada en el centro.

*Escharella* D'Orb., *e. porífera* Smitt., se hallan en el Océano Ártico.

*Myriozoum* Don., *m. crustaceum* Smitt., en el mar Ártico.

**3. Fam. ESCHARIDÆ.**—La abertura primitiva de los zoecios en forma de semi-elipse, ó semicírculo, ó redonda; la secundaria estrechándose en el borde inferior para la inserción del aviculario.

*Porella* Gray., *p. lævis* Flemng., se hallan en Noruega.

*Eschara* Ray., *e. verrucosa* Busk., en los mares árticos; *e. lichenoides* Lam., en el Adriático; *e. cervicornis* Pall., desde Noruega hasta Groenlandia. Adriático.

*Escharoides* M. Edw., *e. rosácea* Busk., en los mares árticos.

4. Fam. DISCOPORIDÆ.—Zoecios romboides ú ovales, de abertura en forma de semicírculo ó semielipse, cuyo borde anterior se prolonga en un picante.

*Discopora* Smitt., *d. scutulata* Busk., se hallan en Groenlandia y Spitzberg; *d. coccinea* Abildg., en los mares septentrionales.

D. Celleporina. — Zoecios incrustados de calcáreo, romboides ú ovalados, de boca terminal.

1. Fam. CELLEPORIDÆ.—Colonia laminosa, irregular, serpenteada ó redonda, ramificada y enderezada.

*Cellepora* Fabr., aviculario medio y adherido oblicuamente por el borde inferior de la abertura: *c. pumicosa* L., habitan el Adriático y mares septentrionales; *c. scabra* Fabr., en los mares árticos; *c. ramulosa* L., en los mares del Norte hasta Spitzberg.

*Celleporaria* Lamx., carece de aviculario central en la abertura del zoecio: *c. hassallii* Johnst., se halla en los mares del Norte.

2. Fam. RETEPORIDÆ.—Zoecios cilíndrico-ovalados reunidos en una colonia reticulada.

*Retepora* Lam., *r. cellulosa* L., se hallan en el Mediterráneo hasta el Océano ártico.

## SEGUNDO ORDEN

PHYLACTOLÆMATA <sup>(1)</sup>, LOPHOPODA.—FILACTOLÉMATOS

*Briozoarios de agua dulce, de lafóforo en forma de herradura y epistomo móvil.*

Los lofópodos están caracterizados principalmente por la disposición bilateral de sus numerosos tentáculos, que se hallan situados sobre un lofóforo en forma de herradura (fig. 147). En

(1) J. Allman: *Monography of fresh water Polyzoa*. Roy. soc. London, 1856.—In.: *On the structure and development of the Phylactolacmatous Polyzoa*. Journal of the Linnean society, t. XIV, N.º 77, 1878.

todas las especies existe encima de la abertura bucal un epístomo móvil, de que procede el nombre de *filactolémato* dado por Allman á este orden.

La mayor parte de estos animales presentan una talla bastante considerable, pareciéndose mucho por lo general, al contrario de los briozoarios marinos que son polimorfos; sus celdillas se comunican entre sí y forman pequeñas colonias ramificadas ó macizas ora transparentes, ora corneadas; á veces coriáceas y á veces gelatinosas.

La reproducción tiene lugar por huevos y generalmente también por los estatoblastos. En la *alcionela* el huevo se transforma en el interior del renuevo ó brote evolutivo (Metschnikoff), después de la segmentación total, en una bolsa ó saco cerrado, cuya pared está formada por dos capas de células. Los dos folículos toman parte en la formación de dos polípidos; del interno proceden los músculos, el epitelio de la cavidad visceral y los elementos sexuales.

**1. Fam. CRISTATELLIDÆ.**—Forman colonias móviles sobre un disco pedial contráctil: sus diferentes individuos describen dos círculos concéntricos alargados.

*Cristatella* Cuv., colonia transparente con un disco pedial común: estatoblastos con un cuadro anular y una corona de espinas: *cr. mucedo* Cuv.

**2. Fam. PLUMATELLIDÆ.**—Colonias sedentarias, macisas ó ramificadas, de consistencia carnosa ó apergaminada.

*Pectinatella* Leidy., colonia macisa; ectocisto gelatinoso; estatoblastos desprovistos de espinas: *l. crystallinus* Pall.

*Alcyonella* Lam., células tubulosas reunidas por sus caras laterales: ectocistos de consistencia apergaminada: *a. fungosa* Pail., *a. flabellum* Van-Ben,

*Plumatella* Lam., células tubiformes distintas; ectocisto de consistencia apergaminada: *pl. repens* L., *pl. stricta* Allm., *pl. elegans* Allm. etc.

*Fredericella* Gerv., las dos ramas de lofóforo están atrofiadas, de manera que los tentáculos forman una corona casi completa: *f. sultana* Blmb.

## TERCERA SUB-CLASE

PTEROBRANCHIA <sup>(1)</sup>. — PTEROBRANQUIOS

El notable género *rabdopleura* descubierto por Allman, constituye un grupo errante, que se aparta marcadamente de los verdaderos briozoarios. Lo constituyen pequeñas colonias que reptan cubiertas por una cutícula quitinisada, dividida por tabiques en segmentos que ostentan zoecios cilíndricos enderezados. Los polípidos de estos zoecios presentan un lofóforo cuyas ramas prolongadas como una especie de brazos, poseen una doble hilera de tentáculos ciliados que pueden compararse con los brazos de los braquiópodos. La colonia está atravesada por un cordón cilíndrico al cual los polípidos están adheridos por una tira en forma de banda flexible. Carecen de músculos retractores y parietales. Una ancha placa en forma de escudo, situada cercana á la-boca, parece representar el epístomo de los filactolématos. Los tiernos vástagos ó brotes evolutivos están cubiertos por dos laminillas flexibles que figuran una especie de carapacho bivalvo.

1. Fam. RHABDOPLEURIDÆ. — *Rabdopleura* Allm., *r. normanni* Allm., *r. mirabilis* M. Sars., habitan en el mar del Norte.

## SEGUNDA CLASE

BRACHIOPODA <sup>(2)</sup>. — BRAQUIÓPODOS

*Moluscóideos sesiles provistos de un carapacho con dos valvas, una ventral y otra dorsal; de dos brazos bucales enrollados en espiral; de un gancho subesofágico con un collar esofágico; y de pequeños ganglios accesorios.*

A menudo se ha considerado á los braquiópodos, como parientes cercanos de los lamelíbranquios; pero las investigacio-

(1) J. Allman: *Report on Shetlands Dredgings*. Rep: British Assoc. for 1867.—Id.: *Quarterly Journ. of microsc. scienc.* 1869.—Id.: *On the relations of Rhabdopleura*. Journ. Linn. soc., t. XIV.—G. O. Sars: *On some remarkable forms of animal life*. Christiania, 1872.

(2) Léop. de Buch: *Ueber Terebrateln*. Abhandl. Berlin. Acad. 1833.

nes recientes que han tenido principalmente por objeto la embriogenia, han venido á probar lo mucho que se alejan de ellos, poniendo por el contrario de manifiesto los muchos puntos de contacto que guardan con los briozoarios y los anélidos.

Los braquiópodos presentan un cuerpo ancho cubierto por una valva anterior ó dorsal y por otra posterior ó ventral (figura 148). Ambas valvas descansan sobre unos repliegues cutáneos á las mismas correspondientes (lóbulos del manto) y de los cuales son una producción cuticular incrustada de sales calcáreas. Con frecuencia están reunidas en el dorso por una especie de charnela, encima de la cual la valva posterior por lo común mucho más convexa, forma un corchete saliente. Un pedúnculo más ó menos largo que sale por un orificio practicado en el corchete, sirve para que pueda el animal adherirse sobre los cuerpos extraños.

A veces el carapacho puede ser casi equivalvo, estar desprovisto de charnela y adherido por un largo pedúnculo que forma

---

—R. Owen: *On the anatomy of the Brachiopoda*, etc. Transact. Zool. Soc. London.—Id.: *Observaciones acerca del aparato de la circulación, en los moluscos de la clase de los braquiópodos*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., vol. III, 1845.—C. Vogt: *Anatomie der Lingula anatina*. Denkschr. der Schweiz. Gesellsch. der ges. Naturw. vol. VII, 1845.—Davidson: *Monography of fossil Brachiopoda*. Londres, 1851-883. Una parte á sido traducida al francés por Eudes Deslongchamps, padre é hijo, con el título de: *Introducción á la historia natural de los braquiópodos vivientes y fósiles*. Caen, 1856.—Id.: *What is a Brachiopod?* Geological Magazin, 1877. Traducida al francés: An. de la Soc. malacol. de Bélgica, t. X, 1875.—Huxley: *Contributions to the anatomy of the Brachiopoda*. An. nat. hist., 2.<sup>a</sup> ser., vol. XIV, 1854.—Hancock: *On the organisation of the Brachiopoda*. Philos. Transact., 1858.—Gratiolet: *Estudios anatómicos acerca la terebratula austral*. Diario de conchiología, vol. VI, 1857.—Id.: *Acerca la lingula anatina*. Ibid., vol. VIII, 1860.—Fr. Müller: *Beschreibung einer Brachiopodenlarve*. Archiv. für Anat. und Phys. 1860.—Lacaze-Duthiers: *Historia del ticidio*. An. c. nat., 4.<sup>a</sup> ser., vol. XV, 1861.—Morse: *On the early stages of Terebratulina, etc.* Ann. nat. hist., 4.<sup>a</sup> ser., vol. VIII, 1871.—Id.: *On the systematic position of Brachiopoda*. Proceed. Boston., Soc. of Nat. Hist., vol. XV, 1873.—Id.: *On the oviducts and embryology of Terebratulina*. Amer. Journal of Science and Arts, 1873.—Kowalevsky: *Memoria acerca el desarrollo de los braquiópodos* (en ruso), Moscou, 1874, traducida al francés. Archivos de zool. exper. y gener., 2.<sup>a</sup> ser., t. I, 1883.—W. K. Brooks: *The development of Lingula and the systematic position of the Brachiopoda*. Chesapeake Zool. laboratory scientific results. 1878. Compendio con figuras en los Archivos de zool. exper., t. VIII, 1880.—J. F. van Bemmelen: *Untersuchungen über den anatomischen und histologischen Bau der Brachiopoda Testicardinia*, Jen. Zeitschrift für Naturw., t. XVI, 1883.

saliente entre las valvas (*lingula*). Las valvas no están nunca abiertas por la acción de un ligamento externo, sino por grupos de músculos especiales (músculos aductores); también se mantienen cerradas por la acción de los músculos aductores que atraviesan de arriba abajo la cavidad del cuerpo, cerca de la charnela.

El cuerpo encerrado entre las valvas, ofrece generalmente una forma y una organización rigurosamente bilaterales. Los dos lóbulos del manto tapizan la cara interna del carapacho envolviendo el cuerpo por la faz ventral y por la faz dorsal, y presentando cavidades más ó menos grandes que se continúan con la cavidad visceral. Por tanto, la cavidad paleal no solamente constituye un sistema lacunario lleno de sangre y sirve de aparato respiratorio, sino que también puede encerrar parte de las glándulas genitales.

La faz externa del borde engrosado del manto, ostenta cerdas dispuestas de una manera uniforme ó reunidas en grupos. Estas cerdas nacen lo mismo que las de los anélidos en los folículos. El manto puede también, lo mismo que los brazos bucales, producir en su parte ahondada espículas ó una red calcárea (1).

La abertura bucal situada en la línea media entre la base de los dos brazos, está rodeada por un labio superior y un labio inferior; conduce á un esófago corto que se continúa con el intestino estomacal fijado por medio de los ligamentos y circuído de lóbulos hepáticos voluminosos. El intestino ora describe una simple curvatura, ora describe varias (*lingula*). En este último caso es bastante largo y desemboca por la derecha en la cavidad paleal.

En los braquiópodos provistos de una charnela, falta el ano (*terebrátula*, *rinconela*); el tubo digestivo termina pués en un ciego (*cæcum*) hinchado, situado en la cavidad visceral y vuelto del lado de la valva ventral. A veces dicho ciego se une á un ligamento filiforme (*thecidium*). El tubo digestivo circuído por una envoltura peritoneal ciliada, está suspendido en la pared del cuerpo igualmente ciliada, por medio de tegidos especiales á que se da el nombre de ligamentos gastro-parietales y ligamentos íleo-parietales.

Los dos brazos en espiral situados á los lados del orificio

---

(1) Lacaze-Duthiers: *loc. cit.*—Deslongchamps: *Investigaciones acerca la organización del manto en los braquiópodos articulados*. 1864.

bucal, deben servir sin duda lo mismo para atraer las materias alimenticias, que para la respiración. Son unos apéndices muy largos contorneados en espiral cónica, y recorridos por un canalizo como el velo bucal de muchos lamelibranquios. Están sostenidos por una ensambladura ó aglomeración de piezas calcáreas, adheridas á la concha, que constituyen lo que se denomina el esqueleto braquial, de tanta importancia para la clasificación (fig. 149). Los bordes del canalizo están guarnecidos con franjas compuestas de largos filamentos rígidos y móviles, apretados unos contra otros. Los pelos ó cerdas vibrátiles de que se hallan cubiertos dichos filamentos, determinan una corriente continua que atrae y remite hacia la boca las partículas alimenticias. Semejante disposición recuerda el lofóforo de los filacotolématos.

El *aparato circulatorio* presenta como órgano central de impulsión, un corazón redondeado, de una sola cámara, el cual se halla situado en la cara dorsal del estómago. De dicho corazón parten varios troncos arteriales laterales, mientras que un tronco venoso común pasando por encima del esófago, le remite la sangre. Sin embargo, el sistema vascular no está cerrado por completo; comunica con un seno sanguíneo que circunda el intestino, con las lagunas viscerales y con el sistema lacunario muy desarrollado del manto y de los brazos. Estos últimos permiten pueda verificarse el cambio gaseoso entre la sangre y el agua en una superficie muy extensa. También se considera con razón la superficie interna del manto lo mismo que los brazos, como verdaderos *órganos respiratorios*.

Deben tomarse como riñones probablemente y como correspondientes á los órganos segmentarios de los anélidos (riñones cefálicos), dos ó más raramente cuatro canales de paredes glandulares, cuyo extremo en forma de embudo se abre en la cavidad visceral y los cuales se extienden lateralmente á lo largo del intestino para venir á parar á cada lado de la boca. Dos de dichos canales existen constantemente; se hallan situados en el lado ventral del animal y atraviesan los ligamentos ileo-parietales; los otros dos cuando existen se hallan situados en el lado dorsal. Los citados canales llenan también las funciones de conductos vectores de los órganos genitales y Hancock los designa con el nombre de *oviductos*. R. Owen los tomó equivocadamente por corazones.

El *sistema nervioso* se compone de un anillo situado alrede-



dor del esófago y de varios ganglios reunidos con él. El mayor de estos ganglios, ó ganglio central, está situado debajo del esófago hacia el lado de la charnela; envía nervios al lóbulo dorsal del manto, á los brazos y á los músculos aductores. Dos ganglios laterales se hallan situados en el trayecto de dos troncos nerviosos laterales que parten del ganglio central; los filamentos que emanan de ellos se distribuyen por los lóbulos del manto y por los músculos del pedúnculo. Dos pequeños nervios rodean el esófago y presentan por encima de él dos pequeños ganglios (ganglios cerebrales?). Hasta el presente no se ha podido reconocer de una manera decisiva la existencia de los órganos de los sentidos. Sin embargo, se pueden considerar como tales, por lo que respecta al tacto, y como órganos de éste, las dos hileras de filamentos que guarnecen los brazos. Durante el período larval existen dos otocistos y cuatro manchas oculares.

La historia de la generación y del desarrollo de los braquiópodos está todavía muy oscura. Probablemente la mayor parte tienen los sexos separados. Esto sucede por cierto en los *discina* y *crania*, como también en los *terabratúlidos* (*thecidium* y *terabratúlina*). Los órganos genitales se componen de bandas amarillentas gruesas dispuestas por pares en cada lado del cuerpo, que penetran de la cavidad visceral á las lagunas del manto; se ramifican por este sitio muchas veces. No se ha demostrado en todos con certeza la existencia de testículos y de espermatozoides. En los *tecidios* no se notan, sino dos testículos reniformes, y en las hembras un mismo número de ovarios racimosos situados en la valva convexa. Los huevos van á parar á la cavidad visceral, y son expulsados al exterior por las canales de orificio en forma de embudo, de que ya hemos tratado, y que lo mismo que las glándulas sexuales, son enteramente comparables á los mismos órganos en los anélidos.

En cuanto al desarrollo, ya se sabe por las observaciones de Mac-Crady (larvas de *lingula*) y de Fr. Müller (1), que las larvas nadan libremente y están provistas de una concha bivalva, de un tubo digestivo, de manchas de pigmento pares y de vesículas auditivas.

Un órgano larval especial se halla situado entre las valvas de la concha: es un aparato de locomoción, exsértil, particular,

---

(1) Mac-Crady, Diario de Silliman. 1860. — Fritz Müller, *Beschreibung einer Brachiopodenlarve*. Archivos de Müller. 1860.

que se puede comparar con la corona tentacular de los briozoarios: se compone de dos brazos con cuatro apéndices ciliados; estos brazos están insertos en un pedúnculo contráctil común, situado cerca de la boca, y por medio de sus filamentos vibrátiles hacen avanzar la larva.

Más recientemente Brocks ha observado algunas fases del desarrollo de la *lingula pyramidata*: la larva más joven que ha podido proporcionarse, se hallaba encerrada entre dos valvas orbiculares planas, libres en todo su perímetro (fig. 150).

Examinando detenidamente dicha larva, pudo comprobar que la boca se halla situada en el centro de un lofóforo bilateral, simétrico, presentando detrás una escotadura media á nivel del ganglio impar adherido á la valva dorsal y casi paralelo al plano de las valvas. En su contorno el lofóforo ostenta dos pares de tentáculos cuyo número aumenta á medida que el embrión progresa, y que nacen siempre en la base del tentáculo dorsal impar, que es el primero que se forma; de modo que, los pares que están alejados de él, son los más viejos.

A medida que los tentáculos aumentan, las partes laterales lo mismo que el borde dorsal del lofóforo se encorvan sobre la cara dorsal y forman los dos brazos laterales y el brazo impar del adulto. Los tentáculos pasan á ser los cirros de los brazos, son ciliados, pueden moverse en todas direcciones, pero no son contráctiles.

El pedúnculo de que carecen todavía todas las tiernas larvas, parece ser un divertículo de la cavidad del cuerpo (fig. 151). Su extremo está hinchado; se desarrolla muy rápidamente y queda apelonado entre las dos valvas de la concha: la manera de adherirse ésta, no ha podido ser observada.

Las investigaciones de Lacaze-Duthiers han hecho alguna luz acerca del desarrollo del *tecidio*. En este braquiópodo los huevos puestos van á parar á una bolsa media situada en el fondo de la valva cóncava, abriéndose en la faz superior del manto; se hallan suspendidos en esta cámara de incubación al extremo de dos filamentos de los brazos y en dicho sitio tiene lugar su desarrollo embrionario. Después de la segmentación, el cuerpo del embrión presenta al principio una masa uniforme de celdillas, luego se divide por un surco transversal en dos segmentos, de los cuales el interior, más considerable, está adherido á los filamentos. Este último ofrece dos manchas laterales claras; el segmento posterior presenta en su extremo una impresión clara que se transforma en una foseta.

Las dos manchas son los rudimentos de un segmento medio que se separa por un surco anular, al mismo tiempo que en el extremo anterior se diferencia un cuarto segmento. Se distinguen entonces en el embrión cuatro segmentos separados por los surcos anulares, ofreciendo una faz dorsal convexa y una faz inferior cóncava y encorvada.

En el segmento anterior aparece seguidamente en la faz inferior una foseta oval, probablemente la boca y cuatro ó dos puntos oculares. Los embriones se separan entonces de los filamentos á los cuales estaban adheridos y nadan libremente con ayuda de su revestimiento ciliado sin que Lacaze-Duthiers haya podido seguir más allá sus metamorfosis.

Los embriones de los *terebratulidos* están también ciliados según Morse y provistos de un largo penacho de filamentos vibrátiles. Más tarde se perciben en ellos como en los *tecidios* tres segmentos claramente distintos. Con el segmento caudal que lleva el penacho de filamentos vibrátiles, la larva se adhiere y mientras que esa región del cuerpo se prolonga en un pedúnculo, en el segmento medio aparecen dos apéndices, rudimentos del manto, con las dos valvas de la concha. Después de la formación de la base, aparecen las primeras cerdas pinadas que más tarde desaparecen de nuevo.

Las observaciones más completas son las de Kowalewski; se contraen principalmente á las primeras faces embrionarias en los *tecidios*, *terebratulina* y *argiope*. Este naturalista distingue dos maneras de formación de los folículos del blastodermo: en la primera, en los *tecidios*, después de la segmentación, el blastodermo no se invagina y el folículo interno se forma por desdoblamiento de las células blastodérmicas; en la segunda, que se vé en los *argiope*, *terebrátula* y hasta *terebratulina* después de la segmentación del vitelo que es total, aparece una cavidad de segmentación claramente deslindada, y el segundo folículo nace por invaginación del blastodermo. En la *argiope napolitana* los huevos van á parar á la cavidad visceral y de ahí pasan á los órganos segmentarios tubulosos, en los cuales tiene lugar el desarrollo de la larva.

Después que el blastodermo se ha invaginado, la abertura de la invaginación va estrechándose hasta cerrarse y la cavidad interna se divide en tres partes, exactamente como en la *sagita* (fig. 152). La capa celular que limita el compartimiento medio, represente el entodermo; la pared interna de las dos celdas late-

rales, la lámina fibro-intestinal; y la pared externa la lámina músculo cutánea. El extremo posterior hasta este momento redondeado del embrión, se prolonga y se estrangula lo mismo que el extremo anterior, de tal modo que el cuerpo se halla dividido en tres segmentos, uno anterior, otro medio y otro posterior; éste no encerrando ningún prolongamiento de entodermo.

En la parte anterior del segmento medio aparecen repliegues, rudimentos de lóbulos del manto que cubren pronto todo el segmento medio, lo mismo que una parte de segmento posterior. En éste aparecen cuatro ojos, como también filamentos vibrátiles por toda su superficie, principalmente en los bordes que están hinchados y gruesos. En la larva completamente desarrollada, el segmento anterior tiene la forma de una umbrela, pero no tarda en atrofiarse (fig. 153). Pronto aparecen en los lóbulos del manto cuatro haces de largas cerdas que, como en los gusanos, son protractiles. Más tarde la larva se adhiere por el segmento posterior y principia á transformarse (fig. 154). El segmento posterior pasa á ser el pedúnculo, los lóbulos del manto se doblan hacia delante, cubren el segmento anterior que se atrofia y producen una concha quitinosa. Los haces de cerdas desaparecen, se forman el esófago y los brazos bucales y la concha principia á incrustarse de calcáreo (fig. 155).

En los mares actuales se encuentran pocos braquiópodos relativamente al número considerable de especies que existían en las primitivas épocas geológicas, y de las cuales algunas son muy importantes, puesto que su presencia sirve para caracterizar diferentes terrenos (1). Los fósiles más antiguos pertenecen á los braquiópodos: algunos géneros que aparecen en el terreno siluriano se han conservado hasta nuestros días (*lingula*). Fundándose en la organización de las especies actualmente vivientes, se han separado las familias en dos grupos, según estén ó nó provistas de charnela. Nosotros sólo mencionaremos las siguientes:

---

(1) E. Suess, *Ueber die Wohnsitze der Brachiopoden*. Sitzungsber. der Wiener Akad. 1857—T. Davidson, *On the Brachiopoda dredged by the Challenger Expedition*. Proceedings of the Roy. Soc. of London, 1868.

## PRIMER ORDEN

## ECARDINOS. — INARTICULATA

Son animales con un carapacho desprovisto de charnela y de esqueleto braquial. Su tubo digestivo de ano lateral desemboca en la cavidad paleal. Los bordes de los lóbulos del manto están enteramente separados.

**1. Fam. LINGULIDÆ** (fig. 156).—Caracteriza á esta familia un delgado carapacho córneo, casi equivalvo. Las valvas se separan en su punto de reunión para abrir paso á un largo pedúnculo carnoso.

*Lingula*, Brug., de carapacho oblongo, ancho, y truncado anteriormente, estrechándose por atrás: *L. anatina*, Lam., se halla en el mar de las Indias; *L. hians*, Swains., se hallan numerosas especies fósiles pertenecientes la mayor parte á la época siluriana.

**2. Fam. DISCINIDÆ**.—Presentan los individuos que forman esta familia un carapacho adherido por un pedúnculo que pasa por un agujero de la valva ventral.

*Discina*, Lam., son dioicos, de carapacho orbicular puntia-gudo: *d. lamellosa*, Brod., se halla en la América del Sud; *d. estela*, Gould., *d. estriada*, Schum., numerosas especies del terreno siluriano.

También son fósiles los géneros *orbicula*, Ow., *trematis*, Scharpe., y *sifonotreta*, Vern.

**3. Fam. CRANIDÆ**.—Los individuos pertenecientes á esta familia se distinguen por su carapacho orbicular, calcáreo; valva ventral adherente: carecen de pedúnculos.

*Crania*, Retz., dioicos; *cr. anómala*, Müll., se hallan en el mar del Norte; *cr. rostrata*, Hoev., en el Mediterráneo, *cr. antica*, Defr., fósil que se halla en el terreno cretáceo.

## SEGUNDO ORDEN

## TESTICARDINOS. — ARTICULATA

Los de este orden presentan su carapacho provisto de charnela: los dientes de ésta por lo común se hallan situados en la valva ventral. Tienen un tubo digestivo terminado como el extremo de un saco, cerrado. El esqueleto braquial en la valva dorsal se halla formado de processus calcáreos diversamente contorneados. Los dos músculos aductores se hallan situados transversalmente; los abductores (divaricadores) se dirigen oblicuamente de la valva ventral hacia un apéndice medio de la valva dorsal.

Las familias exclusivamente fósiles *calceolidæ* y *productidæ* (*productus*, Sav.), cuyo carapacho carece todavía de charnela, son los que establecen el paso y marcan el punto divisorio de de uno á otro orden, ó línea que separa á los *ecardinos* de los *testicardinos*.

**1. Fam. RHYNCHONELLIDÆ (157).** — Esta familia presenta el borde cardinal curvo ó recto con una charnela completa siempre. La valva ventral va provista de un corchete perforado. El esqueleto braquial está representado solamente por dos processus calcáreos paralelos. Los brazos están enrollados en forma espiral.

*Rhynchonella*, Fisch., de carapacho plegado; corchete ofreciendo un orificio redondo bajo su punta encorvada. Un *deltidium* formado de dos piezas: *rh. psittacea*, Lam., se halla en Noruega; *rh. sicula*, Seg., en el Mediterráneo. Especies fósiles en el terreno siluriano: *pentameros*, Sow., corchete con un agujerillo solamente en la primera edad. Sólo comprende las especies fósiles de los terrenos siluriano y devoniano.

Deben agregarse á éstos los *spiriferidæ* (*spirifera* Sow., *aspirigera* D'Orb., fig. 158) que son todos fósiles.

**2. Fam. TEREBRATULIDÆ.** — Distingue á esta familia el carapacho casi siempre biconvexo, fijamente puntuado y con charnela completa. El corchete de la valva ventral perforado para

el paso de un corto pedúnculo. Este agujero falta alguna que otra vez, el carapacho en este caso es sesil (*tecidio*, Sow). Esqueleto braquial adherido al borde cardinal; processus calcáreos encorvados en forma de asa.

*Thecidium*, Detr., de carapacho grueso y sesil; corchete no perforado; brazo sin enrollar en espiral, encorvado hacia atrás; el esqueleto braquial representado por una red calcárea. Dioicos: *th. mediterraneum*, Riss.

*Waldheimia* King., de valva dorsal no auriculada; corchete largo con agujero completo. El aparato apófiseo muy largo, como también alargado el septum central de la pequeña valva: *w. cranium* Mull., se hallan en el Océano Atlántico; *w. flavescens* Valenc., en el Océano Indico y Mediterráneo; *w. floridana* Pourtalés; *w. wyvilli* Dav., vive á dos mil pies de profundidad.

*Terebrátula* Brug., de valva dorsal auriculada, aparato apófiseo de los brazos muy corto con una saliente puntiaguda en cada lado dirigida hacia delante; *t. vitrea* Lam., en el Mediterráneo; *t. uva* Brod.

*Terebratulina* D'Orb., de valva dorsal auriculada; aparato apófiseo muy corto, formando un anillo completo: *t. caput serpentis* L., se halla en el Océano Atlántico.

*Terebratella* D'Orb., presenta adherido el aparato apófiseo al septum medio y formando una especie de asa complicada. Deltidium bien desarrollado; *t. quilensis* D'Orb.

*Argiopa* Deslongchamps (fig. 159), boca circuida de un disco braquial frangeado por largos cirros y no prolongado por brazos. Aparato apófiseo con dos ó cuatro lóbulos adherentes á los septums y más ó menos confluentes con la valva; *a. decollata* Chemn., se halla en el Mediterráneo.

*Megerlia* King., *m. truncata* L., viven en el mar del Norte. *Kransina* King., *stringocephalus* Defr., son fósiles.

## OCTAVO TIPO

### TUNICATA (1). — TUNÍCARIOS

*Animales de simetría bilateral en forma de saco ó de tonel, de cámara branquial con dos anchos orificios entre los cuales se halla situado un ganglio nervioso, y provistos de un corazón y de branquias.*

Los tunicarios deben su nombre á la presencia de una envoltura gelatinosa ó cartilaginosa, la túnica externa ó carapacho que cubre enteramente el cuerpo. La forma del cuerpo recuerda la de un saco (*ascidias*) ó la de un tonel (*salpas*) y presenta por lo demás grandes variaciones (fig. 160). Con frecuencia se reúnen en colonias sus numerosos individuos. Se observa siempre en su extremo anterior un ancho orificio de entrada, cerrado por los músculos y á veces también por válvulas, por las cuales penetran el agua y las materias alimenticias en la cavidad faringiana que igualmente llena las funciones de órgano de la respiración. Cerca de este orificio (*ascidias*) ó en el extremo opuesto del cuerpo (*salpas*), se descubre un segundo; es el ori-

---

(1) Forskal: *Descriptiones animalium, quæ in itinere orientali observavit*. Hafniæ, 1775.—G. Cuvier: *Memorias para la historia de los moluscos*. Paris, 1817.—J. C. Savigny: *Memorias acerca de los animales invertebrados*. t. II, Paris, 1815.—A. de Chamisso: *De animalibus quibusdam e classe Vermium*. Berlin, 1819.—Milne Edwards: *Observaciones acerca las acidias compuestas, de las costas de la Mancha*. Mem. de la Acad. de ciencias de Paris, 1844.—C. Schmidt: *Zur vergleich. Physiologie der wirbellosen Thiere*. Braunschweig, 1845.—C. Löwig et y Külliker: *De la composición y de la estructura de las envolturas de los tunicarios*. An. c. nat., 3.<sup>a</sup> ser., t. V, 1846.—Rupert Jones, Artículo: *Tunicata* in Todd's Cyclopædia of Anat., t. IV, 1848.—C. Vogt: *Investigaciones acerca los animales inferiores del Mediterráneo*. Génova, 1854.—R. Leuckart: *Zoologische Untersuchungen*. Giessen, 1854.—A. Hancock: *Anatomy and physiology of Tunicata*. Journ. Linn. Soc., vol. IX, 1876.



ficio de salida de la cavidad cloacal que comunica con la faringiana.

Los tegumentos ora son de consistencia blanda, ora coriáceos ó hasta cartilagosos. Están coloreados por diversos tintes a menudo transparentes como el cristal y otras veces opacos. La superficie externa es lisa ó verrugosa, á veces hasta espinosa ó á manera de fieltro. El revestimiento externo que envuelve por completo el cuerpo, se denomina manto externo (*túnica*) y en otro tiempo se consideraba como una especie de carapacho y como el equivalente á la concha bivalva de los lamelibranquios. Esta comparación parece tanto más exacta, cuanto que el interesante descubrimiento de Lacaze-Duthiers ha demostrado que existen ascidias cuyo carapacho se halla dividido en dos valvas que cierran con ayuda de músculos especiales (*chevreulius*) (1). Pero en realidad solo existen semejanzas exteriores; la cavidad paleal de este animal, corresponde á la cavidad atrial ó vestíbulo y el saco branquial á la cavidad faringiana.

El manto á pesar de ser una producción cuticular, está compuesto de una masa fundamental de *celulosa* encerrando células y representando por consiguiente en apariencia una forma de tejido conjuntiva.

La masa fundamental ora es enteramente anhistá, ora está formada en parte de fibras que pueden estar dispuestas en capas superpuestas. Contiene bastante á menudo concreciones calcáreas.

En los tunicarios reunidos en colonias, el manto externo ó el tejido del carapacho de todos los individuos puede como la substancia de los ectocistos de ciertos briozoarios (*alciónidos*); confundirse en una masa común de la cual los individuos se hallen completamente alejados.

Por debajo del manto se halla la pared de la cavidad visceral de la cual la capa celular externa que reposa contra él representa el epitelio ectodérmico. A dicha capa epitelial es á la que se debe atribuir la formación del manto, como asimismo la de la capa subyacente que se designa con el nombre de capa paleal interna.

Debajo de esta última envoltura se hallan contenidos en una especie de cavidad visceral todos los órganos del cuerpo, mús-

---

(1) Lacaze-Duthiers: *Acerca una nueva ascidia*. An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. IV, 1865.

culos y sistema nervioso, órganos de la circulación, aparato digestivo y aparato genital.

El *sistema nervioso* se reduce á un ganglio cuya presencia cerca del orificio de entrada indica la posición de la faz neural ó dorsal. Los nervios que parten de él se distribuyen en parte por los músculos y por las vísceras y en parte por los *órganos de los sentidos* tales como la vista, el oído, ó el tacto, cuya existencia ha sido demostrada principalmente en los tunicarios no sedentarios.

Los *músculos* se desarrollan sobre todo alrededor de la cámara respiratoria, que contraen ó dilatan alternativamente; contribuyen asimismo al cierre de los orificios de entrada y salida. En las *ascidias*, los músculos forman tres capas, la interna y la externa compuestas de fibras longitudinales, y la central de fibras anulares; en las *salpas* constituyen en el engrosamiento de las paredes del cuerpo, bandas que tienen por misión asegurar el renovamiento del agua y dirigir convenientemente la locomoción (fig. 161).

En los *apendiculares* y en las larvas de las *ascidias* existe un órgano locomotor especial sobre la faz ventral que se reconoce por la presencia de un corazón; es un apéndice caudal en forma de látigo que se agita con rapidez y que encierra un eje hialino análogo á una cuerda dorsal.

El tubo digestivo principia siempre en una vasta cavidad faringiana, funcionando como órgano de la respiración, en la cual da entrada el orificio anterior del manto, que se debe considerar como la boca. La abertura del esófago se halla situada lejos del orificio de entrada, en una cámara respiratoria que en las *ascidias* es un saco branquial en forma de red.

Entre la boca y la abertura del esófago aparece en la cavidad faringiana un surco ciliado limitado por dos repliegues, el cual se halla situado á lo largo de la línea media de la cara ventral ó faz opuesta al ganglio nervioso. Este surco vibrátil principia por otros dos surcos semicirculares que circundan el orificio de la boca y van á reunirse delante del ganglio nervioso. Las paredes laterales glandulares del surco ventral, constituyen lo que se llama el *endostilo*.

El canal digestivo que sigue á la cavidad faringiana, se compone de un esófago vibrátil, por lo común en forma de embudo, de un ancho estómago provisto generalmente de un hígado y de un intestino que, después de haber descrito una ó varias cir-

cunvoluciones, va á desembocar muy cerca del orificio de salida, en la *cloaca*.

En todos los tunicarios se halla como órgano central de la circulación, un corazón situado en el lado ventral del intestino y envuelto generalmente por un delicado pericardio. Está animado por rápidas contracciones regulares, que se propagan de un extremo á otro. En los *apendiculares* el corazón es transversal y presenta dos orificios situados frente por frente uno de otro. No existe ni siquiera señal alguna de vasos y la circulación es enteramente lacunaria.

Un fenómeno notable descubierto por van Hasselt en las *salpas*, consiste en que las contracciones cambian bruscamente de dirección, el corazón se para y después de esta interrupción momentánea, se observa que la corriente sanguínea se dirige en sentido contrario ó sea inversamente.

Los vasos que parten del corazón van á parar á un sistema de lagunas ahondadas en la pared del cuerpo y á las cuales muchos zoólogos atribuyen paredes propias. En las ascidias existen también en el manto asas vasculares formadas por los prolongamientos de la pared de la cavidad visceral cubiertos por el epidermo.

En la línea media existen dos canales principales, uno en la faz dorsal y otro en la ventral, por debajo del surco vibrátil; están unidos entre sí por otros dos canales transversales situados alrededor de la cámara respiratoria: comunican igualmente con los vasos de la *branquia*, de forma muy variable, cuya branquia está formada por las paredes de la cavidad faringiana y en cuya superficie el agua se halla constantemente renovada á causa de los filamentos vibrátiles que revisten la propia branquia.

En las ascidias la superficie casi por completo de la faringe está transformada en branquia; constituye una especie de saco en forma de enrejado atravesado por numerosas hileras de aberturas y alrededor del cual se ha desarrollado una *cavidad peribranquial* dependiente de la cavidad cloacal ó bola intestinal.

El saco branquial se halla adherido á las paredes de la cavidad peribranquial en toda la extensión del endostilo y además experimenta numerosas adherencias con aquéllas por medio de cortas trabéculas que se separan de su cara externa. El agua que ha penetrado en la cavidad faríngea por el orificio de entrada, baña la branquia, pasa á través de las mismas aberturas cuyos bordes están cuajados de filamentos vibrátiles, á la cavidad pe-

ribranquial y á la bola intestinal, saliendo al exterior por el orificio de salida. Otras veces el número de aberturas de la branquia disminuyè considerablemente y la misma branquia no ocupa sino la faz dorsal de la cavidad faríngea.

En el grupo de las *taliáceas*, en los *doliolum*, la branquia constituye un tabique transversal plano ó encorvado, atravesado á derecha é izquierda por varias aberturas y el cual se extiende desde la faz dorsal hacia delante del ganglio nervioso, hasta la faz ventral, cerca del orificio bucal, separando por consiguiente la cavidad respiratoria de la cloaca ó bola intestinal.

En las *salpas* la branquia está limitada á la región media de la pared dorsal de la faringe: tiene la forma de una banda ahondada llena de sangre que se extiende oblicuamente desde la cubierta de la cavidad branquial por debajo del ganglio hasta detrás de la abertura bucal; en sus dos extremos se acerca á las paredes del cuerpo. A los lados de la branquia se distinguen dos anchas hendiduras que establecen una comunicación directa á la cavidad faríngea con la cloacal ó bola intestinal, que de este modo parecen formar una sola.

Los tunicarios son hermafroditas. A menudo los elementos machos y hembras llegan á la madurez en una época diferente. Particularmente las *salpas* al acto de nacer tienen ya los órganos sexuales hembras y solamente más tarde estando ya fecundadas es cuando se desarrollan los órganos machos. Los ovarios y testículos se hallan situados cerca de las vísceras, en la región posterior del cuerpo; unos son glándulas compuestas de tubos cerrados como el extremo de un saco, reunidos en haces, los otros son glándulas en forma de racimos, cuyo conducto excretor desemboca en la cloaca ó bola intestinal. Ahí es donde también tienen lugar en general la fecundación del huevo y la evolución del embrión, que á veces es expulsado al exterior aún circuido por las envolturas del huevo (oviparidad) ó bien sale á la vida con un grado de desarrollo mucho más avanzado (viviparidad). En las *salpas* durante largo tiempo queda todavía el embrión en el interior del cuerpo de la madre, donde toma los materiales necesarios á su evolución de una especie de *placenta*.

Al lado de la reproducción sexual, la multiplicación asexual por vía de yemas ó brotes es muy general y conduce á la formación de colonias en las cuales los individuos se agrupan de una manera característica.

Las yemas ó brotes ora se manifiestan en diferentes partes del cuerpo, ora están localizadas en ciertos puntos ó hasta en una especie de órgano germinativo (*estolón prolifero de las salpas*). Las colonias así creadas presentan una forma y una extensión muy variadas, no siempre quedan sesiles, pero pueden como las *pirosomas* cambiar libremente de sitio ó hasta presentar como los *urdiculares de las salpas* movimientos comunes de natación bastante rápidos.

El desarrollo del embrión ofrece en las ascidias una gran semejanza con el de los vertebrados inferiores y en particular con el del *amphioxus*. La segmentación esto tal y tiende á la formación de una gástrula. En el ectodermó aparece un surco primitivo que se transforma en canal nervioso. Al mismo tiempo se desarrolla en el eje del prolongamiento caudal del cuerpo á expensas de una doble hilera de células entodérmicas, un esqueleto, árbol del propio eje, análogo á una cuerda dorsal. Tanto el tubo digestivo como el sistema nervioso y la cuerda dorsal presentan semejanzas de posición análogas á los de las vertebrados.

El descubrimiento postembrional ora ofrece los fenómenos de la metamórfosis, ora los de la generación alternante. Lo primero se observa en las ascidias adheridas, solitarias ó reunidas en colonias, que abandonan las envolturas del huevo bajo la forma de larvas provistas de un apéndice caudal y de una mancha ocular. Las larvas nadan ya de uno ya de otro lado durante un tiempo bastante largo y á menudo antes de adherirse dan nacimiento por brote evolucionar á una pequeña colonia.

La *generación alternante* se observa en las *salpas* y los *doliolum* en los cuales se descubrió, mucho antes que Steenstrup y Chamisso se ocuparon de ello. Las salpas nacidas de un huevo fecundado, en individuos vivíparos, son solitarias, están desprovistas durante toda su vida de órganos sexuales: producen por brote de su *estolón prolifero*, *urdimbres de salpas* que ofrecen una forma muy diferente de la de los anteriores y son sexuadas.

En los *doliolum* la generación alternante es mucho más complicada, puesto que el ciclo de desenvolvimiento de cada especie se compone de varias generaciones.

Los tunicarios son animales que habitan exclusivamente en los mares, nutriéndose de algas, ficeas-diatomeas y otros pequeños crustáceos. Muchos de entre ellos, particularmente las *pirosomas* y *salpas*, son fosforescentes.

## PRIMERA CLASE

TETHYODEA <sup>(1)</sup>.—ASCIDIÁCEOS

*Tunicarios en forma de odre, fijos por lo general, provistos de un orificio de entrada y otro de salida, situados uno al lado del otro y de un ancho saco branquial. Larvas en forma de renacuajos.*

El cuerpo de estos animales, como por lo demás lo indica su nombre de *ascidias*, tiene la forma de un saco más ó menos prolongado, provisto de dos orificios por lo general cercanos uno del otro y que corresponden, el anterior, á la boca, y el posterior dorsal á la abertura cloacal (fig. 162). Algunas veces dichos orificios están alejados uno de otro y situados á ambos extremos del cuerpo (*botrílidos piroformas*).

El orificio bucal redondo ú ovalado, puede estar cerrado por un esfínter y á menudo también por cuatro ó seis lóbulos que le rodean. Con frecuencia también el borde del orificio de salida presenta las mismas disposiciones. Otras veces es liso ó está dominado por un apéndice lingüiforme.

La cavidad faringiana espaciosa que por regla general está transformada en un saco branquial en forma de red, presenta á poca distancia de la boca una corona de tentáculos generalmente simples. Al lado dorsal (lado neural) del saco branquial, se halla la cámara cloacal que recibe el agua que ha pasado á través de las hendiduras branquiales como también los residuos de la digestión y los productos sexuales.

---

(1) Además de las obras ya citadas de Cuvier, Milne Edwards y Savigny, véase á J. C. Savigny. *Cuadro sistemático de las ascidias*. París, 1830.—Eschricht: *Anatomisk Beskrivelse of Chelyosoma Mac-Levanum*. Kjöbenhavn, 1842.—Van Beneden: *Investigaciones acerca la embriogenia, la anatomía y la fisiología de las ascidias simples*. Mem. de la Acad. real de Bélgica, t. XX, 1846.—A. Krohn: *Ueber die Entwicklung von Phallusia mamillata*. Archivos de Müller, 1852.—Id.: *Ueber die Fortpflanzungsverhältnisse bei den Botrylliden und über die früheste Bildung der Botryllus stöcke*. Arch. für Naturg., t. XXXV, 1869.—Huxley: *On the anatomy and development of Pyrosoma*. Transac. Linnean Soc., t. XXIII, 1850.

El tubo digestivo con lo restante de las vísceras se halla situado en todas las ascidias simples ora á los lados del saco branquial, ora en las formas prolongadas de las ascidias compuestas, detrás de él; existe en dicho caso asaz frecuentemente un estrangulamiento del cuerpo que ha sido causa de que Milne Edwards afirmase la existencia de un tórax y de un abdomen y hasta de un postabdomen.

El ano y las aberturas genitales van á parar á la cloaca. No solamente se acumulan á menudo en este órgano las heces sino también los huevos permanecen en él hasta tanto que tiene lugar el completo desarrollo del embrión.

Lo mismo que los briozoarios, las ascidias están casi siempre adheridas á los cuerpos extraños, y en la edad adulta cuando menos no pueden moverse. Ora permanecen solitarias, alcanzando en este caso una talla relativamente considerable (*asc. solitariae*), ora producen por brote y por prolongamientos radicales (ostolones) colonias ramificadas cuyos distintos individuos se hallan unidos entre sí por la pared del cuerpo, sin estar cubiertos por una envoltura paleal común (*asc. sociales*).

Pero por lo regular todos los individuos tienen un manto común en el cual aunque rodeados por capas paleales especiales, afectan una disposición característica (*sinascidiæ*). Se hallan agrupados alrededor de orificios comunes, de tal manera, que cada grupo ó sistema posee su cavidad central, en la cual desemboca como en una cloaca común el orificio de salida de cada individuo (fig. 163).

Cuando éstos son en gran número, y están agrupados más irregularmente en varios círculos alrededor de una gran abertura, la cavidad central puede transformarse en un sistema de canales ramificados (1).

Existen asimismo ascidias compuestas y ascidias solitarias que pueden moverse libremente. Las primeras son esos animales descubiertos por Perón y designados con el nombre de *pirosomas*, cuyo cuerpo, de consistencia gelatinosa, tiene la forma de una piña y están provistos de un canal central común que va á parar al extremo más ancho de la colonia por un orificio circular. La pared del canal con sus salientes escamosas en su superficie externa, es la masa paleal común de infinitos individuos dis-

---

(1) Huxley: *Al manua of the anatomy of invertebrated animals*. Londres, 1873.

puestos perpendicularmente al eje de la colonia y de tal manera, que sus orificios de entrada forman círculos irregulares en la faz externa, y sus orificios de salida desembocan en el canal común.

La locomoción de dichos pirosoomas es muy limitada y muy lenta; sus colonias flotan sobre la superficie del mar sin poder moverse, lo mismo que las cadenas de las salpas, del engarce que sujeta unos individuos á otros á modo de rosario. Los pequeños *apendiculares* (solitarios) están en cambio dotados en alto grado de la facultad de nadar. Por su forma exterior se parecen á las larvas de las ascidias, poseen lo mismo que éstas un apéndice caudal flabeliforme cuyos movimientos ondulatorios permiten puedan marchar con rapidez á modo de cercarias ó de renacuajos de rana.

Para comprender bien la conformación de la ascidia es necesario tomar como punto de partida las pequeñísimas formas de organización sencillísima. Además del apéndice caudal replegado bajo el cuerpo con su eje del esqueleto parecido á una cuerda (*urocorde*), el carácter más notable de los apendiculares consiste en la carencia de cámara cloacal ó atrio (*atrium*).

En estos animales el ano se halla situado en la faz ventral, sobre la línea media. Existen dos canales atriales infundibuliformes, cuyo orificio interno ciliado se abre en el saco faríngeo y cuyo orificio externo desemboca á derecha é izquierda por delante del ano. Estos canales branquiales primarios son producidos por invaginaciones del ectodermo que se han unido á los divertículos nacidos frente á frente en la pared del saco faríngeo. Sirven para dar paso ora al agua que ha penetrado por la boca y que se cuela por los dos orificios branquiales (*spiracula*), ora á una corriente dirigida en sentido inverso, según obren los movimientos vibrátiles de los filamentos del saco branquial. En el primer supuesto las partículas alimenticias introducidas con el agua, son absorbidas por dos arcos anteriores ciliados que parten del extremo anterior de un corto endostilo; circundan el orificio del saco faríngeo, y se dirigen oblicuamente hacia la faz dorsal, en cuyo sitio se reúnen para formar una banda vibrátil media (constituída por dos hileras de celdillas ciliadas). Esta banda se dirige hacia abajo al orificio del esófago y al encuentro de otra estrecha banda ciliada central, que nace al extremo posterior del endostilo (fig. 164).

Las larvas de las ascidias (*phallasia*) como lo ha dado á conocer Krohn hace ya mucho tiempo, presentan igualmente dos



hendiduras branquiales con dos conductos atriales correspondientes. Estas proceden según Kowalevsky, de las invaginaciones del ectodermo; se reúnen más tarde en la faz dorsal y entonces desembocan por un orificio cloacal común medio.

El revestimiento ectodérmico de la cavidad atrial rodea por los lados al saco faríngeo, y forma, por consiguiente, el folículo branquial y el parietal de la cavidad peribranquial; ésta se extiende hasta los lados del endóstilo.

El saco faríngeo se transforma en saco branquial y el número de orificios que hacen pueda comunicarse con la cavidad peribranquial llega á ser cada vez más considerable.

Hay que notar que según las observaciones concordantes de Kowalevsky y de Metschnikoff (1), la cavidad peribranquial está formada en los brotes de las ascidias (*botrilo*, *perófora*) por dos repliegues laterales del saco faríngeo, repliegues que después de haberse separado del saco, se abren al exterior á nivel de la región cloacal. Por consiguiente, aquí la cavidad peribranquial estaría tapizada por un epitelio de origen entodérmico.

La conformación particular del saco branquial presenta numerosas modificaciones, las cuales sirven admirablemente para la clasificación de estos animales. Su faz externa está adherida á la pared del cuerpo por trabéculas en las cuales circulá la sangre y por filamentos membranosos, la faz interna presenta á menudo pliegues y salientes muy variados (fig. 165). Por lo mismo, el número, tamaño y forma de los orificios branquiales de que se halla atravesada la pared de la faringe, son muy variables; y por lo tanto también, los orificios pueden presentar la forma redonda, elíptica y hasta algunas veces pueden estar contorneados en espiral.

Los órganos ciliados del saco branquial en forma de red de las ascidias, corresponden á los de los apendiculares y se componen del *endóstilo* con el surco ventral y de los dos arcos vibrátiles. Éstos son bandas en forma de semicírculo, revestidas de células ciliadas que van á parar á la faz dorsal, por debajo del ganglio hasta llegar á un repliegue dorsal ó á una hilera

---

(1) E. Metschnikoff: *Ueber die Larven und Knospen von Botryllus*. Bol. de la Acad. de San Petersburgo, t. XIII, 1869.—Id.: *Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien*. Zeitsch. für wiss. Zool., t. XXII, 1870.—Kowalevsky: *Ueber die Knospung der Ascidien*. Arch. für mikr. Anat., t. X, 1874.

longitudinal de lengüetas. Sobre el lado neural principian dichas células en el extremo anterior del endóstilo: éste es un canalizo central profundo del epitelio, que se extiende hasta el orificio del esófago. Los dos labios del citado canalizo son salientes, están apretados uno contra otro y presentan filamentos vibrátiles; las paredes del susodicho canalizo ofrecen varios coginetes longitudinales (por lo regular tres á cada lado) separados por surcos. En el fondo del canalizo las celdillas están cubiertas por largos filamentos vibrátiles que sobresalen de los bordes libres de ambos labios.

Según H. Fol (1), el endóstilo tiene por función secretar una materia mucosa y dirigir las partículas nutricias. Dicha materia mucosa es expelida hacia delante por medio de los movimientos de los largos filamentos vibrátiles del canalizo, forma saliente en la cavidad branquial, aglutina las partículas alimenticias y el todo es conducido al esófago por medio de los filamentos vibrátiles de las lengüetas dorsales ó del repliegue dorsal.

El esófago cuya pared es ciliada, es estrecho y en forma de embudo; se abre en un espacioso estómago, tapizado interiormente por un revestimiento entodérmico de gruesas células, y dividido en cavidades secundarias por numerosos repliegues. En su interior desembocan las glándulas que le están íntimamente unidas y que ofrecen una estructura muy variada; se las designa con el nombre de hígado (2), pero más bien merecen ser llamadas *hepatopáncreas*. El intestino delgado que sigue al estómago, es largo, encorvado sobre sí mismo y continuación de un corto recto, piriforme en las apendiculares. El ano desemboca en la cavidad cloacal.

Existe también en muchas ascidias un órgano glandular: es un cuerpo cilíndrico desprovisto de orificio y cuya cavidad encierra concreciones: la presencia en éstas del ácido úrico demostrada por Kupffer (3), autoriza á considerar dicho órgano como un órgano de Bojanus ó riñón.

(1) Huxley: Philosophical Transactions, 1857.—Id.: Quaterly Journal of microsc. Science, 1856.—H. Fol: *Ueber die Schleimdrüse der Tunicaten*. Morphol. Jahrb., t. I, 1875.

(2) T. Chandelon: *Investigaciones acerca un anexo del tubo digestivo de los tunicarios*. Bol. de la Acad. real de Bélgica, t. XXXIX, 1875.

(3) Kupffer: *Zur Entwicklung der einfachen Ascidien*. Arch. für mikr. Anat., t. VIII, 1872.—Lacaze-Duthiers: Archivos de zoología experimental, 1874.

Un órgano de la misma naturaleza compuesto de varios tubos cerrados canaliformes, se halla en la *ascidia*, *cintia*, y *clavelina* por encima ó por debajo del glanglio (1); estos tubos canaliformes, encierran pequeños cuerpos globulosos y desembocan por un canal excretor común, en la superficie inferior de una foseta ciliada, en el saco faríngeo.

El corazón se halla situado en la faz ventral del tubo digestivo: es un saco tubuloso contráctil continuación por sus dos extremos de un vaso (2). En los apendiculares el corazón se halla situado transversalmente y presenta sólo dos aberturas en forma de hendiduras. El aparato circulatorio de las demás ascidias está formado por un sistema de lagunas cuyas ramificaciones constituyen una red vascular muy rica, pero desprovista no obstante, de paredes propias.

El vaso ventral rodea la cavidad branquial y termina en este órgano suministrándole redes que serpentean por sus paredes; el segundo vaso se distribuye por las vísceras (tubo digestivo y órganos genitales), y remite también ramificaciones á la pared del cuerpo y al manto.

En el lado dorsal del saco branquial existe un canal longitudinal que comunica con la red vascular branquial y establece la comunicación también con los vasos del intestino. La sangre es incolora: encierra numerosos corpúsculos amibóideos que únicamente faltan en los apendiculares.

El sistema nervioso se reduce á un ganglio prolongado, situado en el lado dorsal del saco branquial, de donde parten hacia delante nervios que se dirigen hacia el orificio de entrada del saco faríngeo, y nervios sensoriales impares; suministra igualmente nervios laterales y posteriores (3).

El ganglio cerebral presenta en los apendiculares y en las larvas de las ascidias una estructura mucho menos sencilla. En estos animales tiene efectivamente la forma de un cordón primitivamente ahondado por una cavidad, dividido más tarde por

(1) M. Ussow: *Zoologisch-embryologische Untersuchungen. Die Mantelthiere*. Archiv. für Naturg., t. XLI.—Nassonow: Memoria (en ruso) acerca la anatomía de las ascidias. (*Molgula* y *Circinalium*). Moscou, 1877.

(2) Véase á Milne Edwards: *Observaciones acerca las ascidias compuestas, de las costas de la Mancha*. Mem. de la Acad. de ciencias, t. XVIII, 1842.

(3) Véase á M. Ussow: *loc. cit.*, como también una memoria en ruso del mismo autor. San Petersburgo, 1876.

estrangulaciones en tres partes y reunido después á los ganglios situados en el apéndice caudal. La porción anterior cónica aporta nervios sensoriales pares á la región que circunda el orificio de entrada del saco branquial. En la porción globulosa central descansa el otocisto, como también un órgano vibrátil pedunculado; la porción anterior atenuada hacia atrás suministra nervios laterales á los conductos atriales y se continúa con un largo nervio que presenta un hinchamiento ganglionar en la base de la cola y pequeños ganglios de distancia en distancia en el resto de su recorrido.

La metamorfosis regresiva del sistema nervioso principia luego que la cola ha desaparecido y que el saco branquial se ha desarrollado. En las *pirosomas* y en muchas ascidias (*mólgula*) que ofrecen un desenvolvimiento directo (forma larval anura), el rudimento del sistema nervioso es más simple, no está representado sino por la porción anterior que corresponde al ganglio cerebral de larvas de las demás ascidias.

Entre los órganos de los sentidos los más generalizados son los que sirven para el tacto y están representados por los apéndices tegumentales (lóbulos de los orificios de entrada y salida y tentáculos), como también por ciertas células epiteliales periféricas con las cuales terminan los nervios. Con semejantes órganos es preciso relacionar las gruesas células dominadas por filamentos vibrátiles y situadas en los bordes de la boca en los apendiculares.

Se ha considerado como órgano del olfato la foseta vibrátil ahondada en la pared del saco faríngeo, hacia delante del ganglio. Según Julin, corresponde con una glándula situada debajo del ganglio, á la hipófisis. Dicha foseta comunica durante cierto tiempo en el embrión con la cavidad central del ganglio y queda siempre en relación inmediata ó mediata por mediación de un nervio con esta última.

En los apendicularios existe un otocisto á la izquierda del ganglio (fig. 166). En las larvas de las ascidias está igualmente representado dicho órgano, formado por una celdilla de la pared del ganglio, pero que desaparece después de la adherencia de la larva. En las *pirosomas* se encuentran asimismo dos otocistos unidos al ganglio por un corto pedúnculo.

Se consideran como manchas oculares las masas de pigmento que existen muy regularmente en los labios de los grandes orificios del cuerpo de las ascidias simples y compuestas. El ojo de

las larvas de las ascidias que descansa en el ganglio y que está producido por una de las partes del tubo nervioso, presenta una estructura más compleja: se nota efectivamente en él una lente. En las ascidias adultas dicho ojo desaparece, pero en las piro-somas queda permanente.

Los *órganos genitales* machos y hembras están, por regla general, reunidos en un mismo individuo: son dos glándulas en forma de racimo, cuyo canal excretor, más ó menos largo, desemboca en la cloaca. En los apendiculares la glándula genital es impar y está desprovista de canal excretor.

En muchas ascidias simples los ovarios situados en la curvatura que describe el intestino, forman una masa glandular circuída por muchos tentáculos. Con frecuencia dichos ovarios son en número de dos (*mólgula*) ó en mayor número (*policarpa*). En todas las especies los huevos se forman en folículos especiales de la pared ovárica tapizados de un epitelio. Algunas veces sólo se desarrolla un solo folículo (*pirosomas*).

La reproducción de las ascidias ofrece hechos de mayor importancia á causa de sus precoces brotes evolutivos y de su metamorfosis. En muchas especies los huevos se acumulan con los excrementos en la cloaca y experimentan en ella las primeras fases evolutivas, hasta la formación del embrión; otras veces son expulsados rápidamente al agua, pero, no obstante esto, cuando se produce un solo huevo ó se desarrolla, la evolución tiene lugar en una cavidad de incubación formada por las paredes del cuerpo, que en semejante caso comunican muy á menudo con la cámara respiratoria.

Constituye un hecho notabilísimo la formación, en la superficie del corión, de vellosidades producidas por las celdillas folicularias que le circundan, lo mismo que la producción de la capa testácea entre el corión y el vitelo. Las celdillas amarillentas que constituyen, dicha capa testácea, forman, según Kupffer, con la substancia gelatinosa excretada por el vitelo (en el interior del oviducto), el manto y pasan á ser las celdillas paleales.

Según Kowalevsky (*a. intestinalis*) las citadas celdillas se derivan de las células del folículo, mientras que Kupffer (*a. canina*) las hace proceder de la capa periférica del vitelo. O. Hertwig, por el contrario, trata de comprobar, y con él Kowalevsky, que las repetidas celdillas no toman participación de ninguna especie en el desarrollo del manto; cree que quedan al exterior

del rudimento del mismo y que caen más tarde juntamente con las envolturas del huevo.

El manto, más bien debe ser considerado como una formación cuticular externa del epidermo, que recibe sus celdillas de éste por emigración, siendo solamente por esto que adquiere los caracteres de tejido conjuntivo (analogía con la substancia gelatinosa de la umbrela de las medusas). Por último, en concepto de Semper, las celdillas antedichas no son otra cosa que elementos nacidos del vitelo, á los cuales él da el nombre de gotas del carapacho, mientras que considera al manto como una epidermis de celulosa estratificada (1).

La fecundación tiene lugar muy á menudo en la cloaca. La segmentación es total y va á parar, como en los anfioxos, según Kowalevsky, á la formación de la blastósfera, cuya cavidad (cavidad de segmentación) será más tarde la cavidad visceral (2). Luego la pared de la blastósfera principia á invaginarse (fig. 167). Cuando la invaginación es completa, la blastósfera se halla transformada en gástrula y la cavidad visceral primitiva subsiste entre las dos membranas celulares externa é interna que limitan la cavidad de la gástrula.

La abertura de la gástrula (blastóporo) al principio muy ancha, va estrechándose poco á poco, concluyendo por no ser más que un pequeño orificio situado en el extremo posterior del cuerpo y hacia el lado de la faz dorsal. El cuerpo del embrión es ya bilateral y se ve aparecer en la faz dorsal, en la capa ecto-

(1) O. Hertwig: *Beiträge zur Kenntnuiss des Baues der einfachen Ascidien*. Jen. naturw. Zeits. t. VII, 1873.—C. Semper: *Ueber die Entstehung des geschichteten Cellulose-Epidermis der Ascidien*. Arbeiten aus dem zool-zoot. Institut in Würzburg, 1875.

(2) A. Kowalevsky: *Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien*. Mem. de la Acad. de San Petersburgo, VII.<sup>a</sup> ser., t. X, 1866.—Id.: *Weitere Studien über die Entwicklung der einfachen Ascidien*. Arch. für mikrosk. Anat., t. VII, 1871.—Kupffer: *Die Stammverwandtschaft zwischen Ascidien und Wirbelthieren*. Ibid. t. VI, 1870.—Id.: *Zur Entwicklung der einfachen Ascidien*. Ibid. t. VIII, 1872.—Ganin: *Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XX, 1870.—A. Giard: *Estudio crítico de los trabajos de eubriogenia, relativo al parentesco de los vertebrados con los tunicarios*. Arch. Zool. exper., t. I, 1872.—Hancock: *On the anatomy and physiology of Tunicata*. Journ. Linnean Soc. t. IX, 1872.—Panceri: *Estudios acerca la fosforescencia de los animales marinos*. An. c. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. XVI, 1872.—Lacaze-Duthiers: *Las ascidias simples de las costas de Francia*. Archivos de Zool. exper., t. III, 1874.

dérmica, á partir del blastóporo, un surco longitudinal medio, aplanado.

Los bordes de ese canalizo primitivo que representa el bosquejo del sistema nervioso y en el extremo posterior del cual se halla situado la abertura de invaginación, se hacen cada vez más salientes y constituyen los rodetes dorsales; rodean el blastóporo y soldándose por detrás hacia delante transforman el canalizo primitivo en un tubo abierto todavía hacia delante (figura 168). Dicho tubo se separa del ectodermo y constituye un canal medular, rudimento de los centros nerviosos.

Durante este tiempo, dos hileras curvas pero contiguas de celdillas se diferencian en la pared de la gástrula por debajo del surco primitivo; representan el rudimento de la cuerda dorsal. La parte anterior del saco entodérmico da solamente nacimiento á un saco branquial y al canal digestivo; la parte posterior suministra los materiales de la cuerda, de los músculos y de los glóbulos de la sangre.

Se puede decir, pues, que los órganos de origen mesodérmico son producidos en las ascidias, por el entodermo, ó atribuir con no menor razón la significación del mesodermo á la mitad posterior del saco gástrico primitivo.

Más tarde el cuerpo del embrión hasta entonces casi esférico, se prolonga por su extremo posterior é inferior opuesto al orificio de invaginación y un poco hacia la derecha (fig. 171) (1). De esta manera se forma una cola. En el eje de ésta se hallan las células de la cuerda (urocorde) dispuestas en esa época en una sola hilera y encima en la faz dorsal, se continúa el tubo nervioso. Una vez formada la cola se encorva y va á reposar sobre la faz del cuerpo opuesta á la en que se halla situado el sistema nervioso. Más tarde la piel engruesa por delante y aparecen tres papilas adhesivas.

El rudimento del sistema nervioso en el cual se muestran dos manchas pigmentarias provistas de cuerpos refringentes (ojo y órgano auditivo), al principio tubuloso, se transforma poco á poco en una vesícula, pero se prolonga en la cola por encima de la cuerda dorsal (cordón nervioso con canal central), (*a. canina*).

---

(1) En la *ascidia mammillata*, según Kowalevsky, este prolongamiento tiene lugar lo mismo que en el *amphioxus*, al otro extremo y algo hacia la derecha.

El saco gastro-branquial cerrado, formado por un epitelio cilíndrico, se apoya inmediatamente contra el sistema nervioso; está separado de la epidermis por dos celdillas incoloras globulosas de las cuales se derivan probablemente la sangre y el corazón: toma cada vez con mayor incremento las dimensiones y la posición del saco branquial del adulto, y en su extremo posterior y superior se prolonga para constituir el rudimento del tubo digestivo, aún terminado como el fondo cerrado de un saco tubiforme (fig. 169).

La boca y el orificio cloacal son producidas por la invaginación de dos engrosamientos discoides de la epidermis, que aparecen en el extremo anterior de la región dorsal. Estas invaginaciones al principio poco profundas, se ahondan cada vez más, concluyendo por atravesar la pared del saco branquial. Llegado ya á este período de su desarrollo, el embrión rompe su envoltura vellosa y pasa á ser libre, pero antes de esto ha aparecido el manto, sobre cuyo origen no se hallan de acuerdo los zoólogos.

Kowalevsky y Kupffer opinan que el manto está formado por la capa gelatinosa hacia la cual han emigrado las celdillas amiboides de la concha. O. Hertwig, cuyas observaciones han sido confirmadas por C. Semper, cree que la capa gelatinosa lo mismo que las celdillas de la concha, no son más que envolturas embrionarias destinadas á desaparecer pronto, y que el manto se halla formado por una capa homogénea secretada por la epidermis y en la cual penetran más tarde en gran número las células epidérmicas.

La larva una vez libre (fig. 170), presenta ya el rudimento del corazón bajo la forma de una vesícula situada á la derecha del endóstilo, como también el rudimento de todos los órganos internos del adulto, excepción hecha de los vasos y de las glándulas genitales: pero mucho antes sufre una *metamorfosis regresiva*. Se adhiere por sus papilas adhesivas, la cola se atrofia, los músculos y la vaina de la cuerda entran en degeneración, el cordón del eje de la cuerda se contrae y la envoltura gelatinosa cae.

El sistema nervioso con los órganos pigmentarios que le son anexos se atrofia igualmente y su cavidad central desaparece. En cambio el saco branquial toma un gran desarrollo y en el tubo digestivo se diferencian cada vez más claramente el esófago, el estómago y el intestino. El manto se adhiere sólida-



mente para reemplazar las papilas adhesivas. La boca aparece y sirve de orificio de entrada al saco branquial; detrás de ella se desarrolla el arco vibrátil en el extremo anterior del surco ventral en el cual se forma el endóstilo. La entrada del esófago se hace infundibuliforme y cada vez más saliente.

Prontamente aparecen también las primeras hendiduras branquiales; la sangre con sus corpúsculos amiboides circula ya en la cavidad visceral por debajo de la piel y en el saco branquial en canales especiales contenidos en el tejido conjuntivo que une la pared de este saco á la piel. El agua que pasa á través de las hendiduras branquiales se acumula en la cavidad peribranchial cuyo orificio se confunde con el orificio cloacal.

Todas las ascidias no pasan por la forma de renacuajo. El embrión de la *mólgula tubulosa* está efectivamente desprovisto, como lo ha comprobado el primero Lacaze-Duthiers, de apéndice caudal. A su salida del huevo, el embrión posee cinco apéndices tubulosos muy contráctiles (entodérmicos), dotados de movimientos amiboides; estos apéndices pasan á ser rápidamente muy numerosos y constituyen las vellosidades que recorren el manto en el adulto.

La segmentación desigual del huevo de la mólgula indica ya que se trata de un desarrollo secundario, muy simplificado y abreviado, durante el cual no se forma ningun órgano sensorial larval, distinguiéndose todavía por la manera de formación de la cavidad atrial cuyo rudimento siempre es impar. Segun Hancock otras especies de mólgulas (*m. ampulloides* van Ben. y *m. complanata* Have.) pasan como las ascidias por la forma de renacuajo.

Al lado de la reproducción sexual, la multiplicación por via asexual juega un importante papel en las sinascidias. Segun Krohn, Metschnikoff y Kowalevsky además del ectodermo y de una capa entodérmica (procedente en los *botrilos* de la pared del vestíbulo), las células mesodérmicas toman parte también en la formación de las yemas ó brotes evolutivos.

Un buen número de ascidias tales como las *perófora* y *clavelina* producen por brote estolones en los cuales se desarrollan nuevos individuos, pero siendo todos independientes uno de otro: su manera de agruparse tiene poco de regular, no estando unidos ó ligados entre sí sinó por su *substratum* (ascidias sociales).

En las sinascidias el brote evolutivo produce sistemas perfec-

tamente regulares, en los cuales todos los individuos están íntimamente unidos entre sí y cubiertos por un manto de celulosa común. Algunas veces dichos brotes evolutivos ó yemas se forman en las larvas aún en el estado de renacuajos (*didemnum*).

En el género *botrilos* caracterizado por la manera de agruparse en forma de estrella sus individuos alrededor de una cloaca común, y por las numerosas ramificaciones de los canales sanguíneos: la larva es, sin embargo, simple, no forma nunca una colonia como creía Sars. Según han demostrado Metschenikoff y Krohn, las ocho yemas ó brotes evolutivos de la larva, no son otra cosa que apéndices del ectodermo encerrando prolongamientos de senos sanguíneos.

El tierno *botrilo* no produce más que una sola yema ó brote, no posee nunca órganos sexuales y muere antes que el individuo á que ha dado vida llegue á la edad adulta. Este difiere también de los dos individuos que constituyen la segunda generación de su procedencia y cuyos cuatro descendientes se agrupan en forma de cruz y forman el primer sistema provisto de una cloaca común, después de la desaparición de su progenitor. Del mismo modo nacen otros individuos que determinan la muerte de la generación, que les precede.

Los nuevos sistemas formados de dicha manera son igualmente transitorios y á su vez están reemplazados por otros, de tal manera que, á medida que la colonia se acrecienta, las nuevas generaciones van consecutivamente sucediendo á las antiguas. Las primeras que aparecen no tienen otro objeto que fundar la colonia: solamente las últimas adquieren órganos sexuales (1).

Las generaciones hermafroditas jóvenes son fecundadas por las más antiguas, y solamente cuando éstas han desaparecido es cuando los testículos encierran espermatozoides completamente desarrollados en las primeras que entonces llenan las dobles funciones de velar por el desenvolvimiento de sus huevos ya fecundados y de fecundar los individuos nacidos después de ellos.

En las *pirosomas* cada huevo se transforma en un embrión, en un saco ovárico, presentando de una manera rudimentaria la conformación general de una ascidia (*ciatozoide*); ésta produce por renuevo ó brote evolutivo un grupo de cuatro indivi-

---

(1) La madurez de los órganos hembras precede á la de los órganos machos.

duos (*ascidiozoides*) cuya singular manera de nacer ha sido descrita detalladamente por Huxley y Kowalevsky.

No deja de ser notabilísima la manera de renovación por brotes evolutivos, en virtud de la cual se acrecienta la colonia: tiene lugar al extremo posterior del endóstilo que hace las veces de germígeno: cada yema ó brote que se desarrolla en él, encierra además del prolongamiento del endóstilo, el rudimento del ovario.

## PRIMER ÓRDEN

### COPELATÆ (1).—APENDICULARES

Son pequeñas ascidias dotadas de la facultad de nadar, de forma oval prolongada, provistas de un apéndice caudal y poseyendo por complemento de su organización las costumbres de las larvas (figs. 164 y 172). Presentan el ganglio cerebral prolongado, dividido en tres partes por estrangulaciones y dominado por un otocisto: cerca de él se halla una foseta ciliada: se continúa con un cordón nervioso voluminoso, que penetra en la cola, ofrece en la base de esta última un hinchamiento ganglionar y en el resto de su recorrido forma numerosos ganglios pequeños de los que parten nervios laterales.

A causa de un movimiento de torsión de la cola alrededor de su eje longitudinal, el nervio caudal, primitivamente dorsal, pasa á ser lateral. A esta metamerización del centro nervioso caudal corresponde una división de músculos agrupados situados unos tras otros, disposición que recuerda las *miocomata* del *amphioxus*; y la voluminosa cuerda (urocorde) que se extiende por todo lo largo de la cola, añade un nuevo parecido con este animal.

(1) Además de Chamisso, Huxley, R. Leuckart y C. Vogt, véase á C. Gegenbaur: *Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. VI, 1855.—H. Fol: *Estudios acerca los apendicularios del estrecho de Mesina*. Mem. de la Soc. de Fis. y de Hist. nat. de Génova, t. XXI, 1872.—Id.: *Notas acerca un nuevo género de apendicularios*. Arch. de Zool. exper., t. III, 1874.—Ray Lankester: *The vertebration of the tail of Appendicularia*. Quart. Journ. microsc. Soc. vol. XXII, 1882.

El ano desemboca directamente al exterior en la faz ventral. El saco faríngeo sólo presenta dos hendiduras branquiales. El corazón sólo posee dos orificios y carece de vasos. Los ovarios y los testículos se hallan situados en la parte posterior del cuerpo unos al lado de otros y están desprovistos de conductos excretores. El desarrollo de esos animalillos considerados en otro tiempo equivocadamente como larvas, se conoce muy imperfectamente.

**Fam. APPENDICULARIDÆ.**—*Oikopleura* Mertens; (*appendicularia*). Cham).—Distingue á esta familia su cuerpo encogido, su cola de tres á cinco veces más larga que el cuerpo, y un endóstilo recto: *o. cophocerca* Gegbr., *o. flabellum* Müll., *o. spissa* Fol., *o. dioica* Fol., se hallan en el Mediterráneo.

*Fritillaria* Fol., de cuerpo alargado: la epidermis presenta por delante un repliegue en forma de capuchón; presenta la cola de un largo doble del cuerpo y un endóstilo encorvado: *f. furcata* C. Vogt., *f. formica* Fol. *Kowalewskia* Fol., carece de corazón, de endóstilo, y de intestino terminal: *k. tenuis* Fol., se halla en Mesina.

## SEGUNDO ORDEN

### ASCIDIÆ SIMPLICES.<sup>(1)</sup> — ASCIDIAS SIMPLES Y AGREGADAS

Ascidas que permanecen solitarias ó forman por proliferación colonias ramificadas. Estas colonias, que constituyen las ascidas sociales ó agregadas, están compuestas de individuos situados en estolones ramificados y presentan durante un período de su existencia ó durante toda su vida, una circulación común. El parenquima del manto es por lo general hialino y transparente. El cuerpo mucho mayor de las formas solitarias está circuido por un manto resistente, cartilaginoso, muy grueso y muy á menudo enteramente opaco. Su superficie ofrece con frecuencia mamelones é incrustaciones muy diversas (fig. 162).

(1) Lacaze-Duthiers: *Las ascidas simples de las costas de Francia*. Arch. de Zool. exper., t. III, 1874 y t. VI, 1877.—C. Heller: *Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen Meeres*. Denkschriften der K. Akad. Wien, 1874, 1875 y 1877.—Ch. Julin: *Investigaciones acerca la organización de las ascidas simples*. Archiv. de biología, t. II, 1881.

**1. Fam. CLEVELLINIDÆ.**—Forman esta familia las ascidias sociales cuyos individuos pedunculados están situados en estolones comunes ramificados ó en un tronco único. El cuerpo presenta algunas veces, como en los policlínidos, una división en tres regiones (*clavellina*).

*Clavellina* Saw., colonias formadas por dos estolones inclinados, en los cuales los individuos emiten en su base nuevos brotes evolutivos. Los orificios terminales de entrada y salida se hallan situados unos al lado de otros y presentan bordes completos: *cl. lepadiformis* Sav., se halla en el mar del Norte.

*Porófora* Wieg. (1), ofrece sus individuos situados verticalmente á cada lado de un estolón inclinado; sus vasos se comunican durante toda su vida. Los dos orificios terminales indistintamente multilobados: *p. listeri* Wieg., se halla en el mar del Norte.

*Chondrostachys* Edw., presentan una disposición racimosa sobre un tronco vertical.

**2. Fam. ASCIDIADÆ.**—Ascidias solitarias por lo general de gran magnitud. Los individuos no se reproducen sino excepcionalmente por brotes evolutivos y en semejante caso, cuando viven muchos juntos no se reunen ni por medio de una envoltura paleal común, ni por medio de vasos sanguíneos.

*Ascidia* L. (*phallusia* Saw.), de manto cartilaginoso; saco branquial sin repliegues longitudinales, pero sí con un dorsal. El orificio de entrada se compone de ocho lóbulos, con una corona de tentáculos simples en la entrada de la cámara branquial. Presentan la abertura de la cloaca con seis dientes, y las vísceras en gran parte cercanas al sacobranquial: *a. mentula* O. Fr. Müll., *a. mammillata* Cuv., se hallan en el Mediterráneo; *a. (cióna) intestinales* L.

*Mólgula* Forb., de saco branquial con dos repliegues longitudinales; orificio branquial con seis dientes y el cloacal con cuatro: *m. tubulosa* Rathk., *m. occulta* Kupff.

*Anurella* Lac.—Dut., *a. roscovita* Lac.—Dut.

*Cynthia* Saw., no difiere de la anterior por el saco branquial que ofrece también repliegues branquiales, pero sí por ostentar un manto coriáceo ó cartilaginoso, la red de las branquias sin

(1) Kowalevsky: *Brotes evolucionales del porófora*. Revista de ciencias naturales, 1874.

papilas y los orificios con cuatro lóbulos: *c. papillosa* Saw., *c. microcosmus* Cuv.

*Styela* Sav., *s. polycarpa* Sav.

*Cæsira* Sav., *c. dione* Sav.

*Boltenia* Sav., de cuerpo largamente pedunculado; manto coriáceo; saco branquial con repliegues longitudinales. Los dos orificios laterales con cuatro lóbulos, dominados por una corona de tentáculos compuestos: *b. pedunculata* Edw., en Nueva Holanda.

*Chelyosoma* Br. Sav., difiere por presentar ambos orificios con un aparato opercular formado por seis láminas córneas triangulares. *ch. macleyanum* Br. Sav., que se halla en los mares polares.

*Chevreulius* Lac. — Dut. (*rhodosoma* Ehrbg.), ostenta un cuerpo con un manto bivalvo: *c. callensis* Lac. — Dut., se halla en el Mediterráneo.

Las ascidias que habitan los grandes fondos marítimos son las notabilísimas, extraordinarias, raras y extravagantes especies *hypobythius calycodes* Mos., y *octacnemus bythius* Mos.

### TERCER ORDEN

#### ASCIDIÆ COMPOSITÆ. (1) — ASCIDIAS COMPUESTAS, SINASCIDIAS.

Forman numerosos individuos envueltos en una capa paleal común y constituyen pequeñas colonias de consistencia blanda, coloreadas con tintes vivos, esponjosas ó lobuladas, adheridas á cuerpos extraños y hasta cubriéndolos á veces como una costra. Casi siempre los individuos en número determinado se agrupan alrededor de cloacas comunes (*botrilidos* fig. 163), de tal manera, que forman en la colonia sistemas circulares ó estrellados con abertura central.

(1) Además de Savigny y Milne Edward, *loc. cit.* véase á A. Giard: *Investigaciones acerca los sinascidios*. Archivos de Zool. exper., t. I, 1872. — Gegenbaur: *Ueber Didemnum gelatinosum*. Archivos de Müller, 1862. — Kowalevsky: *Ueber die Knospung der Ascidien*. Arch. für mikr. Anat., t. X, 1875. — A. Della Valle: *Investigaciones acerca la anatomía de las ascidias compuestas*. Archivos italianos, t. II, 1883. — Id.: *Nouve contribuzioni alla storia naturale delle Ascidie composte del golfo di Napoli*. Atti R. Acad. Lincei., t. X, 1880.

El cuerpo (figs. 160 y 173) queda ora simple y corto, ora prolongado, dividiéndose en dos ó tres regiones y enviando prolongamientos ramificados encerrando sangre á la masa paleal común, de tal modo, que ésta se halla recorrida por canales vasculares sanguíneos.

El processus yemal ó de los brotes evolutivos en las sinascidias es muy variable, y algunas veces bastante complejo. Según Gegenbaur la larva (renacuajo) del *didemnum gelatinosum* ya produce por brote evolutivo un segundo individuo, de manera que, durante cierto tiempo (al principio), parece poseer dos sacos branquiales.

En los *didemno-estilíferos* (*didemnum styliferum*), Kowalevsky pretende haber observado que los brotes son producidos por grupos de células situadas en el manto común y asegura que se multiplican por división después que el rudimento del saco entodérmico y de los órganos genitales ha aparecido.

Los dos canales atriales se derivan de los divertículos laterales del rudimento del saco branquial y se reúnen en la faz dorsal después de haberse separado de este último, para constituir la cavidad peribranchial. La boca y la cloaca se forman por invaginación del folículo cutáneo externo.

En el *amaræcium proliferum*, el postabdomen se divide en varios segmentos, que se separan, terminando su desarrollo en el manto del antecesor y agrupándose alrededor de él.

Cada yema ó brote evolutivo se compone de un saco celular ectodérmico procedente de la pared del postabdomen, y de una delgada vesícula celular entodérmica que corresponde á una porción del tabique ahondado que atraviesa el postabdomen. El progenitor después que esa cadena de yemas ó brotes evolutivos se ha separado de él, reproduce un nuevo postabdomen como asimismo un nuevo corazón que se halla situado en esa región del cuerpo.

**1. Fam. BOTRILLIDÆ.**—Distingue á los individuos que forman esta familia, un cuerpo simple, no dividido en tórax y abdomen; pueden observarse vísceras situadas al lado de la cámara respiratoria. Además carecen de lóbulos alrededor del orificio de entrada.

*Botrilus* Gärtn., ofrece sistemas circulares, ó estrellados dispuestos con regularidad alrededor de una cloaca central: *b. stellatus* Pall., *b. violaceus* Edw.

*Botrylloides* Edw., por el contrario del anterior, presenta sistemas irregulares y ramificados con dos cloacas prolongadas: *b. rotifer* Edw.

**2. Fam. DIDEMNIDÆ.**—Distingue á esta familia las vísceras situadas en gran parte detrás de la cámara respiratoria y sobre todo su cuerpo dividido en dos regiones, tórax y abdomen.

*Didemnum* Sav., con sistemas irregulares, numerosos, sin cloaca común: el orificio de entrada marcadamente lobulado: abdomen pedunculado: *d. candidum* Saw., *styliiferum* Kow., se hallan en el mar Rojo.

*Eucælium* Sav., también en el mar Rojo.

*Leptoclinium* Edw., colonia delgada compuesta por un número exiguo de sistemas regulares; abdomen pedunculado; orificio de entrada con seis lóbulos: *l. gelatinosum* Edw.

*Diazona* Sav., de un solo sistema, compuesto de círculos concéntricos situados alrededor de una cloaca sobre un disco aplanado; de abdomen pedunculado: los dos orificios con seis lóbulos: *d. violácea* Sav.

*Distomus* Gärtn., con numerosos sistemas: *d. ruber* Sav.

**3. Fam. POLYCLINIDÆ.**—Esta familia presenta un cuerpo prolongadísimo dividido en tórax, abdomen y postabdomen: un corazón situado en el extremo posterior del cuerpo.

*Amaræcium* Edw., presenta un orificio de entrada con seis dientes: individuos dispuestos irregularmente alrededor de una cloaca común: *a. aureum* Edw., *a. proliferum* Edw.

*Circinalium* A. Giard., con el orificio de entrada con ocho dientes: *c. croncrescens* A. Giard.

*Synæcum* Phipps., colonia pedunculada, cartilaginosa, con sistemas simples, circulares, compuestos de seis á nueve individuos: *s. turgens* Phipps.

*Polyclinum* Sav., ofrece numerosos individuos irregularmente agrupados en forma de estrella alrededor de cada cloaca. Orificio de entrada con seis dientes: *p. constellatum* Sav.

*Aplidium* Sav., presenta cada sistema formando un círculo, sin cloaca central: *a. ficus* L.

*Sigillina* Sav., orificios de entrada y salida con seis dientes. Colonia pedunculada, gelatinosa, con individuos formando un sólo sistema compuesto de varios círculos: *s. australis* Sav.



## CUARTO ORDEN

ASCIDIÆ SALPÆFORMES (1). — ASCIDIAS SALPIFORMES.

Los animales clasificados en este orden, forman colonias que flotan libremente por la superficie del mar, ofreciendo por regla general la forma de una piña hueca ó de un dedal y compuestas de numerosos individuos dispuestos perpendicularmente al eje longitudinal, reunidos por un tejido fundamental común poseyendo una consistencia gelatino-cartilaginosa.

Los orificios de entrada forman círculos irregulares en la superficie externa de la colonia; los de salida desembocan al lado opuesto en la cavidad central que sirve de cloaca común. El saco branquial es ancho y en forma de red como en las ascidias. El canal digestivo y los órganos genitales se hallan reunidos en una masa redondeada ó núcleo, situada al extremo posterior del cuerpo y en la faz inferior; cercano á los mismos se percibe el corazón.

El ovario sólo produce un huevo encerrado en un folículo pediculado. El pedículo constituye el oviducto y se abre en la cloaca. Existe un ganglio sobre el cual descansa un ojo. A causa de esta circunstancia, como también por la posición de los dos orificios respiratorios y de las vísceras, por la manera de reproducción y por la facilidad de moverse libremente, las piroformas se aproximan á las salpas (fig. 174).

La evolución de las yemas ó brotes se produce por mediación de un estolón que nace en el extremo posterior del endóstilo y que encierra un prolongamiento entodérmico de este órgano. Según las observaciones concordantes de Huxley y Kowalevsky, además del saco celular entodérmico de que procede el canal digestivo, un prolongamiento del ovario (circuido al principio por el éleoblasto), como asimismo células mesodér-

---

(1) Huxley: *Anatomy and development of Pyrosoma*. Transact. of the Linn. Soc., t. XXIII, 1860.—Kowalevsky: *Ueber die Untwiclungsgeschichte der Pyrosomen*. Arch. für mikr. Anat., t. XI, 1875.—Pavesi: *Intorno alla circolazione del sangue nel Pyrosoma*. Rendiconti della R. Acad. di Napoli, 1872.

micas y un prolongamiento del ectodermo que forma la capa cutánea, toman parte en la formación de la yema ó brotes.

Dos grupos de células que aparecen á los lados del rudimento tubuloso del canal digestivo y acerca del origen de las cuales todavía no se sabe nada positivo (entodermo, mesodermo?), suministran el revestimiento celular de los conductos atriales, conductos que se reunirán más tarde para constituir la cavidad peribranchial.

Al propio tiempo aparece en el lado dorsal una masa de células que forma el rudimento tubuloso del centro nervioso. Cuando la evolución de los brotes ó yemas principia á efectuar la separación de cada individuo marcadamente distinta, en la base del estolón que las contiene, vése diferenciarse sobre el último un segundo y más tarde un tercer brote.

En el renuevo ó brote evolutivo más antiguo ya se divide el ovario en dos partes, compuestas una de un folículo con un huevo grande y la otra por el éleoblasto que la circunda encerrando un gran número de huevos rudimentarios, que constituirán los ovarios de los brotes subsiguientes. Más tarde el brote se separa del estolón situándose en el manto, y entrando en comunicación con el medio ambiente, por medio de los orificios que aparecen en sus dos extremos.

La reproducción por yemas ó brotes y la sexual tiene lugar en el propio individuo. El huevo grande maduro contenido en el folículo ovárico sufre después de la fecundación, una segmentación parcial. Así como en el huevo de los teleóstenos, las celdillas de segmentación forman en la superficie del vitelo nutritivo un disco germinativo en el cual se distinguen dos folículos: el ectodérmico se engruesa en un punto para constituir el rudimento del ganglio y se invagina en otros dos puntos para formar como en las ascidias simples los rudimentos de los conductos atriales ó de la cámara peribranchial: el entodérmico descansa sobre el vitelo nutritivo, más tarde se transforma por soldadura de sus bordes, en un saco, rudimento del tubo digestivo. En cuanto á las celdillas del mesodermo que aparecen entre el ectodermo y el entodermo, se ignora de donde proceden.

Así que el ectodermo se ha extendido alrededor del vitelo nutritivo, hasta el punto de rodearle por completo, un embrión que ha continuado desarrollándose, presenta de una manera rudimentaria los rasgos generales de una ascidia; Huxley le da el nombre de *ciatozóideo* (fig. 175): éste produce temprano en la

parte posterior de su cuerpo prolongado en forma de estolón, cuatro yemas ó brotes evolutivos, situadas consecutivamente unas tras otras, las cuales constituirán los cuatro primeros individuos de la colonia (*ascidiozóideos*).

Mientras que dichos cuatro ascidiozóideos continúan desarrollándose, el ciatozóideo principia á atrofiarse y finaliza por desaparecer por completo. Los ascidiozóideos se reúnen formando una especie de corona alrededor de una cloaca común que ocupa el lugar del ciatozóideo. La colonia entonces es libre y adopta la forma de sexágono sólido: progresa ó se acrecienta con la repetida evolución germinal de los ascidiozóideos. La reproducción sexual por los huevos tiene lugar mucho más tarde, pues en los individuos de esas pequeñas colonias, los elementos reproductores machos al principio poseen en sí mismos las condiciones necesarias de reproducción.

Las pirosomas toman su nombre de la viva fosforescencia que emite su cuerpo, la cual segun Panceri, procedería de dos grupos de células situados cerca de la boca.

**Fam. PYROSOMIDÆ.**—Los animales que componen esta familia, descubiertos por Perón en el Océano Atlántico fueron al principio considerados como especies sedentarias.

*Pyrosoma* Per., *p. atlanticum* Per., *p. elegans* y *p. giganteum* Les., se hallan en el Mediterráneo.

## SEGUNDA CLASE

### THALIACEA (1). — TALIÁCEAS, SALPAS

*Los animales de esta clase son tunicarios nadadores transparentes como el cristal, presentan la forma de un cilindro ó de un tonelito, con vísceras recogidas en núcleo provistas de dos aberturas paleales terminales y opuestas y una branquia en forma de cinta ó laminosa.*

Las taliáceas son animales cuyo cuerpo en forma de cilindro ó de tonelito tiene la transparencia del cristal y la consistencia de

(1) Además, de las obras ya citadas de Forskal, Cuvier, Savigny, Chamisso, Eschricht y Delle Chiaje, véase á Huxley: *Observations upon*

la gelatina. Viven ora solitarias, ora reunidas en cadenas regulares y nadan por la superficie del mar con acompasados movimientos de contracción y dilatación de su cavidad respiratoria.

Su manto externo transparente por completo, presenta á menudo, particularmente en los extremos del cuerpo, cerca de la boca y del orificio de salida, apéndices con ayuda de los cuales los individuos se hallan unidos en hileras longitudinales. Las salpas alguna vez que otra (raramente) forman cadenas anulares uniéndose unas á otras por medio de apéndices ventrales (*salpa pinnata*).

Las dos aberturas del manto son opuestas; la boca (orificio de entrada) se halla situada en el extremo anterior del cuerpo, y el orificio de salida en el posterior, pero aproximado á la faz dorsal: la primera es por lo general una ancha hendidura transversal de labios móviles, dando entrada á una cavidad respiratoria espaciosa en la cual la branquia cilíndrica ó laminosa se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia atrás á partir de la cara dorsal. En el primer caso (*salpa*) la cinta branquial cruzada y llena de sangre no ofrece hendiduras; en los *doliolum* por el contrario, en el sitio en que la branquia constituye un tabique dividiendo la cavidad branquial en dos cámaras, anterior y posterior, se halla atravesada por dos series laterales de hendiduras transversales, que permiten pasar el agua de la cámara anterior ó faríngea á la posterior ó cloacal (fig. 176): ésta comunica con aquélla en las salpas á derecha é izquierda de la cinta ó lámina branquial.

El surco ventral con el endóstilo así como los dos arcos ciliados que circunscriben la entrada de la cavidad respiratoria,

---

*the anatomy and physiology of Salpa and Pyrosoma, together with remarks upon Doliolum and Appendicularia.* Philos. Transact. London, 1851.—A. Krohn: *Ueber die Gattung Doliolum and ihre Arten.* Archiv. für Naturgeschichte, 1852.—H. Müller: *Ueber die anatomische Verschiedenheit der zwei Formen bei den Salpen.* Verhandl. der Würzburger med. phys. Gesellsch., t. III, 1852, y Zeitschr. für wiss. Zool., t. IV, 1853.—R. Leuckart: *Zoologische Untersuchungen.* Giessen, 1854.—C. Vogt: *Investigaciones acerca los animales inferiores del Mediterráneo.* Génova, 1854.—C. Gegenbaur: *Ueber den Entwicklungscyclus von Doliolum nebst Bemerkungen über die Larven dieser Thiere.* Zeitschr. für wiss. Zool., t. VII, 1855.—Keferstein y Ehlers: *Ueber die anatomie und Entwicklung von Doliolum,* in *Zoologische Beiträge.* Leipzig, 1861.—C. Grobben: *Doliolum und sein Generationswechsel.* Arbeiten aus dem zool. Institute in Wien, t. V, 1882.

se hallan situados en la pared de esta cavidad; por consiguiente ésta no corresponde á la cámara peribranchial de las ascidias, sino al saco faríngeo cuya pared dorsal produce temprano el rudimento de la branquia. El tubo digestivo aparece apelotonado y forma una masa coloreada con un vivo tinte, el *núcleo* (*nucleus*); se halla situado con las otras vísceras, el corazón y los órganos genitales, en una especie de cavidad visceral rodeada frecuentemente por un repliegue del manto.

El sistema nervioso, los órganos sensoriales y los de la locomoción, presentan una organización muy superior á la de las ascidias. El ganglio, con sus numerosos nervios que irradian en todos sentidos, se halla situado encima del punto de inserción de la lámina ó cinta branchial y alcanza una magnitud bastante considerable, de manera que es perfectamente perceptible á simple vista con la mancha de pigmento que siempre le domina.

No ofrece la menor duda que á veces (*salpa*) en el ganglio descansa un apéndice esférico ó piriforme con una mancha pigmentaria rojiza-oscura en forma de herradura y numerosas formaciones á modo de palillos, que prueban desde luego que dicho órgano no es otra cosa que un ojo. Otras veces (*doliolum*) al lado izquierdo del ganglio se halla una vesícula auditiva. La foseta media vibrátil se halla igualmente situada en la cavidad respiratoria, hacia delante del ganglio que le remite un nervio particular.

En el *doliolum* se observan órganos sensoriales especiales situados en los lóbulos que rodean los dos orificios del manto, como también en otros puntos de los tegumentos: son grupos de células redondas á las cuales van á parar los nervios.

La locomoción se efectúa exclusivamente por las contracciones de los músculos de la cavidad respiratoria. Anchas cintas musculares á veces entrecruzadas circundan esta cavidad como los aros á los toneles, la angostan contrayéndose y expulsan una parte del agua que contiene por el orificio de salida, de manera que el cuerpo á consecuencia del choque de retroceso, es impulsado hacia atrás.

Las cadenas que forman las salpas pueden también andar á sacudidas, impulsadas por el choque de retroceso de todos los individuos que la constituyen, al contraer sus cavidades todas las de un lado á un mismo tiempo, á fin de impulsar la cadena en una misma dirección.

La reproducción en las salpas es alternativamente sexual y asexual. La primera forma da nacimiento á las salpas solitarias y la segunda á las salpas agregadas ó denominadas cadenas de salpas. Los individuos que constituyen éstas, son únicamente sexuados no formando nunca estolones (fig. 177): las llamadas solitarias, por el contrario, solo se reproducen por vía agamogénica, por brote evolutivo sobre un estolón (fig. 178).

Y como ambas formas, que tanto difieren por la magnitud y configuración general, como por la disposición de las cintas musculares, y por diversas particularidades ofrecidas por las branquias y las vísceras, alternan regularmente en el ciclo vital de una misma especie, resulta de ello, que el desarrollo presenta los fenómenos de la generación alternante; á veces también estos mismos fenómenos pueden complicarse con metamorfosis (*dolium*). Mucho tiempo antes que Steenstrup, esta alternativa en las generaciones de las salpas solitarias y cadenas de salpas, fué observada por el poeta Chamisso.

Los individuos que componen las cadenas de salpas son hermafroditas, pero ambas clases de elementos sexuales no se desarrollan al mismo tiempo y por consiguiente no se hallan en aptitud de poder llenar cumplidamente sus funciones en la misma época. Temprano, inmediatamente después del nacimiento, los órganos genitales hembras se desarrollan por completo, mientras que los tubos de los testículos de forma cerrada como el extremo de un saco, sólo aparecen en una época mucho más posterior al lado del núcleo (*nucleus*) y no producen sino más tarde todavía espermatozoides.

Casi siempre los órganos hembras se reducen en las salpas á una cápsula conteniendo un solo huevo, suspendido en el lado derecho á poca distancia del núcleo, á un pedúnculo cruzado que se abre en la cavidad branquial. Más raramente (*s. zonaria*) existen varios folículos separados unos de otros.

El huevo está fecundado en el folículo por espermatozoides que han penetrado por la boca en la cavidad branquial y que pasan desde ella al folículo á través del canal del pedúnculo ú oviducto. Después de la fecundación, el pedúnculo se acorta, acrecentándose el huevo se aproxima cada vez más al revestimiento interno de la cavidad branquial, y forma con su envoltura una vesícula saliente, en la cual, como en una cámara de incubación tiene lugar su desarrollo embrionario, transformándose después de varias fases complicadas, en una pequeña salpa.

En estos últimos tiempos Todaro y principalmente Salensky (1) han estudiado con cuidado esos fenómenos evolutivos y han demostrado que son las células de la pared del folículo las que forman la placenta considerada en otro tiempo como una porción del vitelo.

Durante la segmentación el oviducto que se acorta y se ensancha cada vez más, se transforma en un saco de incubación en el cual se aloja el embrión; la pared externa de dicho saco está formada por las células del *engrosamiento escutiforme*, que circundan la abertura del oviducto en el saco branquial.

La placenta está producida nó por una parte del embrión, sino exclusivamente por la pared engrosada de la cápsula que descansa sobre él. Este órgano forma saliente en el seno sanguíneo de la cavidad visceral, y es de los más importantes para la nutrición y el acrecentamiento del embrión.

En la época en que el embrión encerrado en su saco de incubación, cerrado en dicho período, forma saliente bajo la forma de un mamelón cónico en la cavidad respiratoria, está constituido por dos folículos, un ectodermo y un entodermo, cuyas células se distinguen de las del saco de incubación por su grueso y por la cantidad de granulaciones que encierran.

La laminilla interna del saco de incubación principia á reabsorberse, mientras que la parte superior del ectodermo se divide en dos capas de células, de las cuales la inferior es, según Salensky, el mesodermo, del que se derivan más tarde los músculos del corazón y del pericardio.

El primer rudimento orgánico que se forma es el del gan-

---

(1) Además de Leuckart, *loc. cit.*, véase á Kawalevsky: *Entwicklungsgeschichte der Tunicaten*. Nachrichten von der Kön. Gesellsch. der Wiss. Göttingen, 1868.—W. Salensky: *Ueber die embryonale Entwicklungsgeschichte der Salpen*. Morph. Jahrb., t. III, 1877.—Id.: *Neue Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Salpen*. Zool. Anz. N.º 97, 1881 y Arch. de Zool. exper., t. X, 1882.—Todaro: *Sopra lo sviluppo e l'anatomia delle Salpe*. Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale, t. II, Roma, 1878.—Id.: *Sui primi fenomeni dello Sviluppo delle Salpe*. R. Accad. dei Lincei, Vol. 4.º, Ser. 3.ª, 1880.—Ulianin: *Ueber die embryonale Entwicklung der Doliolum*. Zool. Anz. números 118-119, 1882, y Arch. de Zool. exper., t. X, 1882.—Barrois: *Membranas embrionarias de las salpas*. Diario de anatomía y de física, t. XVII, 1881.—W. K. Brooks: *On the development of Salpa*. Bull. of the Museum of comp. Anat. at Harvard college. Cambridge, t. VIII, 1876.—Id.: *On the development of the ova in Salpa*. Stud. Biolog. Labor. John Hopkins Univers. Vol. 2.º, 1882, y Arch. de Zool. exper., t. X, 1882.

glio: está representado por un engrosamiento del ectodermo en la parte superior del embrión que pronto se separa, hallándose luego situado en una cavidad entre dicho ectodermo y el entodermo, ó sea en la cavidad visceral. Más tarde esa masa celular se ahonda y constituye un tubo cerrado.

El éleoblasto está igualmente formado por el ectodermo en la parte posterior del cuerpo.

Una cavidad pequeña que principia á aparecer en la masa de células del entodermo, representa el rudimento de la cavidad branquial: un engrosamiento en forma de cinta que se percibe en la parte superior de esta cavidad y que más tarde se ahonda, pasará á ser la cinta branquial.

Encima comienza á formarse la cavidad cloacal y al propio tiempo, en la región posterior del cuerpo, la placenta reforzada por gruesas células del embrión (cubierta de la placenta), entra en comunicación directa con aquélla.

La placenta en semejante caso se halla unida al cuerpo del embrión prolongándole por detrás; presenta una cavidad y ofrece entonces además de la cubierta, paredes laterales y una masa celular central. La cavidad de la placenta es una parte del seno sanguíneo materno, pero al principio no es más que una continuación de la cavidad visceral del embrión, resultando de ello que las dos cavidades viscerales del embrión y de la madre comunican directamente una con otra, de forma que la cubierta que las separa no está completamente desarrollada.

Los fenómenos ulteriores de desenvolvimiento ó desarrollo son idénticos por lo general á los que según hemos visto ofrecen las ascidias. El embrión progresa rápidamente, se agranda y se alarga; un mamelón redondeado en el cual se halla situado el éleoblasto equivalente á la cuerda dorsal y que forma saliente en la parte posterior, constituye el rudimento del núcleo (*nucléus*) y la placenta se separa más marcadamente del cuerpo del embrión.

Dos pequeñas invaginaciones del ectodermo que más tarde se perforarán indican el lugar de la boca y del orificio cloacal. El manto está formado como en las ascidias por la producción de una capa superficial que contiene la celulosa; las celdillas del ectodermo secretan igualmente por su faz interna una masa homogénea de celulosa que llena la cavidad visceral exceptuando las partes que constituyen los canales sanguíneos y la cámara pericardíaca.



Sólo más tarde es cuando los embriones pasan á ser libres. Entonces se transforman en salpillas pero encerrando en su cuerpo el éleoblasto y el resto de la placenta (fig. 179).

La salpilla recién nacida por generación sexual, libre y solitaria, crece todavía más pero no adquiere nunca órganos genitales y produce por brotes evolutivos sobre un estolón numerosos individuos. Dicho estolón ó germígeno es un cordón hueco prolongamiento de la pared del cuerpo. En los *doliolum* es exterior y se halla situado en el lado dorsal ó en el ventral del orificio cloacal; pero en todas las especies de *salpas* se halla encerrado en una bolsa especial de los tegumentos abierta exteriormente y en la cual con frecuencia está enrollada en espiral (figura 180).

La cavidad ventral de dicho estolón está atravesada por una corriente sanguínea; en su pared nacen á derecha é izquierda brotes evolutivos que al desarrollarse constituyen dos hileras de salpas.

Según R. Leuckart, la mitad anterior y la mitad posterior de las futuras salpas, pertenecen á brotes separados; de manera que cada individuo nuevo es el resultado de la soldadura de dos brotes.

Salensky, que ha investigado y observado cuidadosamente el *processus* evolutivo de los brotes, Salensky, que ha seguido con infatigable afán y estudiado minuciosamente la germiniparia de las salpas, opina de distinta manera: según él, el brote ó germígeno que se desarrolla temprano en la parte derecha del feto frente al corazón, circunda una especie de saco cerrado de la cavidad branquial á la vez que el resto del éleoblasto.

Al contrario de Kowalevsky, que considera los órganos de los brotes evolutivos de las salpas como prolongamientos de los mismos órganos de su generador, Salensky los hace derivar solamente del prolongamiento de los folículos germinativos del mismo generador.

El ectodermo del estolón y de sus yemas ó brotes, procede del ectodermo del generador; el mesodermo, de los prolongamientos del pericardio, producción del mesodermo materno; y los órganos entodérmicos, del cordón del éleoblasto.

A medida que el estolón se acrecienta ó progresa, se desarrolla un cordón hueco rudimento del sistema nervioso de todos los germiníparos ó brotes; y por debajo, una masa prolongada de células entodérmicas, que contiene los elementos destinados

á la formación del saco branquial y de la branquia, del tubo digestivo y de los órganos genitales.

El saco pericardiaco de la madre remite asimismo al estolón por cada lado del tubo respiratorio, un prolongamiento tubuloso cuya cavidad desaparece y el cual durante la formación de los brotes evolutivos suministra á éstos los elementos del mesodermo.

Dichos brotes evolutivos son en un principio simples hinchamientos que alternan unos con otros sobre ambos lados del estolón, y en los cuales penetran los segmentos del tubo nervioso y del cordón entodérmico. Paulatinamente los brotes se hacen mayores, y cada vez más distintos, al propio tiempo que el estolón va más marcadamente presentando ya en su interior dos canales sanguíneos separados por un tabique transversal, resto del canal respiratorio; sus órganos internos se diferencian también cada vez más, terminando por adquirir la conformación de salpillas reunidas entre sí por su cara ventral, constituyendo de semejante manera cadenas, en las cuales los individuos se hallan dispuestos en dos hileras (fig. 181).

La cadena subsiste adherida todavía al cuerpo del generador por la parte posterior del endóstilo en vía de reabsorción

La fecundidad de los germígenos es muy grande, de tal modo que se hallan siempre varios grupos de brotes evolutivos de edad diferente, situados consecutivamente unos tras otros y aumentando de grueso á medida que van alejándose del tronco común.

Mientras que el último grupo se separa formando una cadena de individuos sexuados hembras, aún muy pequeños, en la base del estolón aparece otra nueva generación de brotes.

La reproducción de los *doliolum* es mucho más complicada, no solamente porque las tiernas larvas (fig. 182) nacidas de huevos puestos y semejantes á los renacuajos de las ascidias, experimenten una metamorfosis, sino más bien á causa de la aparición de una nueva serie de generaciones.

Las interesantes investigaciones de Gegenbaur confirmadas y completadas por Keferstein, Elhers y Grobben, nos han hecho saber que se forman en la generación de las nodrizas (fig. 183) nacidas del huevo y diferentes de la generación sexuada, sobre un *estolón dorsal*, brotes *medios* ó *centrales* y brotes *laterales*, mientras que el estolón ventral (estolón de las salpas), queda rudimentario (órgano en forma de roseta) (fig. 184).

Los brotes laterales afectan una forma rara ó singular: figuran tonelitos truncados oblicuamente, presentando casi el aspecto de unas chinelas. Carecen de cámara cloacal (fig. 185). No se reproducen y sus funciones se reducen á procurar el alimento á la nodriza, cuyas branquias y tubo digestivo desaparecen temprano, mientras que los músculos adquieren un desarrollo extraordinario.

Los brotes centrales se transforman en individuos parecidos á los sexuados, excepción hecha de la carencia de órganos genitales; representan una segunda generación de nodrizas, que pasan á ser libres y dan nuevamente nacimiento por brote evolutivo sobre un estolón ventral, á otra nueva generación de individuos sexuados.

## PRIMER ORDEN

### DESMOMYARIA. — SALPAS

Estos animales son tunicarios cilíndricos, aplanados, provistos de cintas musculares dispuestas en forma de círculos, á veces entrecruzadas, y de un manto grueso (figs. 161, 177 y 178).

Presentan el orificio anterior pudiendo abrirse ó cerrarse como un opérculo. La branquia es un simple tubo medio que se extiende oblicuamente desde el ganglio hasta cerca de la boca.

A los lados de la branquia que sólo corresponde á la parte media de la pared dorsal del saco faríngeo, presenta éste dos anchas hendiduras que se extienden por toda la longitud de la pared dorsal, de modo que la cavidad faríngea (cavidad branquial) comunica ampliamente con la cloacal y ambas cavidades faringiana y cloacal parecen formar sólo una.

Las vísceras quedan relegadas al extremo de la faz ventral y constituyen una masa redondeada ó núcleo (*nucleus*).

Las generaciones de individuos solitarios se reproducen por brote evolutivo, estolonial y alternan con regularidad con las generaciones sexuadas, nacidas por brotes evolutivos sobre el estolón y agregadas formando cadenas.

El estado completo de formación de los órganos hembras se efectúa mucho antes que la de los órganos machos.

Los individuos sexuados son vivíparos. El huevo sólo da nacimiento á un embrión que se desarrolla en una cavidad de

incubación á la cual se adhiere por una placenta y en donde se transforma en *Salpa solitaria* (nodriza).

**Fam. SALPIDÆ.**—*Salpa* Farsk., *s. pinnata* Forsk., con estolón conteniendo brotes evolutivos dispuestos en verticilos. Los individuos sexuales de las cadenas están agrupados formando círculo alrededor de un eje común: *s. democrática* Forsk.; *s. mucranata* Forsk. (cadena), que se halla en el Adriático y en el Mediterráneo; *s. runcinata* Cham., *s. fusiformis* Cuv. (cadena), en el Océano Atlántico y Mediterráneo; *s. africana* Forsk., y *s. máxima* Forsk. (cadena), sólo en el Mediterráneo; y en ambos mares y otros *s. corniformis* Quog. y Gaim., *s. sonaria* Pall. (cadena).

## SEGUNDO ORDEN

### CYCLOMYARIA.—BARRILITOS

Son asimismo tunicarios que afectan la forma de *barrilitos*. Presentan la boca y el orificio cloacal situadas en los dos extremos del cuerpo y rodeadas de lóbulos. Carecen de manto. Las cintas musculares figuran círculos completos (fig. 176).

La pared dorsal de la cavidad faringiana forma una lámina branquial dispuesta transversal y oblicuamente, y atravesada por dos hileras de hendiduras.

La cavidad cloacal puede también extenderse sobre la faz ventral de la cavidad faríngea, y comunicar allí mismo con ésta por numerosas hendiduras verticales de la pared de la faringe (*d. denticulatum*).

El canal digestivo se presenta prolongado no formando núcleo: el orificio del esófago, medio ó central: esófago corto yendo á parar á un ancho estómago, seguido de un largo intestino recto que termina en la cloaca. Ovarios conteniendo varios huevos. El testículo es un tubo recto situado en la faz ventral.

Los huevos y los espermatozooides completan su estado de formación á un mismo tiempo. A menudo ofrecen estos animales una gruesa vesícula auditiva al lado del ganglio.

La generación es alternativamente compleja.

**Fam. DOLIOLIDÆ.**— Se distingue por el orificio anterior que se halla circuido por diez ó doce lóbulos.

*Doliorum* Quoy. y Gaim., *d. troschelii* Krohn; la primera generación de nodrizas con un estolón dorsal en el séptimo espacio intermuscular y nueve anillos musculares.

Produce una generación de estolón ventral en el sexto espacio intermuscular y de branquia muy desarrollada, de gran magnitud; ésta engendra la generación sexuada.

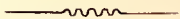
*Doliolum-denticulatum* Quoy. y Gaim., presenta ocho anillos musculares: ganglio en el tercer espacio intermuscular.

Carecen de vesícula auditiva.

*Doliolum-mülleri* Krohn., éstos ofrecen una branquia con dos hileras, cada una de éstas con cuatro ó cinco hendiduras en la pared dorsal de la cavidad faringiana.

Individuos sexuados con ocho anillos musculares pero careciendo de vesícula auditiva.

Los barrilitos sólo se hallen en el mar Mediteráneo y especialmente en las costas de España.



## NOVENO TIPO

### VERTEBRATA (1).—VERTEBRADOS

*Animales de simetría bilateral, provistos de un esqueleto interno cartilaginoso ú óseo, y en este caso articulados (columna vertebral), presentando apéndices dorsales (arcos vertebrales superiores), que limitan una cavidad para la médula espinal y el encéfalo, y apéndices ventrales (costillas) que constituyen otra cavidad para los órganos vegetativos y á lo sumo dos pares de miembros.*

Mucho tiempo antes que Cuvier se conocían ya las íntimas relaciones que las especies de los vertebrados guardan entre sí, como asimismo los rasgos generales de parecido que ofrecen sus caracteres principales. Ya Aristóteles los había agrupado á todos bajo el nombre de *animales provistos de sangre*, y había indicado que su carácter común era poseer un eje ó esqueleto cartilaginoso ú óseo. También Linneo los definió denominándoles *animales de sangre roja* con corazón compuesto de aurículas y ventrículos. Lamark, por último, antes que Cuvier, reconoció la importancia que ofrecía la columna vertebral, y fué el primero que introdujo en la clasificación la denominación de *vertebrados*.

A pesar de ello, este nombre tomado en su más estricto sentido, no puede expresar más que un cierto grado de desarrollo

---

(1) Además de las obras de Cuvier, Fr. Meckel, de Blainville y de J. Müller, consúltese á R. Owen: *On the anatomy of Vertebrates*, vol. I, II y III. Londres, 1866-1868.—C. Gegenbaur: *Grundzüge der vergleichenden Anatomie*. Leipzig, 1870. traducida en francés con el título de *Manual de anatomía comparada*, París 1874.—Huxley: *A manual of the anatomy of vertebrated animals*. Londres 1871, traducida en francés con el título de *Elementos de anatomía comparada de los animales vertebrados*, París, 1875.—R. Wiedersheim. *Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie*, Jena, 1882-1883.

del tejido del esqueleto. En efecto, hay muchos vertebrados que se hallan desprovistos de armadura ósea interna y que sólo presentan un bosquejo primitivo blando, sin que aparezcan vértebras ni columna vertebral articulada sólida. Los caracteres más importantes no son, por lo tanto, los que se refieren solamente á la presencia de vértebras internas y de una columna vertebral, sino á un *conjunto de particularidades que guardan relaciones generales con los rasgos característicos, con la recíproca posición de los órganos, así como también con la manera de ser del desarrollo embrionario*: por lo tanto, nosotros definiremos los vertebrados en la siguiente forma: organismos de simetría bilateral provistos de un eje esqueletológico central, en cuya faz dorsal se hallan situados los centros nerviosos, mientras que el tubo digestivo, con sus dos orificios de entrada y salida, lo mismo que el corazón y las demás vísceras, se hallan situados en la faz ventral.

La segmentación del cuerpo del vertebrado, la repetición de las partes similares siguiendo el eje longitudinal, son también particularidades importantes. Haciendo abstracción del esqueleto, los aparatos muscular y nervioso, como asimismo numerosos órganos vegetativos, presentan ya en su primer bosquejo una división incontestable en metámeros (zoonitos), que recuerda á los articulados y, sobre todo, á los anélidos.

Esto nos dará á comprender la idea emitida por la escuela transformista, que pretende que los vertebrados se derivan, filogenéticamente considerados, de los invertebrados, y nos hará ver claramente las estrechas relaciones que guardan con los gusanos, si se reflexiona que la noción del lomo y del vientre, tomada en su estricto sentido, no ofrece nada de morfológica, y resulta de las relaciones del organismo con el medio ambiente. Geoffroy Saint-Hilaire había ya en este sentido emitido la opinión de que los órganos de los artrópodos guardaban entre sí las mismas relaciones de posición que los de los vertebrados, con la sola diferencia que su posición, relativamente al suelo, era inversa, estando vuelta hacia arriba la región de su cuerpo correspondiente á la faz ventral.

En nuestros días se ha creído hallar varios puntos de contacto en favor de la filogenia de los vertebrados, no solamente en la similitud que presentan la organización y el desarrollo del amfioxus y de las ascidias, sino también en la semejanza de ciertos rudimentos de órganos (pabellones ciliados pares de los

riñones primitivos, fig. 98 del tomo I), con ciertos órganos de los gusanos (órganos segmentarios, figs. 96 y 97 del tomo I). Mientras que tales semejanzas condujeron, en el primer caso, á considerar las ascidias como los seres más próximos á los vertebrados, y hasta como á vertebrados primitivos, ó bien á establecer con el nombre de *cordoneiros* un grupo hipotético de gusanos, de los cuales se derivarían las ascidias lo mismo que el amfioxus y los demás vertebrados, más ricientemente otros naturalistas, fundándose en la semejanza de los órganos segmentarios con el bosquejo de los riñones primitivos de los esqualos, se han figurado ver en los anélidos los antecesores de los vertebrados, y como consecuencia lógica de su «teoría de los riñones primitivos,» no solamente han separado el amfioxus de los vertebrados, sino que han tenido que echar mano á interpretaciones arbitrarias para poder establecer su paralelo.

El terreno en que reposan los hechos positivos es todavía hoy muy limitado y por lo mismo la fantasía puede echarse á volar cómo y por dónde quiera; por lo cual, no nos creemos obligados á entrar hoy por hoy en discusiones de ninguna especie acerca tales teorías hipotéticas.

La *simetría del cuerpo* sólo es estrictamente bilateral en los vertebrados inferiores, en los más simples, como también en los embriones. Así que la organización va elevándose, aparecen numerosas desviaciones del tipo simétrico que hallan su explicación puramente mecánica en el crecimiento y aumento de volumen. Casi en todos los vertebrados el tubo digestivo se prolonga considerablemente y describe numerosas circunvoluciones que relegan hacia los lados las glándulas anexas (hígado) como asimismo los órganos impares (corazón, bazo). Por otra parte la atrofia apoderándose de uno de los lados del cuerpo y hasta siendo causa de la desaparición de ciertos órganos, produce también con frecuencia desarreglos en la simetría (aorta, oviducto). Es raro que estas modificaciones se extiendan á las partes del esqueleto y á los órganos de los sentidos, como también á la forma exterior del cuerpo (*pleuronéctidos*).

La existencia de un esqueleto interno es uno de los caracteres más importantes. Mientras que las formaciones esqueletológicas á las cuales se debe la doble misión de proteger las partes blandas y de servir de punto de apoyo á los órganos de la locomoción, son casi exclusivamente constituidas en los invertebrados por los tegumentos que se endurecen, se segmentan y cir-



cundan por consiguiente completamente las partes blandas y los músculos, en los vertebrados encontramos un esqueleto interno, de tal manera que las partes sólidas y las blandas afectan en ellos relaciones de posición inversas. Las primeras se hallan situadas en el *eje del cuerpo* y son puestas en movimiento por las capas musculares externas. Sin embargo, no llenan precisamente las funciones de protectoras con respecto á las segundas, puesto que se separan del eje central hacia el dorso ó lomo y hacia el vientre, apéndices que constituyen un canal dorsal para los centros nerviosos (médula espinal y encéfalo) y una bóveda ventral que se extiende por encima de los troncos vasculares sanguíneos y las vísceras.

Como se lleva dicho, el esqueleto-eje del cuerpo del animal, se desarrolla poco á poco y adquiere gradualmente la forma y estructura que caracteriza la *columna vertebral*.

En los vertebrados más simples su grado de desarrollo no va más allá del que se observa en los embriones de los vertebrados superiores; aparece bajo la forma de un cordón dorsal (*cuerda dorsal ó notocorde*) que se extiende por toda la longitud del cuerpo (fig. 186). Este cordón del eje que existe igualmente en el embrión de las ascidias (*urocorde*) (1) en el cual sirve de soporte á la cola, está circuido de una vaina anhista (vaina de la cuerda) y de una capa de tejido esqueletógeno. De este último parten prolongamientos dorsales que forman un canal membranoso alrededor de la médula espinal y dos repliegues ventrales que constituyen una cubierta á la cavidad visceral.

Este cordón flexible é inarticulado llena las mismas funciones que los tegumentos flexibles é inarticulados de los nematódeos entre los gusanos, puesto que constituye en cierto modo un órgano elástico antagonista del aparato muscular y suministra un punto de apoyo suficiente para los movimientos locomotrices en el agua.

Así que el esqueleto interno se hace más sólido, se segmenta de la misma manera que el esqueleto dérmico de los animales articulados (fig. 187). Los artículos rígidos alternan con las capas intermedias blandas. La rigidez y la segmentación del esqueleto son debidos á modificaciones de la vaina de la cuerda y de la capa esqueletógena; ésta endureciéndose produce una sucesión de anillos cartilaginosos ú óseos que constituyen el bosquejo

(1) Véase á Kowalevsky y Kupfler, *loc. cit.*

del cuerpo de los vertebrados. Estos destacan tanto más la cuerda cuanto que ellos mismos engruesan demasiado para formar discos bicóncavos óseos ó cartilagosos y se unen á los arcos de la misma naturaleza que se desarrollan alrededor de la médula espinal y de la cavidad visceral.

Los vertebrados están por lo tanto constituidos cada cual por una pieza principal media, el *cuerpo de la vértebra* ó *cicleal* ofreciendo á veces el resto de la cuerda en su eje dos arcos superiores que circundan la médula espinal, ó *neurapófisis* y dos arcos inferiores ó *hemapófisis* alrededor de los troncos vasculares sanguíneos (fig. 188). Dichos arcos superiores é inferiores están completados por piezas impares *apófisis espinosas*. Siguen inmediatamente dos apófisis transversales (*pleurapófisis*) que se hallan situadas en dos puntos diversos, lo mismo en los arcos superiores que en el cuerpo de las vértebras y que se deben considerar como apéndices secundarios de esas partes.

La bóveda esqueletológica ventral está completada cuando menos en una gran extensión del tronco, por piezas dispuestas por pares, las *costillas*, que á menudo se han considerado equivocadamente como partes articuladas del sistema de los arcos inferiores. Dichas costillas son producidas por las osificaciones de los ligamentos intermusculares.

En los peces se adhieren á las hemapófisis que en estos animales son divergentes; y en los demás vertebrados á las pleuropófisis. En la región caudal, el arco formado por las hemapófisis está completado por apófisis espinosas; pudiendo de la misma manera ligarse á las costillas:

El cuerpo se halla dividido en regiones más ó menos distintas y bajo este aspecto el paralelo es completo entre los articulados y los vertebrados.

Lo mismo que en los gusanos superiores se distingue una región anterior, la *cabeza* y otra posterior articulada ó *tronco*; esta división corresponde al ensanchamiento de la parte anterior del tubo nervioso y á su transformación en cerebro (fig. 189).

El canal cartilaginoso ú óseo formado por los arcos superiores, constituye en este sitio una vasta cápsula craniana, cuya porción posterior presenta la estructura de las vértebras. Al propio tiempo los arcos óseos ó cartilagosos cuyo conjunto forma la faz y particularmente el aparato maxilo-palatino, se desarrollan por debajo de dicha cápsula; están armados de formaciones sólidas, los *dientes*, y circundan la entrada de los apa-

ratos de nutrición encerrados en la cavidad abdominal. Estas piezas son seguidas en los límites de la cabeza y del tronco, por una serie de arcos posteriores (hióideo y arcos branquiales) que rodean la faringe y constituyen con los arcos maxilares el *esqueleto visceral*.

La parte posterior del tronco no contribuye por lo general á la formación de la cavidad visceral: también el tronco se divide en dos regiones: la anterior que presenta con frecuencia en toda su extensión vértebras provistas de costillas que circundan la cavidad visceral revestida por el peritóneo, y la posterior ó *cola* que por sus arcos inferiores que rodean los vasos caudales y que corresponden á los arcos superiores, establecen una especie de simetría entre la mitad dorsal y la mitad ventral del raquis; fisiológicamente sus funciones son muy importantes en los movimientos locomóviles del cuerpo.

La segmentación homónoma del tronco no se encuentra naturalmente más que en los vertebrados inferiores, en los cuales la fuerza de impulsión que hace moverles, está producida por las flexiones y ondulaciones de la columna vertebral y que, como los anélidos, viven en el agua, en el limo y en la tierra, y hasta reptan á manera de serpientes por el suelo.

En los vertebrados superiores lo mismo que en los artrópodos, la locomoción tiene por órganos los miembros cuya aparición tiene por efecto limitar más ó menos los movimientos del eje principal (ó raquis) y de reemplazarlos por decirlo así con los de los ejes laterales. Al contrario de los artrópodos en los cuales los miembros varían de número, pero constantes y característicos para cada grupo, los vertebrados solamente poseen dos pares, uno anterior y otro posterior, y estos miembros están siempre formados por una serie de huesos articulados unos con otros y rodeados de partes blandas. Bajo su forma más incompleta los miembros sólo tienen una importancia secundaria para la locomoción, pues en muchos vertebrados que viven en el agua, en los cuales aquéllos están representados por nadaderas pectorales y ventrales, sirven más bien de gobernalle ó timón para dirigir el cuerpo.

Del mismo modo las patas de muchos vertebrados terrestres especialmente las de los anfibios desnudos y escamosos, tienen sobre todo por objeto el funcionamiento de avance del animal y la tarea de sobrellevar el peso del tronco que se arrastra de la misma manera que el de las serpientes. En este caso, la co-

lumna vertebral conserva su movilidad y su segmentación homónoma.

El raquis no está dividido en regiones distintas por consecuencia de las diferencias de forma de las vértebras que cada una de ellas componen, sino cuando la manera de locomoción exige mayor desplazamiento de fuerza por parte de los miembros: en semejante caso no solamente es necesario que los miembros estén sólidamente fijos á la columna vertebral, sino que se hace todavía preciso que cada región correspondiente del raquis que sirve de punto de adherencia á los miembros, sea igualmente rígida; y como el par posterior de estos últimos constituye el punto de apoyo principal del cuerpo y por sus movimientos es el asiento principal también de la fuerza impulsiva, de ahí que muy á menudo se observa que forma una articulación inmóvil con la citada columna vertebral cuyas vértebras se hallan soldadas en este sitio entre sí (fig. 190).

Situada esta región delante de la cola, es la región sacra; está en un principio representada por una sola vértebra (amfibios), luego por dos (reptiles) ó por un número mayor cuyas apófisis transversales uniéndose á las costillas correspondientes, crecen considerablemente y se fijan con solidez á los huesos de la cintura pélvica. Los miembros anteriores se hallan menos sólidamente adheridos al tronco; los músculos y los ligamentos juegan un papel más importante y en los anfibios dichos miembros con dificultad están unidos directamente al raquis. En este caso en la parte anterior del tronco las costillas se distinguen por su longitud y van á juntarse en la línea media sobre la faz ventral, con un sistema de piezas óseas ó cartilaginosas (*ster-num*) con el cual se articulan los miembros anteriores. Así se constituye la caja torácica que circunda la porción anterior de la cavidad visceral.

Las vértebras de esta región, denominadas vértebras torácicas ó *dorsales* caracterizadas á menudo por la longitud de sus apófisis espinosas se distinguen más ó menos claramente de las vértebras que les preceden y de las que les siguen, cuyas costillas no solamente tienen su extremo ventral libre, sino que todavía quedan más reducidas, atrofiándose y hasta desapareciendo por completo.

La región anterior, región cervical ó cuello, que une la cabeza al tórax, presenta por lo general una gran movilidad en sus partes y constituye en cierto modo el pedúnculo de la cabeza,

mientras que la *región lombar* situada hacia atrás del tórax, ostentando al principio costillas en toda su longitud, y notable así que estas últimas se han soldado á las pleurapófisis por la magnitud de sus apófisis transversales y también por cierta movilidad de sus vértebras, puede ser considerada en cierto sentido como el pedúnculo de toda la región anterior del cuerpo.

El tronco de las vértebras superiores se encuentra también dividido en varias regiones, que son: la *cervical*, la *dorsal* ó *tórácica*, la *lombar*, la *sacra* y la *caudal* (fig. 191).

Los miembros tanto en su conformación como en su modo de ser presentan variaciones muy considerables; en efecto, en los animales terrestres constituyen las patas que sostienen el cuerpo y son los órganos del movimiento al propio tiempo que llenan otras funciones de menor importancia; en los animales aéreos, las alas, instrumentos del vuelo; y en los animales acuáticos, las *nadaderas* ó aletas que sirven para la natación. Sin embargo, en todos los animales están esencialmente compuestos de las mismas partes, cuya variación, atrofia ó reducción, causan esas diferencias de formas tan numerosas y tan notables.

Así como las alas y las aletas ó nadaderas son órganos morfológicamente idénticos, del mismo modo existe una homología entre los miembros anteriores y posteriores (1). En unos y otros se halla una cintura basilar que se adhiere á la columna vertebral, una serie de huesos largos situados punta con punta y una porción terminal. Las dos primeras partes tienden cada una, según las recientes investigaciones de Gegenbaur, á un tipo común, cuyo punto de partida lo suministra el esqueleto de las nadaderas en los *crosopterigianos* (*archipterygium*). La parte basilar de los miembros anteriores es la cintura escapular, compuesta de tres piezas, una lámina dorsal (*omoplato*) y dos piezas ventrales situadas una tras otra, que completan la cintura del lado ventral, el *procoracoide* y el *coracoide*; á dichas piezas debe añadirse además la *clavícula* que es un hueso dérmico anterior.

A la cintura escapular corresponde, en el miembro posterior, la cintura pelviana (de la pélvis) compuesta igualmente de tres piezas óseas, el *ilium*, que se une á las vértebras sacras, el *pubis* y el *isquión*, estos últimos situados ambos en el lado ven-

---

(1) A. Sabatier: *Comparación de las bandas y de los miembros anteriores y posteriores en la serie de vertebrados*. Mém. de la Acad. de ciencias y letras de Montpellier. Sección de ciencias, t. IX. 1880.

tral. La segunda parte de los miembros está formada dentro de la regla general por largos huesos y se divide en dos regiones, el brazo (*humerus*) y el muslo (*fémur*), el antebrazo y la pierna (ó pata), compuestas cada una de dos huesos situados lado por lado, el *rádio* (*radius*) y el *cúbito* (*cubitus*), la *tibia* y el *peroné*.

La parte terminal ó de las extremidades que se distingue por el mayor número de piezas óseas situadas unas al lado de otras, por lo general cinco, constituye la mano y el pie y se compone de dos hileras de huesos basiales, cuyo conjunto lleva el nombre de *carpo* y de *tarso* á los cuales siguen los *matacarpo* y *metatarso*, y por último los dedos divididos en *falanges*.

Con respecto al origen de los miembros hay varias teorías sobre el tapete. Gengenbaur trata de hacerlos derivar de las partes separadas del eje esquelotológico, de los arcos cartilaginosos que irradian del esqueleto branquial. La forma fundamental de los miembros (*archipterygium*) estaría por consiguiente representada por un arco cartilaginoso (cintura escapular ó pelviana) con un radio principal medio, el eje y dos hileras de radios laterales más cortos. A esta teoría de arquipterigio (*archipterygium*) que es preciso confesar no descansa sobre bases sólidas, Mivart y Tracher oponen otra, á cuyas conclusiones han llegado cada cual separadamente, y que consiste en atribuir á los miembros el mismo origen que el de las aletas ó nadaderas impares de los peces, esto es, hacerlos dimanar de los repliegues cutáneos en los cuales una armadura esquelotológica se ha desarrollado para servir de aparato de sostén.

La región anterior de la columna vertebral que circunda el cerebro, el *cráneo*, presenta una serie de diferenciaciones sucesivas correspondiendo á los diferentes fenómenos que han de desempeñar. Generalmente en todas partes en donde el raquis es membranoso ó cartilaginoso, existe igualmente una cápsula craneal continua, membranosa ó cartilaginosa, que corresponde esencialmente al rudimento embrional del cráneo de los vertebrados superiores y que se denomina el *cráneo primordial* (fig. 192).

El *cráneo óseo* solo se desarrolla secundariamente, en parte por osificaciones de la cápsula cartilaginosa y en parte por osificaciones del pericondrio membranoso ó también por la adición de los huesos dérmicos que alejan cada vez más las partes cartilaginosas del cráneo primordial.

Sólo en la cápsula craneal ósea se observa una disposición en esas piezas sólidas que parece indicar que el cráneo está com-

puesto de vértebras; efectivamente, se distinguen tres ó cuatro segmentos situados consecutivamente unos tras otros, que comprenderían según (P. Frank) Goethe y Oken, una pieza basilar correspondiente al cuerpo de una vértebra, dos arcos superiores laterales y una pieza impar, ó dos piezas pares superiores, interpuestas entre dichos arcos (apófisis espinosa) (fig. 193).

En el segmento posterior ú occipital del cráneo cuyo carácter vertebral es el menos discutible, la apófisis basilar (*hueso basilar*) corresponde al cuerpo de la vértebra, las dos piezas laterales que contienen los cóndilos articulares (*occipitales laterales*), corresponden á los arcos superiores, y la laminilla ó costra occipital (*occipital superior*) á la apófisis espinosa. Los huesos del segmento cefálico medio serían: la parte posterior del cuerpo (*esfenoide posterior*) y las grandes alas ó posteriores del esfenoide (*alas temporales*).

Los huesos *parietales* que son huesos de cubrimiento, reemplazarían la apófisis espinosa. Las piezas del segmento anterior serían: la porción anterior del cuerpo (*esfenoide anterior*) y las alitas ó alas anteriores del esfenoide (*alas orbitarias*), y por último, los *frontales* que lo mismo que los parietales son huesos de cubrimiento.

Se podría considerar como pieza basilar de un cuarto segmento precraneal al *vomer* y también el *etmoide*, como asimismo los *nasales* (huesos de cubrimiento). En fin, entre esas diferentes piezas se intercalarían otros huesos, como por ejemplo el *pétreo* y el *mastóideo* entre el occipital y el esfenoide, lo propio que huesos dérmicos procedentes del esqueleto visceral (*hueso timpánico, esquamosal, lacrimonal*). Recientemente Huxley y Gegenbaur han interpuesto algunas objeciones en contra de semejante teoría de las vértebras craneales formuladas por Goethe y Oken, pero aunque de gran valor, no han podido quebrantar dichas objeciones, tan bien sentado fundamento.

Según Gegenbaur, la región cefálica corresponde á un número mucho más considerable de segmentos vertebrales primarios y los huesos de la parte media y de la parte anterior del cráneo solo muy tarde presentan un parecido con las piezas de las vértebras.

Las otras piezas rígidas cartilaginosas ú óseas que están más ó menos íntimamente unidas al cráneo, constituyen arcos situados unos tras otros, rodeando la entrada de la cavidad visceral. Las anteriores designadas con el nombre de *aparato*

*maxilo-palatino*, sirven para formar la cara; las posteriores constituyen el *esqueleto visceral*.

El aparato maxilo-palatino se compone en su forma más simple y en cada lado, de dos piezas móviles (*palato-cuadrada* y *maxilar inferior*) formando un arco fijo á la región temporal por mediación del *hiomandibular*. La pieza superior (*palato-cuadrada*) está adherida en toda su longitud más ó menos íntimamente al cráneo, concluyendo por alejarse por medio de la fusión á una serie de piezas óseas que constituyen el hueso cuadrado, por mediación del cual la mandíbula inferior ó maxilar se articula con el cráneo y los huesos del maxilar ó mandíbula superior de la región palatina.

Dichos huesos forman en cada lado una serie externa y otra interna, siendo para la primera el *cigomático*, el *maxilar superior* y el intermaxilar y para la segunda los huesos *pterigoides* y los *palatinos*. Estos dos órdenes de huesos forman la bóveda de la cavidad bucal (fig. 194).

El arco inferior primitivamente simple, el maxilar inferior, se divide también en cada lado en cierto número de piezas unas tras otras, tres de las cuales por lo menos, la *articular*, la *angular* y la *dentaria*, se marcan siempre perfectamente.

El sistema de arcos situados detrás del maxilar inferior y adheridos igualmente al cráneo, se desarrolla en la pared de la faringe que abarcan, lo mismo que lo efectúan las costillas con respecto á la cavidad torácica y á la cavidad visceral. El arco anterior cuya pieza superior la *hiomandibular*, está dividida en varias partes y suministra á las vértebras superiores uno de los huesecillos de la oreja (el *estribo*), sirve de suspensorio á la lengua y está completado por una pieza impar media, el hueso *lingual* (figs. 189 y 195). Detrás del hueso lingual se hallan situados una serie de huesos impares (*cópulas*) que sirven igualmente para completar los arcos siguientes (*arcos branquiales*). Estos arcos, formados de varias piezas y desarrollados, sobre todo en los vertebrados que viven en el agua, contienen las branquias y están separados por profundas hendiduras; en los vertebrados de respiración aérea se atrofian cada vez más, aparecen sólo en reducido número y constituyen los cuernos del hueso *hioides*.

El revestimiento tegumentario de las vértebras está formado por dos capas muy distintas: una superficial la *epidermis* y otra profunda la *dermis* ó *corión*: ésta, se halla compuesta esencial-



mente de substancia conjuntiva fibrosa, en la cual van esparcidos elementos musculares, sin que á pesar de ello se forme nunca como en los articulados, una verdadera envoltura músculo-cutánea.

Así que los músculos cutáneos se extienden de una manera notable ó toman gran incremento, son exclusivamente afectos á los movimientos de la piel y de sus diversos apéndices, no teniendo nada de común con los movimientos del tronco, que se efectúan por medio de un sistema muscular más desarrollado adherido en torno de la armadura ósea.

El dermis se continúa por debajo con una capa más ó menos blanda y espesa, el tejido conjuntivo subcutáneo; su porción superior es más resistente y presenta pigmentos de diversas clases, como también nervios y vasos sanguíneos. Se observan en su superficie pequeñas eminencias cónicas ó filiformes, las papilas, revestidas por la epidermis y cuya importancia es inmensa no solo porque sirven para la percepción de un cierto orden de sensaciones y por ser el asiento de ciertas formaciones (*escamas*), sino también por las importantes funciones que llenan en el desarrollo de diversos apéndices de la epidermis (*producciones epidérmicas*).

La epidermis se halla formada por células dispuestas sobre varias capas, de las cuales las superiores más antiguas son más resistentes, se aplanan gradualmente y hasta toman el aspecto de laminillas córneas. Las capas inferiores, más resistentes (*redes mucosas de Malpighi*), por lo contrario, son causa productora de las capas superiores y algunas veces hasta presentan el pigmento al cual se debe la coloración de la piel.

Los distintos apéndices de ésta, ora son producciones epidérmicas que deben su origen á fenómenos de crecimiento de la epidermis (pelos y plumas), ora proceden de la osificación de ciertas partes del dermis, que en algunos casos hasta pueden dar nacimiento á un carapacho sólido que envuelve el cuerpo por completo (escamas de los peces y de los reptiles, carapacho de los tatús ó armadillos y de las tortugas).

Las partes centrales del *sistema nervioso* están situadas en la cavidad dorsal formada por los arcos vertebrales superiores y pueden circunscribirse á un cordón (*médula espinal*) cuya parte anterior, excepción hecha de los *anfioxos*, muy ensanchada y diferenciada, es designada con el nombre de cerebro.

Dicho cordón está ahondado formando una cavidad que es

el canal central de la médula que comunica con las grandes cavidades del cerebro ó *ventrículos cerebrales* (fig. 196). Cerebro y médula espinal son verdaderamente partes de un mismo órgano, pero muy diferentes por su conformación y sus fenómenos. El cerebro es el asiento de las facultades intelectuales y de las percepciones sensoriales; la médula sirve para transmitir el movimiento y la sensibilidad, pero al propio tiempo es también un centro de inervación puesto que preside el movimiento reflejo y presenta asimismo los centros de ciertas excitaciones.

La masa cerebral y la de la médula espinal se acrecientan á medida que nos vamos elevando en la escala animal, pero una aumenta siempre más que la otra, sobrepujando pronto el cerebro á la médula.

En los vertebrados inferiores de sangre fría, el cerebro es relativamente pequeño, la masa de la médula es mucho más considerable; en los de sangre caliente, por el contrario, la proporción es inversa y se acentúa cada vez más á medida que la organización se va elevando.

De la médula espinal parten, entre las vértebras, troncos nerviosos dispuestos por pares (nervios espinales ó raquídeos, con una raíz superior sensible y otra inferior motriz) y presentando por consiguiente de una manera general una segmentación correspondiente á la de la columna vertebral.

La disposición de los nervios es mucho más complicada en el cerebro, sobre todo á causa de la manera de originarse los dos nervios sensoriales olfativo y óptico. Sean cuales fueran las diversidades de forma y de estructura que presente el cerebro, se distinguen en él tres signos principales correspondientes á las tres vesículas cerebrales del embrión (fig. 197). La vesícula anterior (*proscéfalo, cerebro anterior*) corresponde al cerebro (hemisferios y capas ópticas), la media (*mesencéfalo, cerebro medio*) á los tubérculos cuadrigéminos, la posterior (*epencéfalo, cerebro posterior*) al cerebro y á la médula oblongada.

La vesícula anterior se divide en dos partes, una superior media, cerebro anterior secundario que forma los hemisferios y los ventrículos laterales, y otra posterior impar (*cerebro intermedio*), que constituye las capas ópticas y una parte de la placa del tercer ventrículo (fig. 198). Hasta la tercer vesícula se subdivide á su vez: su porción anterior más corta constituye el cerebelo y su porción posterior (*tras-cerebro*) la médula oblongada.

Los órganos de los sentidos se hallan dispuestos unos tras

de otros de la siguiente manera: el anterior es el *órgano del olfato* representado por dos fosetas simétricas, rara vez por una sola; los dos nervios que desembocan en las mismas, nacen en el cerebro anterior y en su origen se hinchan y constituyen los *lóbulos olfativos*. En los animales acuáticos que respiran por branquias, estas cavidades nasales forman con raras excepciones (*mixina*) sacos cerrados; en todos los vertebrados aéreos, comunican por el contrario con la cavidad bucal y sirven á la vez para la introducción y para la expulsión de las corrientes de aire, que alimentan los pulmones.

Siguen después los *ojos* con los nervios ópticos que nacen en el cerebro intermedio (fig. 116 del tomo 1). Son siempre pares y su estructura recuerda por sus rasgos esenciales, la de los ojos de los cefalópodos; únicamente en el *anfioxo* están representados por una mancha de pigmento impar situada en el extremo anterior del centro nervioso.

El *órgano del oído* que depende del cerebro posterior por el origen de sus nervios, falta del todo en el *anfioxo*; bajo su forma más simple, es un pequeño saco membranoso, lleno de líquido y de otolitos (*laberinto membranoso*), cuya porción posterior constituye por lo general tres canales semicirculares, mientras que la anterior, ó *sáculo*, emite un prolongamiento que pasa á ser el *caracol* (figs. 111 del tomo I y 199 del presente) (1).

El *sentido del gusto* tiene su asiento generalmente en el paladar y en la raíz de la lengua; las impresiones gustativas son transmitidas al encéfalo por un nervio craneano denominado *glosso-faríngeo*.

Las impresiones del *tacto* son recogidas por las terminaciones esparcidas por toda la envoltura cutánea de las fibras sensibles de los nervios espinales (2).

Por último, existe siempre, excepción hecha en el *anfioxo* y en los *ciclóstomos*, además del sistema nervioso cerebro-espinal, un sistema nervioso visceral formado por ramificaciones particulares de los nervios espinales y de los nervios craneanos que se reúnen en ganglios especiales y suministran plexos nerviosos á las vísceras (fig. 107 del tomo I).

(1) C. Hasse: *Anatomische Studien*. Leipzig, 1870-1873.—G. Retzius: *Zur Kenntniss des inneren Gehörorgans der Wirbelthiere*. Arch. für Anat. und Physiol. 1880.

(2) Fr. Merkel: *Ueber die Endigungen der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbelthieren*. Rostock, 1880.

En la vasta cavidad visceral que se extiende por debajo del eje del esqueleto, se hallan los órganos de la nutrición, de la circulación y de la reproducción. El *canal digestivo* es un tubo más ó menos prolongado que principia en el extremo anterior del esqueleto visceral por la boca, situada en la faz ventral y termina en el ano, igualmente ventral, á una distancia mayor ó menor del extremo posterior del cuerpo según la longitud de la parte caudal de la columna vertebral.

Dicho canal se halla cubierto en la mayor parte de su recorrido por un repliegue del peritóneo que tapiza la cavidad visceral; las dos láminas de este repliegue plegadas una contra otra, constituyen el mesenterio y fijan el tubo digestivo á la faz inferior del raquis. Ordinariamente el tubo intestinal sobresale de mucho á la longitud del cuerpo y forma por consiguiente circunvoluciones más ó menos numerosas. Está por lo común dividido en tres regiones: el esófago y el estómago, el intestino con el hígado y el pancreas, y el intestino grueso.

El esófago está constantemente precedido por la cavidad bucal sobre cuya planta se eleva comunmente, excepción hecha de numerosas especies de peces, un rodete muscular, la lengua, que se considera con razón como órgano del gusto; desempeña importante papel en las funciones digestivas y hasta á veces es el único que le atañe (*sierpes*).

El arco visceral anterior constituye en el espesor de las paredes de la cavidad bucal el aparato maxilo-palatino como asimismo el maxilar inferior; éste soló es capaz de movimientos enérgicos, mientras que las piezas del primero están por lo común más ó menos sólidamente adheridas en conjunto y soldadas á los huesos del cráneo; sin embargo, algunas veces pueden también variar de lugar.

Los dos maxilares se mueven de una manera contraria á los de los artrópodos, esto es, en sentido vertical en vez de horizontal. Están generalmente armados de dientes, papilas osificadas de la mucosa bucal, que se sueldan directamente á los huesos de los maxilares ó están implantados, por medio de una ó varias raíces, en los alvéolos (fig. 200).

En los vertebrados superiores los dientes solamente se advierten en ambos maxilares, pero en los vertebrados inferiores pueden desarrollarse en todos los huesos que circundan la cavidad bucal: no es raro tampoco en los últimos que algunas veces carezcan completamente de ellos. En los pájaros y las tortugas están

reemplazados por un revestimiento córneo que cubre los bordes cortantes de los maxilares (*pico*) y ciertos ballenatos presentan éstos guarnecidos por láminas córneas que se denominan barbas.

El canal digestivo presenta en casi todas sus partes glándulas cuyas secreciones se mezclan con su contenido. Ya en la cavidad bucal los elementos se impregnan de saliva, secreción líquida de un número más ó menos grande de glándulas salivares, de las cuales carecen los peces, muchos anfibios y cetáceos (animales acuáticos). La bilis y el jugo pancreático viértense en la parte anterior del intestino delgado: la primera es la secreción de una glándula generalmente voluminosa y no se relaciona con la digestión.

La sangre venosa de las vísceras antes de volver al corazón, atraviesa el hígado (vena porta) sufriendo en dicho acto ciertas modificaciones (glicogenia). En el *anfioxo* el hígado es un simple saco ciego que representa al propio tiempo el páncreas. El intestino delgado que se halla encargado de la digestión y de la absorción no sólo es notable por su gran longitud, siendo como es la porción del tubo digestivo que más circunvoluciones describe, sino también por la presencia de sus repliegues internos (válvulas conniventes) y vellosidades que aumentan considerablemente su superficie absorbente. El extremo del canal digestivo (intestino grueso, recto), se distingue por el espesor de sus paredes musculares.

Todos los vertebrados poseen *órganos respiratorios*, bien sean branquias, bien pulmones: las primeras consisten por lo general en una doble hilera de laminillas membranosas lanceoladas, situadas á los lados del esófago detrás de los maxilares y presentadas por arcos cartilagosos ú óseos correspondientes al esqueleto visceral; en los vertebrados que al respirar absorben el aire, dichos arcos se atrofian pronto; los restos forman los cuernos del hueso hioides.

Se hallan siempre entre estos arcos branquiales hendiduras más ó menos grandes conduciendo inmediatamente á la faringe y abriendo paso al agua que baña las branquias la cual se ha introducido por la boca. Del lado externo las branquias están á menudo protegidas por un repliegue cutáneo ó por un opérculo cuyo borde interior ó posterior presenta una larga hendidura para la expulsión del agua al exterior de la cámara branquial. Estos órganos pueden asimismo ser exteriores en los anfibios y en los embriones de los selacios.

Los pulmones existen juntamente con las branquias en los vertebrados inferiores; en los peces se hallan representados por un órgano morfológicamente idéntico, la vejiga natatoria; pero no ofrecen su desarrollo completo más que en los vertebrados superiores.

En su forma más simple, son los pulmones, sacos llenos de aire, desembocando en la faringe por un canal común. La pared de dichos sacos encierra vasos capilares; su superficie se encuentra muy á menudo aumentada por pliegues que, á veces, le dan el aspecto de un tejido esponjoso, ó de un tejido atravesado por numerosos tubos. Ambos sacos se extienden profundamente por la cavidad visceral; pero también pueden no ir más allá de su parte anterior, la cavidad torácica, más ó menos separada del resto de la visceral, por un tabique transversal (diafragma).

La respiración aérea supone también un renovamiento continuo del medio que contribuye á dicho acto, el cambio del aire ya utilizado cargado de ácido carbónico, por aire atmosférico puro; este cambio está favorecido por diversas disposiciones mecánicas que determinan los movimientos respiratorios que se observan en todos los vertebrados aéreos, movimientos que son más perfectos en los mamíferos en los cuales consisten en contracciones y dilataciones alternativamente, con regularidad del pecho (caja torácica). A la entrada del conducto que va á parar á los pulmones, se halla el órgano de la voz ó laringe, formado por la parte anterior de la tráquea, que afecta una forma especial, adquiere cuerdas vocales y se abre en la faringe por medio de una hendidura estrecha y á menudo cerrada por la epiglotis.

Los órganos de la circulación guardan estrechas relaciones con los de la respiración; forman todos un sistema de vasos cerrados por los cuales circula la sangre (roja en todos los vertebrados menos en el *amfioxo*, y en los *leptocefálicos* que es blanca). La coloración roja que en otro tiempo se consideraba como al carácter esencial del líquido nutricio (animales provistos de sangre, Aristóteles), se debe á la presencia de glóbulos rojos y pequeños discos aplanados, innumerables, que contienen la sustancia colorante.

Además de dichos corpúsculos se encuentran en la sangre celulillas pálidas, glóbulos blancos, notables por sus movimientos amiboídes y que probablemente sólo son glóbulos rojos todavía recién formados (fig. 24 del tomo I).

Los troncos del sistema vascular sanguíneo, situados en la

región faringiana del canal digestivo donde tiene lugar la respiración, recuerdan por su disposición general los dos vasos medios de los anélidos. Semejante parecido está marcado sobre todo en el *anfioxo* en el cual la cavidad faringiana se halla extraordinariamente ensanchada.

De cada lado del vaso ventral situado debajo de la cavidad faringiana, parten á una distancia igual por derecha é izquierda arcos vasculares contráctiles, que la circundan para inclinarse hácia un vaso longitudinal dorsal (fig. 201).

Este vaso representa la aorta descendente; se dirige de delante atrás ramificándose con los músculos y las vísceras, desde donde la sangre luego de haber atravesado la red capilar del hígado, vuelve á dirigirse al vaso ventral (fig. 80 del tomo I).

A excepción del *anfioxo* cuyos troncos vasculares están animados de contracciones rítmicas, en todos los vertebrados la porción anterior del canal ventral se transforma en un *corazón*, primitivamente contorneado en forma de S, destinado á entretejer la circulación regular de la sangre por la contracción y dilatación alternativa de sus paredes musculares: se halla situado en la región anterior de la cavidad visceral sobre la línea media.

Terminado sudesar rollo presenta una forma cónica y vá envuelto por una túnica ó *pericardo* (1). La porción posterior del corazón ó aurícula, recibe continuamente sangre que se derrama por la cámara anterior ó ventrículo por donde pasa á las branquias.

Las válvulas situadas en los dos orificios del ventrículo dirigen el curso de la sangre impidiendo que refluya de la arteria al ventrículo y de éste á la aurícula. En el ventrículo nace una arteria ascendente (*aorta ascendente*), que pronto se divide en una serie de arcos laterales ó *cayados aórticos*: éstos se reúnen debajo de la columna vertebral y son origen de la arteria vertebral (*aorta descendente*).

La arteria vertebral se extiende por la columna vertebral y suministra á derecha é izquierda numerosas ramas laterales; en la región posterior del cuerpo toma el nombre de arteria caudal. Este sistema de cayados aórticos se complica de varias maneras por la intercalación de los órganos de la respiración.

En los vertebrados inferiores que viven en el agua, las bran-

---

(1) Véase además de Rathke, á Sabatier: *Estudio acerca del corazón y la circulación central en la serie de los vertebrados*. Montpellier, 1873.

quias se hallan situadas en el recorrido de los cayados aórticos, puesto que de éstos parten las redes capilares que sirven para la respiración. En este caso se observan arcos vasculares eferentes conteniendo sangre venosa y arterias epibránquiales eferentes (venas branquiales), que conducen á la aorta descendente la sangre vuelta arterial en los capilares branquiales.

En semejante caso el corazón es simple, venoso; su aurícula y su ventrículo contienen la sangre venosa recogida de las diferentes partes del cuerpo. Cuando existen pulmones, el corazón ofrece por el contrario una estructura cada vez más complicada, que gradualmente llega á su división completa en dos corazones, uno á la izquierda y otro á la derecha.

La sangre arterializada en los pulmones, vuelve siempre al corazón por las *venas pulmonares*, en cuyo sitio es recibida por la aurícula izquierda casi sin excepción completamente separada: se mezcla en el ventrículo que presenta ya una tendencia á dividirse en dos compartimientos, con la sangre venosa de la aurícula derecha y de ahí pasa á la aorta ascendente.

Al principio, cuando las branquias existen aún, al mismo tiempo que los pulmones (*dipnoicos*, *perennibranquios*, *larvas de anfibios*), los vasos que desembocan en estos últimos órganos (*arterias pulmonares*) son ramificaciones delgadas de la aorta posterior.

Pero cuando las branquias desaparecen (*salamandrinas*, *anuras*, *reptiles*), las arterias pulmonares se desarrollan demasiado; forman la continuación del cayado en la *aorta descendente* (*canal de Botal*), se atrofian cada vez más, concluyendo por obliterarse por completo.

Al propio tiempo los ventrículos derecho é izquierdo se diferencian demasiado: también la porción inferior de los vasos que se dirige á los pulmones se distingue con mayor claridad, más marcadamente de los arcos aórticos superiores, ya muy reducidos y de la aorta descendente.

Esta última en los vertebrados superiores parte siempre del ventrículo izquierdo, acarrea la sangre arterial conducida por las venas pulmonares á la aurícula izquierda, pasando de ésta al ventrículo izquierdo.

La separación del corazón derecho venoso y del izquierdo arterial, se observa claramente entre los reptiles en los cocodrilos, por más que se verifica todavía una mezcla parcial de las dos clases de sangre, á causa de la comunicación que existe entre



los gruesos troncos vasculares. Pero esto no constituye la regla general más que en los vertebrados de sangre caliente (*pájaros y mamíferos*).

La disposición del sistema venoso no es menos sencilla. Existe en la parte posterior del cuerpo debajo de la arteria caudal, una vena caudal que así que llega al tronco se divide para dar nacimiento á dos venas vertebrales. Estas se unen á dos troncos venosos anteriores que conducen la sangre de la cabeza (*venas yugulares*), y el canal transversal que resulta en cada lado (canal de Cuvier) desemboca en la aurícula.

Las dos venas posteriores, las venas vertebrales ó venas cardinales, sólo quedan simétricas durante la vida del feto (siempre en los *ciclóstomos* y en los *escualos*); más tarde, ora como en los *teleósteos* la vena vertebral izquierda disminuye de volúmen y la sangre que contiene pasa á la vena vertebral derecha, ora cesa de comunicar con el canal de Cuvier y su porción posterior pasa á ser la vena renal aferente.

Estas transformaciones coinciden con la aparición de un segundo sistema venoso impar que se desarrolla al mismo tiempo que el aparato circulatorio hepático. La sangre venosa procedente del intestino, es conducida al hígado por la vena porta que desemboca en la red capilar de este órgano. De ahí la sangre va á parar á la aurícula derecha del corazón por las venas suprahepáticas, luego por la vena cava inferior que invade gradualmente el dominio de las venas vertebrales.

Al finalizar el período embrionario toda comunicación queda rota entre las venas vertebrales y los canales de Cuvier, que sólo parecen ser la continuación de las venas yugulares, convertidas en venas cavas superiores (fig. 202).

En los vertebrados superiores, á causa del desarrollo de una anastomosis transversal, la sangre de la vena cava superior izquierda va á verterse en la vena cava superior derecha.

Todos los vertebrados sin excepción poseen un sistema de cavidades y de vasos linfáticos que conducen un líquido nutritivo transparente (*quilo y linfa*) conteniendo corpúsculos blancos (*glóbulos linfáticos*); dicho líquido se vierte en el torrente circulatorio, y lleva á éste materiales plásticos destinados á reemplazar las partículas de sangre consumida en el cambio de la materia.

El tronco principal de los vasos linfáticos, en cuyo recorrido están intercalados órganos especiales semejantes á glándulas (*glándulas vasculares sanguíneas, bazo*), se extiende por la co-

lumna vertebral (*canal torácico*) y desemboca, en los vertebrados superiores, en la parte superior de las venas cavas (*vena cava superior*). En los vertebrados inferiores existen numerosas comunicaciones entre el sistema linfático y el sanguíneo.

Los órganos productores de la orina, los *riñones*, existen en todos los vertebrados, exceptuando el *anfioxo*; son glándulas pares situadas en cada lado de la columna vertebral detrás del revestimiento peritoneal de la cavidad visceral (1). Ora se extienden dichos órganos á lo largo del tronco (*ganoides, teleósteos, cecilios*), ora en un grado de desarrollo superior, quedan reducidos en el animal adulto á una parte solamente de lo que eran durante su estado embrionario en que asimismo se extendían por todo el largo del tronco.

El bosquejo embrionario de esos órganos está formado por el mesodermo, lo constituye en cada lado un largo canal excretor, el canal de segmentación y unos canalículos uriníferos dispuestos unos tras otros como los órganos segmentarios.

Los canalículos son producidos por las invaginaciones del epitelio peritoneal y van á parar al canal del lado correspondiente á los mismos. Están apelotonados sobre sí mismos y recuerdan los órganos segmentarios de los anélidos; como éstos, principian con un embudo que se abre en la cavidad del cuerpo.

Muchas veces (en los *plagióstomos, ganóideos, anfibios*), los embudos vibrátiles pueden subsistir en parte en el adulto.

Cada uno de los citados canalículos presenta un hinchamiento capsular característico que contiene una glomérula vascular. Lo más general es que el bosquejo primitivo sufra en su parte anterior atrofas, mientras que la posterior, por el contrario, se complique con la aparición de nuevos canalículos (dorsales). En esta región dichos canalículos aparecen comunmente en gran número y van á desembocar en los canalículos primitivos ventrales, cuya parte terminal está también transformada en canal excretor de los canalículos compuestos.

Esta porción voluminosa se diferencia altamente de los riñones aunque se designe con el nombre de riñón primitivo, conociéndosela también por cuerpo de Wolf ó *mesonefros*, para dis-

---

(1) M. Fürbringer: *Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Excretionsorgane der Vertebraten*. Morph. Jahrbuch., t. IV. 1878.—F. M. Balfour: *On the origin and history of the urogenital organs of Vertebrates*. Journ. of Anatomy and Physiol., t. X. 1876.

tinguirla de la porción primaria, á la cual se da á menudo el nombre de riñón-cetálico ó de *pronefros* que se presenta ya muy atrofiado en los *anfibios*, y hasta en los *alantóideos* no se ve durante el período embrionario.

En estos animales últimos, al extremo posterior del *mesonefros* y en apariencia independientemente de él, se desarrolla el riñón permanente ó *metanefros*, que presenta un canal especial, el *urétere* (fig. 203). En cuanto al *mesonefros*, cambia completamente de funciones y entra juntamente con dichos canales excretores en estrechas relaciones con los órganos genitales.

Dichas relaciones se hallan ya en los *plagióstomos*, los *dipnoicos* y los *anfibios*. Con efecto, en ellos el conducto del *pronefros* (canal segmentario) se divide de delante atrás en dos conductos; el externo ó canal de Müller, que principia en el orificio abdominal, se halla principalmente desarrollado en las hembras y llena las funciones de oviducto; y el otro situado al interior, canal de Wolff ó conducto del *mesonefros*, aunque conserva todavía sus funciones de canal excretor de la orina (*anfibios*), llena al propio tiempo las de canal deferente.

Por ello pues, una parte del *mesonefros* está unida al testículo y transformada en aparato excretor de éste. En los reptiles, los pájaros y los mamíferos, esto es, en todos los *alantóideos*, esta parte constituye el epididimo (cuerpo de Wolff) se separa completamente con su canal excretor (canal de Wolff) del riñón permanente y de su conducto excretor ó urétere.

La reproducción siempre es sexual. La separación de los sexos es la regla general. Tan sólo un pequeño número de peces pertenecientes á los géneros *serranos* y *crisofris* son hermafroditas, y, entre los anfibios, los sapos ó escuezos machos presentan restos de ovarios.

Los órganos genitales machos ó hembras son glándulas pares situadas en la cavidad general del cuerpo, provistas de canales vectores, que en los vertebrados inferiores se abren frecuentemente en el recto (*cloaca*).

En los mamíferos el extremo de los canales vectores está completamente separado del recto, pero llega á confundirse con la parte terminal común de los conductos excretores de la orina (canal génito-urinario). Algunas veces los conductos excretores faltan por completo; los productos sexuales caen en este caso en la cavidad visceral y son expulsados al exterior por un poro genital (en numerosos peces).

La diferenciación de los canales excretores en regiones distintas, la presencia de glándulas anexas y de aparatos externos de apareamiento son las causas de la diversidad de estructura de los órganos genitales, cuyo más alto grado de complejidad se halla determinado en los mamíferos. En los teleósteos y en otros muchos peces en que la estructura de los conductos excretores es la más sencilla de todas, no existe verdadero apareamiento.

Los vertebrados son ovíparos unos y vivíparos otros. Al primer grupo pertenecen la mayor parte de los peces, anfibios y reptiles, como también los pájaros; al segundo todos los mamíferos cuyos huevecillos sufren su desarrollo embrionario en el interior de conductos excretores hembras. En los vertebrados ovíparos los huevos son casi siempre mucho mayores, y con frecuencia se hallan circuidos por capas de albúmina.

El desarrollo del huevo (fig. 204) tiene siempre lugar después de una fecundación prealable, y principia según la cantidad de vitelo por una segmentación total ó parcial (discoide); á veces se han observado excepcionalmente los fenómenos de la segmentación en huevos no fecundados (1). El primer bosquejo de embrión, salvo en los *amfioxo* y *petromizón*, en los cuales el

---

(1) Aunque la impregnación del óvulo por la esperma sea por lo general la condición previa, necesaria al desarrollo del huevo de los vertebrados, sin embargo, se han visto ejemplos de huevos no fecundados que han sufrido las primeras fases del desarrollo normal. Este género de observaciones se han practicado con las ranas por Bischoff, R. Leuckart y G. Moquin-Tandon; con los peces por Burnett y L. Agassiz; con la marrana ó hembra del cerdo por Bischoff; y con el conejo por Hensen. Además Cellacher ha demostrado que los huevos no fecundados de las gallinas que se tienen separadas del gallo, sufren en el interior del oviducto la segmentación. De todo lo cual resulta que los huevos de los vertebrados pueden presentar también un principio de partenogénesis lo cual se explica perfectamente si se considera que por lo general el desarrollo de un huevo por partenogénesis no presenta ninguna diferencia esencial con el desarrollo del fecundado; que además la manera según la cual se verifica la segmentación, es idénticamente la misma en los huevos fecundados que en los no fecundados y que si en el primer supuesto el fenómeno tiene lugar de un modo más irregular al cabo de cierto tiempo, si las observaciones verificadas hasta el día han demostrado que la actividad vital se extingue pronto no llegando hasta una diferenciación en tejidos ú órganos, no se puede, sin embargo, sacar lógicamente la consecuencia de que exista una oposición radical entre esos dos órdenes de hechos evolutivos, ni excluir *á priori* la posibilidad de que esos huevos, puestos en condiciones más favorables, no pudieran seguir desarrollándose y dar nacimiento á un huevo animal.

desarrollo del tubo digestivo precede al del sistema nervioso, es, por lo general, un disco germinativo ó blastodermo formado por dos capas celulares situadas en el vitelo, al extremo posterior del cual principia el desarrollo de la cavidad digestiva.

En el centro del disco germinativo aparece una banda primitiva. Ésta marca el eje longitudinal del embrión y produce, por la aparición de dos rodetes laterales, un surco ó canalizo ectodérmico bajo del cual se forma en el entodermo la cuerda dorsal (fig. 205).

Dicho canalizo, ensanchándose por delante, por juntarse y soldarse sus bordes, se transforma en un tubo que es el primer bosquejo de la médula espinal y del cerebro, y cuya cavidad comunica durante cierto tiempo con la cavidad digestiva (canal neuro-intestinal).

A los lados de esas formaciones del eje, se extiende el mesodermio, que se divide en cada lado en dos láminas; la una, interna (lámina vertebral), se segmenta y produce más tarde las protovétebras (figs. 197 y 206), y la otra, externa (lámina lateral), partiéndose en dos folículos el superior ó *somático* y el inferior ó *espláncnico*, dejando entre ambos una hendidura que va agrandándose y pasa á ser la cavidad pleuro-peritoneal.

Al exterior de las protovértébras en la porción del mesodermio todavía no dividido en folículos, aparece el canal segmentario (canal de Wolff de los alantóideos). Las glándulas genitales nacen al interior de este canal á expensas del epitelio peritoneal de las láminas laterales.

Mientras que se forma de esta manera la parte dorsal del embrión, la cavidad digestiva concluye de constituirse por el encorvamiento hacia abajo del disco germinativo; atrae poco á poco hacia su interior el vitelo, aunque dejando á menudo un saco vitelino exterior.

Al contrario de lo que sucede en los cefalópodos y en los artrópodos, en los vertebrados el saco vitelino siempre es *ventral*. Recien nacidos no experimentan los vertebrados metamórfosis, sólo la sufren los anfibios y algunos peces. La presencia de membranas embrionarias especiales, el *amnios* y la *alantoides* es característica de los vertebrados superiores (fig. 207); á causa de ella, esto es, según existan ó no dichas membranas, se han podido dividir los vertebrados en dos grandes grupos: los *alantóideos* (*amniotos*) y los *analantóideos* (*anamniotos*).

La división de los vertebrados en cuatro clases: peces, anfi-

bios, pájaros y mamíferos, establecida al principio por Linneo, estaba ya claramente indicada en el sistema de Aristóteles. Los peces, los anfibios y los reptiles son animales de sangre fría, ó más exactamente, de temperatura variable; los pájaros y los mamíferos son animales de sangre caliente ó sea de temperatura constante, puesto que no varía sino en sus justos límites.

Los últimos consumen una gran cantidad de oxígeno y presentan una organización mucho más elevada que los demás, lo cual les ha valido la calificación de vertebrados superiores.

En nuestros días se han separado con razón los anfibios (desnudos, esto es, sin escamas), de los reptiles (anfibios con escamas), y se designan con el nombre de *alantóideos* por oposición á los vertebrados superiores ó *analantóideos* representados por los reptiles, pájaros y mamíferos.

Los anfibios tienen efectivamente muchos rasgos comunes con los peces y parecen zoológicamente considerados estar mucho menos marcadamente separados de éstos (*dipnoicos*) que lo están de los reptiles. No sólo poseen la respiración branquial y una cuerda dorsal frecuentemente persistente, sino que también ofrecen un desarrollo más simple y están privados de órganos embrionarios tales como el *amnios* v la *alantoides* que caracterizan á los vertebrados superiores.

Huxley apoyándose en las numerosas relaciones que existen entre los peces y los anfibios por una parte y entre los reptiles y los pájaros por otra, distingue tres grupos principales: los *ictiópsidos*, los *saurópsidos* y los *mamíferos*.

Se observan entre los peces verdaderamente tantísimas divergencias, muchas de ellas de importancia en la diferenciación de los órganos, que dan motivo más que suficiente para poderlos dividir en varias clases: se podrían oponer por tanto los *leptocárdeos* no sólo á todos los peces, sino también á los demás vertebrados y formar distintas clases para los *ciclóstomos*, los *selacianos* y los *dipnoicos*, sino fuera más conveniente conservar la unidad de la clase *pescados* ó peces, caracterizada por la identidad del medio de existencia, la manera de respirar y modo de locomoción.

# ÍNDICE

	Págs.
<b>ZOOLOGIA GENERAL</b>	
QUINTO TIPO.—QUINTA CLASE.—	
QUINTO ORDEN.—Diptera.—	
Autliata. Dípteros . . . . .	7
PRIMER SUB-ORDEN.—Brachicera.—Braquíceros.. . . .	12
PRIMER GRUPO.—Pupiparæ.. . . .	13
1. Fam. Braulidæ.. . . .	13
2. » Nycteribüdæ.. . . .	14
3. » Hippoboscidæ.. . . .	14
SEGUNDO GRUPO.—Muscaria.. . . .	15
1. Fam. Proridæ.. . . .	15
2. » Acalypteræ.. . . .	15
3. » Muscidæ.. . . .	16
4. » Conopidæ.. . . .	17
5. » Cēstridæ.. . . .	18
6. » Syrphidæ.. . . .	19
7. » Platypēzidæ.. . . .	20
TERCER GRUPO.—Tanystomata	20
A. Ortocera.. . . .	20
1. Fam. Dolichopodidæ.. . . .	20
2. » Empidæ.. . . .	20
3. » Asilidæ.. . . .	21
1. Sub-fam. Dasypogoninæ.. . . .	21
2. Sub-fam. Asilinæ.. . . .	22
4. Fam. Bombyliidæ.. . . .	22
5. » Henopiidæ.. . . .	22
6. » Therevidæ.. . . .	23
B. Ciclocera.. . . .	23
1. Fam. Tabanidæ.. . . .	23
2. » Leptidæ.. . . .	24
3. » Xylophagidæ.. . . .	24
4. » Stratiomyidæ.. . . .	24
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Nemocé- ra (tipulariæ).—Nemóceros.	25
1. Fam. Bibionidæ.. . . .	26
2. » Fungicoeæ.. . . .	27
3. » Noctuíformes.. . . .	27
4. » Culiciformes.. . . .	27
5. » Culicidæ.. . . .	28
6. » Gallicolæ.. . . .	28
7. » Limnobidæ.. . . .	29
TERCER SUB-ORDEN.—Aphaníp- tera.—Afanípteros.. . . .	29
1. Fam. Pulicidæ.. . . .	30
SEXTO ORDEN.—Lepidoptera.— Lepidópteros.. . . .	31
PRIMER SUB-ORDEN.—Microlepi- doptera.—Microlepidópteros	36
1. Fam. Pterophoridæ.. . . .	37
2. » Tineidæ.. . . .	37
3. » Tortricidæ.. . . .	38
4. » Pyralidæ.. . . .	39
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Geome- trina.—Geometrinós.. . . .	39
1. Fam. Phytometridæ.. . . .	40
2. » Dendrometridæ.. . . .	40
TERCER SUB-ORDEN.—Noctuína. —Noctuínos.. . . .	41
1. Fam. Deltoideæ.. . . .	41
2. » Ophinsidæ.. . . .	41
3. » Plusiadæ.. . . .	42
4. » Agrotidæ.. . . .	42
5. » Orthosiadæ.. . . .	42
6. » Cuculliadæ.. . . .	42
7. » Hadenidæ.. . . .	43
8. » Acronyctidæ.. . . .	43

	Págs.		Págs.
CUARTO SUB-ORDEN. — Bomby-		1. Sub-fam. Anticinae. . . . .	69
cina.—Bombicinos. . . . .	43	2. » Pyrochroinae. . . . .	70
1. Fam. Lithosiadae. . . . .	44	6. Fam. Melandrydae. . . . .	70
2. » Euprepiadae. . . . .	44	7. » Cistélidae. . . . .	70
3. » Liparidae. . . . .	44	8. » Tenebrionidae. . . . .	71
4. » Notodontidae. . . . .	45	9. » Pimeliidae. . . . .	71
5. » Bombycidae. . . . .	45	CUARTO GRUPO.—Pentamera. . . . .	71
6. » Saturniadae. . . . .	46	1. Fam. Xylophaga. . . . .	71
7. » Psychidae. . . . .	46	2. » Cleridae. . . . .	72
8. » Zygaenidae. . . . .	46	3. » Malacodermata. . . . .	73
9. » Cossidae. . . . .	46	1. Sub-fam. Melyrinae. . . . .	73
10. » Hepialidae. . . . .	47	2. » Telephorinae. . . . .	74
QUINTO SUB-ORDEN.—Sphingina.		3. » Lycinae. . . . .	74
—Esfingidos. . . . .	47	4. Fam. Elateridae. . . . .	75
1. Fam. Sesiadae. . . . .	47	5. » Buprestidae. . . . .	76
2. » Sphingidae. . . . .	48	6. » Lamellicornia. . . . .	77
SEXTO SUB-ORDEN.—Rhoploce-		1. Sub-fam. Lucaninae. . . . .	78
ra.—Ropalóceros. . . . .	48	2. » Coprinae. . . . .	79
1. Fam. Hesperidae. . . . .	49	3. » Aphodiinae. . . . .	79
2. » Lycænidae. . . . .	49	4. » Geotrupinae. . . . .	80
3. » Satyridae. . . . .	49	5. » Troginae. . . . .	80
4. » Nymphalidae. . . . .	50	6. » Melolonthinae. . . . .	80
5. » Pieridae. . . . .	51	7. » Dinastinae. . . . .	81
6. » Danaidae. . . . .	51	8. » Cetoniinae. . . . .	82
7. » Heliconidae. . . . .	51	7. Fam. Birrhidae. . . . .	82
8. » Equitidae. . . . .	51	8. » Dermestidae. . . . .	82
SÉPTIMO ORDEN.—Coleoptera.—		9. » Cryptophagidae. . . . .	83
Coleópteros. . . . .	52	10. » Cucujidae. . . . .	84
PRIMER GRUPO.—Cryptotetra-		11. » Colydiidae. . . . .	84
mera. . . . .	57	12. » Nitidulidae. . . . .	84
1. Fam. Coccinellidae. . . . .	57	13. » Histeridae. . . . .	85
2. » Endomychidae. . . . .	57	14. » Trichopterygidae. . . . .	85
SEGUNDO GRUPO.—Cryptopen-		15. » Silphidae. . . . .	86
tamera. . . . .	58	16. » Pselaphidae. . . . .	86
1. Fam. Chrysomelidae. . . . .	58	17. » Staphylinidae. . . . .	87
2. » Cerambycidae. . . . .	60	1. Sub-fam. Aleocharinae. . . . .	87
1. Sub-fam. Lepturinae. . . . .	60	2. » Tachyporinae. . . . .	88
2. » Saperdinae. . . . .	60	3. » Staphylininae. . . . .	88
3. » Cerambycinae. . . . .	61	4. » Pæderinae. . . . .	88
4. » Prioninae. . . . .	61	5. » Steninae. . . . .	88
3. Fam. Bostrichidae. . . . .	62	6. » Oxytelinae. . . . .	89
4. » Curculionidae. . . . .	63	7. » Omalinae. . . . .	89
1. Sub-fam. Curculioninae. . . . .	63	18. Fam. Hidrophilidae. . . . .	89
2. » Orthocerinae. . . . .	65	19. » Dytiscidae. . . . .	90
5. Fam. Bruchidae. . . . .	65	20. » Gyrinidae. . . . .	91
TERCER GRUPO.—Heteromera. . . . .	66	21. » Carabidae. . . . .	92
1. Fam. Cédemeridae. . . . .	66	OCTAVO ORDEN.—Himenoptera	
2. » Meloidea. . . . .	66	Himenpóteros. . . . .	94
3. » Rhipiphoridae. . . . .	68	PRIMER SUB-ORDEN.—Terebran-	
4. » Mordellidae. . . . .	69	tia.—Terebrantos. . . . .	101
5. » Pirochroidae. . . . .	69	A. Phytophaga. . . . .	102



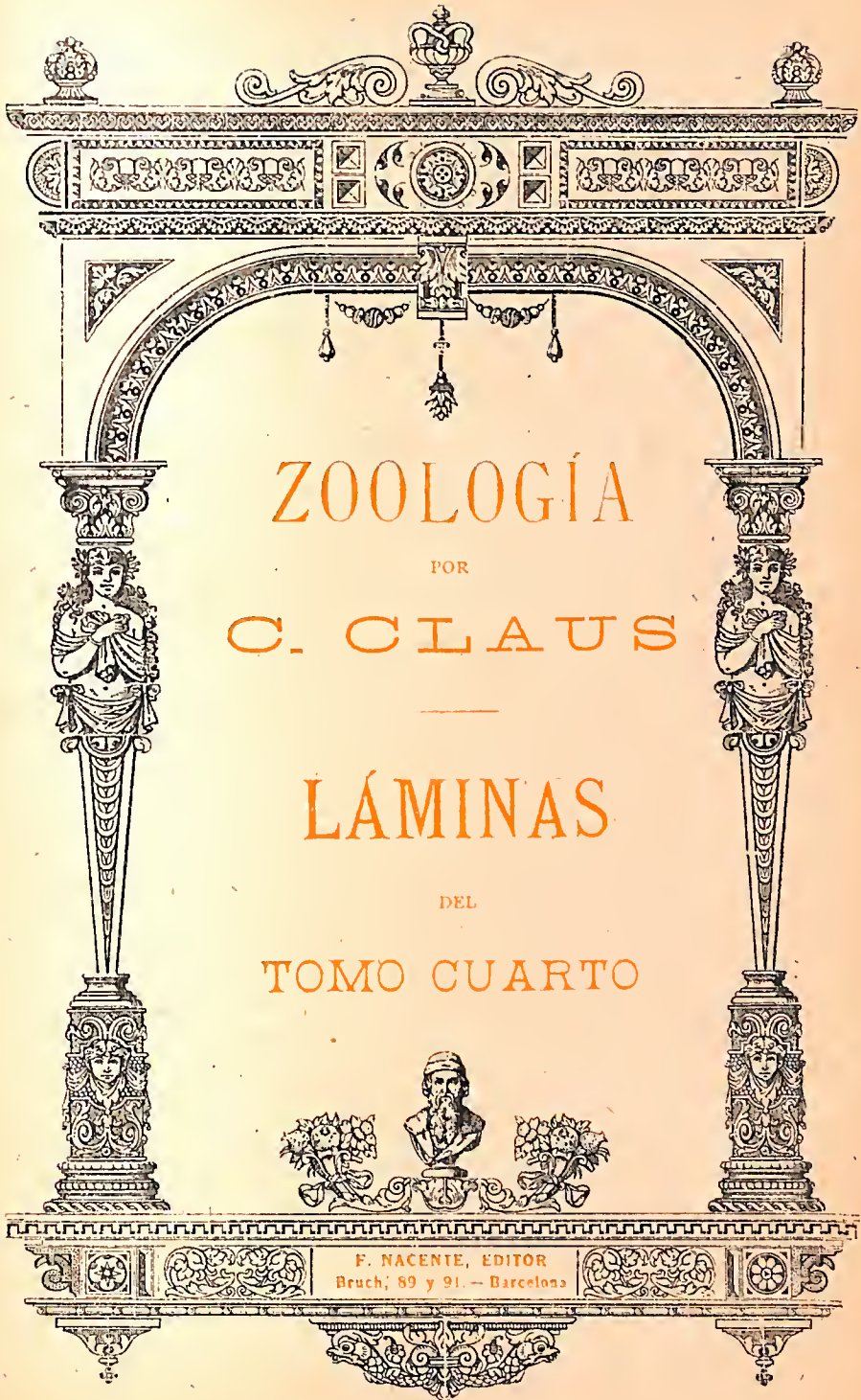
	Págs.
1. Fam. Tenthredinidæ. . . . .	102
2. » Uroceridæ. . . . .	103
B. Gallicola. . . . .	104
1. Fam. Cynipidæ. . . . .	105
C. Entomophaga. . . . .	106
1. Fam. Pteromalidæ. . . . .	106
2. » Braconidæ. . . . .	107
3. » Ichneumonidæ. . . . .	108
4. » Evaniadæ. . . . .	109
SEGUNDOSUB-ORDEN.—Aculeata.	
—Porta-aguijones. . . . .	109
1. Fam. Formicidæ. . . . .	109
1. Sub-fam. Camponotinæ. . . . .	112
2. » Dolichoderinæ. . . . .	113
3. » Ponerinæ. . . . .	113
4. » Myrmicinæ. . . . .	113
5. » Dorylinæ. . . . .	113
2. Fam. Chrysididæ. . . . .	113
3. » Heterogyna. . . . .	114
4. » Fossoria. . . . .	115
1. Fam. Pompilinæ. . . . .	116
2. Sub-fam. Sphecinae. . . . .	117
3. » Crabroninæ. . . . .	117
5. Fam. Vespidae. . . . .	118
1. Sub-fam. Masarinæ. . . . .	119
2. » Eumeninæ. . . . .	119
3. » Polistinæ. . . . .	119
6. Fam. Apidæ. . . . .	120
1. Sub-fam. Andreninæ. . . . .	121
2. » Nomadinæ. . . . .	121
3. » Anthidiinæ. . . . .	122
4. » Eucerinæ. . . . .	122
5. » Apinæ. . . . .	123
SIXTO TIPO.—Mollusca.—Mol-	
luscas. . . . .	127
PRIMERA CLASE.—Lamellibran-	
chiata.—Lamelibranquios. . . . .	133
I. Asiphoniata.—Asifonóid-	
deos. . . . .	152
1. Fam. Ostreidæ. . . . .	152
2. » Pectinidæ. . . . .	154
3. » Aviculidæ. . . . .	154
4. » Mytilidæ. . . . .	155
5. » Arcadæ. . . . .	156
6. » Trigoniadæ. . . . .	157
7. » Enonidæ. . . . .	157
II. Siphoniata.—Sifónidos. . . . .	158
1. Fam. Chamidæ. . . . .	158
2. » Ttidacnidæ. . . . .	158
3. » Cardiidæ. . . . .	159
4. » Lucinidæ. . . . .	159

	Págs.
5. Fam. Cycladidæ. . . . .	159
6. » Cyprinidæ. . . . .	160
7. » Veneridæ. . . . .	160
8. » Mactridæ. . . . .	161
9. » Tellinidæ. . . . .	161
10. » Myidæ. . . . .	161
1. Sub-fam. Soleninæ. . . . .	162
2. » Myinæ. . . . .	162
3. » Anatininæ. . . . .	162
11. Fam. Gastrochænidæ. . . . .	162
12. » Pholadidæ. . . . .	163
SEGUNDA CLASE.—Scaphopoda.	
—Escafópodos. . . . .	164
PRIMER ORDEN.—Solenococonchæ.	
—Solenococoncos. . . . .	166
Fam.—Dentalidæ. . . . .	166
TERCERA CLASE.—Gastropoda.	
—Gasterópodos. . . . .	166
PRIMER ORDEN.—Prosobranchia.	
—Prosobranquios. . . . .	190
PRIMER SUB-ORDEN.—Placopho-	
ra.—Placóforos. . . . .	192
Fam. Chitonidæ. . . . .	194
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Cyclo-	
branchia.—Ciclobranquios. . . . .	195
Fam. Patellidæ. . . . .	195
Fam. Tecturidæ. . . . .	195
Fam. Lepetidæ. . . . .	195
TERCER SUB-ORDEN.—Aspido-	
branchia (rhipidoglossa).—	
Aspidobranquios. . . . .	195
PRIMER GRUPO.—Zeugobranchia	196
1. Fam. Fissurellidæ. . . . .	196
2. » Haliotidæ. . . . .	196
3. » Pleurotomariæ. . . . .	196
SEGUNDO GRUPO.—Scutibran-	
chia. . . . .	197
1. Fam. Trochidæ. . . . .	197
2. » Neritidæ. . . . .	197
CUARTO SUB-ORDEN.—Cteno-	
branchia (anisobranchia).—	
Tenobranquios. . . . .	198
PRIMER GRUPO.—Ptenoglossa. . . . .	198
1. Fam. Janthinidæ. . . . .	198
2. » Solaridæ. . . . .	198
3. » Scalaridæ. . . . .	198
SEGUNDO GRUPO.—Rhachiglossa	199
1. Fam. Volutidæ. . . . .	199
2. » Olividæ. . . . .	199
3. » Muricidæ. . . . .	200
4. » Buccinidæ. . . . .	201

	Págs.		Págs.
TERCER GRUPO.—Toxiglossa. . . . .	201	PRIMER GRUPO.—Sacoglossa. . . . .	227
1. Fam. Conidae. . . . .	201	1. Fam. Limapontiidae. . . . .	227
2. » Terebridae. . . . .	202	2. » Elysiidae. . . . .	228
3. » Pleurotomidae. . . . .	202	SEGUNDO GRUPO.—Gymnobrah-	
CUARTO GRUPO.—Tœnioglossa	202	chia. . . . .	228
I. Tœnioglossa Quiastoneura	202	1. Fam. Phyllirhoidae. . . . .	228
1. Fam. Littorinidae. . . . .	203	2. » Doridiidae. . . . .	228
2. » Cyclostomidae. . . . .	203	3. » Titoniidae. . . . .	229
3. » Paludinidae. . . . .	203	4. » Tethyidae. . . . .	229
4. » Melanidae. . . . .	204	5. » Rhodopidae. . . . .	229
5. » Turritellidae. . . . .	204	6. » Aeolidiidae. . . . .	229
6. » Vermetidae. . . . .	204	CUARTA CLASE.—Pteropoda.—	
2. Tœnioglossa Orthoneura		Pterópodos . . . . .	230
(tubulibranquia). . . . .	204	PRIMER ORDEN.—Thecosomota.	
1. Fam. Ampullaridae. . . . .	204	—Tecosómos. . . . .	233
2. » Valvatidae. . . . .	205	1. Fam. Hyaleidae. . . . .	234
3. » Capulidae. . . . .	205	2. » Limacinidae. . . . .	234
4. » Naticidae. . . . .	205	3. » Cymbuliidae. . . . .	234
5. » Cerithiidae. . . . .	206	SEGUNDO ORDEN.—Gymnosomo-	
1. Fam. Cypræidae. . . . .	206	ta.—Gimnósomos. . . . .	235
2. » Strombidae. . . . .	207	1. Fam. Clionidae. . . . .	235
3. » Doliidae. . . . .	207	2. » Pneumodermonidae. . . . .	235
4. » Tritoniidae. . . . .	208	QUINTA CLASE.—Cephalopoda.	
SEGUNDO ORDEN.—Heteropoda.		—Cefalópodos . . . . .	235
—Heterópodos. . . . .	208	PRIMER ORDEN.—Tetrabranchia-	
1. Fam. Atlantidae. . . . .	212	ta.—Tetrabranquios. . . . .	253
2. » Pterotracheidae. . . . .	213	1. Fam. Ammonitidae. . . . .	255
TERCER ORDEN.—Pulmonata.—		2. » Nautilidae. . . . .	255
Pulmonados. . . . .	214	SEGUNDO ORDEN.—Dibranchiata	
PRIMER SUB-ORDEN.—Bassomma-		—Dibranquios. . . . .	256
tophora (limnæidea) . . . . .	219	PRIMER SUB-ORDEN.—Octopida.	
1. Fam. Auriculidae. . . . .	219	—Octópodos. . . . .	257
2. » Limnæide. . . . .	220	1. Fam. Cirrhoteuthidae. . . . .	257
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Stylom-		2. » Philomxidae. . . . .	258
matophora (helicoidea). . . . .	220	3. » Octopodidae. . . . .	258
1. Fam. Oncidiidae. . . . .	221	SEGUNDO SUB-ORDEN.—Decapida	
2. » Testacellidae. . . . .	221	—Decápodos. . . . .	258
3. » Cyllindrellidae. . . . .	221	1. Fam. Belemnitidae. . . . .	259
4. » Helicidae. . . . .	222	2. » Oigopsidae. . . . .	259
5. » Limacidae. . . . .	222	3. » Myopsidae. . . . .	260
CUARTO ORDEN.—Opisthobran-		4. » Spirulidae. . . . .	261
chia.—Opistobranquios. . . . .	223	SÉPTIMO TIPO.—Molluscoidea.	
PRIMER SUB-ORDEN.—Tectibranch-		—Moluscóideos. . . . .	262
chia.—Tectibranquios. . . . .	225	PRIMERA CLASE.—Bryozoa, Poly-	
1. Fam. Actæonidae. . . . .	225	zoa.—Briozoarios. . . . .	264
2. » Bullidae. . . . .	225	PRIMERSUB-CLASE.—Entoprocta.	
3. » Philinidae. . . . .	225	—Entoproctos. . . . .	279
4. » Aplisiidae. . . . .	226	1. Fam. Pedicellidae. . . . .	279
5. » Pleurobranchidae. . . . .	226	2. » Laxosomidae. . . . .	280
SEG. SUB-ORDEN.—Dermatobran-		SEGUNDA SUB-CLASE.—Ectoproc-	
chia.—Dermatobranquios. . . . .	227	ta.—Ectoproctos. . . . .	280

Págs.	Págs.
PRIMER ORDEN.—Gymnolémata, stelmatopoda.—Gimnolé- matos . . . . .	281
PRIMER SUB-ORDEN.—Ciclostó- mata . . . . .	281
A. Radicellata . . . . .	282
1. Fam. Crisiadae . . . . .	282
B. Incrustata . . . . .	282
2. Fam. Diastoporidæ . . . . .	282
3. » Tubuliporidæ . . . . .	282
4. » Lichenoporidæ . . . . .	282
5. » Frondiporidæ . . . . .	282
6. » Corymboporidæ . . . . .	283
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Tenostó- mata . . . . .	283
1. Fam. Alcyoniidæ . . . . .	283
2. » Vesicularidæ . . . . .	283
3. » Paludicellidæ . . . . .	384
TERCER SUB-ORDEN.—Quilostó- mata . . . . .	284
A. Cellularina . . . . .	284
1. Fam. Æteidæ . . . . .	284
2. » Eucratiidæ . . . . .	284
3. » Cellulariidæ . . . . .	284
4. » Bicellaridæ . . . . .	285
5. » Cellariidæ . . . . .	285
B. Flustrina . . . . .	285
1. Fam. Flustridæ . . . . .	285
2. » Membraniporidæ . . . . .	286
C. Escharina . . . . .	286
1. Fam. Eschariporidæ . . . . .	286
2. » Myrizoidæ . . . . .	286
3. » Escharidæ . . . . .	286
4. » Discoporidæ . . . . .	287
D. Celleporina . . . . .	287
1. Fam. Celleporidæ . . . . .	287
2. » Reteporidæ . . . . .	287
SEGUNDO ORDEN.—Phylactolæ- mata, Lophopoda.—Filacto- lématos . . . . .	287
1. Fam. Cristatellidæ . . . . .	288
2. » Plumatellidæ . . . . .	288
TERCERA SUB-CLASE.—Pterobran- chia.—Pterobranquios . . . . .	289
1. Fam. Rhabdopleuridæ . . . . .	286
SEGUNDA CLASE.—Brachiopoda. —Braquiopodos . . . . .	289
PRIMER ORDEN.—Ecardinos.— Inarticulata . . . . .	297
1. Fam. Lingulidæ . . . . .	297
2. » Discinidæ . . . . .	297
3. » Craniidæ . . . . .	297
SEGUNDO ORDEN.—Testicardinos. —Articulata . . . . .	298
1. Fam. Rhynchonellidæ . . . . .	298
2. » Terebratulidæ . . . . .	298
OCTAVO TIPO.—Tunicata.—Tu- nícarios . . . . .	300
PRIMERA CLASE.—Tethyodea.— Ascidiáceos . . . . .	306
PRIMER ORDEN.—Copolata.— Apendiculares . . . . .	319
Fam. Appendicularidæ . . . . .	320
SEGUNDO ORDEN.—Ascidiæ sim- plices.—Ascidas simples y agregadas . . . . .	320
1. Fam. Clevellinidæ . . . . .	321
2. » Ascidiadæ . . . . .	321
TERCER ORDEN.—Ascidiæ com- positæ.—Ascidas compues- tas, sinascidas . . . . .	322
1. Fam. Botrillidæ . . . . .	323
2. » Didemnidæ . . . . .	324
3. » Polyclinidæ . . . . .	324
CUARTO ORDEN.—Ascidiæ salpæ- formes.—Ascidas salpifor- mes . . . . .	325
Fam. Pyrosomidæ . . . . .	327
SEGUNDA CLASE.—Thaliacea.— Taliáceas, salpas . . . . .	327
PRIMER ORDEN.—Desmomyaria. —Salpas . . . . .	335
Fam. Salpidæ . . . . .	336
SEGUNDO ORDEN.—Cyclomyaria —Barrilitos . . . . .	336
Fam. Doliolidæ . . . . .	336
NOVENO TIPO.—Vertebrata.— Vertebrados . . . . .	338





ZOOLOGÍA

POR

C. CLAUUS

LÁMINAS

DEL

TOMO CUARTO

F. NACENTE, EDITOR  
Bruch, 89 y 91. — Barcelona

## LÁMINA 1.<sup>a</sup>

FIG. 1.—*Hydrophilus piceus* (reino animal).—*a*, insecto perfecto.—*b*, larva.—*c*, ninfa.

FIG. 2.—*Cicindela campestris*.—*a*, insecto perfecto.—*b* y *c*, larvas vistas por encima y de perfil.

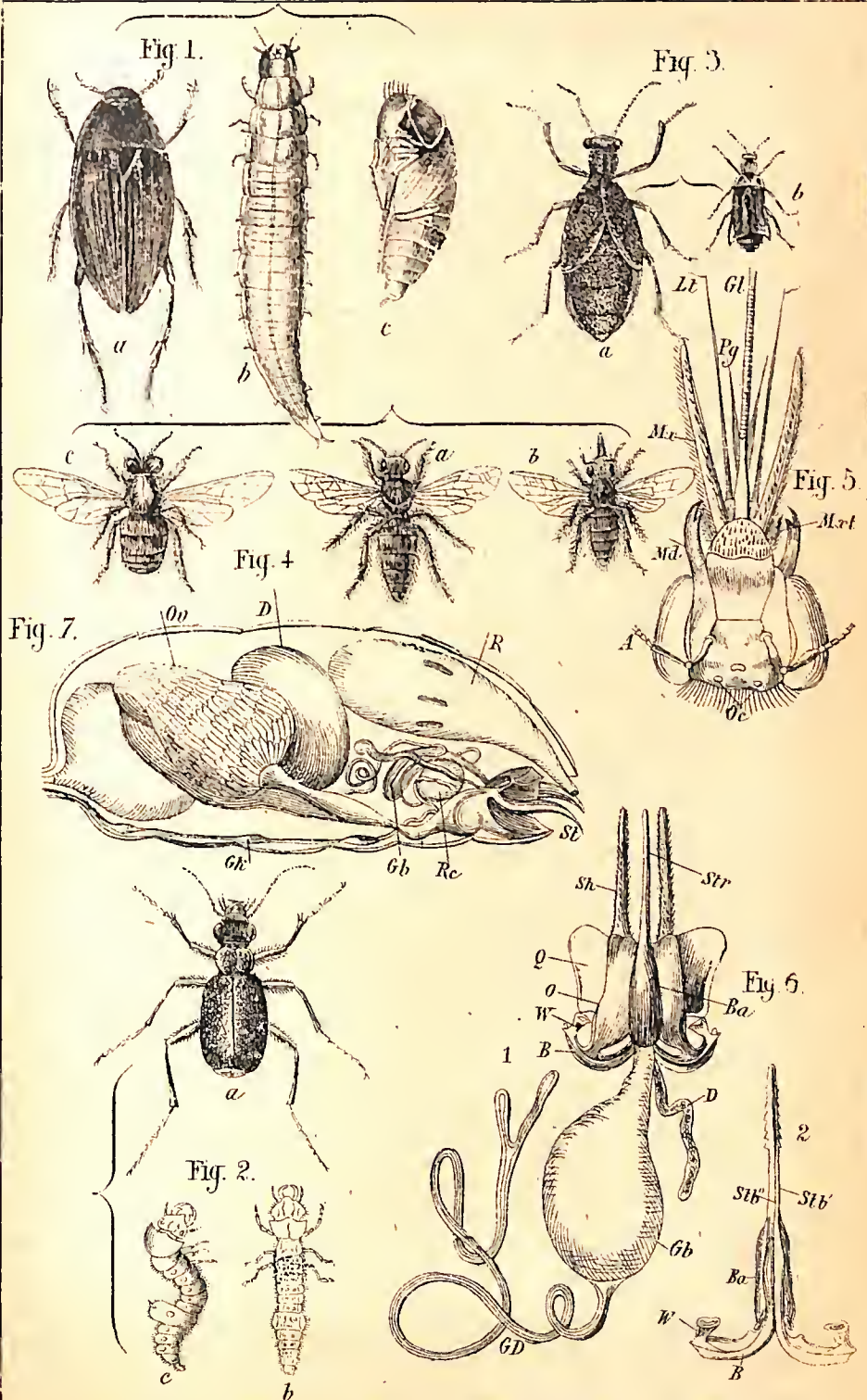
FIG. 3.—*a*, *mela violaceus*.—*b*, *silaris humeralis* (reino animal).

FIG. 4.—Himenópteros.—*a*, reina.—*b*, obrera.—*c*, macho de la abeja ó zángano.

FIG. 5.—Aparato bucal. —*A*, antenas; *c*, estenatos; *Md*, mandíbulas; *Mx*, maxilas; *Mxl*, palpos maxilares; *Ll*, palpos labiales; *Gl*, lengüeta; *Pg*, paraglosis.

FIG. 6.—Aparato venenoso de la abeja.—1, visto por la faz dorsal: *Gd*, glándula del veneno; *Gh*, reservorio del veneno; *D*, glandula sebácea; *Str*, collarete con los dos estiletes; *Ba*, base del mismo; *B*, raíces del mismo y de los estiletes; *W*, pieza angular; *Sh*, vaina del aguijón; *O*, pieza oblonga; *Q*, pieza cuadrada.—2, aguijón visto por la faz ventral; *B*, raíces del collarete y de los estiletes; *Bz*, base hinchada del mismo; *Stb'* y *Stb''*, los dos estiletes.

FIG. 7.—Corte longitudinal del abdomen de una abeja reina; *D*, intestino; *R*, recto con las glándulas rectales y el ano; *Gk*, cadena ganglionar. *Ov*, ovario; *Re*, receptáculo seminal; *Gh*, glandula del veneno; *St*, aguijón.



## LÁMINA 2.ª

FIG. 8.—*a*, larva de zángano.—*b*, seudoninfa.—*c*, ninfa.

FIG. 9.—*Pteromalidæ*.—Himenópteros pequeños de vivos colores y antenas acodadas.

FIG. 10.—*a*, hembra; *b*, macho; *c*, obrera. — *Formica rofa*; *d*, larva; *e*, ninfa en su capullo (huevo de hormiga); *f* y *g*, ninfas despojadas de capullo.

FIG. 11.—*a*, pata posterior de una obrera; *K*, cepillo sobre la tibia; *B*, primer artículo del tarso.—*b*, cepillo muy agrandado.

FIG. 12.—*P*, pie de la larva; *S*, velo; *Br*, branquia; *F*, tentáculo; *Oc*, ojo.

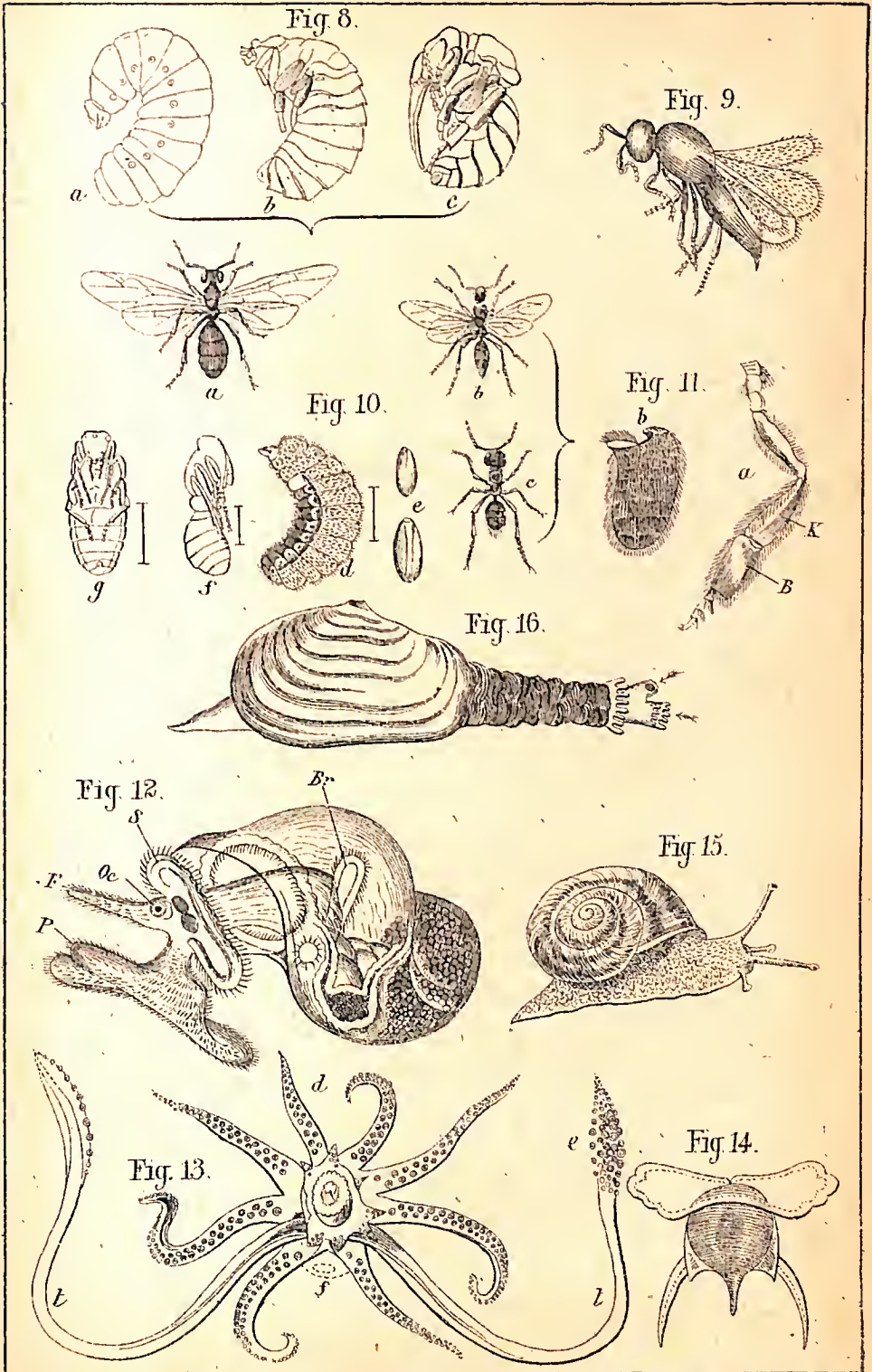
FIG. 13.—Cefalópodo. Orificio bucal con una corona de brazos; *t*, tentáculos pedunculados; *e*, extremo grueso de los mismos; *d*, brazos dorsales; *f*, mamelón en forma de embudo.

FIG. 14.—Mamelón cónico. Lóbulos parecidos á alas.

FIG. 15.—Gasterópodo. Cabeza con tentáculos y lóbulos bucales; pie ventral formando un disco aplastado.

FIG. 16.—Acéfalo. *Mya truncata* (según Forbes y Hanley.)





### LÁMINA 3.<sup>a</sup>

FIG. 17.—Sistema nervioso.—*Sr*, collar esofágico; *Bg*, ganglio bucal; *Pe St*, cordón pedial; *Pa St*, cordón paleal; *Br*, branquias.

FIG. 18.—Sistema nervioso.—*V*, ganglio cerebral; *X*, ganglio pedial; *Zg'* y *Zd'*, ganglios pleurales; *Zd'*, ganglio superintestinal; *Zg''*, ganglio subintestinal; *Z*, ganglio abdominal; *a*, conectivo cerebro-pedial; *b*, conectivo cerebro-pleural; *c*, conectivo pleuropedial; *n*, nervio acústico; *gh*, comisura visceral.

FIG. 19.—Larva de gasterópodo de edad avanzada.—*S*, concha; *P*, pie; *T*, tentáculos; *Op*, opérculo; *Vel*, velo.

Fig. 18.

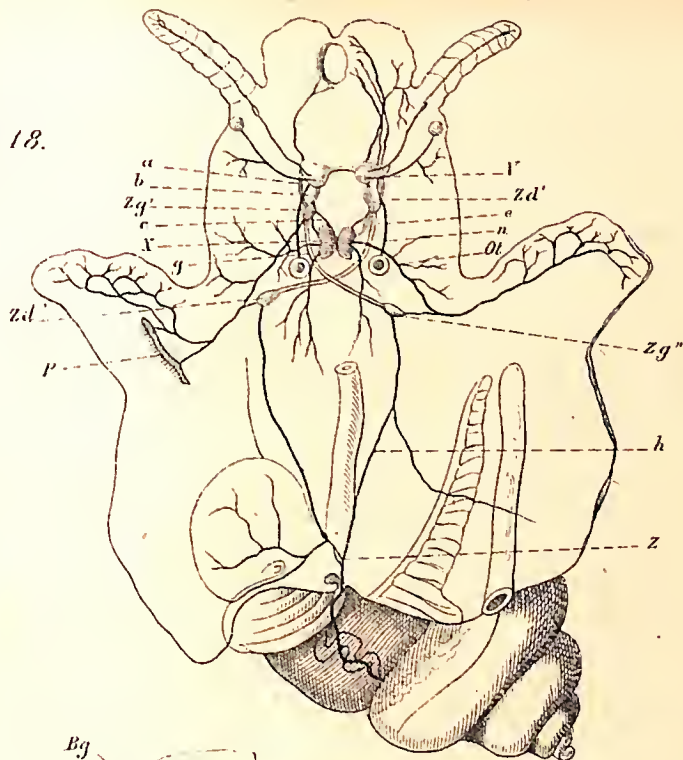


Fig. 17.

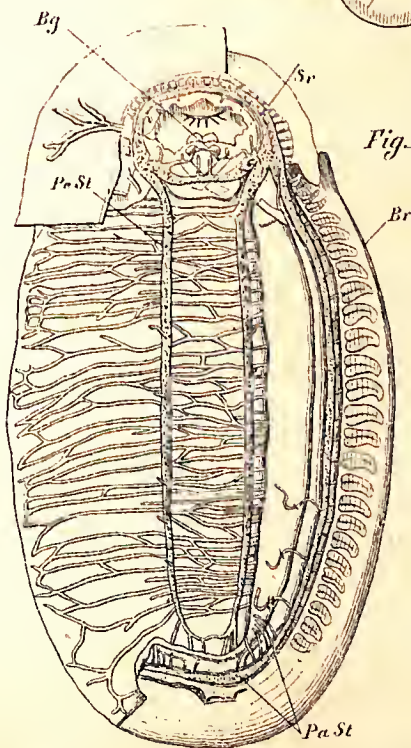
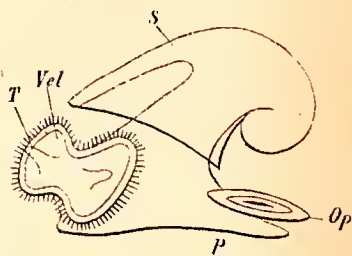


Fig. 19.



## LÁMINA 4.<sup>a</sup>

FIG. 20.—Lamelibranquio. Anatomía. — *VS*, músculo anterior de las valvas; *HS*, músculo posterior; *MS*, velo bucal; *F*, pie; *Mt*, manto; *K*, branquias; *Cg*, ganglio cerebral; *Pg*, ganglio pedial; *Mg*, ganglio paleal; *O*, boca; *M*, estómago; *L*, hígado; *KrS*, tronco cristalino; *D*, intestino; *Af*, ano; *G*, órganos genitales; *E*, Orificio branquial; *A*, orificio cloacal; *N*, riñón; *Vh*, aurícula; *Hk*, ventrículo; *VA*, aorta anterior; *HA*, aorta posterior; *P*, glándula pericardiaca.

FIG. 21.—*a*, *maetra elliptica*. *Kls*, sifón cloacal; *KS*, sifón branquial; *P*, pie.—*b*, valva izquierda de la *maetra sólida*: *VM* y *HM*, músculos aductores; *MI*, impresión paleable; *Mb*, seno paleal.

FIG. 22.—Corte perpendicular á través de la concha y del manto de una anodonta. *Cu*, cutícula; *S*, capas de los prismas de esmalte; *Bl*, capa foliulada de la concha; *Ep'*, epitelio externo del manto; *Bl*, capa de substancia conjuativa; *Ep''* epitelio interno del manto.

FIG. 23.—Valva izquierda de *citerea*: *h*, ligamento; *u*, corchete; *l*, lúnula; *c*, diente cardinal; *tt*, dientes laterales; *a*, aductor anterior; *a'* aductor posterior; *p*, impresión paleal; *S*, seno paleal ó impresión de sifón.

FIG. 24.—*Avícula semisagita*. Las dos valvas se presentan separadas á fin de que se vea la impresión muscular *M* adelantando hacia el centro.

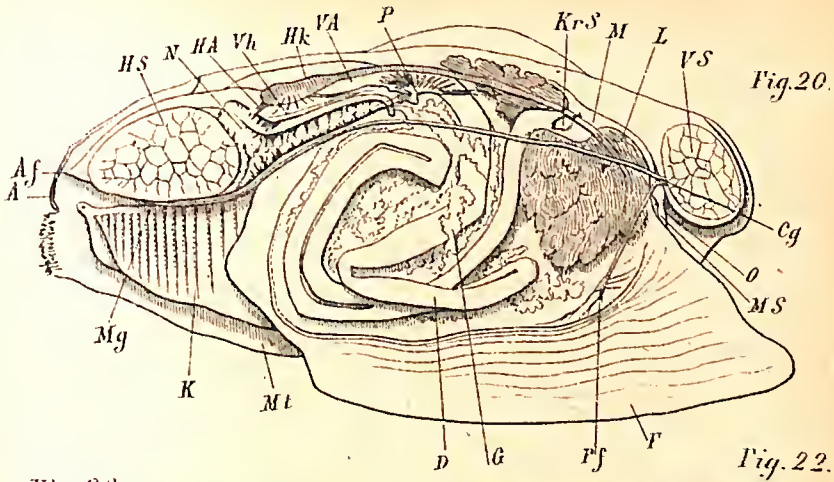


Fig. 23.

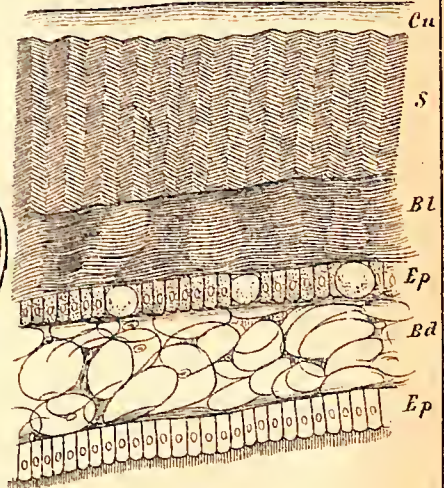
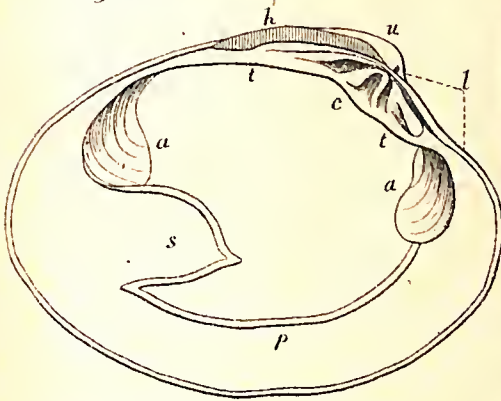


Fig. 24.

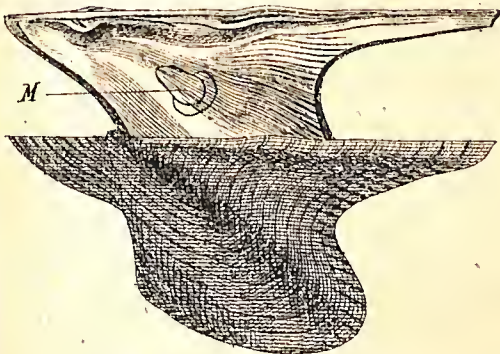
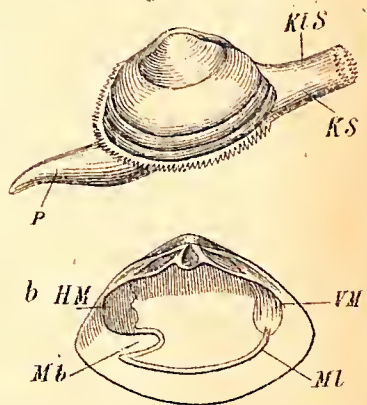


Fig. 21.



## LÁMINA 5.ª

FIG. 25.—Sistema nervioso de la anodonta.—*O*, boca; *A*, ano; *K*, branquias; *P*, pie; *Se*, lóbulos bucales (velo); *Gg*, ganglio cerebral; *Pg*, ganglio pedial; *Vg*, ganglio visceral; *G*, glándula genital; *Oe'*, orificio del riñón; *Oe''*, orificio de la glándula genital.

FIG. 26.—Tubo digestivo: *b*, boca; *c*, tronco cristalino; *e*, estómago; *i*, intestino; *r*, recto; *v*, ventrículo; *o*, aurícula.

FIG. 27.—Diagrama de una sección vertical de *unio purpúrea* atravesando el corazón: *a*, lóbulos del matón; *b*, epitelio externo del manto; *c*, lóbulo dorsal; *h*, cámara branquial; *i*, tubo cloacal de la branquia externa; *i'*, el mismo de la branquia interna; *l*, branquia externa; *m*, interna; *n*, folículo externo; *o*, interno; *u*, abdomen; *t*, porción glandular del riñón; *z*, su porción no glandular; *p*, recto; *w*, ventrículo; *x*, aurículas; *v*, pericardo; *y*, seno venoso.

FIG. 28.—Corte del lado izquierdo: *f*, hígado; *p*, pie; *o*, otolitos; *r*, origen del cuerpo de Bojanus; de *c* á *b*, tres filamentos branquiales completos; *a*, cuarto filamento separado de los demás y principiando á aislarse hacia atrás.

FIG. 29.—Branquia interna izquierda; folículo externo de la izquierda visto por el lado interno; demostrando también esta figura el desarrollo del folículo interno: *a*, cabeza de los filamentos todavía libres que se aproximan en *b* y se sueldan en *b'*; *c*, láminas ya formadas.

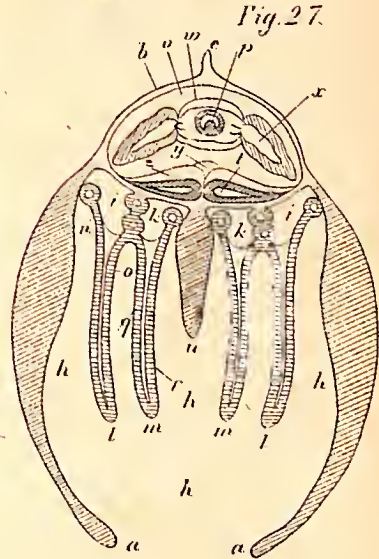
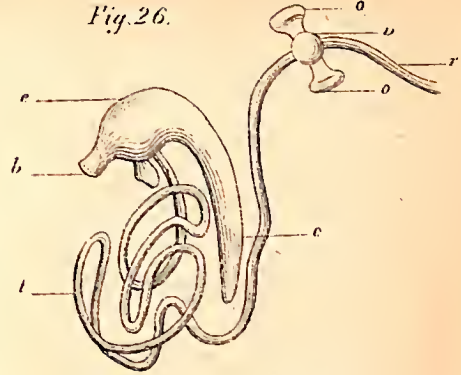
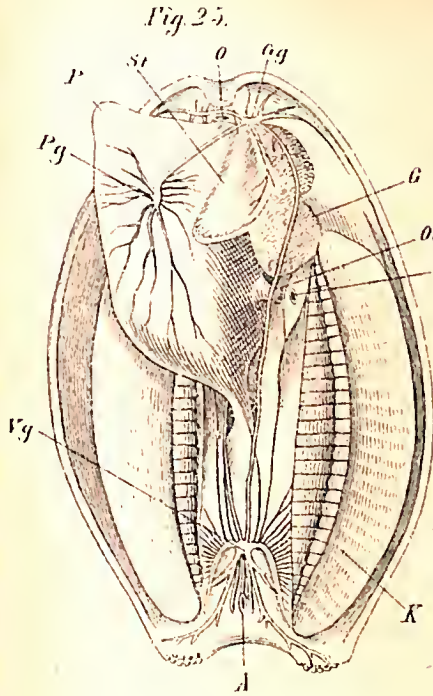


Fig. 29.

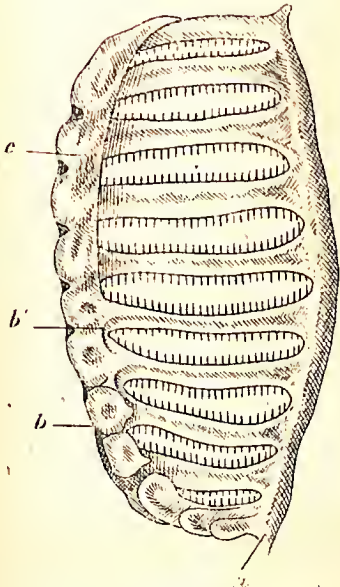
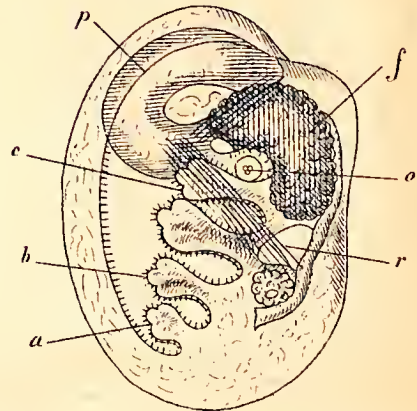


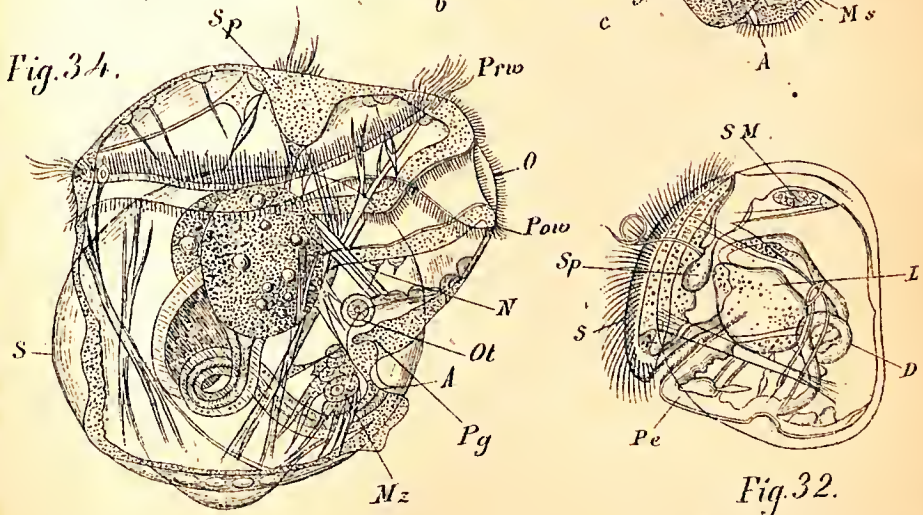
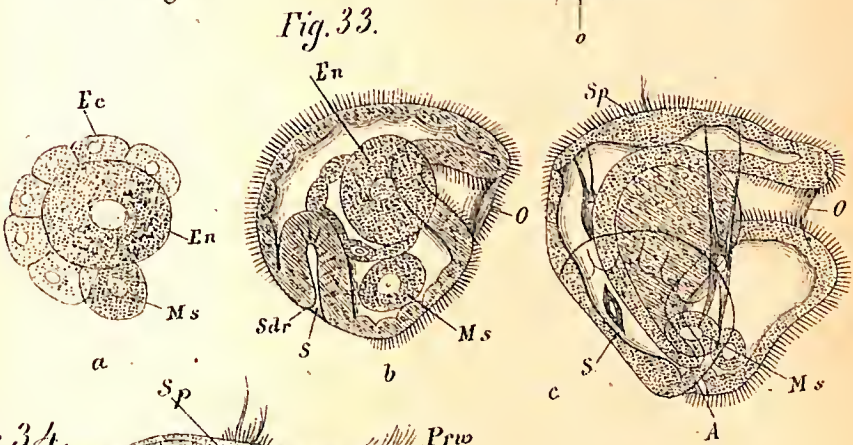
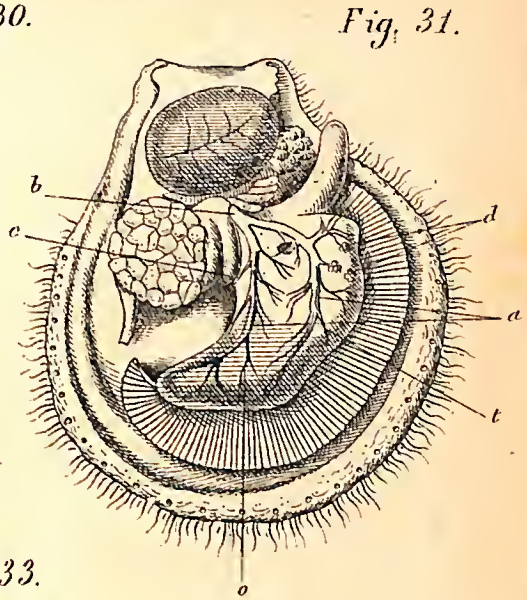
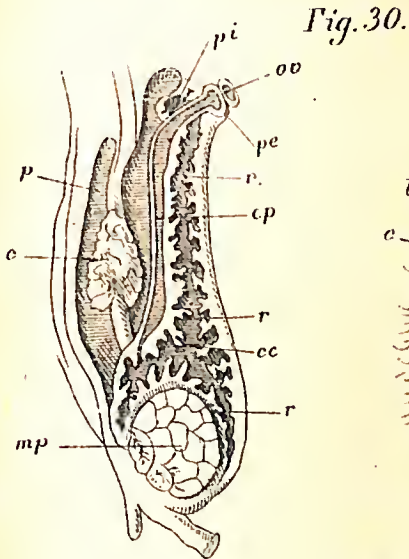
Fig. 28.



## LÁMINA 6.<sup>a</sup>

- FIG. 30.—Corte del órgano de Bojanus: *mp*, músculo posterior de las valvas; *p*, pericardo; *c*, corazón; *ov*, orificio genital; *r*, órgano de Bojanus; *be*, orificio externo de la bolsa periférica *cp*; *pi*, orificio pericardiaco ó interno de la bolsa central *cc*.
- FIG. 31.—Organos genitales: *a*, conductos excretores del testículo y ovario; *d*, pequeñas islas de la glándula hembra aisladas en el centro de la glándula macho; *b*, orificio común á los órganos de ambos sexos ya situado en el de Bojanus que se abre en *c*; *o*, ovario; *t*, testículo.
- FIG. 32.—Larva de *montacuta bidentata* (según Loven): *S*, velo; *Sp*, placa apical con el flagelo; *D*, intestino; *L*, hígado; *S*, músculo anterior de las valvas; *Pe*, pie.
- FIG. 33.—Tres fases evolutivas de la larva de *teredo*.—*a*, tierno embrión con dos células mesodérmicas *Ms* y dos entodérmicas *En*, visto en corte óptico; *Ec*, células ectodérmicas.—*b*, embrión sellado con boca; *O*, estómago, intestino y glándula conchifera *Sdr*; *S*, concha; *En*, célula entodérmica; *Ms*, mesodérmica.—*c*, embrión más desarrollado; *Sp*, placa apical; *t*, invaginación anal; *O*, boca; *S*, concha; *Ms*, células mesodérmicas.
- FIG. 34.—Larva de *Teredo*: *O*, boca; *A*, ano; *Prw*, corona preanal de filamentos vibrátiles; *Pow*, corona postanal; *N*, riñón cefálico ó anterior; *Ot*, otocisto; *Pg*, ganglio pedial; *M $\chi$* , células mesodérmicas; *Sp*, placa opical; *S*, concha.





*Fig. 32.*

## LÁMINA 7.<sup>a</sup>

FIG. 35.—Larya de anodonte: *b*, biso; *bg*, glándula del biso; *e*, concha; *h*, corchetes; *ls*, valva izquierda; *rs*, valva derecha; *m*, músculo posterior; *s*, cerdas; *v*, velo.

FIG. 36.—PEINES. *Pecten varius* visto por la faz ventral: valvas ligeramente separadas: *m*, bordes del manto cerca de los cuales se ven los ocelos bajo la forma de puntos negros; *br*, branquias.

FIG. 37.—*Mytilus edulis*: *O*, boca; *S*, caja bucal; *P*, pie; *B*, biso; *Br*, branquias; *M*, borde grueso del manto.

FIG. 38.—Radiolitos: 1.—Interior de la valva inferior.—  
2.—Interior de la superior *a*, *a*, impresiones de los aductores; *a*, *c*, cavidades de los cartílagos; *t*, *t'*, dientes y fosetas dentarias; *u*, cavidad de los corchetes; *p*, orificio de los canales; *l*, inflexión ligamentaria; *m*, inflexión musculosa; *n*, inflexión de los sifones.

FIG. 39.—*Cyprinidæ: isocardia cor*: *A*, sifón cloacal; *B*, sifón branquial; *P*, pie.

FIG. 40.—*Tellinidæ*: *rs*, sifón branquial; *es*, sifón cloacal; *f*, pie.

FIG. 41.—*Teredo navalis* despojado de su tubo calcáreo y con sus sifones extendidos.

Fig. 37.

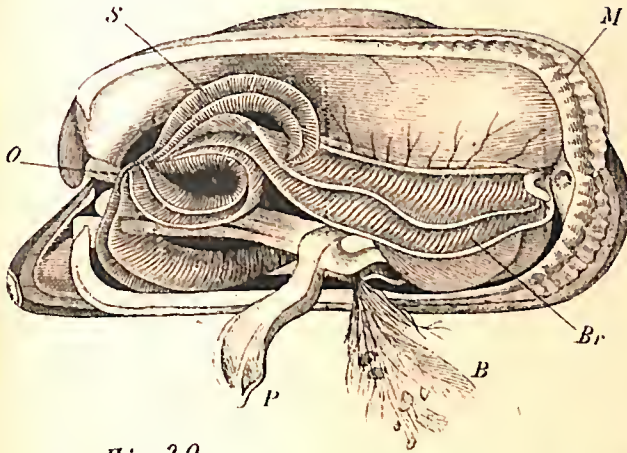


Fig. 35.

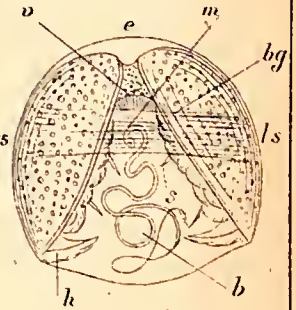


Fig. 39.

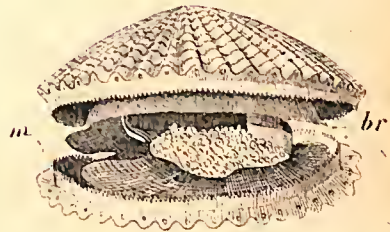


Fig. 36.

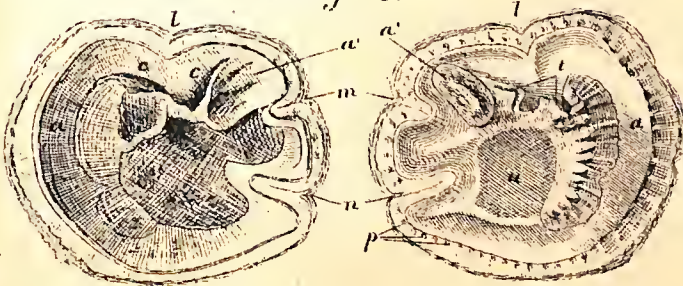
Fig. 40.



Fig. 41.



Fig. 38.



## LÁMINA 8.<sup>a</sup>

FIG. 42.—Fola: *u*, valva de los corchetes; *p*, valva postapical; *d*, valva dorsal.

FIG. 43.—*Dentalium tarentinum* visto de perfil, despojado de concha: *P*, pie; *Mt*, fibras musculares; *M*, músculos; *Br*, branquia; *N*, órgano de Bojanus; *L*, hígado; *G*, órganos genitales.

FIG. 44.—Aparato digestivo visto por el lado dorsal: *b*, boca con la corona de palpos labiales; *ab*, bolsas bucales; *l*, bolsa lingual; *c*, *c*, asa estomacal en la cual desembocan los dos lóbulos del hígado; *f*, *f*; *i*, *i*, intestino; *r*, recto; *an*, ano.

FIG. 45.—Larvas de *dentalium*: *a*, tierno embrión visto de perfil (lado derecho); *s*, rudimento de la concha.—*b*, embrión más desarrollado; *l*, disco ó rodete ciliado en cuyo centro se halla hundido el penacho *k*; *c*, concha cuyos bordes se juntan en la línea media; *m*, orificio posterior del manto.—*c*, larva representando tener 35 días, vista por el dorso; *P*, pie; *Mt*, borde libre del manto; *T*, collarete de los tentáculos; *Gg*, ganglios cerebrales; *Oes*, esófago; *L*, hígado.

FIG. 46.—*Helix pomatia*: *O*, ojos; *pc*, pie.

FIG. 47.—Corte longitudinal de la concha del *helix*.

Fig. 44.

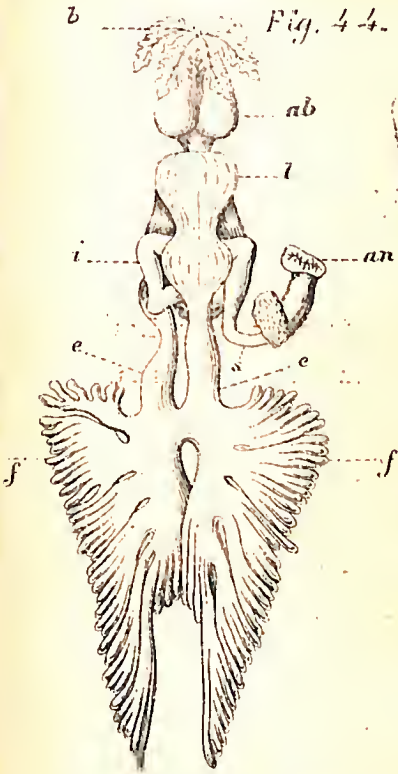


Fig. 46.

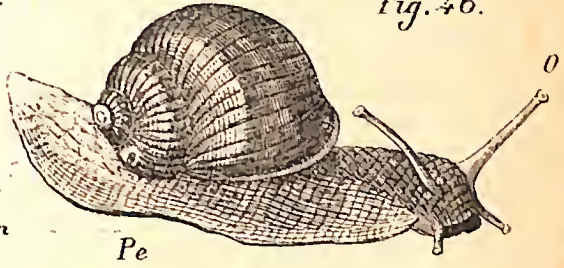


Fig. 47.

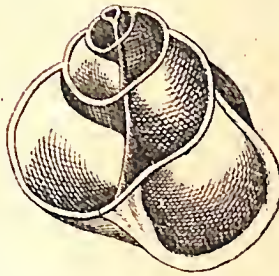


Fig. 43.

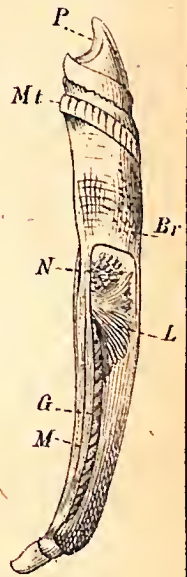


Fig. 45.

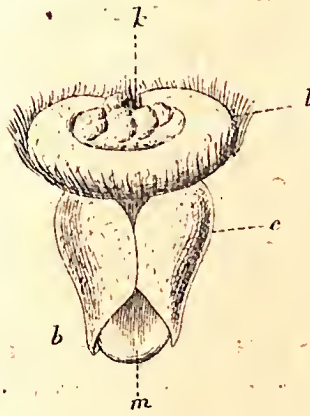
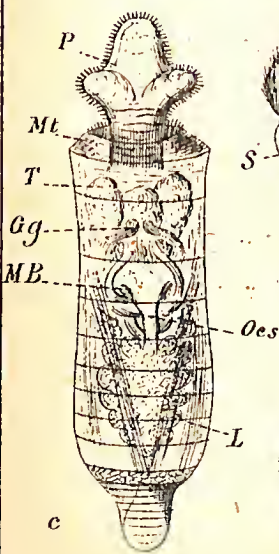
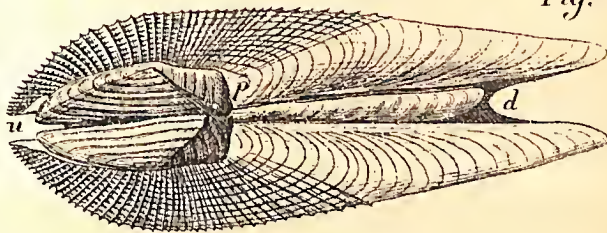


Fig. 42.



## LÁMINA 9.ª

FIG. 48.—Corte de la concha de *tritón corrugatus*. Las vueltas de la espiral están enrolladas hacia la derecha.

FIG. 49.—Sistema nervioso: *Cg*, ganglio cerebral; *Pg*, ganglio pedial; *Plg*, ganglio pleural; *Bg*, ganglio bucal (estómato-gástrico); *Gsp*, ganglio superintestinal; *Gsb*, ganglio subintestinal; *Vg*, ganglio visceral; *Ot*, otocisto.

FIG. 50.—Sistema nervioso: *Ag*, ganglio abdominal con el ganglio superintestinal á la derecha y el subintestinal á la izquierda; *Cg*, ganglio cerebral; *Pg*, ganglio pedial; *Plg*, ganglio pleural; *O*, ganglio olfativo.

FIG. 51.—Sistema nervioso de la *haliotide*: *Cg*, ganglio cerebral; *Pg*, ganglios pediales y pleurales fusionados; *Ag*, ganglio abdominal; *O* y *O'*, ganglios y órganos olfativos; *Pc*, cordones pediales; *S* y *S'*, nervios paleales.

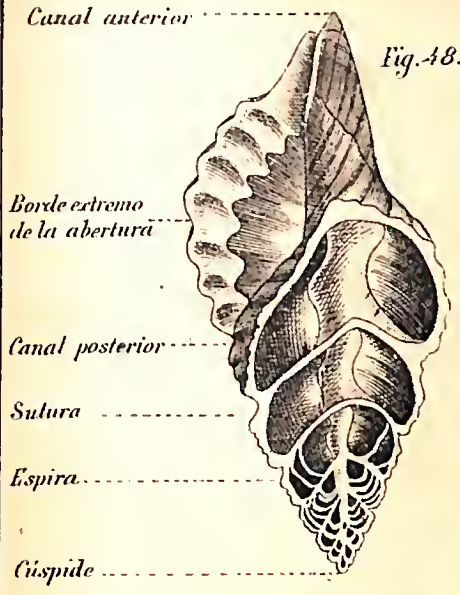


Fig. 48.

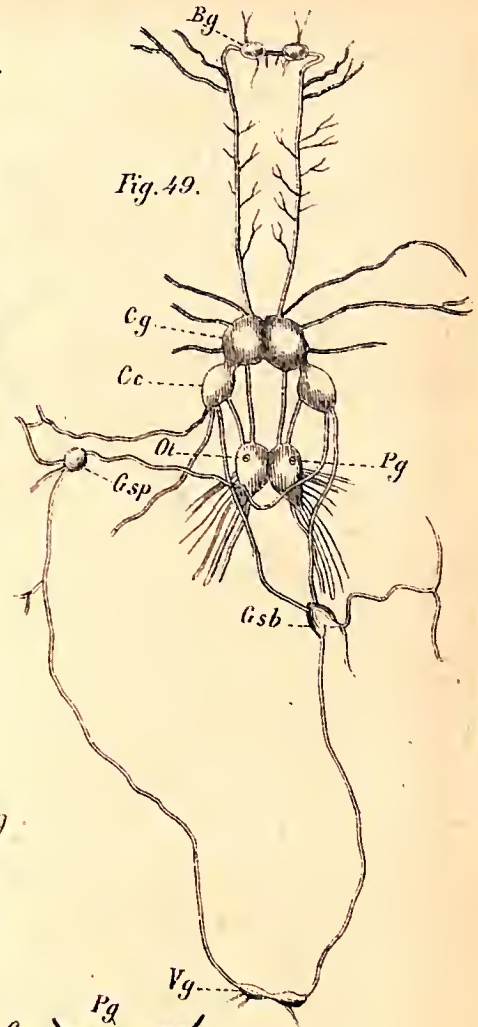


Fig. 49.

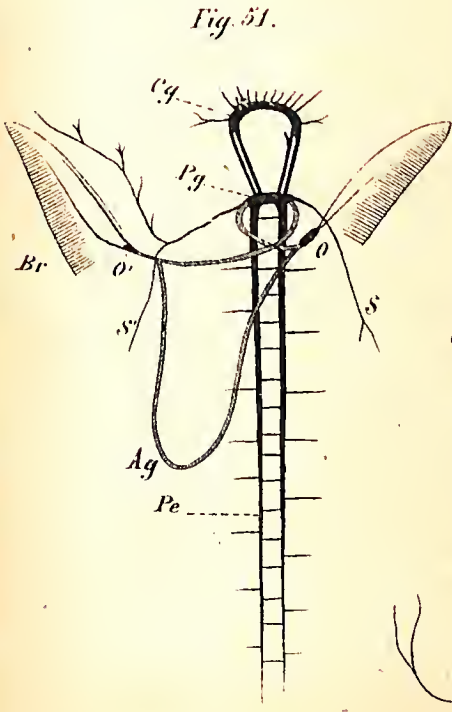


Fig. 51.

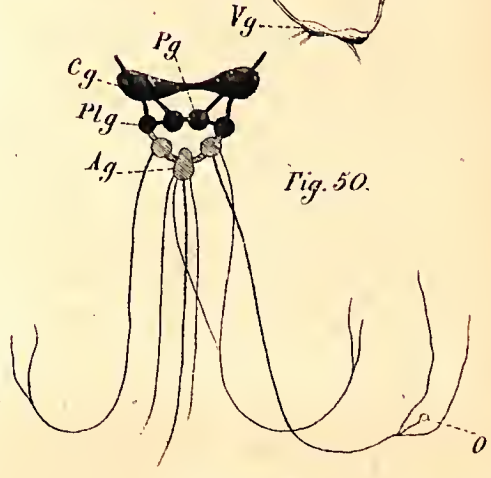
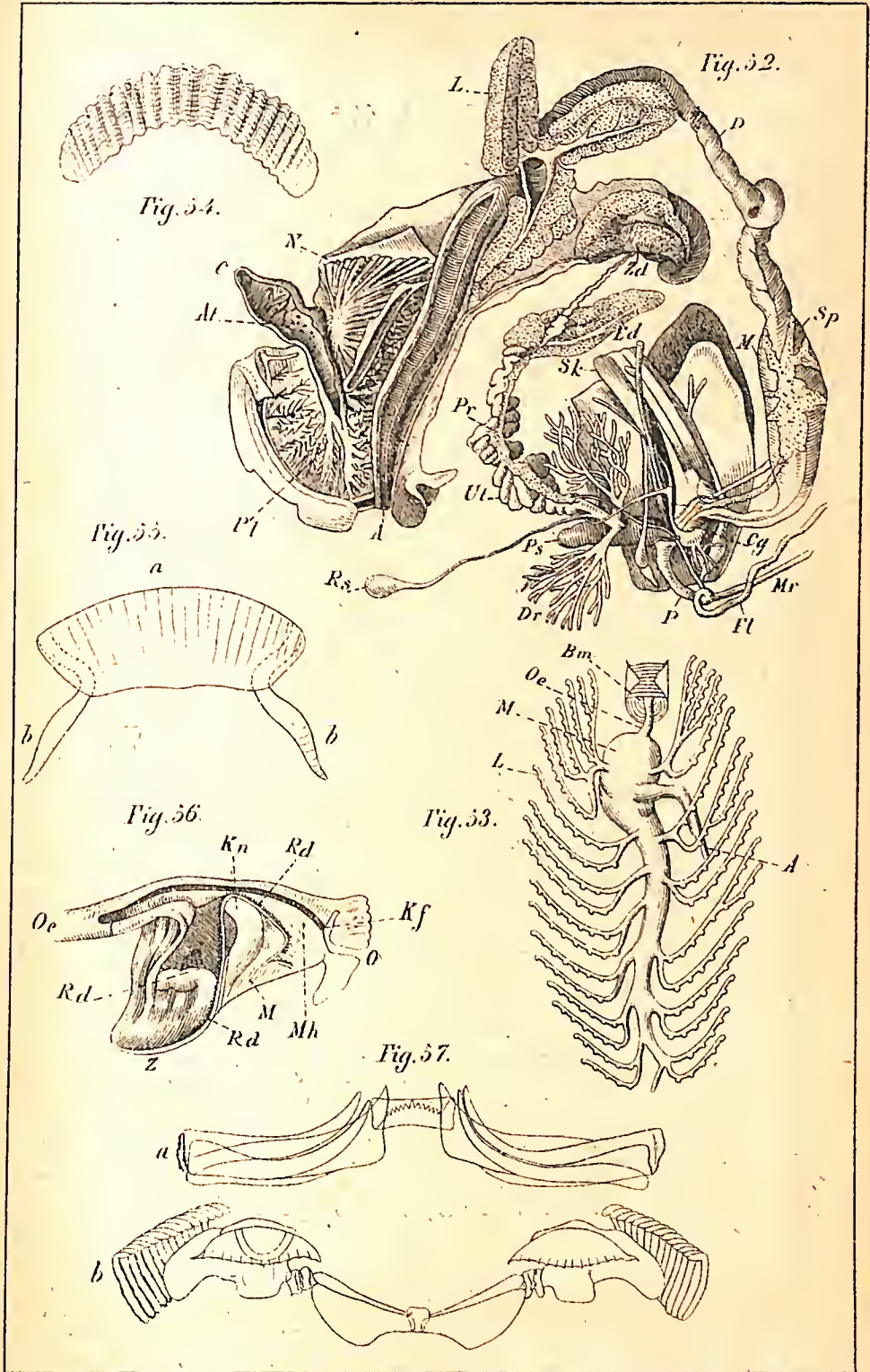


Fig. 50.

## LÁMINA 10.<sup>a</sup>

- FIG. 52.—Anatomía de la *helix pomatia* (según Cuvier).—*Cg*, ganglio cerebral; *Sp*, glándulas salivares; *M*, estómago; *D*, intestino; *L*, hígado; *A*, ano; *N*, riñón; *At*, aurícula; *C*, ventrículo; *Pl*, pulmón; *Zd*, glándula hermafrodita rodeada por los lóbulos del hígado; *Ed*, glándula de la albumina; *Pr*, próstata; *Ut*, útero; *Rs*, receptáculo seminal; *Dr*, vesículas multifides; *Ps*, saco del dardo; *P*, pene; *Mr*, retractores del pene; *Fl*, flagelo; *Sk*, músculo columelar.
- FIG. 53.—Tubo digestivo de *acolis papillosa*: *Bm*, masa bucal; *Oe*, esófago; *M*, estómago; *L*, ciegos hepáticos que penetran en los apéndices dorsales; *A*, ano.
- FIG. 54.—Maxilar de *bulimus cantagallanus* (según Fischer).
- FIG. 55.—Maxilares de *limnæus stagnalis*: *a*, maxilar superior; *b*, maxilares laterales (según Fischer).
- FIG. 56.—Corte sagital á través de la masa bucal del *helix*: *O*, boca; *Mh*, cavidad bucal; *M*, músculos; *Rd*, rádula; *Kn*, cartilago lingual; *Oe*, esófago; *Kf*, maxilar; *Z*, cubierta de la lengua.
- FIG. 57.—*a*, hilada transversal de la rádula de *plerotræquea leuscurii* (según Macdonald).—*b*, otra de *neretina flaviatilis* (según Loven).





## LÁMINA 11.<sup>a</sup>

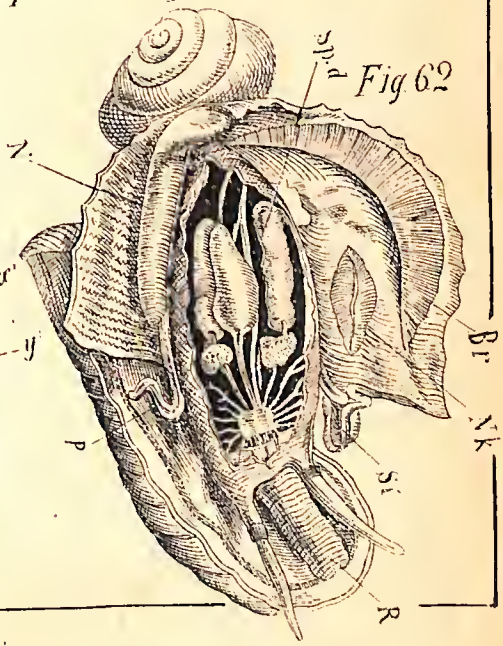
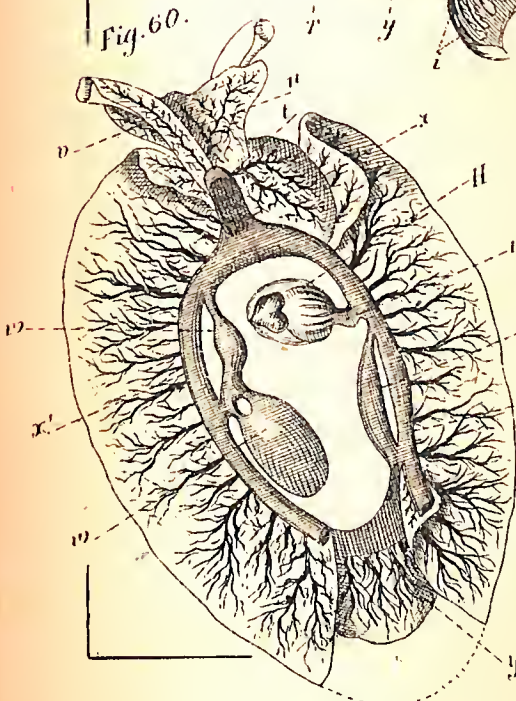
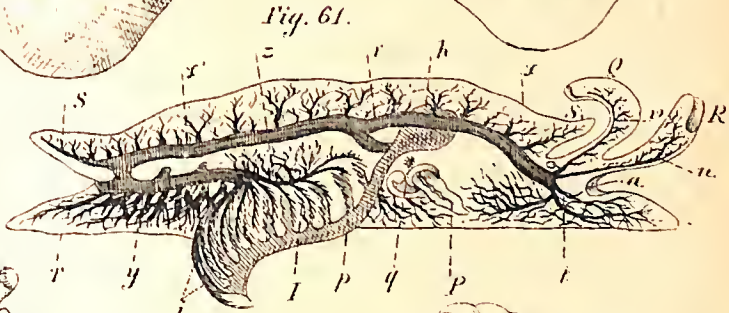
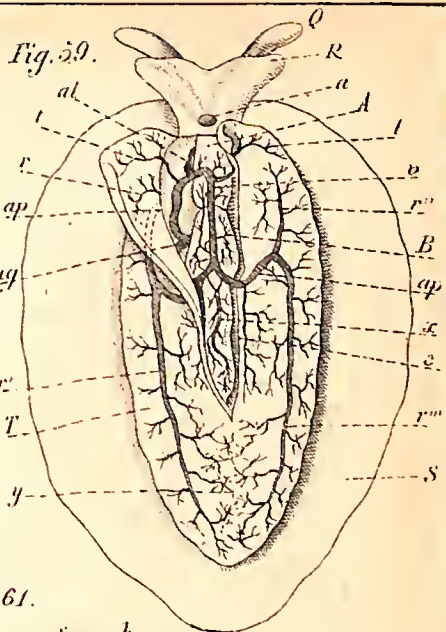
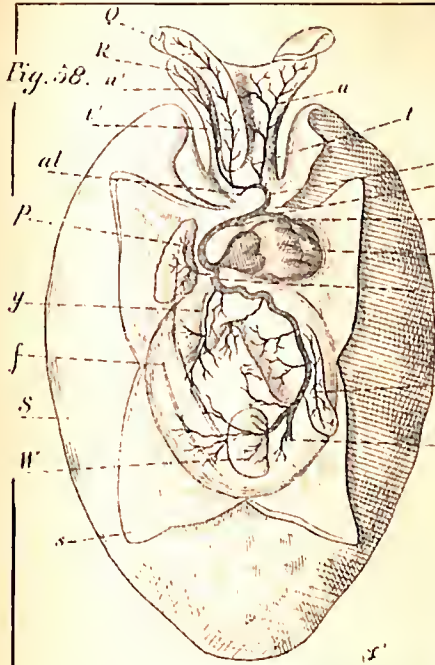
FIG. 58.—Corazón y arterias. La cavidad situada sobre el broquel dorsal y el pericárdeo se presentan abiertas dejando ver aquél la base del tentáculo izquierdo y del velo superlabial: *H*, corazón; *x*, aorta posterior; *r*, arteria estomacal; *z*, arteria intestinal; *p*, glándula indeterminada; *q*, aorta anterior; *ag*, arteria genital; *ap*, arteria pedial; *t*, arteria tentacular; *n*, arteria del velo superbucal; *t'*, *u'*, arterias del lado izquierdo; *al*, arteria lingual; *W*, concha con los músculos retractores de la vulva lingual recién adheridos.

FIG. 59.—Pleurobranquio visto por encima. El pie se halla hendido en la línea media: *a*, orificio tegumentario de la trompa; *T*, pie; *A*, trompa; *B*, vulva lingual; *R*, velo labial; *Q*, tentáculos; *S*, broquel tegumentario dorsal; *q*, aorta anterior.—Arterias: *al*, lingual; *x*, esofágica; *ag*, genital; *ap*, pedial; *r*, *r'*, *r''* y *r'''*, sus branquias anteriores y posteriores.

FIG. 60.—Aparato venoso: *H*, corazón; *x*, confluyente de los troncos *t*, *u*, *v*, que principia el seno peridorsal *x'*, *x''*; *y*, seno peripedial; *y'*, porción del seno anterior; *w*, seno visceral; *w'* seno en el cual se halla la glándula indeterminada; *r*, anastomosis de la vena branquial con el seno peridorsal.

FIG. 61.—El mismo anterior visto por el lado derecho: *S*, broquel dorsal; *T*, pie; *Q*, tentáculos; *R*, velo labial; *I*, branquia; *P*, verga; *a*, orificio tegumentario de la trompa; *g*, orificio externo de la circulación; *h*, aurícula; *z*, plexo venoso; *x*, *x'*, seno circular peridorsal; *y*, su anastomosis con el seno peripedial; *r*, su anastomosis con la vena branquial *p*; troncos venosos: *t*, de la parte anterior del pie; *u*, del velo superbucal; *v*, del tentáculo.

FIG. 62.—*Cassis cornuta*: *R*, trompa; *Si*, sífon: *Br*, branquia; *NK*, branquia accesoria; *Spd*, glándulas salivares; *N*, riñón; *P*, pene.



## LÁMINA 12.<sup>a</sup>

FIG. 63.—*Litorina littoralis* hembra, despojada de concha y abierta la cavidad branquial y la región dorsal: *r*, hocico; *k*, masa bucal; *g*, ganglio nervioso; *s*, glándula salivar; *w*, esófago; *l*, cinta ó banda lingual; *m*, músculo columelar; *b*, branquia; *c*, corazón; *n*, aorta; *e*, estómago; *f*, hígado; *h*, canal hepático; *i*, intestino; *a*, ano; *v*, ovario; *d*, oviducto; *u*, utero; *o'*, orificio genital; *x*, riñón; *r*, glándula mucosa.

FIG. 64.—La misma anterior, macho: *a*, ano; *b*, branquia; *c*, corazón; *d*, canal deferente; *i*, intestino; *m*, músculo columelar; *r*, hocico; *t*, testículo; *v*, verga; *x*, riñón; *r*, glándula mucosa.

FIG. 65.—Aparato reproductor: *Zd*, glándula hermafrodita; *Zg*, su canal excretor; *Ed*, glándula albuminípara; *Od*, oviducto y canalizo deferente; *Vd*, canal deferente; *P*, vaina del pene; *Fl*, flagelo; *Rs*, receptáculo seminal; *D*, vesículas multifides; *L*, bolsa del dardo; *Co*, vestibulo.

FIG. 66.—Cápsulas nidamentarias de *buccinum* adheridas á una ostra (según Fischer): *a*, cápsula aislada poniendo de manifiesto el agujerillo redondo por donde ha salido el embrión.—*b*, concha.—*l*, ostra.

FIG. 67.—*Fauthina* con su flotador *a*; *b*, huevos; *c*, branquias; *d*, tentáculos:

FIG. 68.—Embrión de *paludina vivipara* en la cual ha principiado á formarse la invaginación; *ec*, ectodermo; *en*, entodermo.

Fig 64

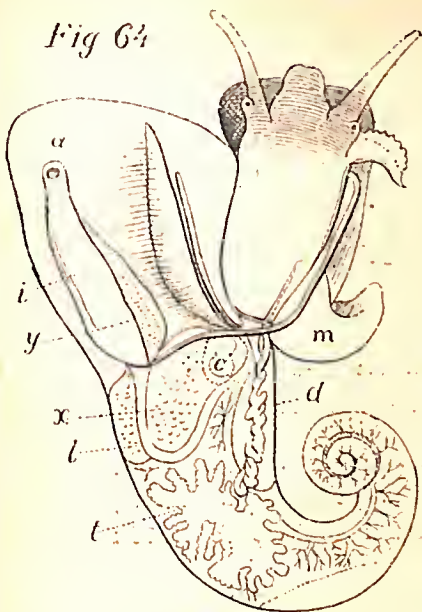


Fig 65

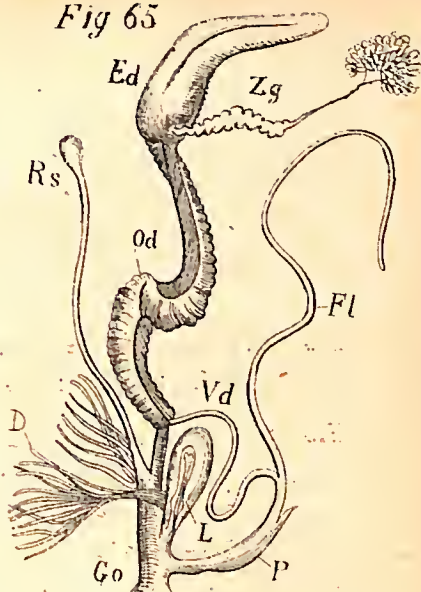


Fig 63



Fig 68

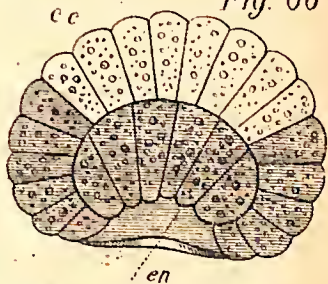


Fig 66

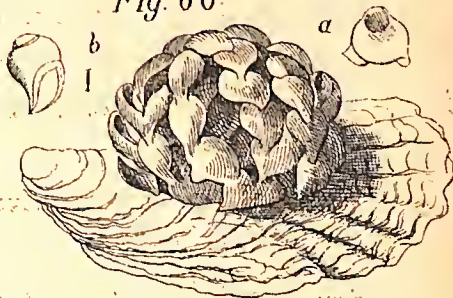
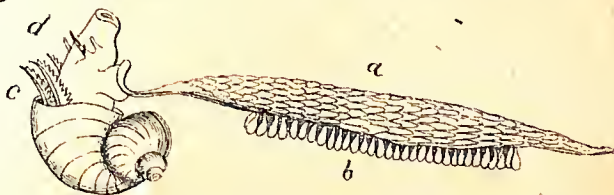


Fig 67



## LÁMINA 13.\*

FIG. 69.—Embrión de *paludina vivipara*: *V*, velo; *a*, ano (blastóporo); *ms*, mesodermo.

FIG. 70.—El mismo anterior visto de perfil: *a*, ano; *ud*, cavidad digestiva primitiva; *os*, orificio bucal; *vl*, velo; *schd*, glándula conchífera; *x*, riñón primitivo; *f*, pie.

FIG. 71.—El mismo anterior más desarrollado: *os*, orificio bucal; *es*, esófago; *ud* cavidad digestiva primitiva; *a*, ano; *V*, velo; *mf*, repliegue pallear; *sch*, concha; *f*, pie; *o*, otocisto.

FIG. 72.—Segmentación de la *nassa mutabilis*:—1.—Huevo cuya mitad superior se divide en dos.—2.—Cuatro pequeñas y una gruesa esferas de segmentación: *l*, ésta principia á fusionarse.—3.—Las cuatro esferillas anteriores dan nacimiento á las esferillas claras *a*.—4.—Dichas esferillas claras se multiplican en número de 36.

FIG. 73.—Placóforo *chitón*: Presenta anchas placas calcáreas.

FIG. 74.—Una hilera transversal de rádula de *chitón* (según Loven).

FIG. 75.—Rádula de *patella vulgata* (según Woodward).

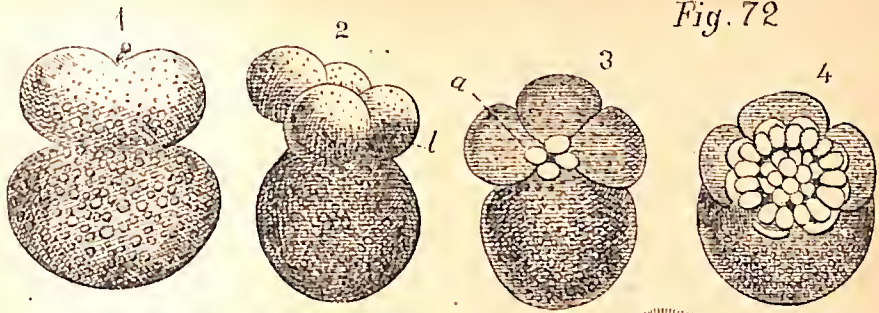


Fig. 73

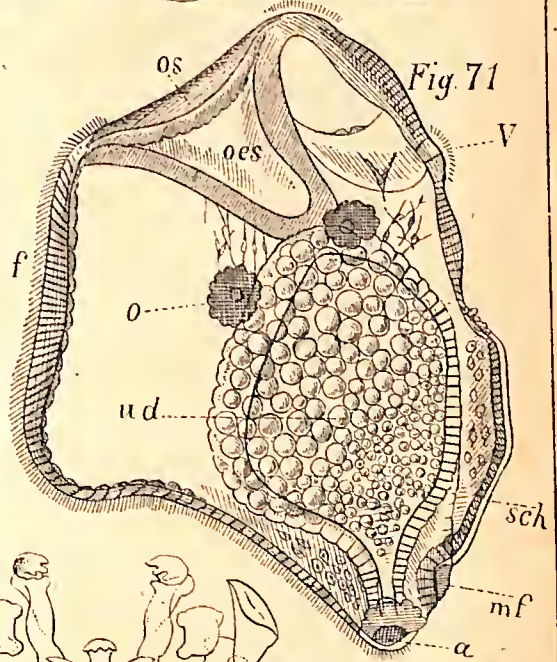
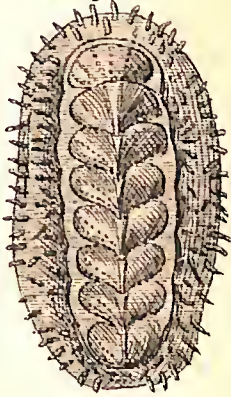


Fig. 71

Fig. 75



Fig. 74

Fig. 69

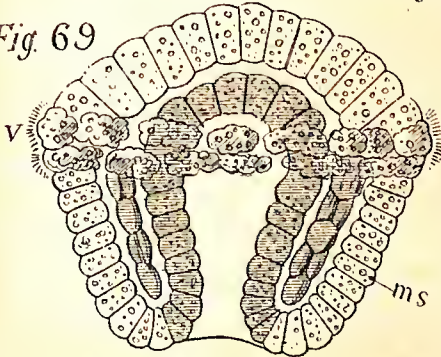
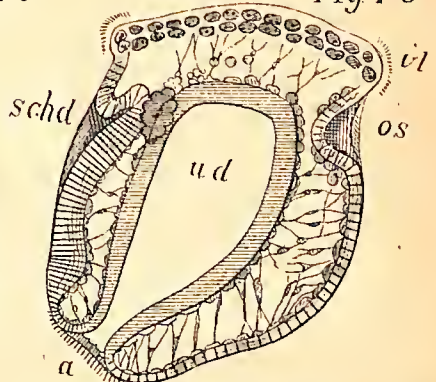


Fig. 70



## LÁMINA 14.<sup>a</sup>

FIG. 76.—*Nerita polita* (según Quoy y Gaimard).

FIG. 77.—*Trochus zizyphinus* (según Woodward).

FIG. 78.—Rádula: *a*, extremo anterior; *p*, posterior; *r*,  
diente central y *l, l*, intermedias.

FIG. 79.—Rádula de *fasciolaria lignaria* (según Wood-  
ward).

FIG. 80.—*Voluta undulata* (según Quoy y Gaimard).

FIG. 81.—*Conus textilis*: *R*, trompa; *Si*, sifón; *F*, ten-  
táculos; *O*, ojo; *P*, pie.

FIG. 82.—Rádula de *ampullaria globosa* (según Wood-  
ward).

FIG. 83.—*Ciclostoma elegans* (según Woodward).

FIG. 84.—*Vermetidæ*. Concha en forma espiral.



Fig 78

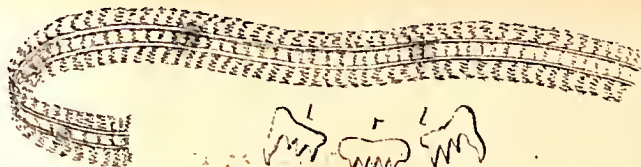


Fig. 77

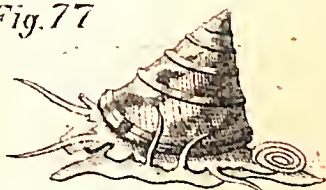


Fig. 76



Fig. 79



Fig. 82



Fig. 80



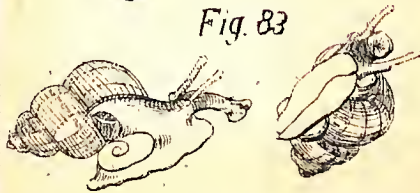
Fig. 81



Fig. 84



Fig. 83



## LÁMINA 15.<sup>a</sup>

FIG. 85.—*Ampullaria canaliculata*: Se ve el sifón branquial saliente en el lado de la izquierda y el opérculo *o*.

FIG. 86.—*Natica alderi* (según J. Alder).

FIG. 87.—*Aporrhaidæ* con su borde externo alargado.

FIG. 88.—*Dolium perdid* (según Quoy).

FIG. 89.—*Carinaria mediterránea* macho: *P*, pie; *S*, ventosa; *O*, boca; *Bm*, masa bucal; *M*, estómago; *Sp*, glándulas salivares; *L*, hígado; *CG*, ganglio cerebral; *Te*, tentáculos; *Oc*, ojo; *Ot*, otocisto; *BG*, ganglio bucal; *Pg*, ganglio pedial; *Mg*, ganglio paleal; *N*, riñón; *Bv*, branquias; *At*, aurícula; *Ve*, ventrículo; *Ar'*, arteria; *T*, testículo; *Vd*, canal deferente; *Wp*, surco vibrátil; *Pe*, pene, *F*, flagelo.

FIG. 90.—Cerebro, ojo y otocisto de perotráquea.—*I*, ganglio cefálico; *I'*, ganglio de los nervios óptico y auditivo; *op*, nervio óptico; *oc*, acústico; *n*, conectivo cerebro-pedial; *n'*, *n''*, nervios de la envoltura del cuerpo; *oc*, ojo derecho; *sc*, cápsula ocular; *sc'*, vesícula; *op'*, hinchamiento ganglionar del nervio óptico; *ñ*, coroides; *ñ'*, espacio desprovisto de pigmento en la coroides; *k*, córnea; *f*, cristalino; *m*, haz muscular que sirve para mover la vulva; *ot*, otocisto con el otolito; \*haces de filamentos vibrátiles.

FIG. 91.—Aparato genital del macho: *T*, testículo; *Vd*, canal deferente.

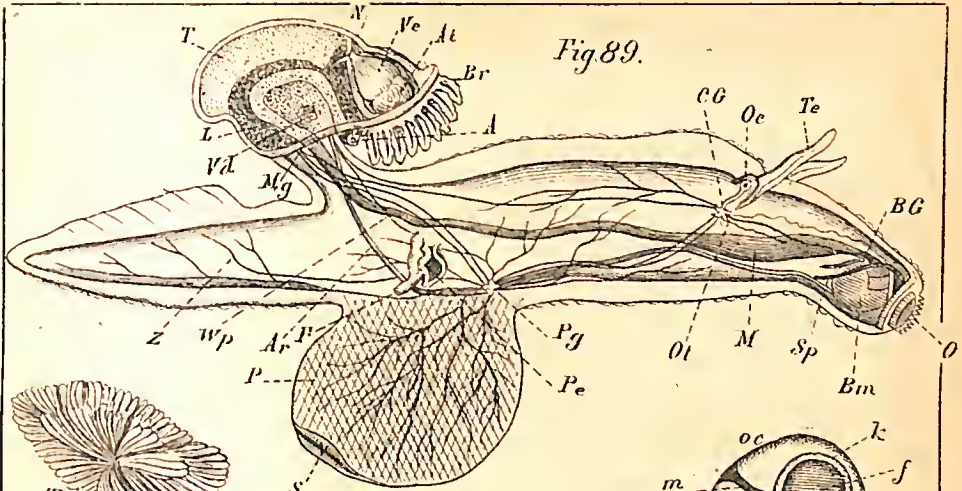


Fig. 89.



Fig. 91.

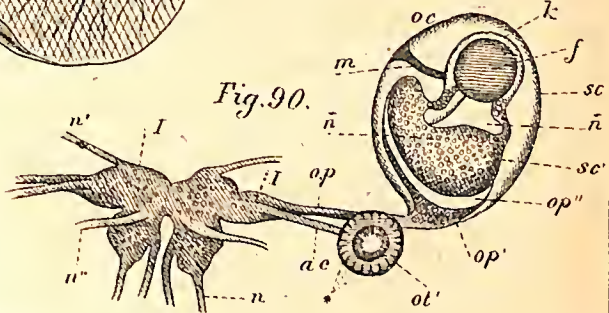


Fig. 90.

Fig. 88.

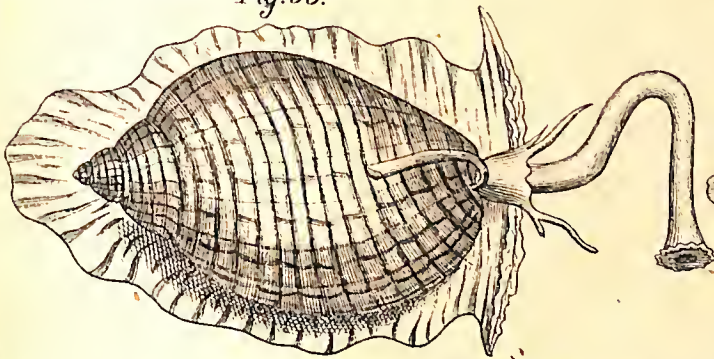


Fig. 86.

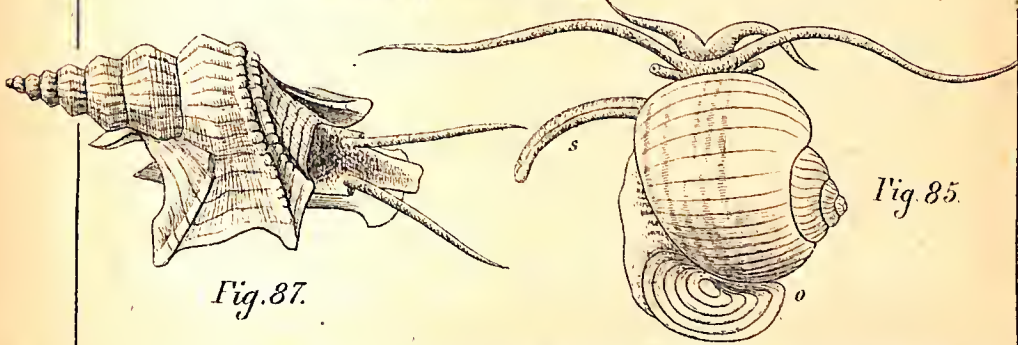


Fig. 85.

Fig. 87.

## LÁMINA 16.<sup>a</sup>

FIG. 92.—Aparato genital hembra de plerotráquea: *Ov*, ovarios; *Ed*, glándula de albúmina; *Rs*, receptáculo seminal; *Va*, vagina.

FIG. 93.—*Arión ampericorum*. Parte superior del manto con una red de vasos y á la derecha un orificio respiratorio.

FIG. 94.—Rádula de *succinea putris* (según Fischer): *a*, diente media; *b*, dientes intermedias; *c*, dientes laterales.

FIG. 95.—Aparato reproductor: *a*, glándula hermafrodita; *b*, su canal excretor; *c*, glándula de albúmina; *d*, órgano de la glaria; *h*, útero; *i*, cuello de la bolsa copuladora; *l*, bolsa copuladora; *m*, orificio hembra; *cf*, canal deferente; *g*, pene.

FIG. 96.—Desarrollo del *planorbis*.—*a*, corte óptico de un huevo dividido en 24 esferas de segmentación; *Rk*, glóbulos polares; *Fh*, cavidad de segmentación.—*b*, embrión con cuatro células mesodérmicas visto por el polo vegetativo; *Ms*, células mesodérmicas; *En*, entodermo; *Ec*, ectodermo.—*c*, corte óptico oblicuo del embrión precedente.—*d*, embrión más desarrollado: *Sdr*, glándula conchifera; *S*, concha; *O*, boca; *D*, tubo digestivo; *R*, rádula; *Sp*, placa apical; *Oe*, ojo; *Ot*, otolito; *N*, riñón primitivo; *Ve*, velo.

FIG. 97.—*Cassidula auris-felis* (según Eydoux y Souleyet).



## LÁMINA 17.

FIG. 98.—*Chilina puelcha* (según Orbigny).

FIG. 99.—Cabeza de *glandina fusiformis*: *a*, ojos; *b*, pequeños tentáculos; *c*, palpos labiales; *d*, orificio bucal.

FIG. 100.—*Doris (acantodoris) pilosa* (según Alder y Hancock).—*Br*, branquias; *T*, tentáculos; *A*, ano.

FIG. 101.—*Pleurobranquia*: *Br*, branquias; *P*, pene; *F*, tentáculos; *R*, trompa.

FIG. 102.—Rádula de *filina aperta* (según Woodward).

FIG. 103.—*Acolidia (acolis) papillosa* (según Alder y Hancock).—*Rp*, papilas dorsales.

FIG. 104.—*Pneumodermon violaceum*, visto por la faz ventral: *Fl*, nadadera; *Tc*, tentáculos.

FIG. 105.—*Creseis acicula* visto por la faz dorsal: falta del animal su parte superior: *Fl*, nadaderas ó aletas; *O*, boca; *Oes*, esófago; *P*, lóbulo medio del pie; *F*, tentáculos; *Gg*, ganglio cerebral; *Mn*, nervio paleal; *Ws*, cuerpo ciliado; *M*, estómago; *Bl*, ciego (*cæcum*) del estómago; *A*, ano; *N*, riñón; *Or*, orificio del riñón en la cavidad paleal; *At*, ojuelo; *Vc*, ventrículo; *G*, glándula genital; *R*, músculo retractor.

FIG. 106.—Larva de *cavolinia tridentata*: *Ms*, velò bucal; *P*, pie; *P'*, lóbulos laterales del pie ó nadaderas; *A*, ano; *Md*, estómago; *M*, músculo retractor.

Fig. 98.

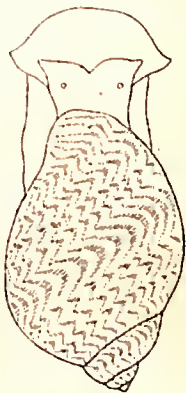


Fig. 105.

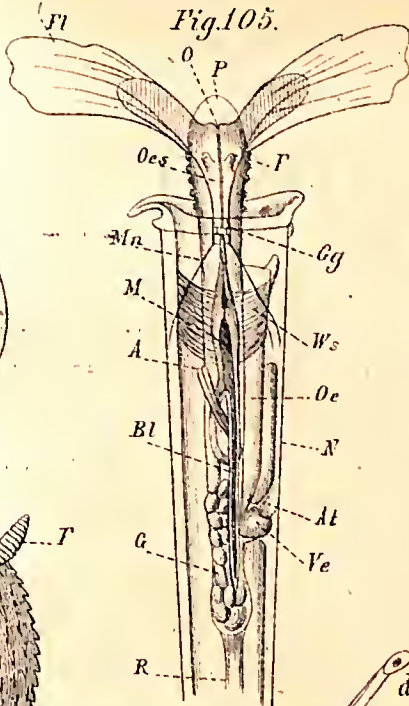


Fig. 103.



Fig. 100.



Fig. 104.

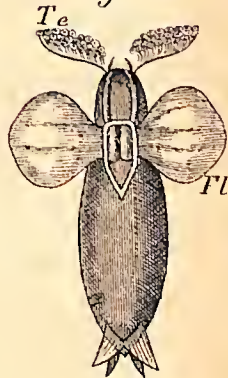
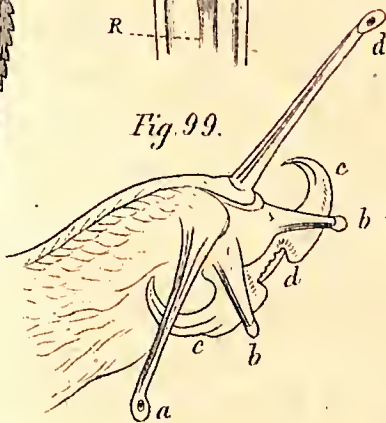


Fig. 99.



R.

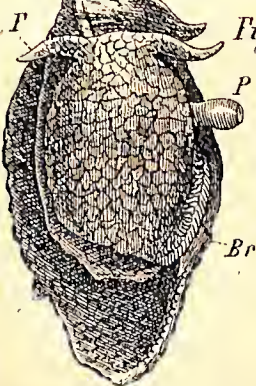


Fig. 101.

Fig. 102.

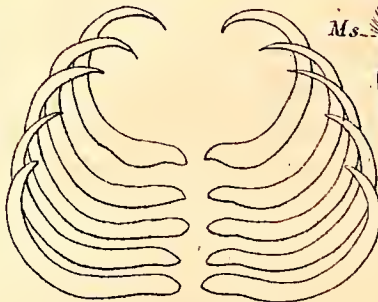
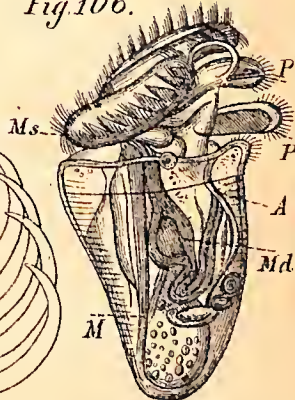


Fig. 106.



## LÁMINA 18.

FIG. 107.—Tierna larva de *pneumodermon violaceum* (según Gegenbaur). Tres coronas de filamentos vibrátiles; los otocistos se ven por transparencia.

FIG. 108.—Larva más desarrollada (según Gegenbaur).

FIG. 109.—*Clione australis* vista de lado: *Fl*, aletas; *Tr*, tentáculos.

FIG. 110.—*Sepia* vista lateralmente: 1, 1, primer par de brazos; 2, 2, segundo par; 3, 3, tercero; 4, 4, cuarto; *t*, *t*, brazos tentaculares; *e*, embudo; *s*, concha interna.

FIG. 111.—Extremo de un brazo tentacular de *Sepia tuberculata* (según Ferussac y D'Orbigny).

FIG. 112.—Sección longitudinal de una ventosa: *a*, pedúnculo de la ventosa; *b*, circuito córneo; *c*, músculo; *d*, borde carnoso.

FIG. 113.—Corte siguiendo el gran eje de una concha de *spirula peroni*: *i*, cámara inicial; *P*, prosi-fón; *C*, ciego sifonal; *L*, *L*, cámaras aéreas; *S*, *S*, sifones; *V*, *V*, pared ventral de la concha.

FIG. 114.—Sección longitudinal: *l*, lámina longitudinal interna cerrando el pico; *e*, eje central del pico; *r*, pico; *o*, cámara inicial; *n*, capa nacarada ó conótica del fragmocono; *p*, cámaras aéreas, *s*, sifón; *a*, cavidad del fragmocono.



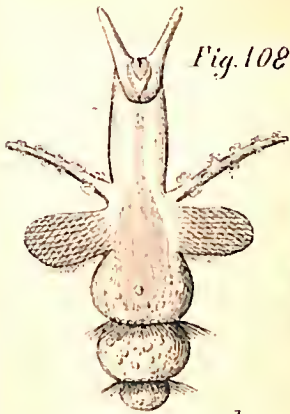


Fig. 108

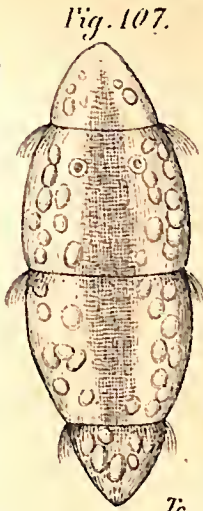


Fig. 107.

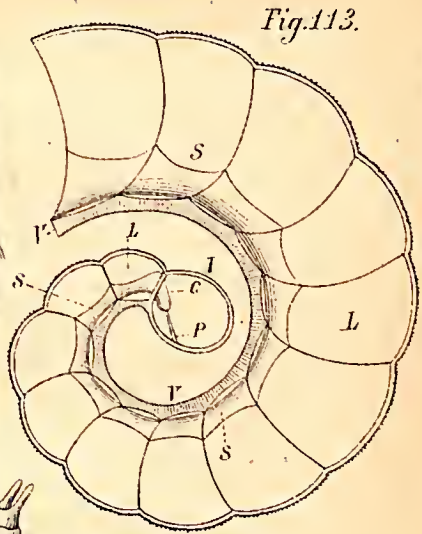


Fig. 113.

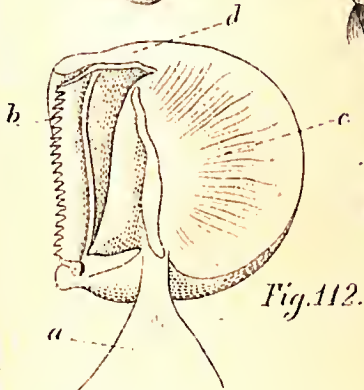


Fig. 112.



Fig. 109.

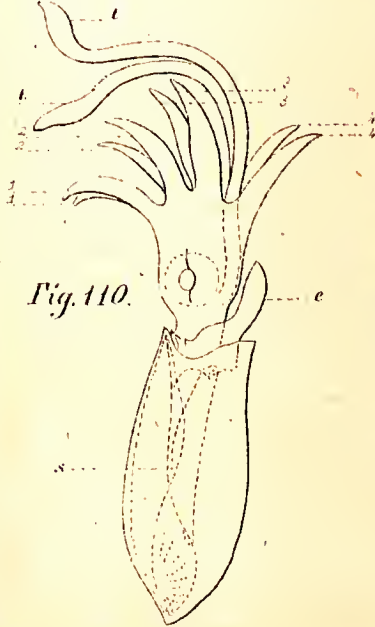


Fig. 110.

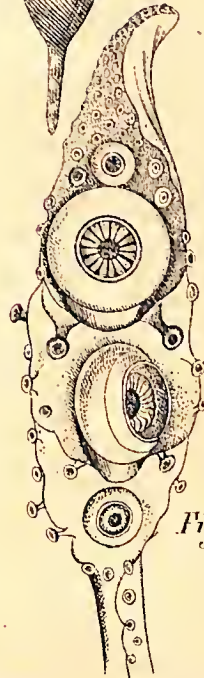


Fig. 111.

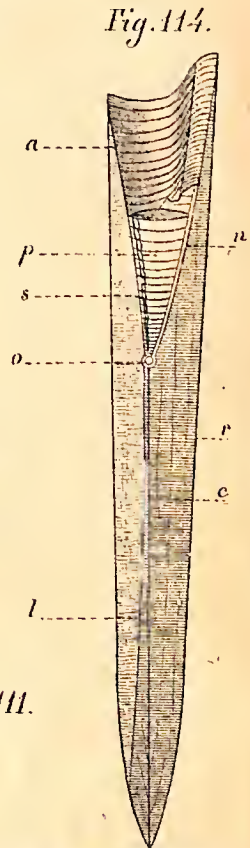


Fig. 114.

## LÁMINA 19.ª

FIG. 115.—Cartilago de la cabeza del *loligo vulgaris*: *c*, substancia fundamental; *a*, cuerpos celulares; *b*, ramificaciones anastomóticas de las células.

FIG. 116.—Sistema nervioso de la *Sepia officinalis*: *Cg*, ganglio cerebral; *Vg*, ganglio visceral; *Bg*, ganglio bucal (estomato gástrico); *Spg*, ganglio subfaringiano; *Tg*, ganglio del brazo; *Gst*, ganglio estrellado; *Ot*, otolitos.

FIG. 117.—Corte horizontal de un ojo de *sepia*: *K, K*, cartilago cefálico; *C*, córnea; *L*, cristalino; *Ci*, cuerpo ciliar; *Jk*, cartilago del iris; *k*, cartilago del globo ocular; *Ae*, capa argentina externa; *W*, cuerpo blanco; *Opt*, nervio óptico; *Go*, ganglio óptico; *Re*, capa externa de la retina; *Ri*, capa interna y *P*, capa pigmentaria de la misma.

FIG. 118.—Aparato digestivo de la *sepia*: *L*, labio; *Mxi*, *Mxs*, maxilar inferior y superior; *Ra*, rádula; *Bgi*, ganglio bucal; *Spd*, glándula salivar; *Oe*, esófago; *L*, hígado; *Gg*, conductos biliares; *Gsp*, ganglio estomacal; *M*, estómago; *M'*, apéndice cecal; *A*, ano; *TB*, bolsa de la tinta.

Fig. 115.

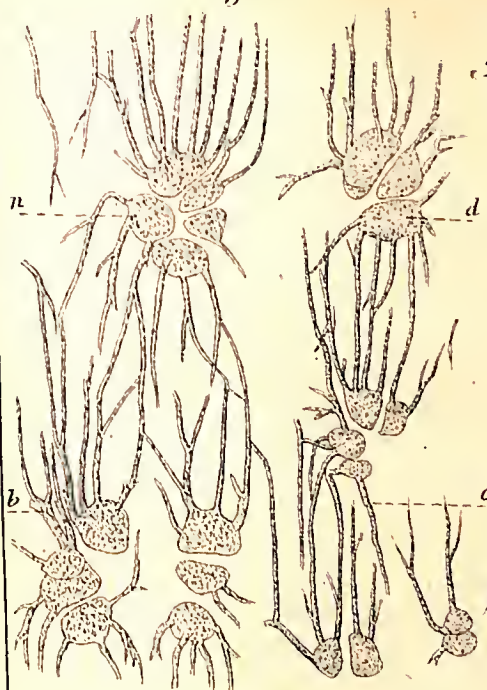


Fig. 116.

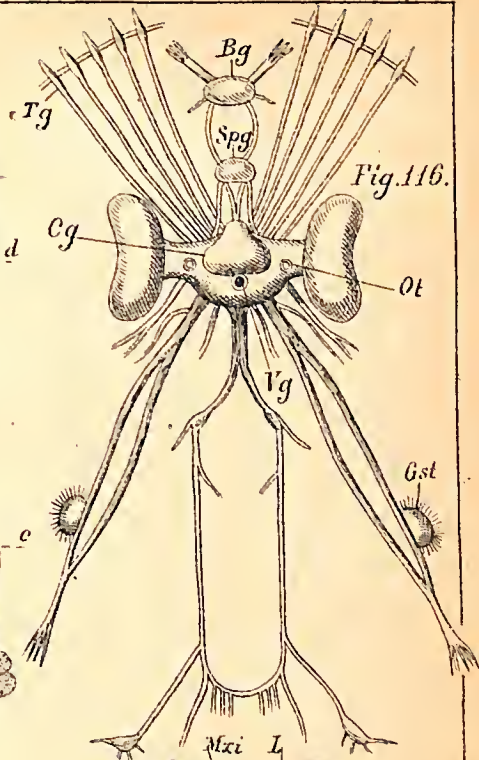


Fig. 117.

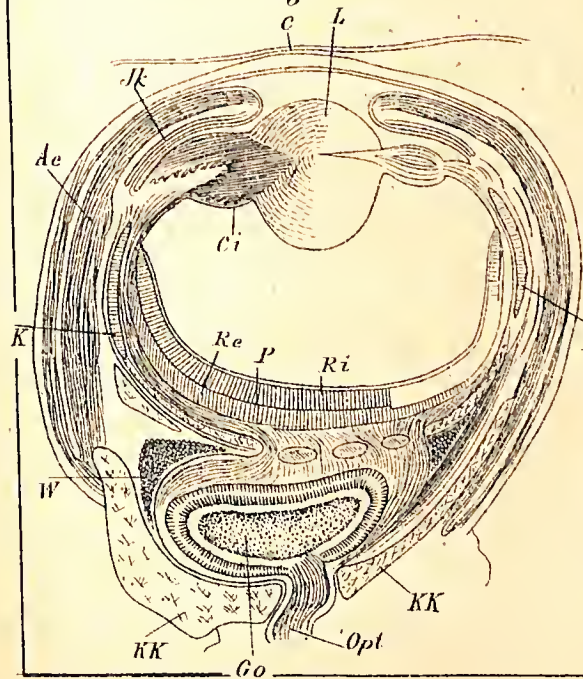
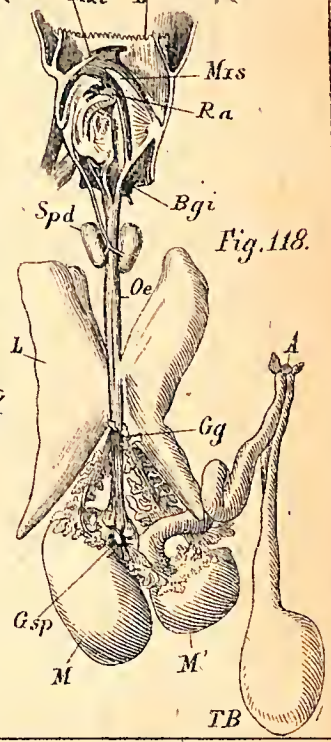


Fig. 118.



## LÁMINA 20.<sup>a</sup>

FIG. 119.—Rádula de *loligo vulgaris* (según Loven).

FIG. 120.—*Octopus vulgaris* visto del lado ventral estando el manto abierto y separado lateralmente y la pared inferior de la cavidad abdominal, separada lo mismo que el hígado: *Bm*, masa bucal; *Sd'*, glándulas salivares anteriores y *Sd''*, posteriores; *Oe*, esófago; *Jn*, papo; *M*, estómago; *A*, extremo del recto; *Oe*, ojo; *Tr*, embudo; *Br*, branquias; *Ov*, ovario; *Od*, oviductos; *N*, riñones; *Kv*, venas branquiales; *C*, corazón; *Ao*, aorta; *V*, venas-cavas.

FIG. 121.—Organos de la circulación y la excreción de la *Sepia officinalis*: *Br*, branquias; *C*, ventrículo; *Ao'*, aorta; *Ao''*, arterias; *V*, venas laterales; *Vc'*, vena cava anterior; *Vc''*, posterior; *N*, órganos urinarios anexionados á las venas; *vbr*, venas branquiales aferentes; *Kh*, corazones branquiales; *Ap*, apéndice de éstos; *At*, *At'*, venas branquiales aferentes (aurículas).

FIG. 122.—Anatomía de la *Sepia*: *Ov*, ovario en la cápsula ovárica (cavidad visceral) abierta; *Od*, oviducto; *Oe*, orificio del oviducto; *OdD*, glándulas del oviducto; *Nd*, glándulas nidamentarias; *Ad*, glándulas nidamentarias accesorias; *N*, riñones; *V*, urétera; *Lk*, canal de la cavidad visceral (canal acuífero); *Kh*, corazón branquial; *Kha*, glándula pericardíaca (apéndice del corazón branquial); *K*, branquias; *At*, ano, *Gst*, ganglio estrellado.

FIG. 123.—Grupo de huevos de sepia (según Milne Edwards).



Fig. 123.

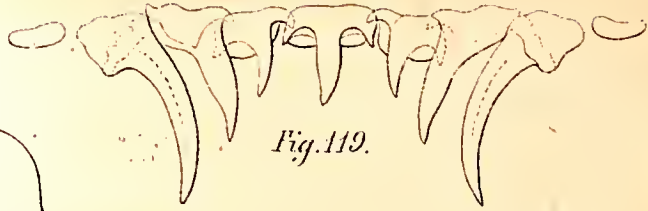


Fig. 119.

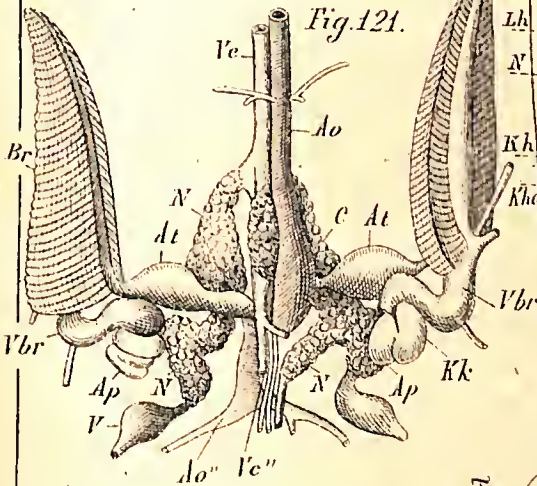


Fig. 121.

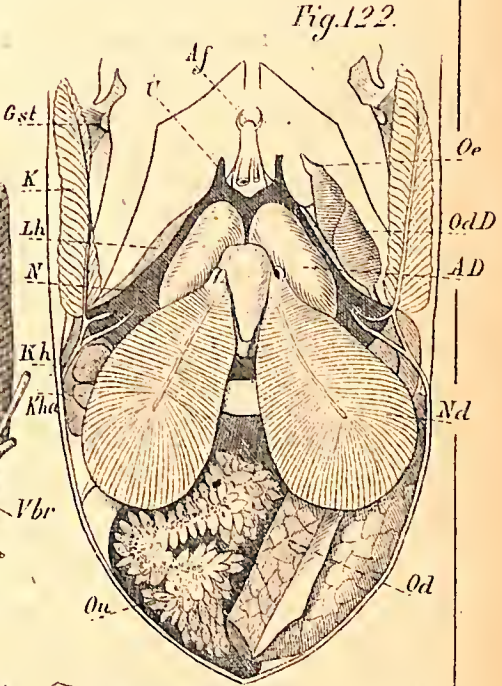


Fig. 122.

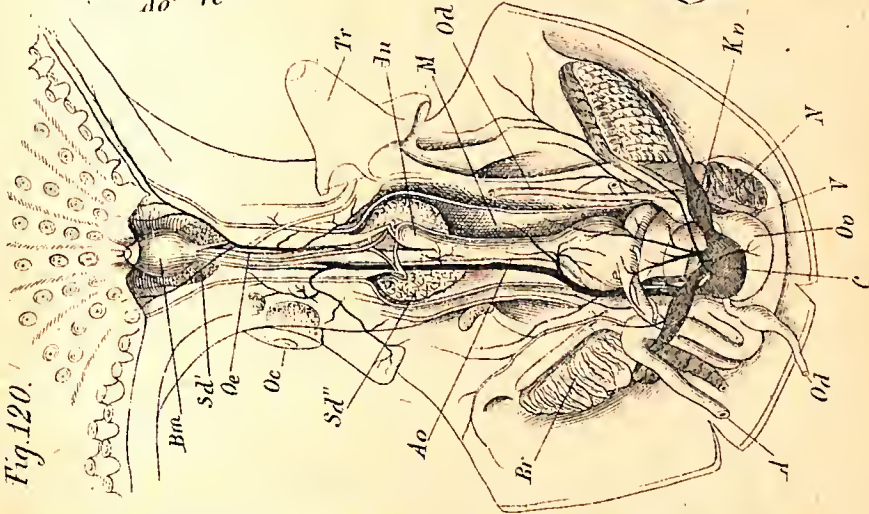


Fig. 120.

## LÁMINA 21.

FIG. 124.—Un pan de huevos del *Ioligo* (según Ferusac y D'Orbigny).

FIG. 125.—Órganos de una sepia macho: *T*, testículo con un fragmento de peritóneo; *To*, orificio del canal deferente en la cavidad visceral; *Vd*, canal deferente; *O*, orificio del canal en la cavidad visceral; *Vs*, vesícula seminal; *Pr*, próstata; *Sp*, bolsa de Needham; *Oe*, orificio genital.

FIG. 126.—Espermatóforo de la *Sepia officinalis* (según Milne Edwards).

FIG. 127.—*Argonauta argo*. Machos agrandados de un doble y vistos de lado.—En la figura *a*, el hectocótilo está encerrado en el saco ó bolsa y en la figura *b*, se presenta desarrollado y la bolsa hendida.

FIG. 128.—Desarrollo de la *Sepia*: *a*, disco germinativo visto por encima; *Br*, branquias; *Tr*, repliegues del embudo; *Oc*, ojo; *M*, manto; *b*, *c*, *d*, etc., cuatro facetas más avanzadas en dicho desarrollo del embrión; *b* y *d*, vistos de frente; *c* y *e*, vistos de lado; *D*, vitelo; *KL'*, y *KL''*, lóbulos cefálicos anteriores y posteriores; *O*, boca; de 1 á 5, rudimentos de brazo. En *e*, los centros del embudo se han unido.

FIG. 129.—Embrión de *Sepia* casi desarrollado por completo, presentase visto por la faz dorsal: *Ds*, saco vitelino (según Kolliker).

Fig.127.

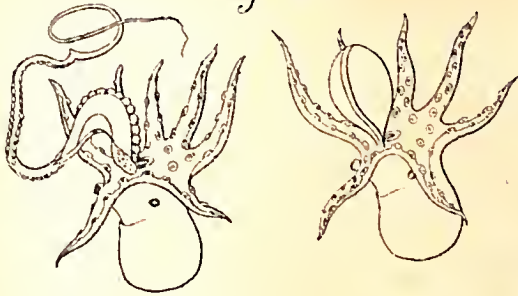


Fig.129.

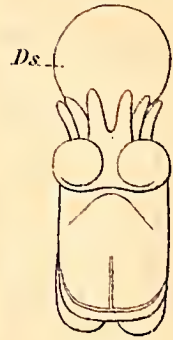


Fig.128.

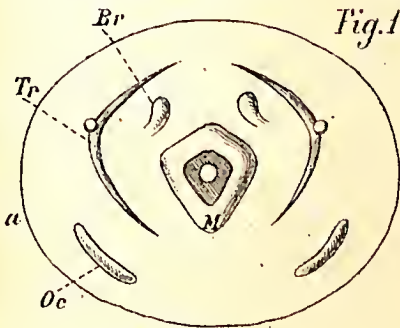


Fig.126.



Fig.125.

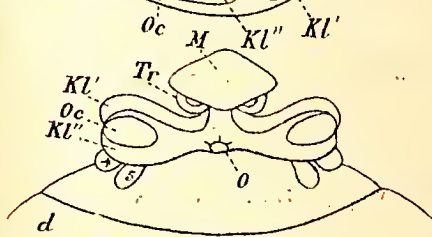
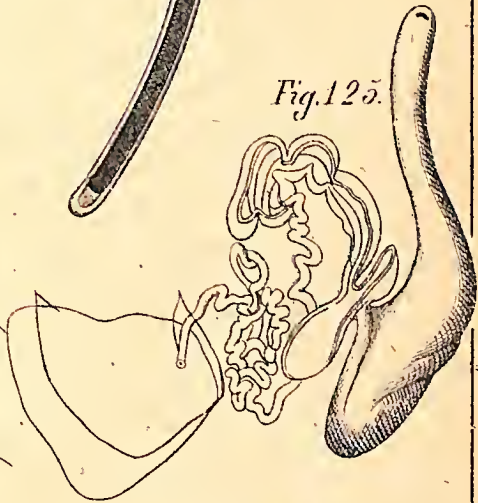
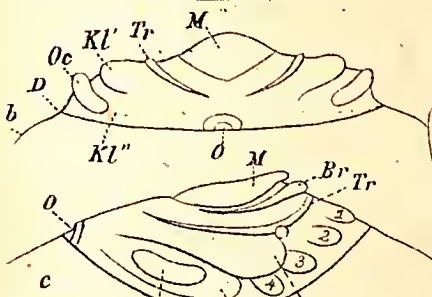
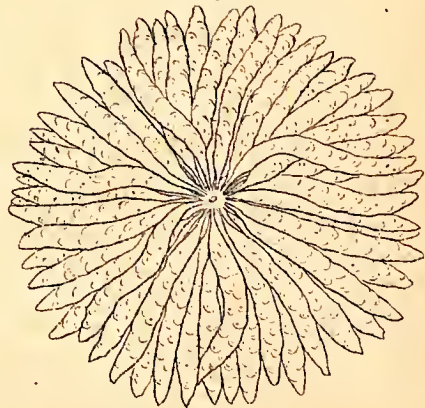
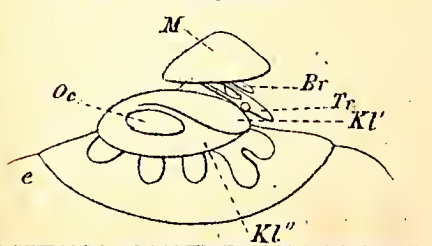


Fig.124.



## LÁMINA 23.<sup>a</sup>

FIG. 134.—*Argonauta argo* macho: *Hc*, hectocótilo (según Müller).

FIG. 135.—El mismo anterior, hembra: este animal está representado nadando.

FIG. 136.—*Loligo vulgaris* (según Verany).

FIG. 137.—*Spirula spiralis* (según Owen).

FIG. 138.—*Plumatella repens*: *T*, tentáculos; *L*, lofóforo; *Oe*, esófago; *Mg*, estómago; *A*, ano; *F*, funículo; *St*, estatoblastos; *Ts*, vaina tentacular; *Ek*, ectocisto, *En*, endocisto; *Gg*, ganglio; *Pvm*, músculos parieto-vaginales; *Rm*, músculo retractor.





Fig. 137.

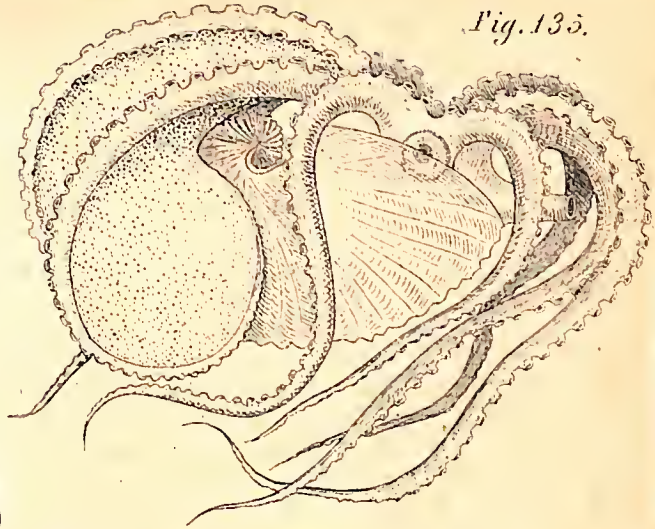


Fig. 135.

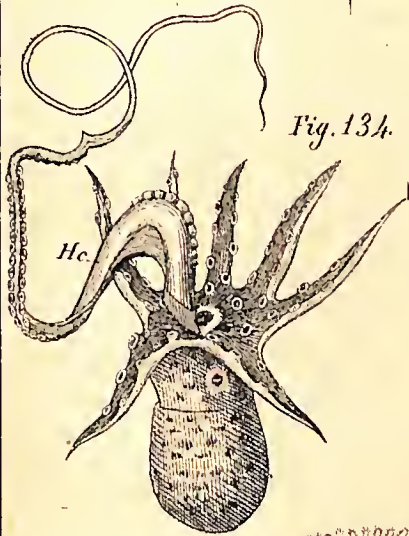


Fig. 134.

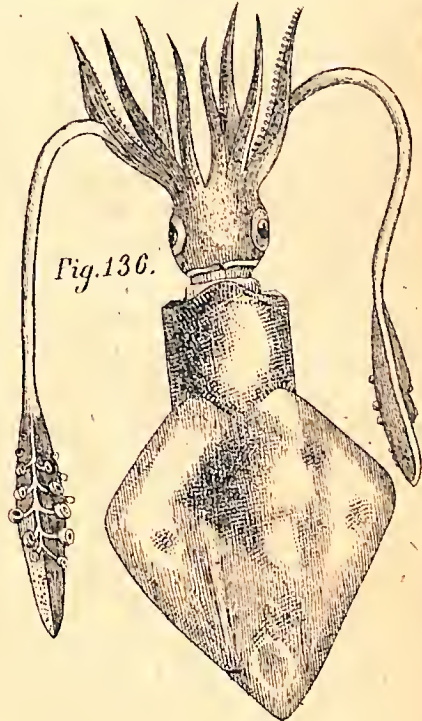


Fig. 136.

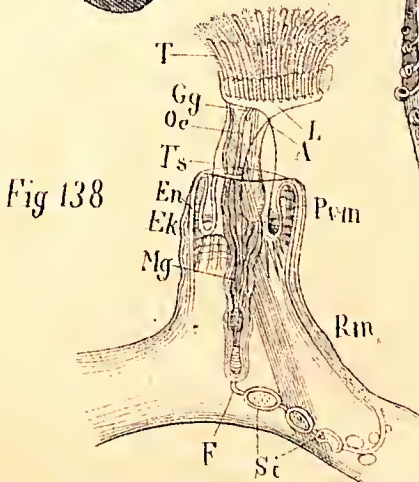


Fig 138

## LÁMINA 24.

FIG. 139.—Pedicelina: *T*, corona de tentáculos; *O*, boca; *MD*, estómago; *A*, ano; *G*, ganglio; *Ov*, ovario.

FIG. 140.—Corte vertical semiesquemático de un lofóforo de *plumatella repens*: *E'*, parte superior de la vaina tentacular; *oe*, esófago; *i*, intestino; *a*, ano; *T*, raíces de los tentáculos; *L'*, cavidad del lofóforo; *T'*, corte vertical, dos tentáculos cuyas cavidades comunican con la del lofóforo; *o'*, epístomo; *m*, músculo; *g*, ganglio; *n, n'*, tronco nervioso situado en *n* en el borde externo de un brazo del lofóforo y en *n'* en el borde interno distribuyendo filamentos á los tentáculos; *n<sup>o</sup>*, ramas nerviosas; *n<sup>a</sup>*, *n<sup>b</sup>*, troncos nerviosos.

FIG. 141.—*Bugula avicularia*: *Te*, corona de tentáculos; *B*, músculo retractor; *D*, tubo digestivo; *F*, funículo; *Av*, aviculares; *Oes*, esófago; *Ov<sub>1</sub>*, ovicelos.

FIG. 142.—*Scrupocellaria ferox*: (según Allman).—*Vi*, vibraculares.

FIG. 143.—Desarrollo de la pedicelina: *a*, blastóforo; *Ec*, ectodermo; *En*, entodermo; *Fh*, cavidad de segmentación.—*b*, estado más avanzado, corte óptico; *Dr*, casquete; *Oc*, esófago; *Af*, rudimento del recto.—*d*, tierna larva, corte óptico; *A*, vestibulo; *HD*, intestino terminal; *Kn*, órgano dorsal.—*c*, larva más desarrollada: *N*, conducto del riñón; *L*, células epáticas; *Ms*, células mesodérmicas.

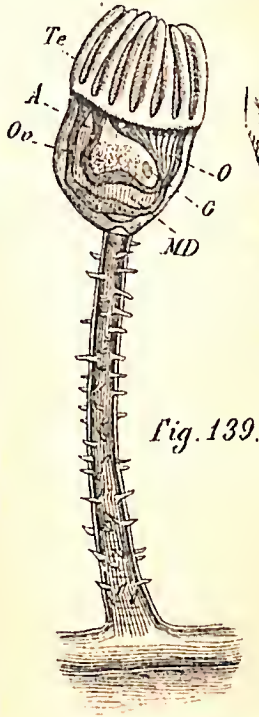


Fig. 139.

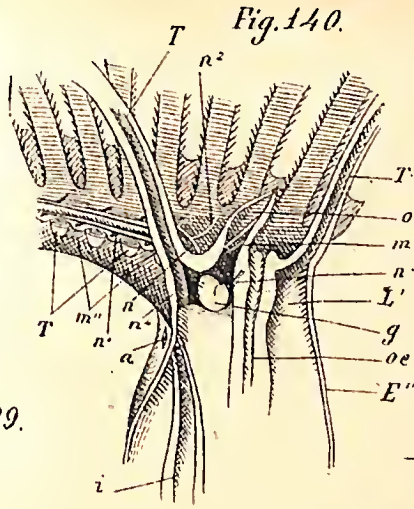


Fig. 140.



Fig. 142.

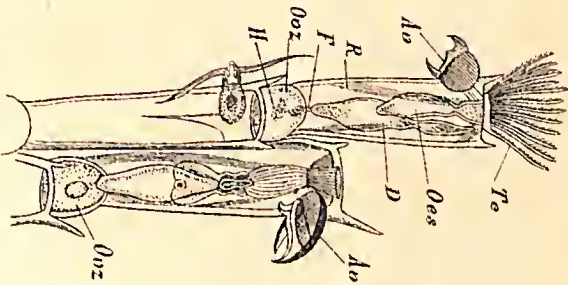
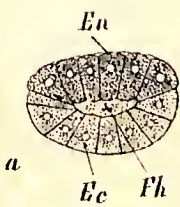
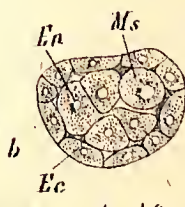


Fig. 141.

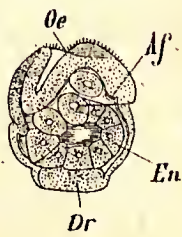
Fig. 143.



a



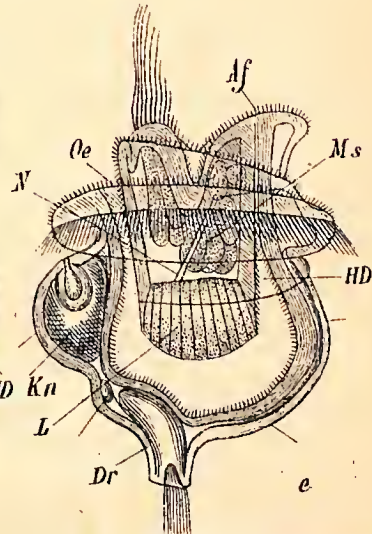
b



c



d



e

## LÁMINA 25.<sup>a</sup>

FIG. 144.—Larvas de briozoarios: *Cb*, casquete (según Barrois).—1, larva de *canda reptans*.—2, larva de *lepralia spherica*.

FIG. 145.—Cifonauto (según Hatschek): *Oc*, boca; *Af*, ano, *Cb*, botón ciliado; *Ku*, órgano dorsal.

FIG. 146.—Estatoblastos de *crystalia mucedo*: *a*, visto de frente; *b*, visto de perfil.

FIG. 147.—*Plumatella repens* muy agrandado: *Lp*, lóforo; *D*, tubo digestivo.

FIG. 148.—Braquiópodo de ancho cuerpo cubierto por una valva anterior y otra posterior: *Do*, cara dorsal y *Vc*, cara ventral del manto; *St*, pedúnculo; *Ma*, aductor; *Mil*, abductor; *Ar*, brazo; *Vw*, pared anterior de la cavidad visceral; *Oc*, esófago; *O*, orificio de los canales hepáticos; *L*, hígado, *Tr*, pabellón del oviducto.

FIG. 149.—Valva dorsal con el esqueleto braquial de la *valdemia australis* (según Hancock).

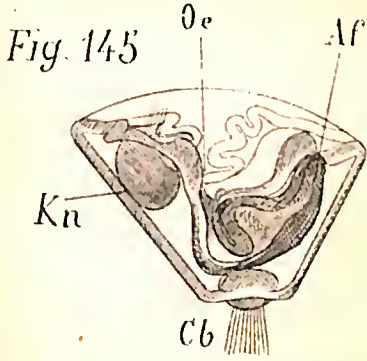


Fig. 147

Fig. 144.

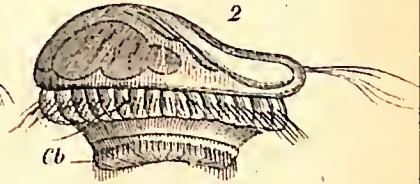
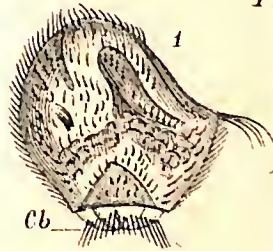


Fig. 149

Fig. 146.

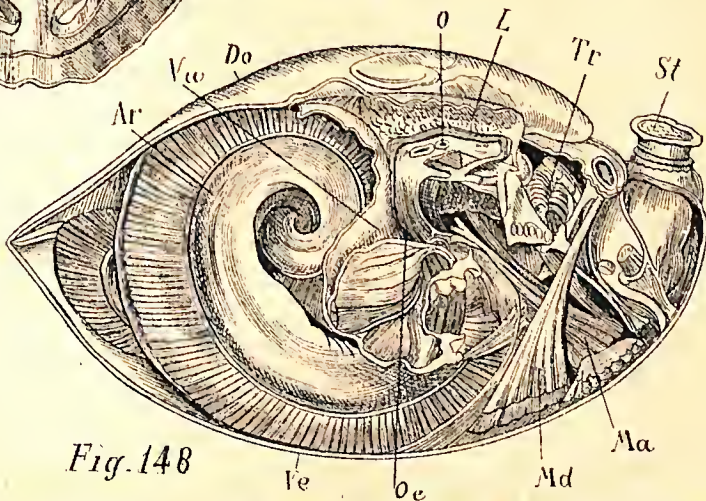
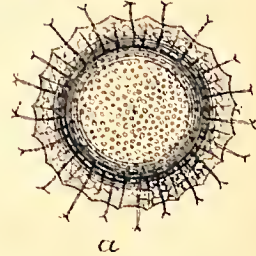
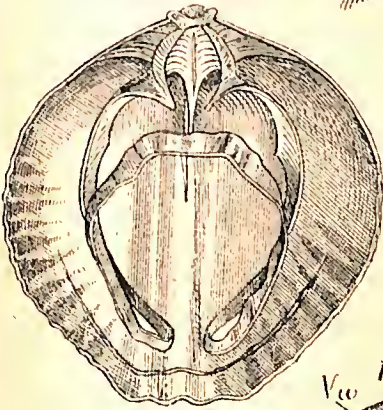


Fig. 148

## LÁMINA 26.<sup>a</sup>

FIG. 150.—Larva de língula vista por la cara ventral: *T*, tentáculos; *O*, boca; *D*, tubo digestivo; *Af*, ano; *L*, hígado; *St*, rudimento del pedúnculo.

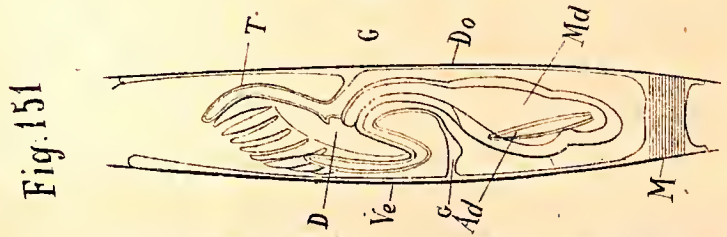
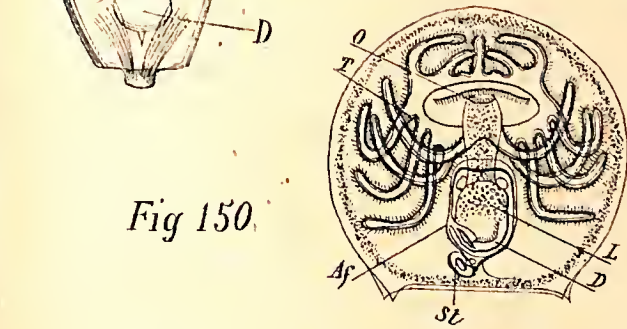
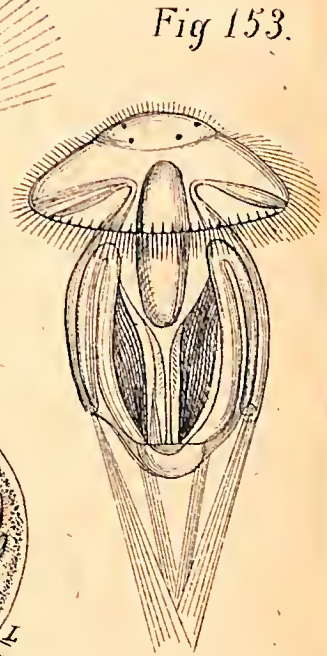
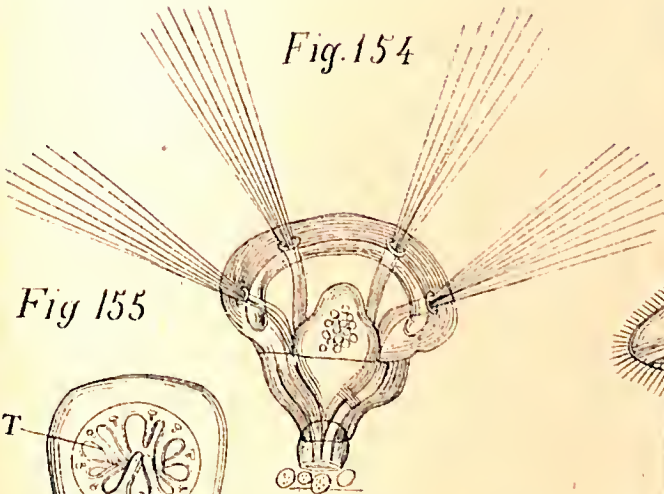
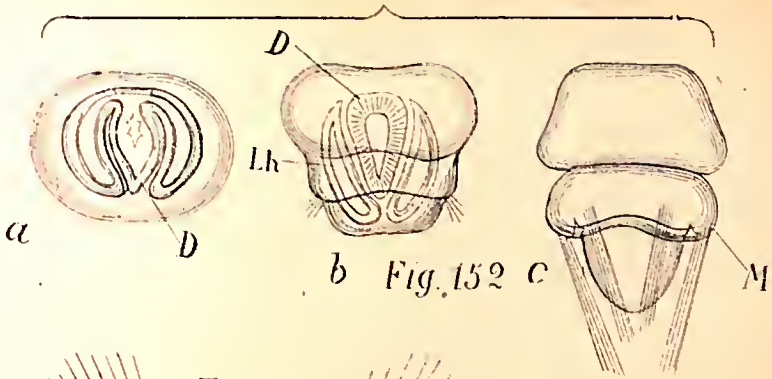
FIG. 151.—Diagrama de una sección longitudinal de una larva desarrollada de língula: *Do*, valva dorsal; *Vc*, valva ventral; *Mr*, bordé engrosado del manto; *T*, tentáculos; *O*, boca; *Md*, estómago; *Ad*, intestino; *M*, músculo posterior; *G*, ganglio.

FIG. 152.—Desarrollo de la *argiope napolitana*.—*a*, larva en la cual la cavidad de invaginación ha formado los divertículos de la cavidad visceral *Lh*; *D*, tubo digestivo.—*C*, larva dividida en tres segmentos.—*c*, larva cuyo repliegue del manto *M* cubre ya una parte del segmento caudal, y ostenta cuatro haces de cerdas.

FIG. 153.—Larva más desarrollada, nadando libremente. *Ma*, manto (según Kovalevsky).

FIG. 154.—Larva de *argiope*, principiando á transformarse:

FIG. 155.—Larva más desarrollada: *St*, pedúnculo; *D*, estómago.



## LÁMINA 27.<sup>a</sup>

FIG. 156. — *Lingula anatina* (según Woodward).—1, valva dorsal.—2 y 3, ventral.—*aa*, aductores anteriores; *a'*, aductor posterior; *pp*, protracteres externos; *p'p'*, protracteres ventrales; *rr*, retractores anteriores; *r'r'r'*, retractores posteriores; *c*, cápsula del pedúnculo; *nu*, vaina visceral; *o*, esófago; *s*, estómago; *l*, hígado; *i*, intestino; *v*, ano; *b*, vasos branquiales; *m'*, borde del manto; *m*, folículo interno del borde del manto; *s*, cerdas.

FIG. 157. — *Rhynchonellidae*. Borde cardinal curvo con charnela completa.

FIG. 158. — *Spirigera*. Interior de la valva dorsal (según Woodward).

FIG. 159. — *Argiopa decollata* (según Woodward).

FIG. 160. — Colonia de *circinalium conerescens* presentando la concrecencia y la blastogénesis ovárica *B* (según Giard): *C*, cloaca común; *ov*, ovario; *cl*, tabique ovárico; *co*, corazón; *ob*, orificio de entrada.

FIG. 161. — *Salpa democrática* vista de lado y un poco esquematizada. *O*, boca; *Ph*, cavidad faringiana; *Kl*, cloaca; *A*, orificio de salida; *Br*, branquia; *N*, centro nervioso; *Ma*, manto; *M*, círculos musculares; *Wb*, arco ciliado; *End*, endóstilo; *Wr*, canalizo ciliado; *Nu*, núcleo; *C*, corazón.



Fig. 156

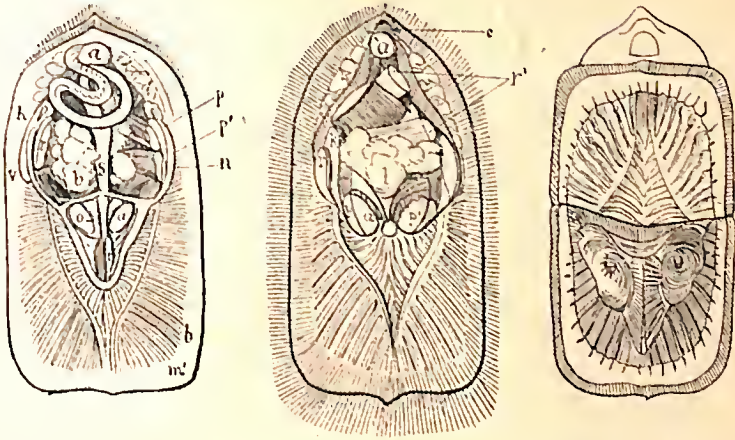


Fig. 160.

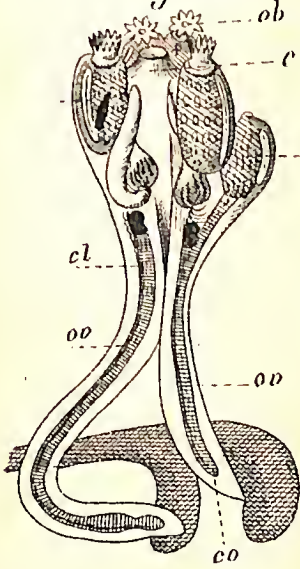


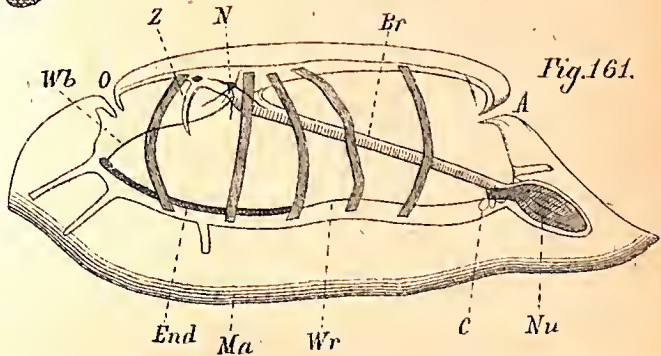
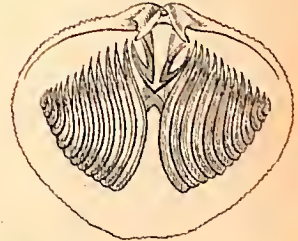
Fig. 157



Fig. 159



Fig. 158.



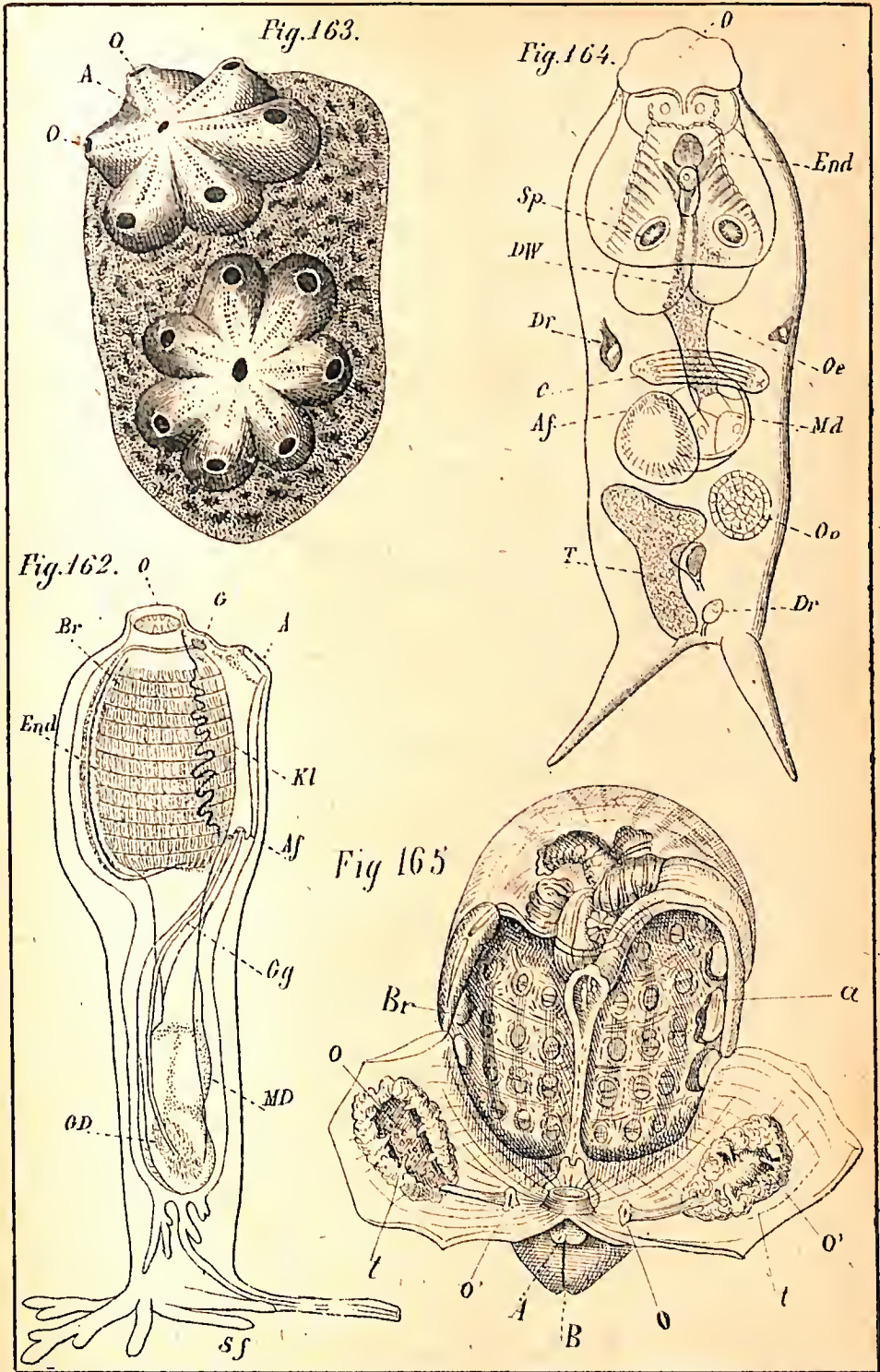
## LÁMINA 28.<sup>a</sup>

FIG. 162.—*Clavellina lopadiformis*: Ascidiaceo: *O*, boca; *Br*, branquia; *End*, endóstilo; *Oc*, esófago; *G*, centro nervioso; *MD*, estómago; *Kl*, cloaca; *A*, orificio de salida; *Af*, ano; *GD*, glándula genital; *Gg*, su canal excretor; *Sf*, estolones.

FIG. 163.—Botrilo *violaceus* (según M. Edwards). *O*, boca; *A*, orificio de salida común á cada individuo.

FIG. 164.—Apendicularia vista por la faz ventral, sin apéndice caudal. *O*, boca, *End*, endóstilo: *Sp*, los dos canales ciliados de la cavidad faringiana; *DW*, banda ciliada dorsal; *Oc*, esófago; *Md*, estómago; *Af*, ano; *Dr*, glándulas; *Ov*, ovario; *T*, testículo; *C*, corazón.

FIG. 165.—*Anurella* con la cavidad dorsal hendida para que se vea la branquia *Br*; *B*, orificio de entrada; *A*, el de salida; *a*, extremo anal del intestino; *o*, ovario; rodeado por el intestino *t*; *o'* y *o''*, oviducto y su orificio.



## LÁMINA 29.<sup>a</sup>

- FIG. 166.—Sistema nervioso del apendiculario: *G*, ganglio; *Ot*, otocisto; *N*, nervio longitudinal; *N'*, nervios laterales; *Rg*, foseta olfativa; *T<sub>3</sub>*, células táctiles con su nervio; *Wb*, arco ciliado.
- FIG. 167.—Desarrollo de la *fallusia*: *a*, principio de invaginación de la blastófera; *Fh*, cavidad de segmentación; *b*, gástrula; *O*, rilicio de invaginación; *Ed*, entodermo; *Ch*, bosquejo de la cuerda dorsal (urocorde).
- FIG. 168.—Corte longitudinal óptico de un embrión en el momento de estarse formando la cuerda. *Ek*, ectodermo; *Ed*, folículo intestino-glandular; *Ed*, células de este folículo situadas sobre la cuerda; *Ch*, cuerda; *N*, bosquejo del tubo nervioso todavía abierto.
- FIG. 169.—Corté óptico de una larva á la salida del huevo: *Gb*, hinchamiento vesicular en el extremo anterior del sistema nervioso (vesícula cerebral); *Rg*, ganglio posterior; *Rm*, su prolongamiento en la cola; *F*, oertura de la vesícula cerebral; *A*, ojo; *O*, invaginación bucal; *Ph*, cavidad faringiana; *Ed*, endóstilo; *D*, rudimento del tubo digestivo; *Kl*, invaginación cloacal; *Bl*, corpúsculos sanguíneos; *Hp*, papilas de adherencia; *Ch*, cuerda; *Ed*, células del folículo intestino-glandular situadas sobre la cuerda.
- FIG. 170.—Larva ya desarrollada. *1 Ks* y *2 Ks*, primera y segunda hendidura branquial; *Bb*, paso de la sangre y sitio por donde penetra entre las dos hendiduras branquiales. Las demás letras indican lo mismo que sus respectivas de la figura anterior.
- FIG. 171.—Corte longitudinal óptico de un embrión cuya cola está ya bien desarrollada. *Ed*, folículo intestino-glandular; *Ed'*, células de dicho folículo situadas sobre la cuerda; *Ch*, cuerda dorsal; *N*, tubo nervioso completamente cerrado; *M*, células musculares.

Fig. 166

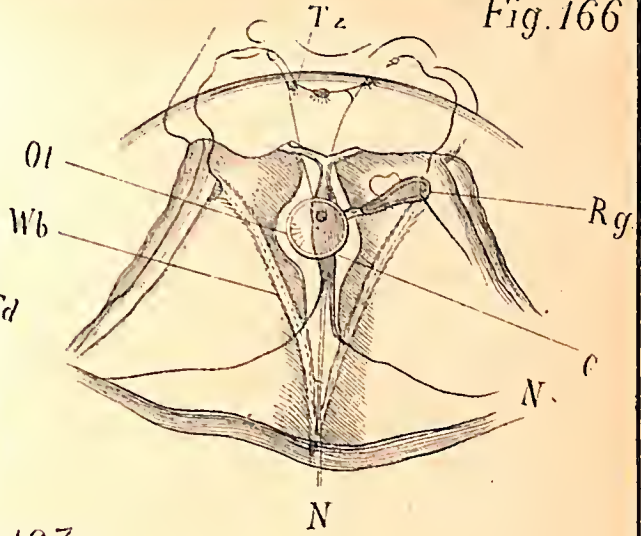


Fig. 171

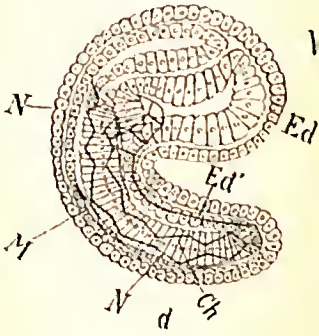


Fig. 167

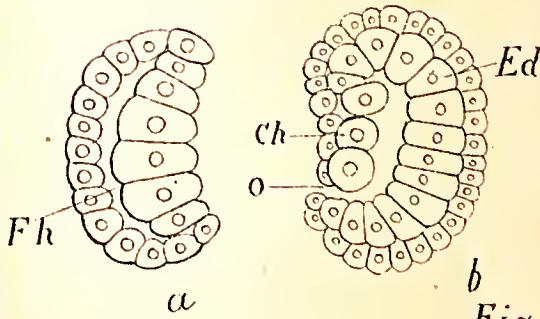


Fig. 170

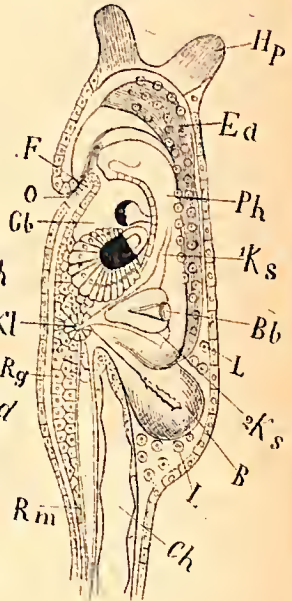


Fig. 169

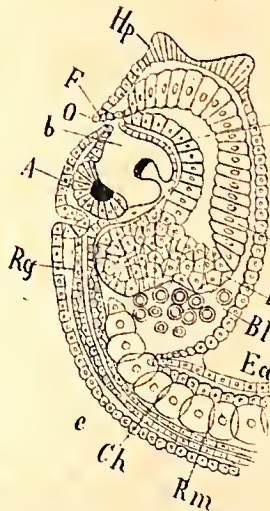
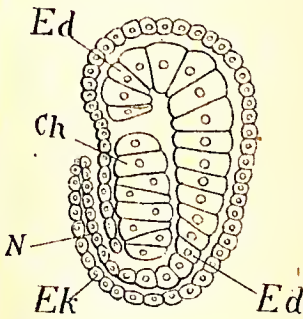


Fig. 168



## LÁMINA 30.ª

FIG. 172.—*Apendicularia*. El apéndice caudal está replegado sobre la faz ventral: *M*, músculos de la cola; *O*, boca; *Af*, ano; *Sp*, los dos canales ciliados de la cavidad faringiana; *Dr*, glándulas.

FIG. 173.—Colonia de *circinalium concrecens* cortada por el centro á fin de presentar la disposición de la cloaca común *C*: *en*, endóstilo; *co*, corazón; *G*, huevo; *D*, tabique ovárico; *po*, punto oculiforme.

FIG. 174.—*Pirosoma*. *O*, boca; *A*, orificio de salida; *Ov*, ovario; *T*, testículo; *N*, ganglio; *End*, endóstilo; *Br*, saco branquial; *Wb*, arcos ciliados; *C*, corazón; *St*, estolón prolífero.

FIG. 175.—*Ciatozoideo* de pirosoma (según Kowalevsky). *H*, corazón; *Kl*, cloaca; *D*, vitelo con los cuatro individuos á su alrededor.

FIG. 176.—*Doliolum denticulatum*: *O*, boca; *A*, ano; *Kl*, cloaca; *N*, centro nervioso; *As*, órgano sensorial cutáneo; *Wb*, arco ciliado; *Wg*, foseta ciliada; *End*, endóstilo; *Br*, branquia; *C*, corazón; *D*, tubo digestivo; *T*, testículo; *Ov*, ovario; *M*, círculos musculares.

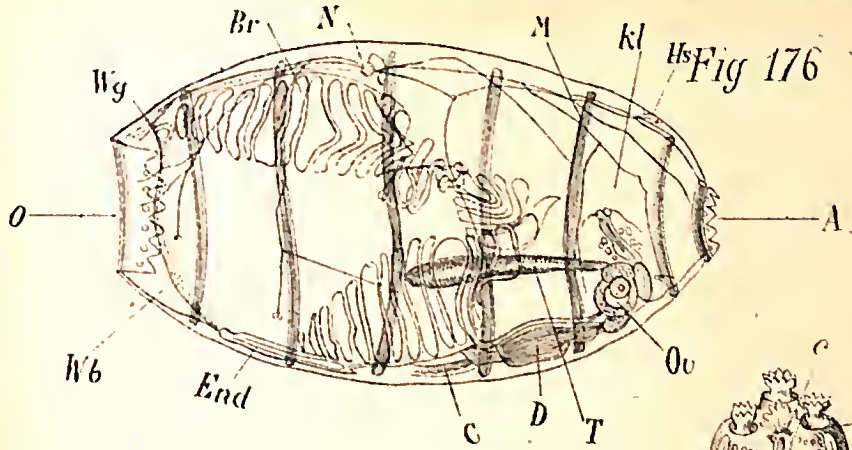


Fig 172

Fig. 175

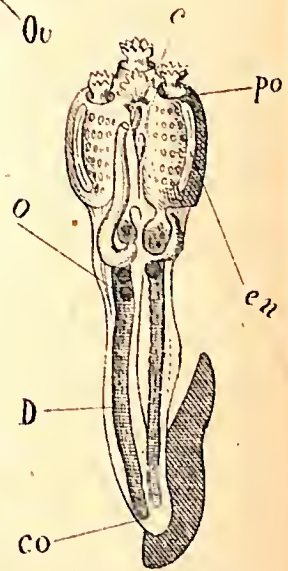
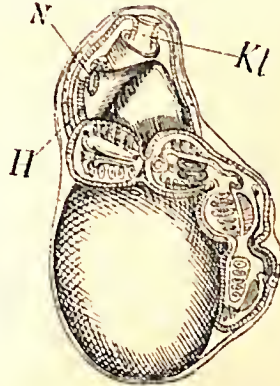
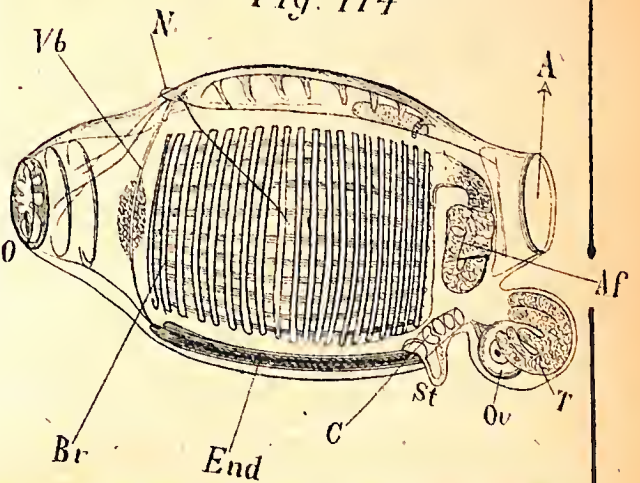
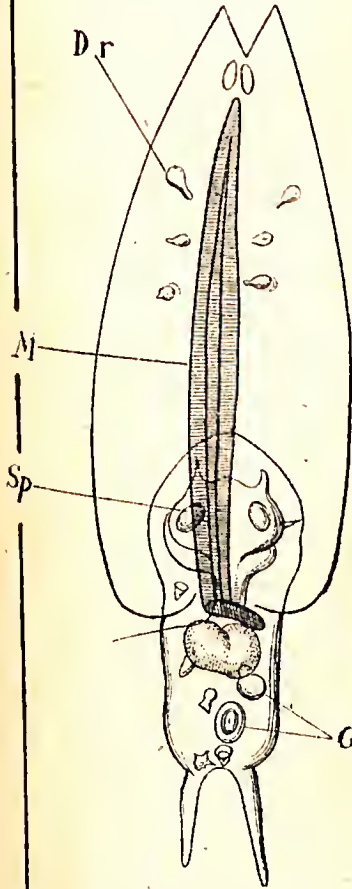


Fig 173

Fig. 174



## LÁMINA 31.<sup>a</sup>

FIG. 177.—*Salpa mucronata*. *O*, boca; *A*, orificio de salida; *N*, ganglio; *Br*, branquia; *End*, endóstilo; *Nu*, núcleo; *C*, corazón; *Emb*, embrión.

FIG. 178.—*Salpa demerática*. *O*, boca; *A*, orificio de salida; *Br*, branquia; *End*, endóstilo; *Wg*, foseta ciliada; *Ma*, manto; *Nu*, núcleo; *Stp*, estolón prolífero.

FIG. 179.—Embrión de salpa. *O*, boca; *A*, orificio de salida; *End*, endóstilo; *Ph*, cavidad faringiana; *Nu*, núcleo; *Br*, branquia; *Wh*, arco ciliado; *Kl*, cavidad cloacal; *Pl*, placenta; *El*, eleoblasto; *Stp*, estolón prolífero; *N*, ganglio.

FIG. 180.—Extremo posterior de una salpa visto por la faz ventral. *Nu*, núcleo; *Stp*, estolón prolífero.

FIG. 181.—Porción terminal de un estolón: *O*, boca; *A*, orificio de salida; *N*, ganglio; *Wg*, foseta ciliada; *Wh*, arco ciliado; *End*, endóstilo; *Af*, ano; *Br*, branquia; *Nu*, núcleo; *Ov*, ovario; *C*, corazón.



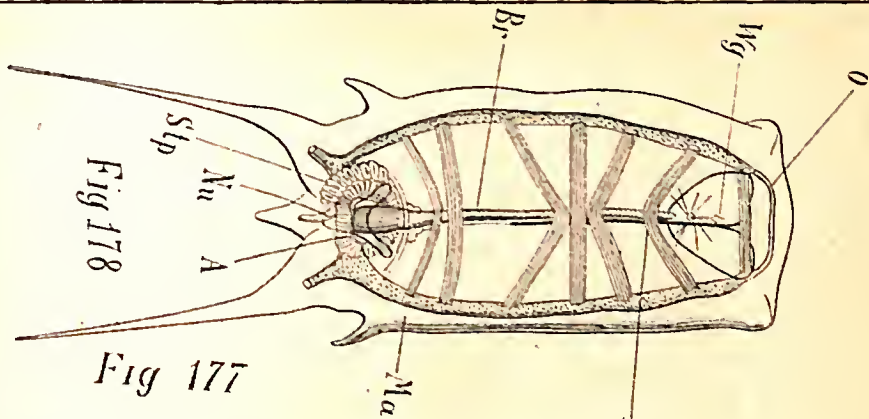


Fig. 178

Fig. 177

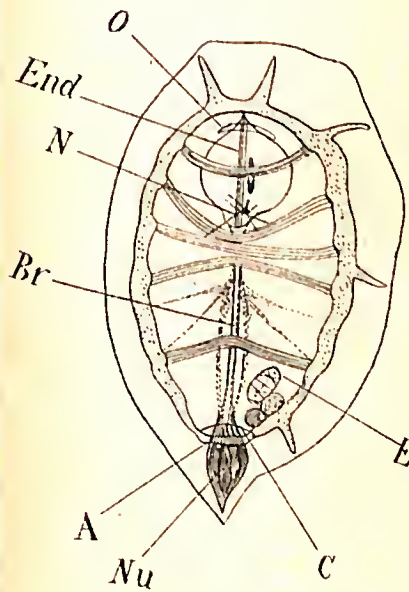


Fig. 179.

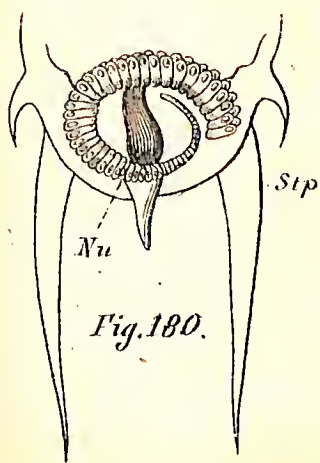
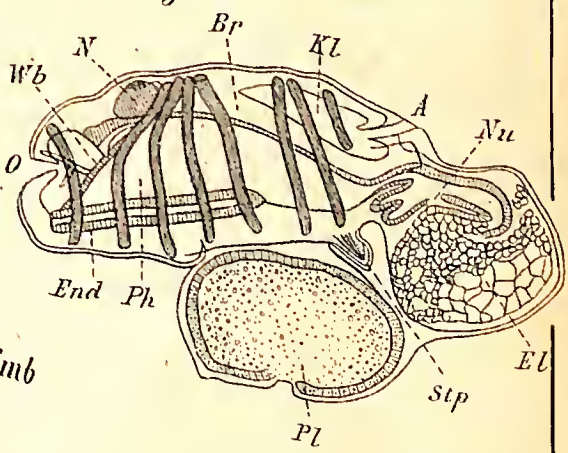


Fig. 180.

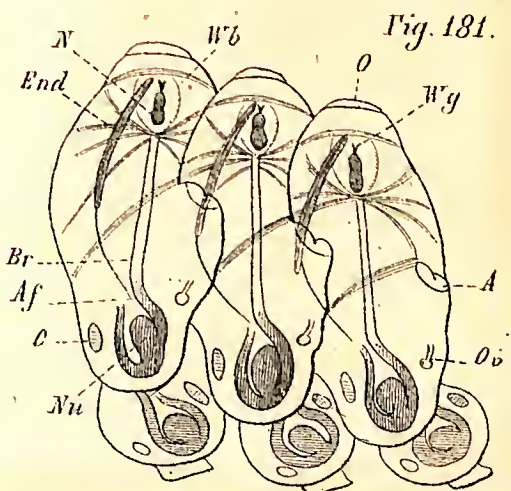


Fig. 181.

## LÁMINA 32.<sup>a</sup>

- FIG. 182.—Larva de *doliolum*: *Ch*, urocorde en el apéndice caudal.
- FIG. 183.—Primera generación agama: *O*, boca; *A*, ano; *N*, ganglio; *Oi*, órgano auditivo; *Br*, branquia; *C*, corazón; *End*, endóstilo; *Std*, estolón dorsal; *Stv*, estolón ventral; *Wb*, arco ciliado.
- FIG. 184.—Estolón dorsal enteramente desarrollado, el ventral rudimentario: *Ms*, brotes medios y *Ls*, laterales; *M*, círculos musculares.
- FIG. 185.—Individuo nacido de un brote ó yema lateral con una gran boca *O*, y careciendo de cámara cloacal: *Öc*, esófago; *D*, tubo digestivo; *C*, corazón; *End*, endóstilo; *N*, ganglio; *Wb*, arco ciliado.
- FIG. 86.—Corte transversal de la cuerda dorsal del *hombinator igneus*: *Ch*, cuerda; *ChS*, vaina de la cuerda; *Sk*, capa esquelotógena; *N*, médula espinal.
- FIG. 187.—Figuras esquemáticas del desarrollo de la cuerda dorsal en los diferentes tipos de vertebrados: *c*, cuerda; *cs*, vaina de la cuerda; *s*, capa esquelotógena; *v*, cuerpos vertebrales; *iv*, partes intervertebrales; *g*, articulaciones intervertebrales.—*A*, tipo ideal en el cual no está todavía desarrollado el arco vertebral.—*B*, crecimiento intervertebral de la cuerda (peces).—*C*, estrangulación intervertebral de la cuerda por el cartilago con la conservación de un resto en el cuerpo de los vertebrados (anfibios).—*D*, estrangulación intervertebral de la cuerda en los reptiles y los pájaros.—*E*, estrangulación vertebral de la cuerda, con la conservación de un resto entre el cuerpo de las vértebras (mamíferos).
- FIG. 188.—Vértebras de peces: *K*, cuerpo de la vértebra; *Ob*, neurapófisis; *Uh*, hemapófisis; *D*, apófisis espinosa superior; *D'*, inferior; *R*, costillas.

Fig. 187.

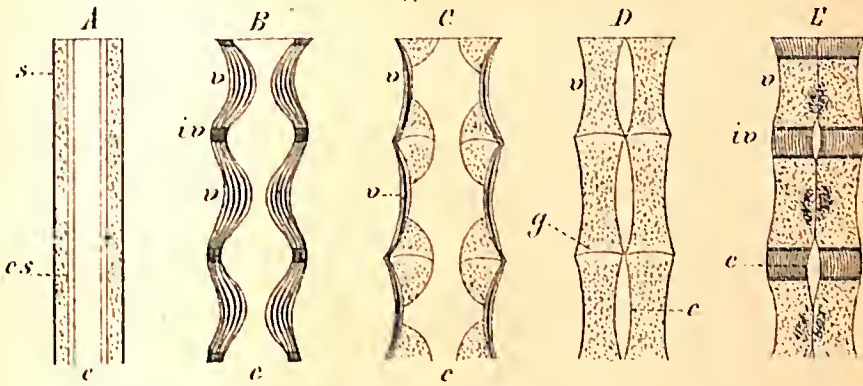


Fig. 188.

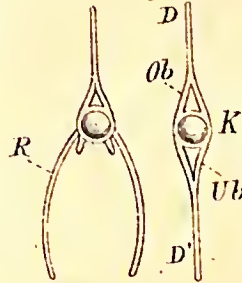


Fig. 185.

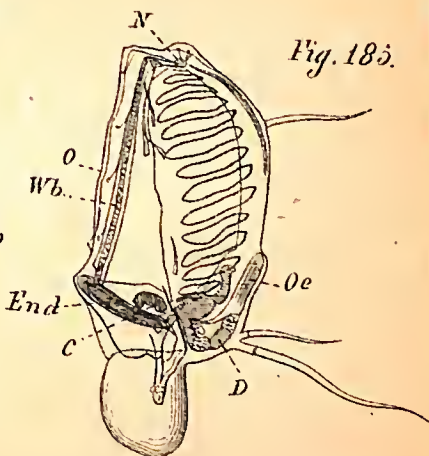


Fig. 184.

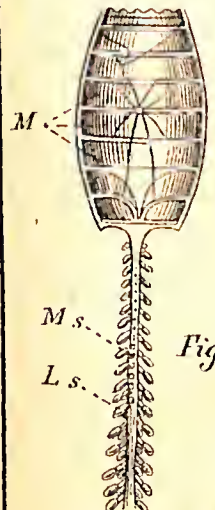


Fig. 186.

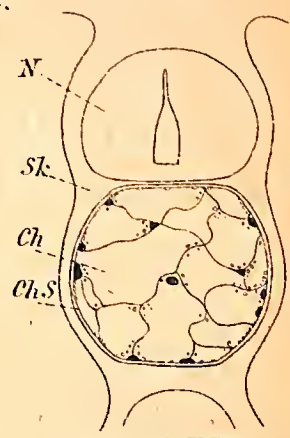
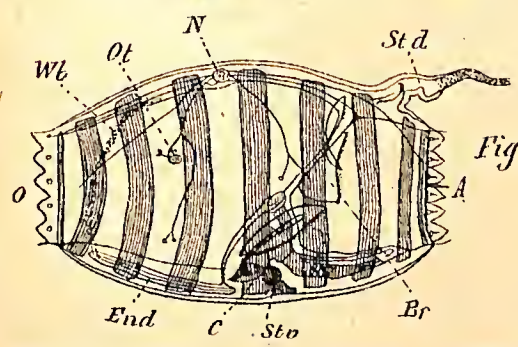


Fig. 182.



Fig. 183.



## LÁMINA 33.

FIG. 189.—Cráneo y parte anterior de la columna vertebral del *acantias*: *K*, cuerpo de las vértebras; *O*, arcos superiores; *S*, piezas intercaladas; *Pg*, palato-cuadrado; *Lk*, cartílagos labiales; *Zb*, arco híoides; *Kb*, arcos branquiales; *Sg*, omoplato.

FIG. 190.—*a*, esqueleto de *menopoma alleghaniense*.—*Ocl*, occipital lateral; *P*, parietal; *F*, frontal; *Ty*, timpánico; *Pc*, pétreo; *Mx*, maxilar; *Imx*, intermaxilar; *N*, nasal; *Vo*, vomer; *Et*, hueso en cintura; *Pt*, ptérigoides; *Sc*, cintura escapular; *Il*, cintura pélvica; *S*, vértebras sacras; *R*, costillas.—*b*, arco híoides *Zb* y arcos branquiales *Kb* del mismo.

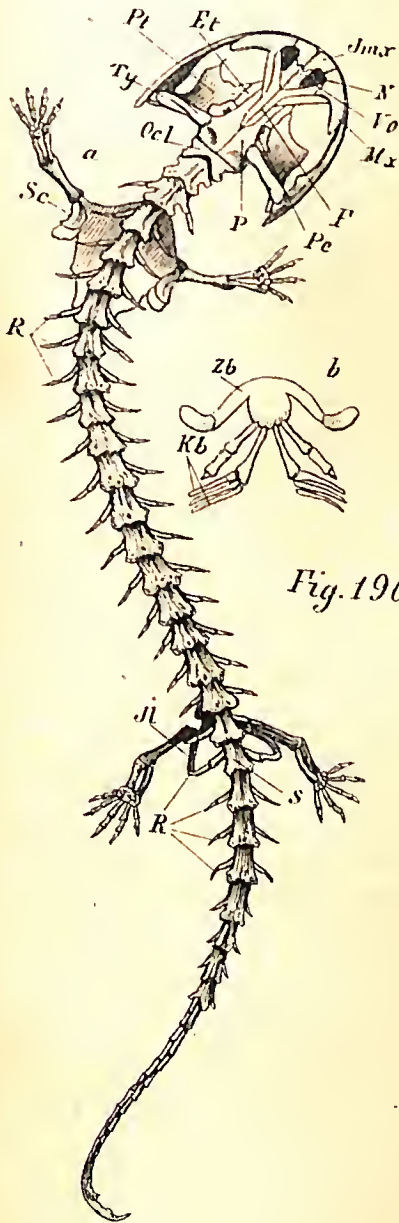


Fig. 190.

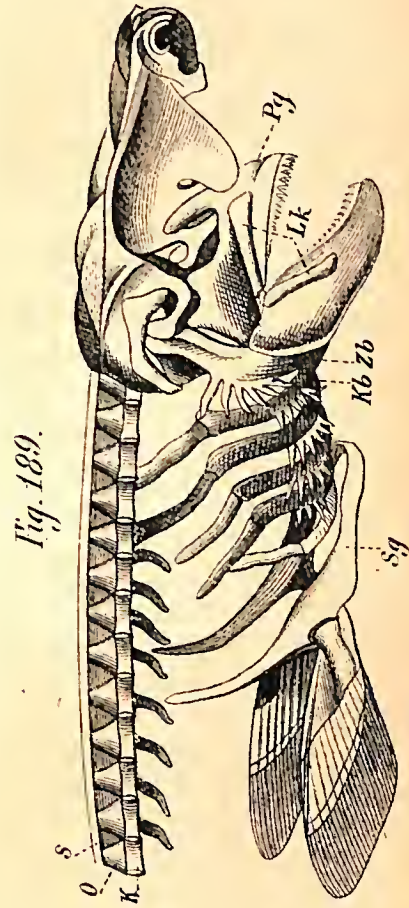


Fig. 189.

## LÁMINA 34.<sup>a</sup>

FIG. 191.—Esqueleto de un cocodrilo: *D*, región dorsal; *L*, región lombar; *Sa*, región sacra; *Ri*, costillas; *Sc*, omoplato; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *Sta*, esternón abdominal; *Fc*, fémur, *T*, tibia; *F*, peroné; *I*, isquión; *C*, vértebras caudales.

FIG. 192.—Fases del desarrollo de un cráneo primordial. — 1, primer bosquejo del cráneo: *C*, cuerda; *PE*, elementos paracordales; *Tr*, trabéculas; *PR*, espacio pituitario; *N*, *A*, *O*, las tres vesículas sensoriales (olfativa, óptica y auditiva). — 2, fase segunda del desarrollo: *O*, cuerda; *B*, lámina basilar; *T*, trabéculas; *Cl* y *Aj*, prolongaciones destinadas á circuir el órgano olfativo *NK*; *Ol*, foramina olfatoria; *Pj*; *Aj*, processus postorbital y autorbital; *NK*, *A*, *O*, las tres vesículas sensoriales. — 3, fase tercera del desarrollo: Corte transversal: *C*, cuerda; *Tr*, trabéculas; *G*, cerebro; *O*, vesícula auditiva; *RH*, faringe circuida por el esqueleto visceral; de 1 á 4, piezas de un arco visceral reunidas en la faz ventral por la cópula *Cp*.

FIG. 193.—Cabeza de cabra: *Ol*, occipital lateral; *C*, cóndilo; *Os*, occipital superior; *Sg*, escamosal; *Ty*, timpánico; *Pc*, pétreo; *Pm*, apófisis paramastoides; *Pa*, parietal; *Fr*, frontal; *La*, lacrimonasal; *Na*, nasal; *Fo*, agujerillo óptico; *Ma*, maxilar; *Jmx*, intermaxilar; *Ju*, cigomático; *Pal*, palatino; *Pt*, pterigoides.

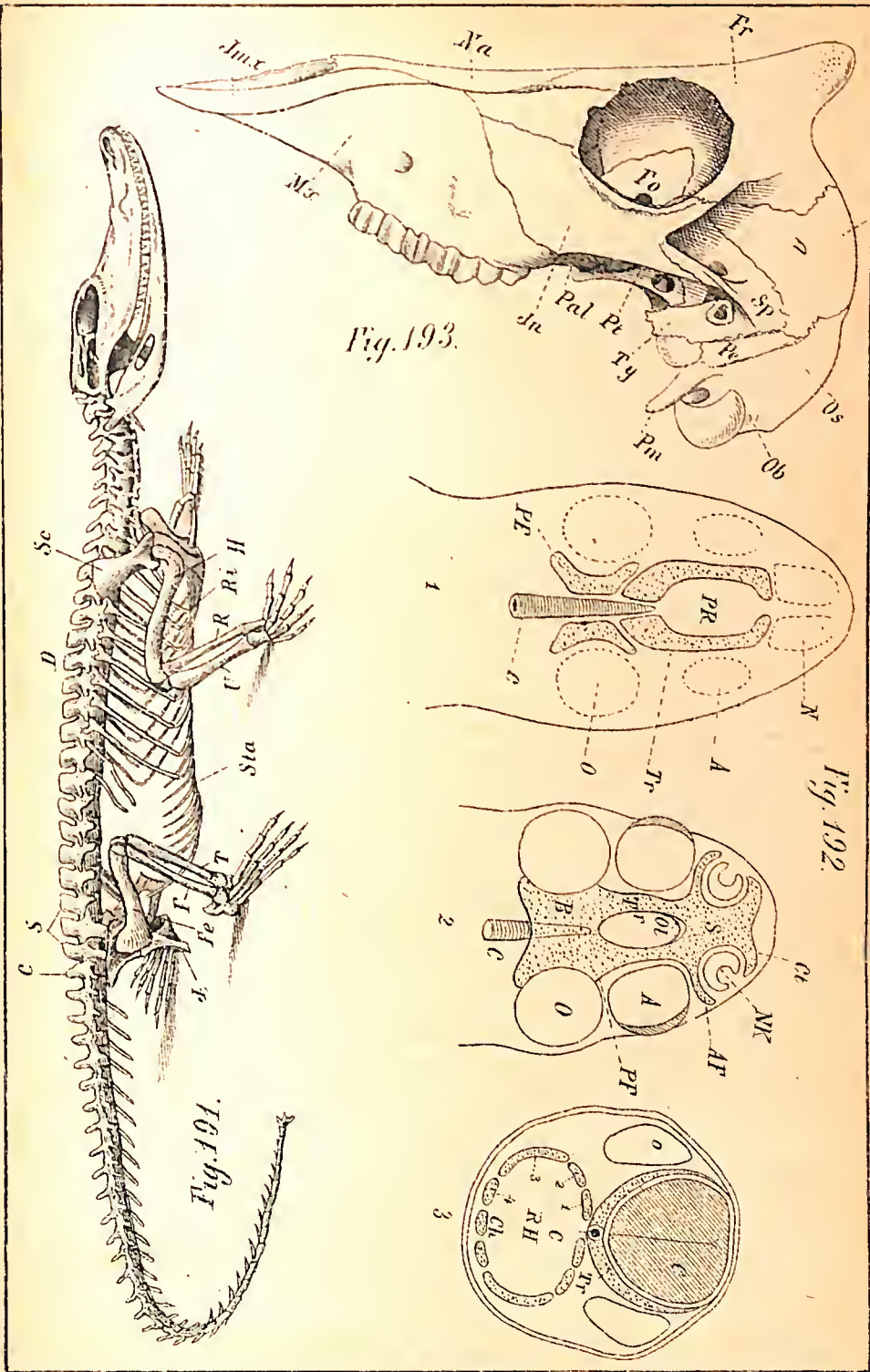


Fig. 193.

Fig. 192.

Fig. 191.

## LÁMINA 35.<sup>a</sup>

FIG. 194.—Corte vertical de un cráneo de carnero: *Ob*, basi-occipital; *OI*, occipital lateral; *Os*, occipital superior; *Pc*, pétreo; *Sph*, basi-esfenoides; *Es*, presfenoides; *Als*, alisfenoides; *Ors*, orbitosfenoides; *Pa*, parietal; *Fr*, frontal; *Sf*, seno frontal; *Na*, nasal; *C*, corneta nasal; *Cl*, corneta inferior; *Pl*, pterigoides; *Pal*, palatino; *Vo*, vomer; *Mx*, maxilar; *Imx*, intermaxilar.

FIG. 195.—Diagrama del esqueleto de los dos primeros arcos viscerales en un lagarto *A*, un mamífero *B*, y un pez óseo *C* (según Huxley).—1. primer arco visceral; *Mck*, cartilago de Meckel; *Art*, articular; *Qu*, hueso cuadrado; *Mpt*, metapterigoides; *M*, martillo; *pg*, apófisis delgada.—2. segundo arco visceral; *Hg*, hueso del hueso hioides; *SH*, estiloyal (estiloide de los mamíferos); *Stp*, estribo; *S. Stp*, yunque; *HM*, hiomandibular; *Pc*, cápsula periótica; *Ph*, pterigoides. La flecha indica la primera hendidura visceral.

FIG. 196.—Cerebro anterior *VII* con los ventrículos laterales *SV*; *ZII*, cerebro intermedio con el tercer ventrículo *III*; *V*, quinto ventrículo; los laterales comunican por el foramen Monroi *EM* con el tercero; *MH*, cerebro central con el acueducto de Sylvius *Ag*, que permite la comunicación del tercer ventrículo con el cuarto *IV*; *HH*, cerebro posterior; *NH*, tras-cerebro con el ventrículo *IV*; *Cc*, canal central de la médula espinal *R*.

FIG. 197.—Embrión de polluelo: *Vh*, cerebro anterior; *Mh*, cerebro medio; *Hh*, posterior; *Ab*, vesícula óptica; *MR*, tubo medular; *UW*, protovértebras; *SIZ*, lámina vertebral del mesodermo; *Sp*, lámina lateral; *H*, corazón.

FIG. 198.—1.—Corte longitudinal esquemático de un cerebro de vertebrado: *Hs*, hemisferio; *Rd*, lóbulo y *Olf* nervio, olfativos; *Tho*, capás ópticas; *VI*, tercer ventrículo; *No*, nervio óptico; *H*, pituitaria; *Gp*, pineal; *CQ*, cuerpos cuadrigéminos; *Ch*, cerebelo; *MO*, médula; *PV*, puente de varole.—2.—Cerebro y parte superior de la médula espinal de un embrión humano, visto de perfil: *Vh*, cerebro anterior; *Zh*, intermedio; *Mh*, central; *Hh*, posterior; *Nh*, tras-cerebro; *T*, extremo antero-inferior del cerebro intermedio; *No*, nervio óptico.





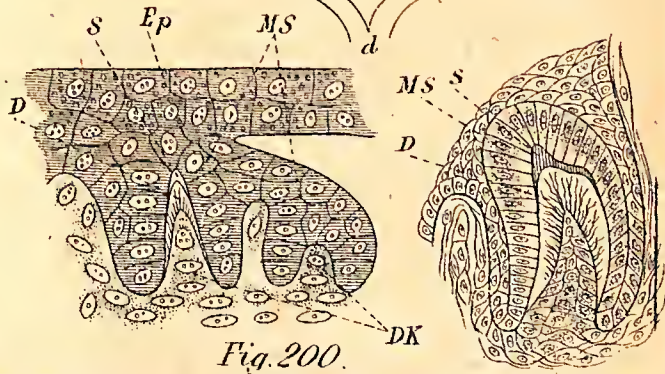
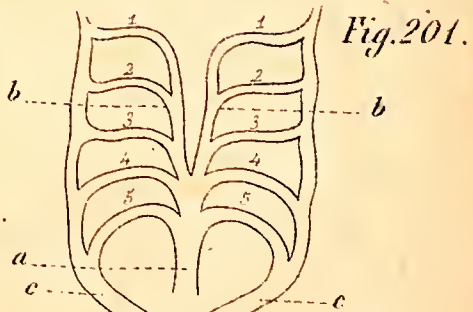
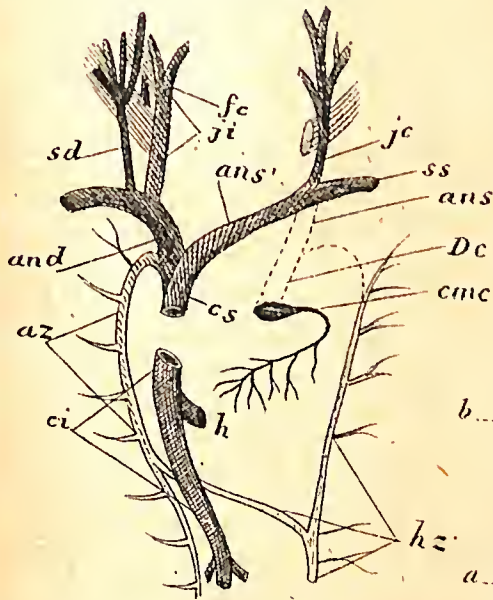
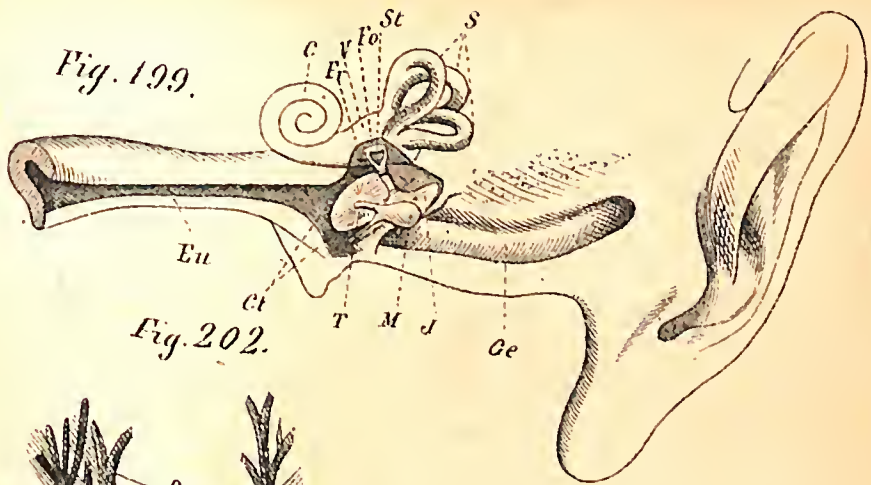
## LÁMINA 36.<sup>a</sup>

FIG. 199.—Aparato auditivo del hombre: *Gc*, conducto auditivo externo; *T*, membrana del timpano; *Ct*, cavidad del mismo; *En*, trampa de Eustaquio; *M*, martillo; *J*, yunque; *St*, estribo aplicado contra la ventana oval *Fo*; *Fr*, ventana redonda; *V*, vestíbulo; *C*, caracol; *S*, canales semicirculares.

FIG. 200.—Desarrollo de los dientes de *tritón*.—*a*, primeras fases: *DK*, germen de la dentina; *MS*, membrana del esmalte (invaginación del epitelio); *D*, dentina; *S*, esmalte; *Ep*, epitelio de la cavidad bucal.—*b*, fase más avanzada. Letras como las anteriores.

FIG. 201.—Esquema de la disposición de los arcos aórticos de un embrión de alantoide: *a*, tronco arterial común (aorta ventral); *b, b*, sus dos ramas; de 1 á 5 los cinco pares de arcos aórticos; *c, c*, sus dos ramas terminales; *d*, aorta.

FIG. 202.—Vena cava superior *cs*; *and*, tronco braquiocefálico; *ans*, vena cava superior izquierda atrofiada; *Dc*, canal de Cuvier izquierdo atrofiado; *ans*, tronco braquiocefálico izquierdo, anastómosis reuniendo los dos yugulares primitivos; *ss* y *sd*, venas derecha é izquierda; *je*, yugulares externas; *ji*, yugular interna; *fe*, facial; *cmc*, gran vena coronaria; *ci*, vena cava inferior; *ac*, vena acigos; *hc*, vena semiácigos; *h*, vena hepática.



## LÁMINA 37.

FIG. 203.—Diagrama que demuestra las relaciones de los órganos reproductores de la hembra (figura de la izquierda ♀) y los del macho (figura de la derecha ♂) con el plan general (figura del centro) de dichos órganos en los vertebrados superiores (según Huxley). — *Cl*, cloaca; *R*, recto; *Bl*, vejiga urinaria; *U*, urétere; *K*, riñones; *Uh*, uretra; *G*, glándula genital, ovario ó testículo; *W*, cuerpo de Wolf; *Wd*, canal de Wolf; *M*, canal de Müller; *Ps*, próstata; *Cp*, glándula de Cowper; *V*, vagina; *Ut*, útero; *Fp*, trompa de Falopio; *Gt*, canal de Gaertner; *Pv*, cuerpo de Rosen Muller (*parovarium*); *A*, ano; *Cc*, *Cxp*, pene ó clitóris; *Ul*, utrículo prostático (*uterus masculinus*); *Vs*, vesícula seminal; *cd*, canal deferente.

FIG. 204.—Cortes longitudinales esquemáticos á través del cuerpo del embrión de un vertebrado: *a*, al fin de la segmentación; *b*, en el momento en que se forma la cavidad digestiva en el extremo posterior (gástrula); y *c*, en la época en que el tubo nervioso está cerrado y cuando comunica con el tubo digestivo (según Balfour). — *Ec*, ectodermo; *Ent*, entodermo; *Ms*, mesodermo; *Fh*, cavidad de segmentación; *Dh*, cavidad digestiva; *Nr*, tubo nervioso; *Ch*, cuerda.

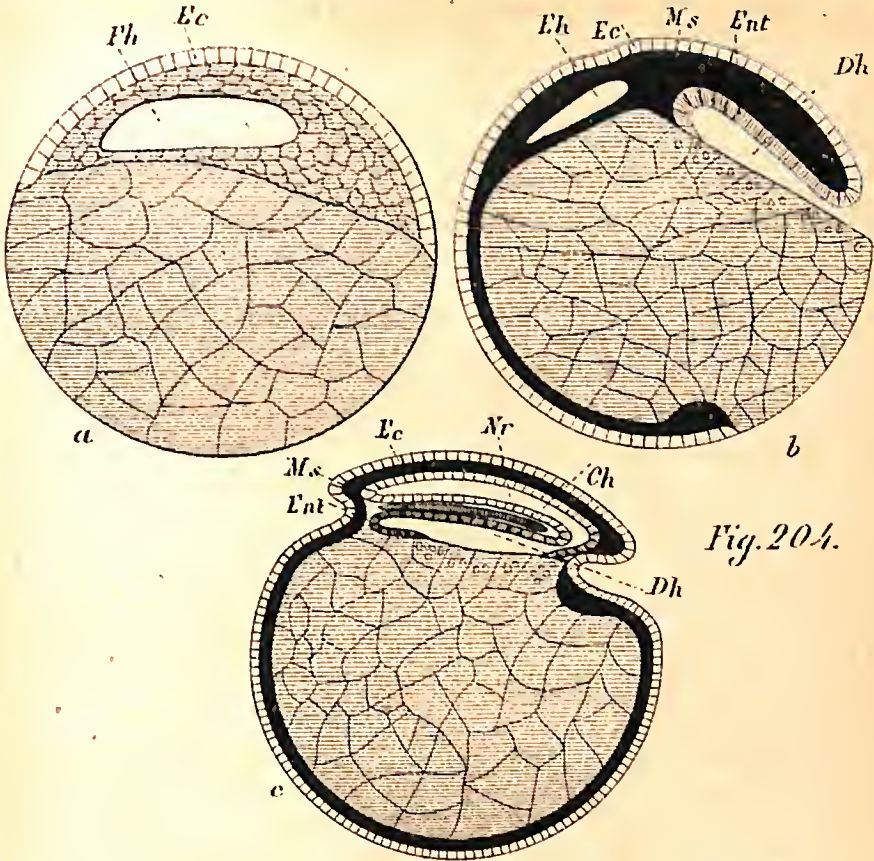


Fig. 204.

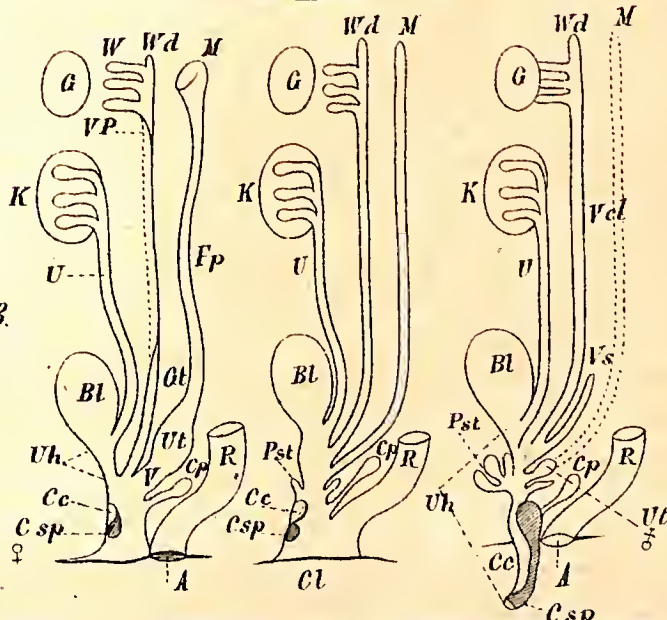


Fig. 203.

## LÁMINA 38.

FIG. 205.—Cortes transversales á través del blastodermo de *trilón tentatus*: *a*, formación de rodetes medulares (láminas dorsales) y de la cuerda.—*b*, el canalizo medular se ha transformado en tubo, la cuerda se ha separado completamente del entodermo y las protovértebras se diferencian en la lámina vertebral (á la izquierda): *Ec*, ectodermo; *N*, sistema nervioso; *R*, canalizo dorsal; *MW*, rodetes medulares; *Mp*, folículo somático del mesodermo; *Me*, folículo esplínico; *Ch*, cuerda; *End*, entodermo intestinal; *Dh*, cavidad digestiva; *Lh*, cavidad pleuro-peritoneal; *UW*, protovértebra; *D*, vitelo.

FIG. 206.—Corte transversal de un embrión de polluelo (según Kolliker). — *Ec*, ectodermo (folículo córneo) *N*, tubo medular (médula espinal); *End*, entodermo (folículo intestino glandular); *Ch*, cuerda; *UW*, protovértebra; *UNg*, canal de los riñones primitivos, lámina lateral dividida en lámina somática *Mp* (lámina músculo-cutánea) y en lámina esplínica *Me*, (lámina fibro-intestinal); *Lh*, cavidad pleuro-peritoneal; *Ao*, aorta primitiva.

FIG. 207.—Esquema de las envolturas de un huevo de un mamífero: *pc*, zona vellosa; *sz*, membrana serosa; *Am*, amnios; *E*, ectodermo; *M*, mesodermo; *H*, entodermo del embrión; *Ac*, cavidad amniótica; *UV*, vesícula umbilical; *al*, alantoides; *ALC*, cavidad de la alantoide.

Fig. 205

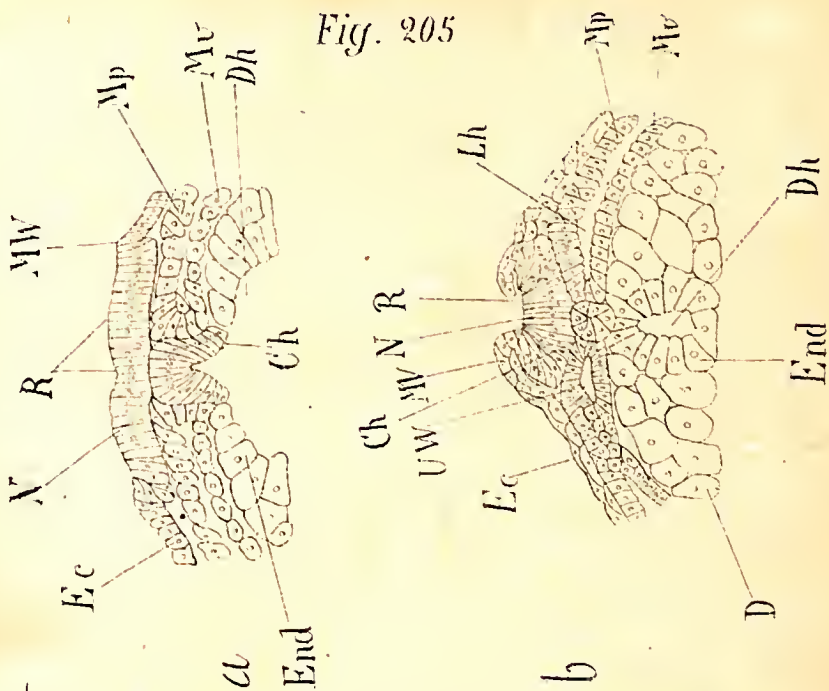


Fig. 207

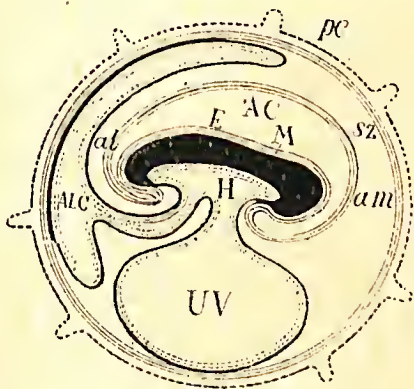
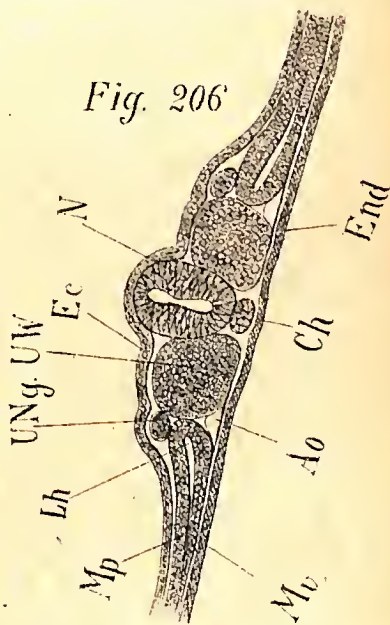


Fig. 206









# UNAM

## FECHA DE DEVOLUCIÓN

El lector se obliga a devolver este libro antes  
del vencimiento de préstamo señalado por el  
último sello



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



