



# ZOOLOGIA

POR C. CLAUS



UNAM  
22134  
INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU





QL45  
C5318

UNAM



22134

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

QL45  
C5318

I-22134

INVENTARIO	
DEPARTO <b>X.</b>	MUEBLE N°
OFICINA <b>220.</b>	SECCION N° <b>13.</b>
PLANTA	OBRA N° <b>956</b>
TALLER	CON <b>10.</b> VOLUMENES

I-1-3-5



INSTITUTO DE GEOLOGIA  
BIBLIOTECA

7717

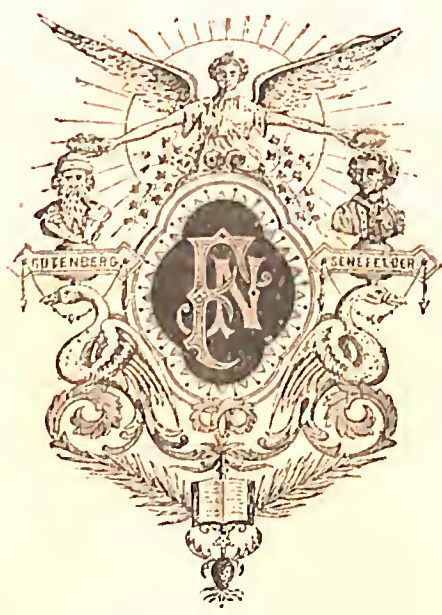
6

LOS TRES REINOS  
DE LA  
NATURALEZA  

---

ZOOLOGÍA

17717



LOS TRES REINOS  
DE LA  
NATURALEZA.

NOVÍSIMA HISTORIA NATURAL  
POR  
C. 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.

---

CLASIF.: 50/59.....  
ADQUIS : .....  
FECHA : .....  
PROCESO : .....  
S.....

903  
CL 12  
v. 5



# 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 QUINTO

---

BARCELONA

FRANCISCO NACENTE, EDITOR

Calle del Bruch, núms. 89 y 91

1891

DONACION  
I

4 ABR 2013

Viena M

QL45  
Q5318

I-22134

---

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 laminas fraudulentamente.

Queda hecho el depósito que marca la Ley.

---

---

*José Famades, impresor.—Calle del Bruch, 91.—Barcelona.*



# ZOOLOGÍA GENERAL

---

## NOVENO TIPO.—PRIMERA CLASE

---

### PISCES (1) PECES

*Son animales de sangre fría, por lo general escamosos, que viven en el agua, provistos de nadaderas impares, con aletas pectorales y ventrales pares, con un corazón simple formado por un ventrículo y una aurícula, de respiración exclusivamente branquial y no presentando vejiga urinaria anterior.*

Las particularidades que presentan la estructura y la organización de estos animales, están casi todas determinadas por su modo de existencia en el medio líquido en que habitan. Aunque

---

(1) Además de las obras antiguas de Belon, Rondelet, Artedi, véanse: M. E. Bloch. *Naturgeschichte der Fische Deutschlands*. Berlin, 1782-84.—Id., *Ichthyologie*, etc. Berlin, 1787-1797.—Id. *Systema Ichthyologiae*. Berlin, 1811.—Monro, *The structure and physiologic of Fishes*. Edimburgo, 1705.—Lacepede, *Historia natural de los Peces*, 6 vol. París, 1798-1803.—G. Cuvier y Valenciennes, *Historia natural de los Peces*, 22 vol. París, 1828-1849.—Rathke, *Beiträge zur Bildungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere*, Leipzig, 1833.—J. Müller, *Vergleichende Anatomie der Mixinoïden*. Berlin, 1835-1845.—Id., *Ueber Ganoïden und das natürliche System der Fische*. Abh. der Berl. Ak. 1846.—L. Agassiz, *Estudios sobre los Peces fósiles*, 5 vol. Neufchâtel, 1833-44.—Nilsson, *Skandinavisk Fauna*. Lund, 1851.—Günther, *Catalogue of the Fishes in the British Museum*, 8 vol. Londres, 1859-1870.—Bleeker, *Atlas ichthyologique des Indes orientales néerlandaises*, 5 vol. Amsterdam, 1862-1870.—Heckel et Kner. *Die Süßwasserfische von der österreichischen Monarchie*. Leipzig, 1858.—A. Dumeril, *Ictiología ó Historia natural de los Peces*, 2 vol. París, 1866.—Siebold, *Die Süßwasserfische von*

se encuentren en todas las clases de vertebrados formas que se nutren y se mueven en el agua, ninguna se adapta tan perfectamente á ese género de vida como la de los peces.

A pesar de la gran diversidad en la conformación exterior, se vé sin embargo que generalmente el cuerpo de los peces está comprimido lateralmente y ostenta una nadadera que se extiende sobre la línea media del lomo y del vientre y otra nadadera caudal vertical. La superficie de la piel vá cubierta de escamas imbricadas ó sobrepuestas como las tejas de un tejado.

Los miembros anteriores y los posteriores están representados por las nadaderas pectorales y las ventrales.

Los peces carecen de calor propio; la temperatura de su sangre es la del medio ambiente: asciende ó desciende con él. Respiran por las branquias. A dicha respiración va unida la naturaleza venosa del corazón.

Sin embargo, aunque esas diferentes particularidades caracterizan claramente el tipo del pez, á veces es difícil establecer reglas fijas. Así, pues, la línea de demarcación con los batracios que viven también casi exclusivamente en el mismo medio, pero que ya preparan el paso de la vida acuática á la vida terrestre, parece puramente convencional y poco natural.

Cada uno de los caracteres que acabamos de hacer resaltar, puede desaparecer aisladamente: á veces ni siquiera la respiración es exclusivamente branquial en el grupo de peces á los cuales á causa de esta particularidad se les ha denominado *dipnoicos*; con efecto, en ellos lo mismo que con los batracios se nota una respiración pulmonar y al propio tiempo un corazón y una circulación dobles. Esta modificación tan profunda, puede bajo el punto de vista morfológico, conciliarse con la organización típica de los peces, puesto que se encuentra muy á menudo un órgano parecido á un pulmón, la vejiga natatoria, pero que llena otras funciones.

En ese grupo de animales de doble respiración, la vejiga natatoria se transforma en un órgano respiratorio aéreo, cuyos

---

*Mittleuropa*. Leipzig. 1863.—Blanchard, *Los Peces de agua dulce en Francia*. París, 1866.—Baer, *Entwicklungsgeschichte der Fische*. Leipzig, 1835.—Vogt, *Embriología de los Salmones*. Neufchâtel, 1845.—Stannius, *Zootomie der Fische*. Berlin, 1854.—A. Günther, *Introduction to the study of Fishes*. Edinburgo, 1880.—Fr. Day, *The fishes of Great Britain and Ireland*. Londres, 1881-1883.

vasos corresponden á los respiratorios. Los vasos eferentes conducen al corazón en una bolsa distinta ó aurícula izquierda la sangre arterializada.

La posición de la vejiga urinaria detrás del tubo digestivo y el ano, constituyen también un carácter anatómico importante en los peces. Hasta en los dipnoicos se halla una vejiga urinaria posterior, mientras que en los batracios un divertículo de la pared anterior de la cloaca correspondiente á la alantoides, funciona como tal vejiga urinaria.

El cuerpo tiene por lo general la forma de un huso más ó menos comprimido y cuyo lado ventral presenta una eminencia longitudinal, como la quilla de un buqué, á fin de permitir al animal hendir con mayor facilidad el agua. Sin embargo, dicha forma fundamental sufre numerosas y profundas modificaciones según las condiciones del medio en que se desarrollan aquellos, como también según su modo de locomoción y género de vida.

Algunos peces afectan la forma cilíndrica parecida á la de la serpiente, habitan el fondo de las aguas en el légamo (*lampreas*); existen especies esféricas que están hinchadas como un odre, las cuales flotan en la superficie del mar meciéndose á merced de las olas y de los vientos (*gimnodontes*). Otras veces á causa de una compresión lateral, ora el dorso es muy combado con relación á lo largo del cuerpo (*sollos*), ora éste tiene poco grueso y se alarga desmesuradamente (*tenioides*). Por último, una depresión dorso-ventral puede producir formas planas discoides, como por ejemplo las rayas.

Los órganos locomóviles principales son poderosas masas musculares que se denominan músculos laterales y que constituyen cuatro gruesos haces en los lados de la columna vertebral, desde la cabeza hasta el extremo de la cola. Primitivamente presentan una división regular correspondiente á los metámeros (*myocomata, miomeros*). De esos músculos laterales dos son dorsales, situados á cada lado de las apófisis espinosas, y otros dos son inferiores, cubren las costillas y la región caudal, se aproximan mutuamente y están separados por las apófisis espinosas inferiores. A causa de sus contracciones van encorvando con rapidez á derecha é izquierda alternativamente la parte posterior del tronco y la región caudal, y determinan también con sus movimientos laterales la marcha del cuerpo, marcha que puede ser modificada ó adquirir mayor celeridad por la acción de las nadaderas ó aletas ventrales y dorsales.

Los dos pares de miembros, las aletas pectorales y ventrales parecen solamente tener un objeto secundario; sirven más bien para dirigir al animal á manera de un timón, en uno y otro sentido. La estructura de la columna vertebral con sus elementos casi uniformes se adapta á semejante modo de locomoción. La cabeza casi pegada al tronco, se halla sólidamente articulada con él.

La región cervical móvil, cuya existencia solo podría estorbar los movimientos de natación, falta por completo. Precisamente en su porción anterior el tronco es rígido y sus diferentes partes están sólidamente unidas entre sí; hacia atrás pasa á ser móvil, reuniéndose insensiblemente sin dividirse en regiones torácica, ventral y lumbar á la región caudal, cuyas vértebras son susceptibles del mayor desplazamiento posible, y por consiguiente aquél constituye el principal órgano motor. Al exterior la línea de demarcación entre la cola y el tronco, está generalmente indicada por la posición del ano y la terminación de la cavidad visceral, que por lo común forma parte del tronco.

El sistema de las aletas impares situadas verticalmente sobre la línea media, en el dorso y el vientre, está representado en el embrión por un repliegue cutáneo continuo (aleta media), que principia en el lomo, rodea la cola y termina en el vientre tras el ano. Solamente más tarde es cuando dicho repliegue deja de ser continuo; las porciones que subsisten adquieren mayor extensión, y presentan en su interior una armazón formada por cierto número de estiletes óseos, ó radios, que se articulan con huesos planos hundidos en los tejidos y reunidos á las apófisis espinosas; estos son los *huesos interespinosos*. Por medio de grupos especiales de músculos pueden dirigirse hacia delante ó hacia atrás.

Dicho gran repliegue cutáneo se atrofia y desaparece en ciertos puntos, mientras que en otros se desarrolla, encontrándose por tanto dividido por lo general en tres porciones distintas, conocidas con los nombres de aleta dorsal (*pinna dorsalis*), aleta caudal (*pinna caudalis*), y aleta anal (*pinna analis*), (fig. 1.<sup>a</sup>).

Las aletas dorsal y anal, pueden dividirse á su vez por abortamiento de cualquiera de sus partes en varias aletas, cuyo numero, forma y magnitud, suministran importantes datos para la distinción de géneros y especies. Raramente (*salmones*), los radios óseos faltan en una pequeña aleta dorsal posterior que se denomina la adiposa (*pinna adiposa*).

Los radios por sí mismos ofrecen en los peces óseos diferencias en la estructura, que sirven así mismo de guía para la clasificación de estos animales: ora son simples estiletos óseos, duros, *radios espinosos*, terminados en punta, pero que pueden también volverse blandos y flexibles; ora son blandos y flexibles compuestos de una serie de huesecillos y ramificados dicotómicamente. Los primeros se hallan principalmente en las porciones anteriores de la aleta dorsal de los peces que habitan el mar; esta particularidad hizo dar á cierto grupo de peces óseos el nombre de *acantopterigios*, aunque por lo general la parte posterior de las aletas dorsal y anal encierra radios blandos y segmentados. Los segundos caracterizan á los llamados *malacopterigios*, esparcidos principalmente por las aguas dulces, que á su vez pueden ofrecer delante de la aleta dorsal y de la anal un radio espinoso.

La *aleta caudal* está generalmente formada á expensas de las partes superior é inferior del repliegue cutáneo; en su forma y en sus relaciones con el extremo posterior de la columna vertebral, presenta diferencias cuya importancia se exageraba en otros tiempos, y á las cuales se daba demasiada importancia bajo el punto de vista paleontológico.

Que la aleta caudal sea larga ó corta, simplemente redondeada ó partida en forma de hoz, sus dos lóbulos superior é inferior son ó bien simétricos é iguales, ó bien asimétricos, y en ese caso el superior es el mayor. En la primera forma se dice que exteriormente la aleta es *homocerca* (dificerca); en la segunda, que es *heterocerca*. Se distingue también según la manera como termina la parte posterior de la columna vertebral, una *heterocerquia* interna; en efecto, las aletas caudales exteriormente *homocercas* pueden estar adheridas en gran parte ó exclusivamente á la cara inferior del extremo de la columna vertebral curvada hacia lo alto (*ganoides*), y por consiguiente el esqueleto de estas aletas es asimétrico (1).

En otro tiempo se consideraba con Agassiz, la heterocerquia como el carácter exclusivo de los peces fósiles de las formaciones anteriores al período jurásico, como los *plagióstomos* y *ganoides*, y se atribuía á los *teleosteos* aun actualmente vivientes

---

(1) A más de Agassiz, Heckel y Huxley, véase principalmente: Kölliker, *Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier*. Leipzig, 1860.

(peces óseos), una aleta caudal homocerca; pero las investigaciones ulteriores han demostrado que en este último grupo predomina también una heterocerquia interna bien marcada como en la cola exteriormente simétrica de los ganoides pertenecientes á los géneros *lepidosteus* y *amia*. Además la embriogenia ha patentizado que precisamente la homocerquia interna completa es la forma primitiva.

El extremo posterior del cuerpo de los *teleósteos*, es, durante el período embrionario, completamente homocercos al principio; disposición que subsiste durante toda la vida en el grupo inferior de los *ciclóstomos*. Poco á poco aparece en todos los peces óseos una heterocerquia interna, la aleta caudal exteriormente simétrica, que presenta una curvatura superior más ó menos pronunciada de la columna vertebral y una transformación de las apófisis espinosas ventrales en huesos interespinosos.

Los mismos fenómenos se observan en los ganoides actuales cuyo género *poliptero* (*polypterus*) solo presenta una heterocerquia interna poco marcada. La heterocerquia interna y externa completa se encuentra, además de los escualos, en los fósiles más remotos, en los cuales las vértebras caudales fuertemente curvadas hacia arriba, no presentan radios sino debajo.

Las aletas pares, las *pectorales* y las *ventrales*, corresponden á los miembros anteriores y posteriores de los demás vertebrados. Las primeras van suspendidas á la cabeza y al tronco, inmediatamente tras las branquias, por mediación de una cintura escapular incompleta; las otras dos están más próximas á la línea media y echadas hacia atrás en la región ventral. La posición de las aletas ventrales es por lo demás muy variable. Linneo y otros naturalistas concedieron una gran importancia zoológica á las modificaciones que presentan aquellas con respecto á esto y dividieron á esos animales en peces de aletas ventrales, peces de aletas torácicas y peces de aletas yugulares (1). En el primer grupo, todas las aletas posteriores se hallan situadas de la manera ordinaria, cerca del ano, más ó menos lejanas de las anteriores: en el segundo, debajo ó inmediatamente detrás de estas últimas: y finalmente, en el tercero, delante de estas en la faringe. Aunque semejantes coincidencias no puedan ya emplearse hoy para establecer los grandes cortes

(1) Lineo dividía los peces en seis órdenes; *Apodos*, *Jugulares*, *Thoracici*, *Abdominales*, *Branchiostegi*, *Chondropterygii*.



diferenciales, sin embargo, deben tenerse en consideración cuando se trate de caracterizar los grupos secundarios. Por lo demás las aletas anteriores pueden desaparecer subsistiendo las posteriores (*anguilas*), ó ambas á la vez (*lampreas*).

La envoltura tegumentaria de los peces presenta una superficie lisa, viscosa, debida á la blandura de su epidermis, que contiene gruesas células mucosas abiertas exteriormente: en las especies más simples está completamente desnuda (*ciclóstomos*), pero por lo general ofrece escamas implantadas en la piel, que se consideraban en otro tiempo equivocadamente como formaciones epidérmicas, mientras que realmente solo son placas óseas producidas por la dermis y muy á menudo cubiertas por la epidermis (fig. 2) (1). Se desarrollan por la osificación de papilas anchas y aplanadas cuya periferia queda blanda y formada de substancia conjuntiva, ya solamente en la base, ya hasta la punta.

Muchas veces las escamas son tan sumamente pequeñas que parece que no existen, ocultas como están bajo la piel (*anguilas*): pero generalmente constituyen laminillas sólidas más ó menos flexibles, presentando un gran número de líneas concéntricas y estrias radiales y cubriéndose unas á otras como las tejas de un tejado.

Según que el borde libre sea liso y regularmente redondeado, ó bien que sea ondulado y esté erizado de puas, las escamas son llamadas *cicloides* ó *tenoïdes*. Por la osificación de la dermis sobre mayor grueso ó espesor, se producen pequeños núcleos óseos irregularmente distribuidos que vuelven la piel rugosa y granujenta como el chagrín (*escualos*), ó bien placas óseas cubiertas por espinas y ganchitos que hasta pueden reunirse para formar una sólida coraza. Estas placas ó escamas *placoides* á menudo no están cubiertas de revestimiento epitelial alguno. Finalmente existen también aún otra clase de escamas cuya substancia ósea está cubierta por una capa de esmalte; son las escamas *ganoides*: raramente redondeadas, romboidales

---

(1) Williamson, *On the microsc. structure of the scales, etc., of some ganoid and placoid Fishes*. Phil. Trans. Londres, 1849.—Id., *Investigation into the structure and development of the scales, etc., of Fishes*. Phil. Transact. Londres, 1851.—Baudelot, *Escamas de los peces, etc.* Arch. de Zool. exper., vol. II, 1874.—O. Hertwig, *Ueber das Hautskelet der Fische*. Morph. Jahrb., t. II. 1876.

por lo general, se hallan poco cubiertas y dispuestas en hileras oblicuas.

Se ha exagerado asimismo mucho en otro tiempo la importancia de las escamas para la clasificación; por tanto, los cuatro órdenes de *cicloides*, *tenoides*, *ganooides* y *placoides*, de Agassiz representados principalmente por géneros fósiles y fundados sobre esas diferencias, no pueden conservarse por más tiempo, excepto en rigor los *ganooides*.

La coloración variada y á menudo brillante de los tegumentos, es debida en gran parte á las células pigmentarias ramificadas de la dermis y también á pigmentos de la capa epidérmica inferior. La brillantez metálica que presentan tan á menudo, es producida por las laminillas y por las plumillas ó escamitas cristalinas irisadas.

Se encuentran por lo general en la piel de los peces, ciertos canales que desembocan al exterior por una serie de poros situados en la *línea lateral*. Se les consideraba antiguamente como glándulas secretoras de mucosidades, pero las investigaciones de Leydig han probado que son asiento de una sensibilidad especial (1). Dichos canales tienen á veces, en el esturión y las mixinas, por ejemplo, la forma de cortos sacos, que se abren al exterior; lo más á menudo son tubos ramificados que constituyen el sistema de canales laterales, cuyos poros desembocan en la línea lateral. En las rayas, los escualos y quimeras, estos tubos son simples y presentan un extremo en forma de ampolla.

Dichos canales laterales característicos principalmente de los peces óseos, pero que existen también en los plagióstomos y los esturiones se extienden en cada lado del cuerpo á lo largo de la línea lateral, desde la base de la aleta caudal hasta las agallas, describiendo una curva variable; se prolongan inmediatamente sobre el cráneo. De la región temporal, parte una rama infra y supra orbital que se extiende hasta la punta del hocico; una segunda rama principal rodea el maxilar inferior bordeando la orilla del opérculo.

---

(1) Leydig, *Ueber die Schleimkanäle der Knochenfische*. Archivos de Müller, 1860.—Id., *Ueber das Organ eines sechsten Sinnes*. Dresde, 1868.—Fr. E. Schulze, *Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Fischen und Amphibien*. Arch. für mikr. Anat., vol. VI, 1870.—B. Solger, *Neue Untersuchungen zur Anatomie der Seitenorgane der Fische*. Archiv. für mikr. Anatom., t. XVII y t. XVIII.

La pared de esos canales cubierta por un epitelio, se halla atravesada por completo por nervios (ramas del nervio lateral), que terminan, según Leydig, por abultamientos en forma de botón, como los nervios de los órganos de los sentidos. Fr. E. Schulze ha demostrado que estos abultamientos son pequeñas papilas dérmicas, cuyo revestimiento epitelial experimenta una modificación especial. El centro está formado por cortas células piriformes, que terminan en su parte superior por un filamento vibrátil, rígido, muy delgado ó fino, mientras que en su base se unen á un apéndice varicoso que parece ser el prolongamiento del cilindro axial de un tubo nervioso (fig. 3).

Ha demostrado también que dichos botones nerviosos de la línea lateral se presentan en la superficie de los cuerpos de los animales jóvenes bajo la forma de pequeños brotes ó yemas salientes y libres, como en las larvas de la salamandra y que solamente más tarde es cuando aparecen repliegues cutáneos cuyos bordes, reuniéndose, excepto en los puntos correspondientes á los poros, forman los canales en que están escondidos por lo que toca á los individuos adultos.

Al lado de los citados órganos nerviosos cutáneos, se deben colocar aún los folículos descubiertos por Savi en los torpedos.

El esqueleto de los peces presenta una gran diversidad desde las formas primitivas más sencillas análogas á las que se observan transitoriamente en los vertebrados superiores durante el período embrionario, hasta las especies más elevadas correspondientes á los individuos más perfectos de la clase. En los más sencillos la *cuerda dorsal* con sus envolturas subsiste sin sufrir transformaciones durante toda la vida (*amphioxus*). La parte superior que rodea la médula espinal *de la capa esqueletógena* (envoltura externa de la cuerda), representa solamente el sistema de los arcos vertebrales superiores, así como el canal caudal que forma debajo de la cuerda y que encierra los vasos caudales, representa el sistema de los arcos vertebrales inferiores. La cápsula craneana no existe todavía. En los *mixinoides*, el vestigio de la columna vertebral no aparece todavía muy perfeccionado; sin embargo, la parte anterior ensanchada del canal raquídeo se diferencia ya para constituir una caja craneana cartilaginosa, á la cual se une un cartílago basilar resistente, los rudimentos cartilaginosos de la cara y un cuadrado sólido de la bóveda palato-faríngea.

En las lampreas (*petromizon*, fig. 4), aparecen además en el

tejido esqueletogeno una serie de piececillas cartilaginosas, análogas á los arcos vertebrales superiores, y debajo de la cuerda laminillas cartilaginosas igualmente pares que se reunen en la región posterior para constituir el canal caudal (1). Los arcos cartilaginosos inferiores y superiores, son más completos en los esturiones (*acipenser*) y en los gatos de mar (*quimeras*), por más que la cuerda dorsal sea todavía gelatinosa, circuida por cierto de una envoltura resistente y en los últimos formada de tejido conjuntivo.

Al reunirse los arcos superiores con las piezas cartilaginosas superiores impares (apófisis espinosas superiores), forman un canal raquidiano completamente cerrado; además, en las *quimeras* aparecen ya en la vaina de la cuerda numerosas incrustaciones calcáreas, primeros indicios de una división en vértebras; la cuerda subsiste igualmente en los *dipnoicos*, pero la vaina se transforma en tubo cartilaginoso continuo cuyo revestimiento membranoso presenta arcos inferiores y superiores ya osificados.

Los arcos inferiores están separados unos de otros en el tronco, como las costillas, y en la región caudal se reunen por mediación de apófisis espinosas que se ven igualmente en la faz dorsal. En los *escualos* y las *rayas*, es en los que se muestra por primera vez la diferenciación del raquis en vértebras; dichos arcos superiores é inferiores se sueldan á las piezas anulares de la envoltura de la cuerda como á los cuerpos de las vértebras respectivas.

Por lo general á cada cuerpo ó cicleal corresponde un par superior y un par inferior de arcos, ó inversamente el número de cicleales puede ser mayor en un segmento de la columna vertebral (entre dos nervios espinales sucesivos). Estos anillos

---

(1) John Müller, *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden*. Berlin, 1834-1845.—G. Rathke, *Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere*. Riga, 1832.—Reichert, *Ueber die Visceralbogen im Allgemeinen*, etc., *Archivos de Müller*, 1837.—E. Hallmann, *Vergleichende Osteologie des Schläfenbeins*. Hannover, 1840.—C. Bruch, *Vergleichende Osteologie des Rheinlachsens*. 1861.—A Kölliker, *Ueber die Beziehungen der chorda dorsalis zur Bildung der Wirbel der Selachier und einiger anderer Fische*. Würzburg, 1861.—C. Gegenbaur, *Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule des Lepidosteus mit vergl. anatomischen Bemerkungen*. Jen. naturw. Zeitsch., vol. III.

que en los *hexanchos* y *heptanchos* (1) son fibrosos y están situados unos tras otros, forman las especies de tabiques que se hunden en la cuerda y determinan otras tantas estrangulaciones: en otros escualos la cuerda se halla aún más separada, los anillos crecen y adquieren la forma de un doble cono hueco cartilaginoso ó hasta osificado capa por capa.

La concavidad ó hundimiento cónico de cada una de las mitades de esas *vértebras bicóncavas*, comunica aún por lo regular en el fondo con la concavidad opuesta y está llena por un resto de la cuerda.

En los *ganoides* de esqueleto óseo lo mismo que en los *teleosteos* (fig. 5), las vértebras bicóncavas se osifican más ó menos completamente y se sueldan con los arcos superiores é inferiores igualmente osificados, formando entonces vértebras enteramente aisladas (2). Rara vez se unen á los arcos superiores de las apófisis transversales (*pleuronectos*, etc.), los cuales por otra parte no se articulan con las costillas; y cuando estas existen, se sitúan en las dos ramas divergentes de los arcos inferiores, que pueden por lo demás obrar como apófisis transversales, ó bien excepcionalmente se fijan directamente en el cuerpo de la vértebra (*polipteros*). El esternón falta siempre en todas las especies. Las costillas pueden reunirse en la línea media pero su reunión tiene en este caso lugar por mediación de piezas óseas dérmicas pares ó impares. Por último debe notarse que muy á menudo los peces óseos presentan estiletes accesorios con frecuencia bifurcados ó espinas ó *aristas* producidas por osificación parcial de las expansiones aponeróticas.

Lo mismo el cráneo que el raquis, ofrecen grados de desenvolvimiento muy diversos (3). En las *mixinas* y *ciclóstomos*,

(1) Kölliker distingue tres envolturas alrededor de la cuerda: 1.º una membrana interna elástica que nunca toma parte en la formación de los vertebrados; 2.º la vaina fibrosa propiamente dicha de la cuerda; 3.º una membrana elástica externa. En cuanto á la formación de las vértebras, deriva unas veces el cuerpo de la vértebra únicamente de la vaina de la cuerda, y otras de la vaina y de la capa esquelotógena, si bien algunas veces deriva de esta capa sola.

(2) Únicamente en el género *Lepidosteos*, la faz anterior de cada vértebra se desarrolla en forma de cabeza redondeada que se articula con una cavidad correspondiente del cuerpo de la vértebra anterior.

(3) Gegenbaur, *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*. 3 Heft. Leipzig, 1872.

el cráneo primordial es más simple; está formado por una cápsula membranosa y cartilaginosa correspondiente á la envoltura externa de la cuerda; en su base osificada se termina la cuerda.

Dos cápsulas óseas laterales, comparables á las apófisis pétreas, las cápsulas auditivas, son apéndices laterales de la pieza basilar, mientras que las dos láminas de bifurcación divergentes de esta última, se dirigen hacia adelante reuniéndose al complicado aparato de la faz y al cartílago de los maxilares y del paladar.

En los *selacios* encontramos un principio de perfeccionamiento. El cráneo primordial está constituido por una simple caja cartilaginosa no divisible en piezas distintas y en cuya base termina la cuerda. En los esturiones se juntan á él unas piezas óseas que son: un hueso basilar plano comparable al esfenoideas, el *parasfenoideas*, que remite hacia adelante y á lo alto apófisis aliformes extendiéndose por detrás, por debajo del principio del raquis, y un sistema de placas de cubrimiento, óseas, que son producciones de la dermis (fig. 6).

La primera verdadera bóveda craneana ósea se desarrolla alrededor del cráneo primordial de los *dipnoicos*. En el cráneo osificado de los *ganoides* y *teleosteos*, quedan todavía partes cartilaginosas del cráneo primordial, sobre todo en el lucio (especie de barbo), y el salmón, en los cuales el encéfalo está casi completamente circuido por ellas. Principalmente en la región etmoidal es donde los restos del cartílago subsisten por espacio de mucho tiempo (*ciluro*, *ciprino*), mientras que en la bóveda y en la base del cráneo, se hallan separados en parte por la aparición de huesos secundarios y en parte por la osificación de los occipitales primarios (exoccipitales, basi-occipital) del hueso pétreo y de las alas posteriores del esfenoideas.

Se puede establecer un paralelo morfológico entre la serie de modificaciones que presenta el cráneo bajo este concepto y la historia de su desarrollo, pues todos los cambios que experimenta el cráneo primordial al transformarse en óseo, corresponden á los estados permanentes particulares de diferentes especies.

El carácter principal del cráneo óseo de los peces, es el de estar compuesto de un número relativamente considerable de huesos, que reunidos á los igualmente numerosos de la faz no siempre marcadamente distintos unos de otros, hacen muy

difícil la comparación con las partes correspondientes de otros vertebrados.

La vértebra craneana posterior, no se halla articulada con la columna vertebral, exceptuando en las *quimeras* y *rayas*; y el *hueso basilar* (basi-occipital) conserva la excavación cónica y la forma de un cuerpo de vértebra. A cada lado entre los *occipitales laterales* (exoccipitales), que poseen los agujerillos por donde, pasan el pneumogástrico, el glosofaríngeo y el *occipital superior* (super-occipital), notable por su muy marcada cresta, se desarrolla una pieza *occipital externa* (paroccipital), que circunda una parte del órgano auditivo y que por esta razón se ha considerado como una porción del temporal, como el *epióticum*.

A estos huesos se adhieren otros de la cápsula auditiva que circundan el laberinto, el hueso pétreo posterior, *opisthoticum* (Huxley), de magnitud y de forma muy diferentes (muy grande en el *esox*, muy pequeño en el *gado*) y el *prooticum* que circunda el canal semicircular anterior y que está atravesado por agujeros para el paso del trigémino. A causa de semejantes relaciones y porque los dos proóticos se reúnen en la línea media, encima de la base del esfenoideas, es por lo que Cuvier y otros anatómicos los han considerado como las grandes alas del esfenoideas posterior.

Por último á dichos tres huesos se junta todavía un cuarto el *squamosal*, que es un hueso de revestimiento del cráneo, cartilaginoso, pero que poco á poco se une íntimamente con él. Situado en el opistótico, forma una apófisis postero-lateral y se suelda con el hiomandibular. La faz inferior de la caja craneana está cubierta por una larga lámina huesosa reunida por una sutura con el basi-occipital, el *parasfenoideas*, encima del cual la base del cráneo primordial queda cartilaginosa ó bien se osifica y constituye un *basisfenoideas* poco visible, que se prolonga hacia arriba en dos cortas ramas. Esta osificación tiene efecto sobre todo así que se desenvuelve desde la cavidad orbital á los huesos de la base del cráneo, entre éstos y el parasfenoideas, un canal par para los músculos del ojo (*salmo, cyprinus*).

Las facés laterales del cráneo presentan delante de la región temporal, numerosas diferencias según el grado de desarrollo de la cavidad cerebral. Cuando ésta se extiende hacia delante, se ven aparecer en la pared del cráneo primordial, dos pares de piezas laterales denominadas alas anteriores ú *orbitosfenoideas*

y las alas posteriores ó *alistenoides* y consideradas como los arcos de las vértebras craneanas anterior y media (fig. 7).

El par posterior que se ha considerado también y tal vez con razón como alas orbitarias, se une con las dos ramas del basisfenoides, y gracias á los agujeros que presenta para los nervios ópticos y la rama oftálmica del trigémino, puede casi siempre ser hallado con certeza.

Las piezas del par anterior (*interorbitarias*, Owen; *etmoidales*, Agassiz), se sueldan á menudo á la base del cráneo para formar un hueso medio que puede ser representado por un tabique membranoso ó cartilaginoso cuando la cavidad cerebral se halla menos desarrollada. En este caso, en toda la región orbitaria las paredes laterales del cráneo están solamente constituidas por el largo tabique interorbitario, y por regla general los alisfenoides están considerablemente disminuídos.

La bóveda craneal está formada por láminas óseas dérmicas, debajo de las cuales no subsiste sino raramente un resto de cráneo primordial. Aparecen entonces hacia delante de la región occipital dos *parietales* y delante de éstos el *frontal principal* de Cuvier. En los lados el *postfrontal* se extiende hasta el *esca-mosal*, tomando parte en la articulación del maxilar.

En la región etmoidal, en el prolongamiento de la base del cráneo, se halla un cartílago ó un hueso impar, el *etmoidal medio* (nasal, Cuvier), cubierto por el vómer que se reúne por detrás del mismo al parasfenoides y dos piezas óseas pares, los *etmoidales laterales* (huesos frontales anteriores), atravesados por los nervios olfativos y constituyendo las fosas nasales. En fin, como huesos dérmicos accesorios es menester designar las piezas *infraorbitarias* y *supratemporales*. Las primeras están dispuestas siguiendo una línea curva que limita el borde inferior de la órbita, desde la región temporal hasta el frontal posterior. Atravesadas están todas por los canales mucosos de los que forman por decirlo así la armazón.

En el *anfioxo*, un anillo cartilaginoso situado alrededor de la boca, sólo representa el aparato máxilo-palatino; en los *ciclóstomos* el primer indicio de este aparato aparece bajo la forma de una lámina palatina ajustada al cráneo, de dos placas que cubren la boca y de cartílagos labiales. La forma fundamental del aparato maxilar no aparece sin embargo por la primera vez en los *selacios* y los *esturiones*; una pieza suspendida en la región temporal (*hiomandibular*), sirve de soporte al maxilar inferior y



al hioides, mientras que el aparato máxilo-palatino (*palato-cuadrado*), muy á menudo móvil y unido al cráneo por medio de ligamentos, se articula con el maxilar inferior.

En los peces óseos el suspensor del maxilar es muy complicado y se divide en varias piezas, á las cuales se juntan unas láminas óseas, el *hiomandibular* (*temporal*, Cuv.), articulado con el cráneo y correspondiendo tal vez á una porción del temporal de los vertebrados superiores y los huesos denominados *simpléctico* y *timpánico* (*metapterigoides*) por Cuvier, todo lo cual constituye la parte superior: el *preopercular* forma la parte media ó central; y finalmente, el *hueso-cuadrado* ó *cuadrato-yugal* la parte inferior que presenta la cavidad articular del maxilar inferior.

Detrás del preopercular tres piezas óseas el *opercular*, el *sub-opercular* y el *inter-opercular*, constituyen el opérculo. Un hueso situado entre el *timpánico* y el *hueso cuadrado* de un lado, y el maxilar superior del otro, corresponde al terigoides y se compone generalmente de una pieza externa (*ectopterigoides*), y otra interna (*entopterigoides*.) Luego siguen el palatino y el aparato maxilar superior con el *intermaxilar* en el extremo del hocico y el *maxilar* de forma muy variada muy á menudo desprovisto de dientes, derivando ambos probablemente de los cartílagos labiales de los selacios. En fin, las dos ramas del maxilar inferior no se sueldan sino alguna que otra vez en la línea media y están compuestas cada una por lo menos de una pieza posterior, la *articular*, y de otra anterior, la *dentaria*. A veces van anexos aún un *angular* y un *opercular*.

El esqueleto visceral no principia igualmente á revestir su forma típica, más que en los *selacios* y los *esturiónidos*; puesto que las numerosas piezas cartilaginosas situadas en la pared del esófago en el *anfioxo*, no pueden compararse morfológicamente con el sistema de arcos viscerales, y lo mismo sucede con la armadura exterior cartilaginosa y muy complicada de las branquias en los *ciclóstomos*.

El arco hióideo cartilaginoso que se articula por lo común con el hueso cuadrado y rara vez directamente con el cráneo (*quimeras*) y que ostenta en su orilla exterior ó borde una serie de troncos cartilaginosos delgados (*radios branquiostegos*), va seguido generalmente de cinco arcos branquiales cuyas piezas superiores terminales se ligan á la base del cráneo ó como en los plagióstomos á la parte anterior del raquis.

Los peces óseos ofrecen una disposición enteramente parecida (fig. 8). Cada una de las ramas del arco hióideo está compuesta por lo regular de tres huesos y se articula por mediación de un huesecillo estiliforme con la faz interna del *simpléctico*. La cópula se continúa hacia delante con un hueso impar denominado *hueso-lingual* ó *entoglosis*. De los cinco arcos branquiales siguientes, compuestos por lo general de varias piezas y reunidos igualmente por cópulas, solamente los cuatro primeros ostentan branquias; los del par posterior ó *huesos faríngeos inferiores* reducidos á su parte central, presentan á menudo una armazón dentaria característica, soldándose á veces entre sí (*plectognatos*). Los dos pares de arcos precedentes se ligan generalmente en cada lado á la base del cráneo por medio de una pieza común. Estas piezas terminales llevan el nombre de *huesos faríngeos superiores*.

Los dos pares de miembros presentan una gran divergencia en las piezas que los constituyen, dejando sólo difícilmente conocer sus homólogías con las partes correspondientes en las otras clases de vertebrados (1). La cintura escapular ó aparato suspensor de las aletas pectorales, está fijado en el cráneo (*escamosal* y *occipital superior*), excepto en los selácidos. En los peces cartilaginosos la cintura escapular, en su forma primitiva, se compone de una pieza cartilaginosa simple, curvada en forma de arco, atravesada por canales particulares, en los cuales pasan nervios y cuyas dos mitades se reúnen en la cara ventral sobre la línea media. En las rayas ese arco cartilaginoso continuo es ancho, estando atravesado por una multitud de orificios y reunido en su parte superior con la columna vertebral.

En los *ganóides* dicha forma primitiva de cintura escapular, pasa gradualmente á causa de las osificaciones á la forma secundaria que caracteriza á los *teleósteos* (fig. 9). En los esturiones los huesos dérmicos se sobreañaden á la cintura escapular primaria ya reducida; el uno superior, ó *supra-clavicular*, se articula con el cráneo, otro segundo, medio, corresponde á la *clavícula*. En cuanto al inferior, ó *infra-clavicular* desaparece por lo regular en los ganóides y teleósteos á medida que la

(1) Gegenbaur, *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*. 2. Heft. Leipzig, 1865.—Id., *Ueber das Skelet der Gliedmassen, etc.* Jen. Zeitschrift, t. V.—Davidoff, *Beiträge zur Vergleich. Anatomie der hintern Gliedmassen*. Morph. Jahrbücher, t. V. 1879.

clavícula se desarrolla. Las dos clavículas concluyen por tocarse y reunirse en la cara ventral, y la cintura cartilaginosa primitiva sólo es un simple rudimento; principia ya á osificarse en los ganóides óseos (sobre todo en el *poliptero*), y suministra dos piezas correspondientes al *omoplato* y al *coracoides* ó al *procoracoides* (*cúbito*).

En los peces óseos la *clavícula* adquiere proporciones considerables; está suspendida al cráneo por dos huesos *supra clavicular*es y llevan en su cara interna, como apéndice, los dos ó tres huesecillos producidos por la cintura cartilaginosa primaria con los cuales se articula la aleta pectoral.

En los *selacios* es donde se halla igualmente la forma fundamental del esqueleto de las aletas pectorales que se deriva del *arquipterigio* primario de los *dipnoicos* y de los *crisopterigios* (fig. 10). Se compone de tres piezas cartilaginosas basilares unidas á la cintura escapular, llevando numerosas piezas cartilaginosas más pequeñas y más ó menos divididas.

Gegenbaur designa con los nombres de *propterigio*, *mesopterigio* y *metapterigio*, á esas tres partes de la aleta, formadas cada una por una pieza basilar con sus radios correspondientes. Al metapterigio se añaden aún una ó varias piezas cartilaginosas marginales con radios laterales segmentados.

Las transformaciones que sufre el esqueleto en los *ganoides* y los *teleosteos*, son el resultado de las reducciones; en los peces subsisten partes enteramente diferentes de las de la armazón ósea del brazo de los vertebrados superiores, que se derivan sin embargo también del esqueleto de la aleta de los *selacios*.

En los *ganoides* sólo queda la *pieza basilar* del *metapterigio* y del *mesopterigio* (*propterigio*), como también un corto número de radios que se fijan en la cintura escapular; en los *teleosteos*, sólo la *pieza basilar* del *metapterigio*, correspondiente al *húmero*, con tres ó cuatro piezas basilares pertenecientes á los radios directamente fijados á los huesos del dorso.

En otro tiempo se consideraba á las piezas que reúnen la aleta á la cintura escapular, ora como los huesos rudimentarios del brazo, ora como los huesos del carpo, y en este último caso la aleta representaría una mano articulada en el dorso cuyos dedos serían muy numerosos, figurando los radios los huesecillos del *metacarpo* y las *falanges*.

Las aletas ventrales están sostenidas por dos piezas triangu -

lares situadas una al lado de otra, que se consideran como un rudimento de pelvis; si bien que no se hallan articuladas jamás con el raquis. También aquí el *metapterigio* con sus radios segmentados constituye la forma fundamental del esqueleto.

De todos los vertebrados, los peces son los que poseen el *sistema nervioso* más sencillo y el menos perfeccionado (figura 11) (1). En el *anfioxo* no existe distintamente el cerebro. En otros queda pequeño y parecido al cerebro embrionario de los vertebrados superiores; se compone de una serie de hinchamientos, generalmente pares, situados unos tras otros y no ocupando más que una parte insignificante de la caja craneana. Los pequeños hinchamientos anteriores, pertenecen á los nervios olfativos; son los *lóbulos olfativos*: los grandes lóbulos anteriores que les siguen, los *hemisferios cerebrales* se hallan muy desarrollados en los escualos. Luego siguen dos hinchamientos globulares medios, considerables por lo general, que desde hace mucho tiempo se comparan y ciertamente con razón, de una manera contraria á la opinión de Gegenbaur y de Miclucho Maclay, al cerebro intermedio y al mesencéfalo de los embriones, y por consiguiente (*petromizón*) al lóbulo del *tercer ventrículo*, como también á los *cuerpos cuadrigéminos*.

De esa región del cerebro parten hacia delante los nervios ópticos y por debajo sobre la planta del tercer ventrículo, la *hipófisis* ó *cuerpo pituitario* con el *insundíbulo*. La región posterior se divide en dos partes: el *cerebelo* (mesencéfalo de Gegenbaur), que cubre en una extensión muy variable la porción anterior del cuarto ventrículo y la *médula alargada*, continuación inmediata y en la misma dirección de la *espinal*, cuyos cordones superiores se separan uno de otro limitando el *seno romboidal* del cuarto ventrículo.

A menudo se desarrollan en esta región hinchamientos laterales ó lóbulos posteriores; en los *esturiones* y los *escualos* en los orígenes del trigémino, los *lóbulos trigéminos* (fig. 12), en la tremielga forman saliente sobre la pared del cuarto ventrículo, *lóbulos eléctricos*. Los doce nervios cerebrales están por regla general separados, á excepción del *glosso-faríngeo* y del *nervio accesorio de Willis*; en los *ciclóstomos*, el *nervio abductor* (*mo-*

---

(1) Véanse las memorias de Stannius, Müller, Stieda, Miclucho-Maclay, Baudelot, Rohon y Fritsch.

tor ocular externo), ó bien todos los nervios motores del ojo (*mixina*) están confundidos con el trigéminos.

En muchos peces óseos el *nervio facial* sólo es una rama del *trigémico* ó por lo menos tiene con él relaciones muy estrechas; éste y el *nervio vago* (neumo-gástrico) son los más desarrollados. Entre los nervios de sensibilidad especial los *ópticos* son los más considerables. En los peces óseos, estos dos nervios se entrelazan sin anastomarse y se dirigen cada uno al lado opuesto; en los *selacios*, los *dipnoicos* y los *ganoides*, existe por el contrario un *quiasma*, esto es, un cambio parcial de fibras nerviosas. El *sistema nervioso-visceral* falta solamente en los *ciclóstomos*, en los cuales está probablemente representado por los nervios raquídeos. La médula espinal cuya masa es con mucho superior á la del cerebro, se extiende con bastante regularidad por toda la extensión del canal raquídeo en general, sin presentar la conformación llamada de cola de caballo (*cauda equina*). Algunas veces, aunque raras, se observan en su parte superior hinchamientos pares ó impares (*trigula, orthagoriscus*), en el origen de los nervios espinales.

Los ojos existen en todos los peces y no están sino raramente ocultos bajo la piel y bajo los músculos (*mixina, amblyop-sis*). En el *anfioxo*, consisten solo en una mancha de pigmento que reposa directamente en el sistema nervioso central. En todos los demás peces existe un globo ocular que se distingue del de otros vertebrados por su aplanamiento anterior y que está movido, aunque imperfectamente, por cuatro músculos rectos y dos oblicuos (fig. 13). El aplanamiento anterior corresponde á la débil curvatura de la *córnea* (1). El cristalino, muy grueso, es por el contrario casi enteramente esférico y va hacia delante rebasando la pupila. Carece de párpados ó son muy sencillos y los forma únicamente un repliegue cutáneo circular no móvil, que circunda la porción anterior del globo ocular, ó en varios

---

(1) La estructura de la esclerótica en los peces es muy variable. En la mayor parte es cartilaginosa y constituye entonces una especie de capa cuyo fondo, situado detrás, se completa con tejido fibroso. En algunos como los *ciclóstomos*, es enteramente fibrosa. En fin, muchos la tienen cartilaginosa y huesosa en parte. Vemos, en efecto, desarrollarse en su espesor dos bandas huesosas que se aproximan una á otra y recuerdan el círculo huesoso de los pájaros. A veces el círculo óseo es completo.

peces óseos los forman un repliegue anterior y otro posterior igualmente inmóviles.

Los *selacios* poseen un párpado superior y otro inferior y algunas veces un tercero móvil, denominado *membrana clignotante* ó *nyctitante*. El iris, con su pupila poco móvil, grande y por lo general redonda, es bastante á menudo plateada ó dorada, y con frecuencia también se halla en la coroides, como en muchos vertebrados superiores, una región de grandor variable, presentando un resplandor metálico denominado *tápete* (*tápetum*) que, en vez de la capa oscura de pigmento, presenta láminas cristalinas irisadas.

Los órganos especiales de los ojos de los peces son: la *glándula coroidéana*, rodete constituido por un plexo de vasos sanguíneos (*rete mirabile*), que circunda más ó menos completamente el nervio óptico y que juega tal vez un papel importante en la conformación, como también un repliegue de la coroides, proceso ó *ligamento falciforme* que atraviesa la retina. Este repliegue tiene la forma de una hoz y se adelanta hasta el centro del cuerpo vítreo.

Por su extremo anterior se ensancha en forma de campana (*campanula Halleri*) y se fija por medio de sus fibras musculares lisas á la cápsula del cristalino. En los escopélidos y en otros peces las manchas brillantes de pigmento se hallan agrupadas de una manera regular en los radios branquióstegos del hueso hioides, ó sobre la cabeza, ó dispuestos en dos hileras paralelas en el vientre. Han sido considerados como ojos accesorios por Leuckart. Según Ussow (1) la estructura de esos órganos no es en todos la misma, de tal modo que en algunos géneros (*astronestos*, *estomias*, *coliodos*) están compuestos de un cuerpo lenticular, detrás del cual se hallan situadas una capa nerviosa y otra capa de células pigmentarias; en otros géneros (*escopelo*, *maurólico*, *gonostoma*) son glandulares. Los mejor conocidos son los de los *coliodos*, gracias á las investigaciones de Leydig. En estos animales se hallan á veces provistos de una capa segmentaria y otras están desprovistos de ella; igualmente se encuentran en la mucosa de la cavidad bucal y de la

(2) M. Ussow, *Ueber den Bau der sogenauntero Augen-ähnlichen Flecken einiger Knochenfische*. Bullet. Soc. Imp. Moscou, 1879, y Bullet. scientif. dépt. du Nord, t. III. N. 12. 1880.—Leydig, *Nebenaugen von Chauliodus*. Archiv. für Anat. und physiol. Anat. Abth. 1879.

cavidad branquial. Son órganos de los sentidos destinados á recoger las impresiones luminosas ó á producir fenómenos de la misma índole (fosforescentes).

El *organo del oído* solamente falta en el *anfioxo*. En todos los demás queda reducido al laberinto membranoso, y se halla situado en los *peces óseos*, los *ganoides* y las *quimeras* en la cavidad craneana en medio del tejido adiposo (1). En los *ciclóstomos* está circuido de una cápsula cartilaginosa fijada lateralmente á la base del cráneo; en los *escualos* y las *rayas*, está completamente envuelta por las paredes cartilaginosas del cráneo, de tal manera que en estos animales existe también un laberinto cartilaginoso. Pero sobre todo en los *ciclóstomos* es en donde es más simple; en efecto, está contituído á cada lado en estos peces únicamente por uno (*mixina*) ó dos (*petromizón*) canales semicirculares precedidos de un vestíbulo. En todos los demás casos el laberinto membranoso se compone de un vestíbulo y de tres canales semicirculares, de los cuales dos tienen un orificio vestibular común. Cada canal semicircular presenta á su entrada en el vestíbulo un ensanchamiento ó ampolla, de modo que hay en suma tres ampollas. Cada una de éstas presenta terminaciones nerviosas en la cresta acústica (fig. 14). En la parte principal del vestíbulo se desarrolla además un saco membranoso; el sáculo. Existe también un caracol membranoso rudimentario; es una expansión poco desarrollada del sáculo.

Una disposición digna de notarse es la comunicación que existe en los *ciprinóideos*, los *caracínideos* y los *siluróideos*, entre la oreja y la vejiga natatoria. Un canal parte del vestíbulo membranoso, se dirige hacia atrás y por su reunión con el del lado opuesto, forma un seno impar. A cada lado de dicho seno se destaca un saco membranoso que forma saliente hacia atrás de la porción posterior del cráneo y se junta á una serie de huecillos, de los cuales el último y el mayor está situado al extre-

---

(1) E. H. Weber, *De aure et auditu hominis et animalium*. P. 1. *De aure animalium aquatilium*. Leipzig, 1820.—*Estudios anatómicos y fisiológicos sobre el órgano del oído en los peces*. Mem. pres. á la Acad. de ci., vol. V. 1858.—C. Hasse, *Anatomische Studien*, Heft. 3. *Das Gehörorgan der Fische*. Leipzig, 1872.—Id., *Vergleichende Morphologie und Histologie des häutigen Gehörorgans bei einigen Stomiasen, Gonostomen, Scopeliden und Sternoptychiden*. Leipzig, 1872.—G. Retzius, *Das Gehörorgan der Wirbelthiere. I. Gehörorgan der Fische und Amphibien*. Estocolmo, 1881.

mo anterior de la vejiga natatoria. En los *clupeidos* existe una comunicación del mismo género entre las dos ramas de bifurcación de la vejiga natatoria, cuyos extremos, hinchados, se reúnen á los prolongamientos del vestibulo. En los *percoides* todo ese apartado se simplifica mucho.

El *órgano del olfato* en el anfibio es una simple foseta simétrica situada en el extremo anterior del sistema nervioso central. En los *ciclóstomos* es igualmente impar, está representado por un largo tubo que se abre en la parte superior de la cabeza por un simple orificio y se termina por una especie de saco cerrado. En los *mixinóideos* este órgano está transformado en un canal cuyas paredes se hallan sostenidas á la manera de la tráquea por dos anillos cartilagosos; atraviesa el paladar y puede cerrarse con auxilio de un aparato valbular. Probablemente la nariz sirve al propio tiempo de vía respiratoria para regular la corriente de agua que penetra en los sacos branquiales.

Todos los otros peces poseen fosas nasales dobles y, salvo en los dipnoicos, terminan siempre en forma de saco cerrado. La mucosa que les tapiza presenta pliegues que concurren á aumentar considerablemente la superficie de percepción y ostenta células olfativas. Los pliegues cubiertos de células vibrátiles y sostenidos por piezas cartilaginosas son á veces radiados y á veces paralelos y transversales. Las aberturas de las fosas nasales, situadas á menudo del todo hacia delante del hocico, están separadas por repliegues cutáneos, ó pueden cerrarse por un reborde de la piel como por un opérculo (*selacios*).

El *sentido del gusto* no parece estar menos desarrollado. Tiene su asiento en la cavidad bucal, principalmente en la mucosa del paladar. Las impresiones táctiles son recogidas por los labios y por los apéndices que á menudo presentan, ó *barbillas*. Los radios aislados de las aletas pectorales pueden también con respecto á la riqueza de sus nervios, ser considerados como órganos del tacto (*trigla*). Las terminaciones nerviosas de los canales mucosos de que ya hemos tratado, constituyen probablemente un aparato de sensibilidad especial (1).

---

(1) Jobert estudió con ahinco los órganos del tacto en los peces y particularmente en los ciprinoides. Probó que los labios encierran numerosas papilas caliciformes simples ó compuestas, coronadas de cuerpos ovoides pertenecientes á la epidermis, y en las cuales terminan fibrillas procedentes del nervio del quinto par. Las barbillas son de dos



Se deben añadir al sistema nervioso los *órganos eléctricos* que se encuentran en los *tremielgas, narcinos, gimnotos, malapteros y mormiros* (fig. 15). (2) Son aparatos nerviosos comparables por la disposición de sus partes á una pila de Volta desarrollando electricidad así que se les excita y emitiendo descargas eléctricas así que sus polos opuestos comunican entre sí. Aunque muy diferentes entre sí en los diversos géneros, se parecen todos por el hecho de estar compuestos de numerosos prismillos circuidos de tejido conjuntivo y divididos por tabiques infinitos transversales en *alveolos* situados unos encima de otros. Cada uno de esos alveolos encierra una capa de sustancia gelatinosa, y una lámina eléctrica que conducen las terminaciones nerviosas, dispuestas de manera de alternar regularmente con los mismos elementos del alveolo que precede y del que sigue.

La lámina eléctrica corresponde á las rodela de cobre y zinc de la pila de Volta; la capa de sustancia gelatinosa, á la rodela de trapo húmedo, mientras que la armazón de tejido conjuntivo del alvéolo sólo parece destinada á soportar los nervios y los

---

especies: blandas y rígidas. Las primeras presentan una parte central esponjosa, de naturaleza erectil y llena de sangre; reciben dos nervios, uno superficial y otro ventral, procedentes del trigémino. Las barbillas rígidas tienen una estructura análoga á la de las barbillas blandas, si bien que más complicada y variable. Su centro lo ocupa una armazón sólida, y sólo es blando el extremo. Reciben del trigémino dos nervios que forman en la superficie cubierta de numerosas papilas y cuerpos ovoides, un rico plexo. Los órganos locomotores ofrecen también en su estructura disposiciones análogas que indican poder ejercer las funciones del tacto. Así, por ejemplo, «se ve en ciertos peces cambiar de sitio las aletas, á la vez que se alargan sus partes táctiles, y en los *ofidios* están independientes, aisladas una de otra, y con ellas el animal explora, como con una mano reducida á dos dedos, el fondo del agua y busca su alimento.» Esto se aplica igualmente á las otras aletas. «En los peces hay además de los órganos táctiles (labios, barbillas) verdaderos órganos de movimiento que se modifican según los hábitos, ambiente, género de vida, para adaptarse á su nueva función.»

(2) Savy, *Estudios anatómicos sobre el sistema nervioso y el órgano eléctrico de la tremielga*. París, 1854.—Bilharz, *Das elektrische Organ des Zitterwelses*. Leipzig, 1857.—Max Schultze, *Investigaciones sobre los peces eléctricos*. Ann. Sc. nat. 4e sér., vol. II, 1859.—Id., *Zur Kenntniss des den elektrischen Organen verwandten Schwanzorganes von Raja clavata*, Archivos de Müller, 1878.—Sachs, *Untersuchungen am Zitteraal*. Leipzig, 1881.

Véanse también los trabajos de R. Wagner, Robin, Matteucci, Ecker, Du Bois-Reymond, Kölliker, Bilharz, Marcusen, Boll, Ranvier, etc.

vasos. Cada tabique transversal encierra un plexo nervioso muy rico y fino y suministrado ya por el *trigémico* y el *neumogástrico* (*tremielga*), ya por los nervios raquídeos. Las redes nerviosas que constituyen las láminas eléctricas, están siempre situadas en el mismo órgano, en la misma cara para todos los alveolos. Esta faz es siempre electro-negativa, mientras que la opuesta es electro-positiva; en los *malapteruros*, es al contrario la faz (posterior) sobre la cual van á parar los nervios la electro-positiva; pero esta excepción aparente se explica por el hecho de que los nervios atraviesan la placa y se instalan sobre la faz anterior electro-negativa.

La situación y la disposición de los órganos eléctricos presentan en los diversos peces numerosas diferencias. En el *tremielga* están situados bajo la piel, entre los sacos branquiales, la cabeza y el propterigio de las aletas pectorales. Cada órgano ancho y plano, está compuesto de numerosos prismillos paralelos, cortos y situados verticalmente unos al lado de otros. Los nervios van á parar á la cara inferior y penetran con los vasos en la sustancia gelatinosa, de manera que las caras libres opuestas á las placas eléctricas, donde se hallan las terminaciones nerviosas, son dorsales y electropositivas (fig. 16). Los tabiques transversales faltan.

En los *gimnotos* los dos órganos eléctricos están situados á cada lado del cuerpo en la región caudal. Están formados de prismas alargados horizontalmente, divididos en alveolos situados unos detrás de otros y á los cuales llegan los nervios por la faz posterior. Por lo tanto la faz anterior de las láminas eléctricas es electro-positiva y la corriente se dirige de atrás hacia delante.

En los *malapteruros* los órganos eléctricos se hallan situados bajo la piel á lo largo del tronco y solo los separa un débil tabique medio en la faz dorsal y en la ventral; no hay formación regular de prismas y los alveolos son irregularmente romboideos. Constituye una particularidad muy notable el que todas las ramificaciones nerviosas procedan, en cada lado, de un nervio que toma nacimiento en una enorme célula ganglionar multipolar entre el segundo y el tercer nervio espinal y que solamente está formado por una fibra única primitiva colosal.

Los órganos correspondientes de los *mormiros* han sido denominados pseudo-eléctricos; pues aunque presentan una estructura análoga, no producen, al parecer, electricidad (Rüppell, Marcusen). Van situados á los dos lados de la cola en número de dos pares, superior é inferior, y están divididos en numero-

Los compartimientos situados unos detrás de otros por una serie de tabiques verticales que parten de la envoltura fibrosa externa. Cada uno de esos compartimientos encierra una lámina nerviosa. Los órganos pseudo-eléctricos de la cola de las *rayas* tienen la misma estructura.

El *aparato de la digestión* ofrece una organización muy diversa y á veces muy complicada (1). La boca se halla situada en el extremo anterior de la cara, y con frecuencia en la faz inferior del hocico, cuando la región nasal es saliente hacia delante ó bien cuando existe un apéndice en forma de sierra ó de espada. En el *anfioxo* presenta una pequeña hendidura provista de cirros; en los *ciclóstomos* presenta una abertura redonda dispuesta para chupar y adherirse á cualquier objeto, para que no esté circuida por maxilares. Por lo general la boca está representada por una hendidura transversal, mas ó menos ancha, que á veces puede estar proyectada hacia delante (*labróideos*). Se distingue perfectamente la cavidad bucal en general por sus dimensiones y por el gran número de dientes que ostenta, los cuales toman nacimiento en las papilas de la mucosa.

Rara vez faltan los dientes por completo, pero esto sucede por ejemplo en los *esturiones* y los *lofobranquios*, también pueden existir sobre el hueso faríngeo inferior, como en los *ciprinóideos* herbívoros. Se encuentran á menudo en el aparato maxilar superior dos hileras curvas paralelas de dientes, una externa en el hueso intermaxilar, y otra interna en los palatinos; puede también añadirse otra hilera media é impar en el vómer. El maxilar inferior ostenta una hilera curva de dientes y el hueso hioides á menudo también una hilera media.

Rara vez los maxilares superiores y el parasfenoides contienen dientes, pero en cambio se aumentan con frecuencia en la parte posterior de la boca, en todos los arcos branquiales, como asimismo en los huesos faríngeos inferiores y superiores. Los dientes presentan una gran diversidad de formas aunque no sirvan más que para asir y retener la presa, puesto que en raras especies sirve para partir ó triturar masas sólidas, tales como las conchas de los moluscos. En el primer caso constituyen dientes *prehensibles*; son puntiagudos y cónicos, ora rectos, ora curvos

---

(1) La túnica muscular del tubo digestivo de las *Tincas* está, por notoria excepción, compuesta de fibras estriadas.

en forma de gancho, con frecuencia lisos con dos bordes salientes y más raramente recortados formando ondas.

Cuando los dientes prehensiles son más débiles y están apretados unos contra otros, afectan la forma de *cepillo* ó *selpa* ó la forma de un *peine de cardador*. Los *molares* tienen por el contrario la forma de discos planos, situados á veces unos al lado de otros como las piedras en los pavimientos. Amenudo se presentan aplastados y á veces son más ó menos convexos en forma de cono obtuso. A excepción de los dientes córneos de los *ciclóstomos*, la masa principal de ellos es por lo regular de una substancia dura, la dentina ó marfil, cuya superficie se halla cubierta por una capa homogénea de esmalte (1). En fin, la manera de fijación ó de implantación de los dientes es muy variable. Por lo común están desprovistos de raíces y van soldados á los huesos ó fijados por tiras tendónales de la membrana mucosa, más raramente son móviles ó parcialmente móviles (*selacios*).

No están implantados los dientes en alveolos mas que en es- caso número de *ganoídes*. En todos los peces la renovación de los dientes tiene lugar de una manera continua; en los maxilares los dientes gastados son reemplazados por dientes nuevos que aparecen en el interior en los primeros, ó más raramente á los lados. Se ha observado hasta una renovación periódica de los dientes faríngeos inferiores de los *ciprinóideos*.

La cavidad en la parte posterior de la boca presenta en su superficie inferior una lengua rudimentaria poco móvil y en su parte posterior las hendiduras transversales que separan los arcos branquiales (fig. 17); luego se continúa con un esófago, por lo general corto é infundibuliforme, que dá entrada á un vasto estómago encorvado hacia lo alto en su parte posterior, el cual se prolonga á menudo en un vasto ciego (*cæcum*). Por regla general el píloro está marcado al exterior por la presencia de un rodete muscular y en el interior por una válvula, detrás de la cual se hallan con frecuencia apéndices terminados en una especie de saco cerrado, en número variable, á los cuales se dá el nombre de *apéndices pilóricos*. Estos órganos, ora simples, ora ramificados, no tienen al parecer otro objeto que aumentar la superficie secretante del tubo digestivo.

(1) Véase R. Owen, *Odontographie*. Londres, 1840-1845.—O. Hertwig, *Ueber Bau und Entwicklung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier*. Jen. nat. Zeitsch., vol. VIII. 1874.

El intestino delgado unas veces es recto, otras veces describe simples curvaturas, y hasta verdaderas circunvoluciones. La superficie interna de su pared, más ó menos muscular, se señala por los pliegues longitudinales de la mucosa que lo tapiza; rara vez se observan vellosidades, como en los vertebrados superiores. La porción posterior del intestino presenta en los *selácios*, los *ganóides* y los *dipnóicos* un repliegue longitudinal contornado en espiral que se denomina la *válvula espiral* y contribuye á aumentar considerablemente la superficie de absorción.

El recto no se diferencia siempre claramente; cuando existe, es corto; en los selácios va provisto de un apéndice cecal. En los últimos animales mencionados se abre con los conductos del aparato génito-urinario, en una cavidad común, la *cloaca*. El ano es ventral y se halla situado por lo regular muy atrás, delante del orificio de los órganos urinarios y sexuales; en los peces de aletas yugulares y en los peces óseos, desprovistos de aletas ventrales, aparece mucho más hacia delante, situado bajo la garganta. Las glándulas salivares propiamente dichas faltan, pero en muchos teleostecs (*ciprinos*) las células glandulosas de la mucosa bucal produce al parecer una secreción diastásica cuya presencia se ha demostrado en la cavidad bucal (Rathke, Krukenberg).

Existe siempre un hígado voluminoso, rico en grasa, provisto muy á menudo de una vesícula biliar, y también por lo regular de un páncreas. El hígado de los peces debe ser considerado como un hepato-páncreas, pues su secreción obra como si encerrase tripsina; digiere los cuerpos albuminoideos y contiene igualmente diastasa. Cuando existe un páncreas, su secreción encierra tripsina, pero con frecuencia ésta es también secretada con la pepsina por la mucosa del canal digestivo.

Los apéndices pilóricos, que están atrofiados ó faltan por completo cuando el páncreas está muy desarrollado, secretan un enzimo análogo á la tripsina, pero á veces también solo producen moco (*perca*). La secreción de la pepsina no está siempre limitada al estómago, puede tener efecto en el intestino delgado (*plagióstomos*); y á veces el estómago secreta también tripsina (1).

(1) P. Legouis, Estudio sobre los tubos de Weber y el páncreas de los peces óseos. Anal. cient. nat. 1873.—Krukenberg, *Zur Verdaung bei den Fischen*. Untersuchungen des physiol. Instituts der Universität Heidelberg, t. II. 1879.

En algunos peces un prolongamiento del tubo digestivo da nacimiento á la *vejiga natatoria*, órgano correspondiente por su manera de desarrollarse á los pulmones. Consiste en un saco impar lleno de aire y situado encima del intestino contra la columna vertebral. Los casos en que dicho saco está completamente cerrado son tan frecuentes como aquéllos en que comunica por un canal aéreo con el interior del intestino (*sisóstomos*).

Las relaciones morfológicas entre los pulmones y la vejiga natatoria parecen en verdad alteradas por muchas particularidades, especialmente por la posición de este último órgano encima del intestino, por la abertura del canal aéreo en la pared dorsal del esófago: sin embargo, dichas diferencias no están siempre tan marcadas y se observan formas intermedias. La vejiga natatoria ofrece una conformación excesivamente variable: por lo general tiene la forma de un saco simple, prolongado, pero frecuentemente lleva en su extremo anterior ó en toda su superficie ciegos laterales. Puede estar también dividido el centro por un estrangulamiento en una porción anterior y otra posterior, ó como en el *políptero*, en una mitad derecha y otra izquierda de tamaño desigual. Su pared está formada de una capa externa elástica, revestida á veces de músculos y de una membrana mucosa interna, en la cual se distribuyen los vasos sanguíneos que constituyen en ciertos puntos redes admirables.

La mucosa puede presentar también formaciones glandulares que pueden obrar sobre el aire contenido en la vejiga. La superficie interna es por regla general lisa, erizada de salientes retículas algunas veces, que pueden en algunos casos dar nacimiento á los alveolos (*ganóides*).

Bajo el punto de vista fisiológico, la vejiga natatoria es un aparato hidrostático que parece tener esencialmente por objeto hacer variar el peso específico del cuerpo y permitir un cambio en la posición del centro de gravedad. Sin embargo, el hecho de que muchos peces buenos nadadores, como todos los *selácios*, las *quimeras*, los *ciclóstomos*, y los *leptocárdios*, como también muchos *teleósteos*, están desprovistos de vejiga natatoria, no parece favorable á semejante interpretación. Cuando este órgano existe, el pez posee la facultad de comprimirle en parte por el juego de las fibras musculares de la pared, en parte por la acción de los músculos del tronco, y desde entonces el cuerpo vuelto más pesado se sumerge. Cuando la contracción muscular cesa, el aire comprimido se dilata de nuevo, el peso especí-

fico disminuye y el pez remonta á la superficie. Si la compresión obra irregularmente sobre la parte anterior y la parte posterior, el centro de gravedad cambia de sitio y una de las mitades vuelta más pesada se sumerge.

Sin embargo, la vejiga natatoria tiene todavía otra acción que ha sido descubierta por Bergmann (1). Como el peso específico del cuerpo es sensiblemente igual al del agua, no es necesario más que una ligera compresión de los músculos para sumergir al animal. Como además la densidad del agua solo aumenta muy débilmente bajo la influencia de la presión, y por consiguiente es poco más ó menos la misma en las capas profundas que en la superficie, es imposible averiguar hasta qué profundidad los peces pueden descender bajo la influencia de una ligera compresión de la vejiga natatoria, tanto más cuanto que su cuerpo se vuelve más denso y pesado. Su peso específico debe sin duda aumentar mucho más que la densidad del agua, puesto que el contenido de la vejiga es una mezcla gaseosa, cuya densidad aumenta en razón directa de la compresión. Por consiguiente los peces al sumergirse luchan contra el aumento de peso específico de su cuerpo, y tanto más cuanto mayor sea su vejiga con relación á su masa: no debe pues sumergirse á mucha profundidad sino á la que le sea posible á fin de que la influencia de su propio cuerpo en la compresión del aire, estò es, la facultad de dilatar la vejiga, quede completamente anulada, y recíprocamente, cuando asciende á la superficie, no debe llegar jamás al punto en que á causa de la dilatación mecánica de la vejiga, la acción muscular quede paralizada.

La existencia de la vejiga natatoria hace que el pez permanezca en determinadas profundidades, en cuyos límites le permite lo mismo moverse y subir á la superficie que bajar de ésta á aquéllas alternativamente con la mayor facilidad.

Los peces que habitan en las grandes profundidades, como el *gravenche* del lago de Constanza (*coregonus hyemalis*) mueren así que se les obliga á permanecer en la superficie del agua; su vientre se hincha como un globo y su faringe sale al exterior de la boca.

---

(1) Véanse las memorias de Rathke, por Baer, Müller, A. Moreau, y particularmente el artículo consagrado por Bergmann al carácter de la vejiga natatoria, en Bergmann y Leuckart, *Anat. phys. Uebersicht des Thierreichs*. Estuttgart, 1853.

La *respiración* se efectúa en todos los peces en la entrada de las vías digestivas, cuyas paredes dan nacimiento por ambos lados á las branquias, sostenidas por los arcos viscerales cartilagosos ú óseos situados en la parte posterior de la boca (fig. 19). El agua penetra por la abertura bucal, pasa á través de las hendiduras que presentan las paredes de la faringe entre los arcos branquiales, en las cámaras branquiales, baña las branquias y es expulsada al exterior de esas cavidades por una hendidura exterior, por varios agujeros laterales ó por varios pares de hendiduras.

Las branquias son por regla general láminas lanceoladas móviles, dispuestas en dos hileras, sobre cada uno de los cuatro arcos branquiales (fig. 88 del tomo I.) Si no se desarrolla sobre el arco posterior más que una sola hilera de láminas, se le dá el nombre de semibranchia ó branchia uniserial (*labróideos, zeos, ciclópteros*). Las láminas hasta pueden faltar completamente en este último arco; las branquias se hallan en este caso reducidas á tres por cada lado (*lofio, diodonte, tetradonte*). La reducción todavía es más considerable en las *maltea* y sobre todo en el *anfínoo*, en el que no queda más que la segunda branchia.

En los peces óseos y los ganóides, las branquias están libres en cada lado, en una cavidad espaciosa cuya pared externa está formada por el opérculo. Entre el borde posterior de éste y la cintura escapular, existe por lo general una hendidura simple y larga que se denomina la *abertura de los oídos*. Por regla general existe también en la cara interna de los opérculos una serie de láminas branquiales, ó *branchias accesorias*, que funcionan como branquias en muchos *ganóides* y en las *quimeras*, pero que en los *teleósteos* no llenan las propias funciones (*seudobranquias*) (1).

En los *plagióstomos* las branquias se hallan situadas en cavidades especiales en forma de saco, yendo á parar cada una al exterior por un orificio lateral (fig. 18). Las paredes de esas ca-

(1) Las branquias accesorias reciben, como las branquias ordinarias, sangre venenosa, y, por ende, son como estas últimas verdaderos órganos de respiración. En cuanto á las pseudobranquias, generalmente colgadas en la bóveda de la cámara respiratoria, constituyen una especie de red admirable, en la cual nunca circula sangre venenosa, sino arterial que va al ojo por la arteria oftálmica.



vidades, sostenidas por piezas cartilaginosas, se hallan tapizadas por láminas branquiales adherentes en toda su extensión (*branquias fijas*). Estas bolsas branquiales son producidas por el desarrollo de un tabique transversal entre las dos hileras de láminas del mismo arco, á las que se añaden aún una armazón externa cartilaginosa. Cada uno de esos tabiques, prolongándose hasta la pared opercular de la cámara respiratoria, separa las mitades de una branquia y limita también dos cavidades transformadas en sacos por los tabiques parecidos á los arcos branquiales cercanos y conteniendo cada una dos series de láminas correspondientes á dos branquias distintas.

En los *selácios* se hallan por regla general cinco pares de sacos branquiales (seis en el *hexanchus* y siete en el *heptanchus*), de los cuales el último solo presenta una hilera de láminas en la pared anterior (hilera posterior del cuarto arco branquial). El primer saco, por el contrario, contiene además de la hilera de láminas anteriores del primer arco, otra hilera de láminas, conducida por el arco hióides y correspondiente á la branquia accesoria de los *ganóides* y *quimeras*. También existe, como en estos últimos, una pseudo-branquia del aventador, en la cual los vasos no encierran más que sangre arterial y forman redes admirables.

En los *ciclóstomos* los arcos viscerales no existen y el número de sacos branquiales se eleva regularmente á seis ó siete pares (fig. 20). Dichos sacos comunican con el esófago, sea separadamente cada uno por un canal branquial interno, sea todos juntos por un canal común (*petromizón*). El agua es expulsada al exterior por conductos branquiales externos, alrededor de los cuales se desarrolla bajo la piel una red de palillos cartilaginosos. Estos conductos pueden también reunirse en cada lado para desembocar por un orificio común (*mixina*).

Solamente en los embriones de *plagióstomos* existen las branquias externas formando saliente por los orificios de los sacos branquiales. El *rhinocryptis annectens* (dipnoico) las presenta también, pero rudimentarias. En fin, se deben considerar como órganos accesorios de la respiración las cavidades anexas á las cámaras branquiales, que aumentan la extensión de la superficie por medio de la cual se ejerce la respiración por el desarrollo de una red de capilares. Ora es un receptáculo situado encima de las branquias y compuesto de células de forma irregular, dirigidas por entre las láminas foliáceas, cuyos huesos farín-

geos superiores están guarnecidos (*peces laberintiformes*, fig. 21): ora un divertículo en forma de saco de la cámara branquial, que se extiende por encima de los lados hasta el extremo posterior del cuerpo (*sacobrancos*) ó que se remonta por detras de la cabeza (*ansipno*). Según Taylor, este divertículo estaria lleno de aire en este último animal.

Solamente en los *dipnoicos* se hallan verdaderos pulmones de estructura areolar, provistos de una glotis que se abre en la faringe, los cuales bajo este concepto establecen la transición entre los peces y los anfibios (1). En el anfioxo es donde los órganos de la respiración presentan una disposición muy simple; están con efecto representados por las paredes de la cavidad faríngea atravesada por numerosas hendiduras.

La sangre es generalmente roja: solo es blanca en el anfioxo y en los *leptocefálicos*. Circula en un sistema de vasos cerrados, muy desarrollados y está puesta en movimiento por un corazón (figuras 80 del tomo I y 22 del presente) excepción hecha en el primero de dichos peces.

Dicho corazón se halla situado completamente hacia delante en la región yugular, debajo del esqueleto branquial. Está circuido por un pericardio, cuya cavidad comunica, en los plagióstomos, las quimeras, los esturiones, etc., con la visceral. Excepto en los dipnoicos que se aproximan á los bátracios, es simple y venoso, compuesto de una ancha aurícula de paredes delgadas y de un ventrículo de paredes gruesas y musculosas.

La aurícula recibe la sangre venosa venida de las diferentes partes del cuerpo; el ventrículo la impele hacia un tronco arterial ascendente que la conduce á los órganos de la respiración. El tronco arterial principia por un hinchamiento, que se designa con el nombre de *bulbo aórtico*; en los ganóides, los plagióstomos y los dipnoicos, constituye una tercer cámara cardíaca pulsátil, cuyas paredes musculosas están provistas de una serie de válvulas semilunares, dispuestas de manera que impiden el reflujo de la sangre.

En los peces de bulbo simple y no musculoso, sólo existen dos válvulas en la base de este último. Los grupos que acabamos de enumerar, poseen por lo general en el cono arterial de dos á cuatro series, raramente cinco, de tres, cuatro ó más vál-

---

(1) Según Hyrtl, la vejiga natatoria del *Gymnarchus* sería también un pulmón.

vulas. La arteria ascendente se divide en cierto número de cayados vasculares pares, correspondientes á los cayados aórticos embrionarios y que constituyen las arterias branquiales, que penetran en los arcos branquiales y se resuelven en las láminas en redes capilares. De estas redes parten pequeños vasos venosos que desembocan en cada arco branquial, en una gruesa vena branquial (arteria epibranquial). La disposición de esas venas corresponde á la de las arterias branquiales. Las mismas se anastomosan entre sí, para constituir los troncos de origen de la *aorta descendente* ó dorsal. Antes de esta reunión, las arterias epibranquiales anteriores dan nacimiento á los vasos de la cabeza.

En los peces óseos existe además una anastómosis transversal entre las dos venas branquiales anteriores ó entre los dos troncos principales que parten de ellos (*arterias carótidas* ó *cefálicas*), de tal manera que se forma así un círculo vascular completo (*círculo arterial* ó *cefálico*).

La disposición de los principales troncos venosos de los peces, recuerda del todo la manera de distribución que afectan en estado embrionario. Dos venas vertebrales anteriores y dos posteriores (*venas yugulares* y *cardinales*) corresponden á las cuatro *venas cardinales*, conducen la sangre venosa y se reúnen á cada lado en un canal transversal (*canal de Cuvier*), que desemboca en la aurícula. Este aparato tan simple se complica por la aparición de un doble sistema de venas portas (fig. 23). La vena caudal no se continúa directamente con la vena cardinal posterior, más que en los ciclóstomos y los selácios; en todos los demás peces se desarrolla una *vena porta renal*, cuya sangre atraviesa los riñones antes de derramarse en la vena cardinal.

Los vasos venosos del tubo digestivo van á parar al hígado y constituyen una *vena porta hepática*; la sangre después de haber circulado por este órgano, es remitida al corazón por una ó más venas correspondientes á la vena cava inferior y derramada en la aurícula entre los dos canales de Cuvier. La presencia de estos dos sistemas de vasos capilares debe naturalmente moderar la circulación de la sangre; también se explica así la existencia de corazones accesorios en la vena caudal de la anguila (*anguilla*, *murænophis*) y en la vena porta de la *mixina*.

Las glándulas vasculares sanguíneas existen en todos los peces, salvo en el *anfioxo*, en que el bazo falta. La glándula

tiroides está muy esparcida; se halla situada en el extremo superior de la aorta ascendente y está probablemente representada en el anfiexo por el canalículo hipobranquial.

Los riñones se hallan en número de dos (fig. 24). Ocupan por lo general toda la longitud de la cavidad abdominal, en cada lado de la columna vertebral; los ureteres igualmente son dos que se reúnen en un tronco común. Muy á menudo existe una vejiga. Puede haber también en el trayecto de los ureteres dilataciones vesiculares (*selácios*). La uretra y la vejiga urinaria están siempre situadas detrás del tubo digestivo. Ora desemboca la uretra, como en la mayor parte de los peces óseos, por un orificio común en el aparato sexual, ora posee un orificio distinto situado en una papila detrás del poro sexual.

En los *plagióstomos* y los *dipnoicos* se forma una cloaca; en los primeros, la uretra y los canales excretores del aparato genital desembocan detrás del recto, en la porción terminal ensanchada del tubo digestivo; en los *dipnoicos*, los ureteres desembocan en la misma separadamente por cada lado.

Excepto algunas especies de *serranos* y de *crisofrís*, que son hermafroditas (1), todos los peces tienen los sexos separados; hasta á menudo ambos sexos presentan diferencias más ó menos considerables (*macrópodos*). En el *cobitis tania* las aletas pectorales y en las *tincas* las ventrales del macho son mucho más voluminosas y su segundo radio óseo más manifiestamente grueso. En los *plagióstomos* las aletas ventrales del macho ostentan apéndices cartilagosos, que sirven de órganos de apareamiento.

Los órganos genitales machos y hembras, por su posición y por su conformación se parecen comunmente de tal modo, que es necesario el examen de su contenido para reconocer si son ovarios ó testículos, tanto más cuanto que las señales sexuales exteriores distintivas frecuentemente faltan por completo (figura 17). Los ovarios son sacos prolongados pares (impares en

---

(1) Se conocen también varios casos de hermafroditismo en las carpas y los arenques. Véase C. Vogt, *Noticia sobre un arenque hermafrodita*. Arch. de Biol., t. III., 1882.—F. B. Smith, *Descripción de un arenque hermafrodita*. Ibid.—Dufossé, *Del hermafroditismo en ciertos Vertebrados*. Ann. c. nat., 4 sér., t. V., 1856.—Ecker, *Untersuchungen zur Ichthyologie*. Freyburg, 1857.—Brock, *Beiträge zur Anatomie und Histologie der Geschlechtsorgane der Knochenfische*. Morph. Jahrbuch., t. IV., 1879.

los mixinóideos, los escualos y diferentes peces óseos, tales como las *percas*, *blennios*, *cobitis*), situados debajo de los riñones á los lados del canal intestinal y del hígado. Los huevos se desarrollan en los folículos huecos (1), en la pared interna plegada transversalmente del ovario; rodeándola en los teleósteos de una cáscara ó corión muy grueso (con poros y un micrópilo), y caen en la cavidad interna del saco ovárico.

Los testículos, siempre pares, excepto en los ciclóstomos, están compuestos de canalículos transversales ó pequeñas vesículas cerradas. En los casos más simples, ovarios y testículos no tienen canales vectores especiales; los productos sexuales caen entonces por dehiscencia de las paredes glandulares en la cavidad abdominal, y se escapan al exterior, en los ciclóstomos, las anguilas hembras y los salmones, por un poro genital situado detrás del ano. Con mayor frecuencia existen conductos excretores, ora en los peces óseos, en inmediata continuidad con las glándulas sexuales, ora en los ganóides, los plagióstomos hembras y los dipnóicos, estando separados y presentando un extremo superior libre é infundibuliforme (canal de Müller).

En los peces óseos, los dos oviductos lo mismo que los dos canales deferentes, se reúnen en un canal común, que desemboca en la punta de la papila génito-urinaria, entre el ano y el orificio de la uretra. En los plagióstomos y los dipnóicos se forma una cloaca. Solamente en los plagióstomos machos se hallan órganos exteriores de apareamiento; son largos apéndices cartilagosos atravesados por un canalizo y dependientes de las aletas ventrales.

La mayor parte de peces son ovíparos; depositan su freza en el fondo del agua. Un pequeño número de teleósteos, tales como los *anablepos*, los *zoárces*, los *ciprinodontes*, etc., como la mayor parte de los *escualos*, son vivíparos. En este caso, los huevos se desarrollan en el interior del ovario ó más á menudo en una porción ensanchada del oviducto que funciona como un útero, y á veces en condiciones que recuerdan la manera de desarrollarse y nutrirse los embriones de los mamíferos (placenta umbilical de algunos escualos, *carcharias* y *mustelus lævis*).

---

(1) Véase His., *Untersuchungen über das Ei und die Eientwicklung bei den Knochenfischen*. Leipzig, 1873.—Véase también á Mac Leod, Archivos de biología, t. I., 1879.

Por regla general, la reproducción no tiene lugar más que una vez al año y en una época variable, pero determinada para cada familia; lo más á menudo es en la primavera, más raramente en verano, y excepcionalmente en invierno, por ejemplo, en la mayor parte de los salmónidos. Con bastante frecuencia se observa en la época de la freza notables cambios en la configuración y el color del cuerpo, como asimismo en su género de vida. Los machos presentan colores más vivos y repliegues cutáneos especiales que permiten poder ser distinguidos de las hembras; en la mayor parte de las especies de carpas, la piel es el asiento de una especie de erupción debida á la producción de papilas epidérmicas. Las hembras (*coregonus*) pueden también ofrecer en la época de la freza ciertas particularidades; por ejemplo, la bermejuela, (*rhodeus amarus*), que posee entonces, según Leydig, una especie de largo oviscapto (para depositar sus huevos en las branquias de los anodontes), que, más tarde, se reduce á una corta papila.

Los cambios en su modo de existencia todavía son más importantes. Los individuos de ambos sexos se juntan en grandes bandadas, abandonan las aguas profundas y buscan los fondos planos en las cercanías de las orillas de los ríos ó cerca de la costa en el mar (*arenques*). Algunas especies emprenden grandes viajes; recorren juntándose en gran número, vastas extensiones de la costa (*atunes*), ó se remontan á la embocadura de los ríos, en los que se introducen después de haber salvado á menudo diques de cuatro ó cinco metros de altura (saltos de los salmones), nadando por entre las pequeñas corrientes de agua, en cuyo fondo y en lugares abrigados depositan sus huevos (*salmones, alosas, esturiones*, etc.). Las anguilas, por el contrario, descienden en la época de la reproducción hacia el mar, y en la primavera, siguiendo á los tiernos embriones, vuelven á subir por los ríos á millares.

La fecundación ofrece varias diferencias según las especies. Por regla general no hay apareamiento, de manera que la fecundación es exterior. Los machos esparcen su lechada sobre los huevos después que éstos son puestos, ó sea en el momento en que salen del cuerpo de la hembra, y á veces en condiciones que ponen fuera de duda la influencia previa de una excitación sexual reciproca. En efecto, se ha observado en algunos peces óseos que el macho y la hembra, en la época de la reproducción, ponen en contacto su faz ventral

frotando sus orificios genitales uno contra otro, hasta tanto que los productos sexuales son expulsados y puestos en contacto mútuo. El hecho de la fecundación exterior del huevo de pez, ha demostrado la posibilidad de la fecundación artificial, y ha sido el punto de partida de la importante industria de piscicultura, ejercida con grandes resultados en muchas poblaciones.

Hay un verdadero apareamiento y fecundación interior en algunos peces vivíparos, así como también en las rayas, quimeras y lijas ó perros de mar que ponen huevos muy grandes circuidos de una cáscara córnea. Casi siempre los huevos, una vez puestos, son abandonados. La mayor parte de los peces tienen la costumbre de depositar su freza en lugares poco profundos, abrigados y de vegetación abundante, por lo general cercanos á la orilla. Algunos escogen huecos y agujeros para depositar en ellos sus huevos, sin ocuparse nunca más de la suerte de éstos. Sin embargo, en algunos casos excepcionales, los machos, con admirable instinto, prestan sus cuidados á su progenitura. Así, por ejemplo, los lofobranquios (*singnathus*, *hippocampus*), reciben los huevos puestos en una bolsa incubadora, en la cual permanecen hasta el momento de la salida de los nuevos pececillos. Otro ejemplo nos ofrecen los gobios ó murelas (*cottus gobio*), que viven en los riachuelos y cuyos machos, en la época de la freza, escogen los agujeros entre las piedras que les parece que reúnen mejores condiciones, y en los cuales hacen que las hembras aoven, desde cuyo momento y durante semanas enteras, velan constantemente los huevos, que defienden valerosa y enérgicamente.

Según Mæbius, el macho de la murela ó gobio común (*gobius niger*) construye un nido y vigila los huevos puestos en él. Las espinochas ó espínulas machos (*gasterosteus*) ofrecen hechos de esa naturaleza todavía más notables. Según las investigaciones de naturalistas eminentes (Coste, v. Siebold), construyen en los fondos arenosos un nido con hojas y raíces, y no solamente guardan la entrada cuando los huevos están puestos, sino que defienden y amparan á los pequeñuelos después de su salida, hasta que éstos por sí mismos pueden atender á su subsistencia.

En otros casos, en el género *geófago*, perteneciente á la familia de los crómidos, y en los géneros *bagrus* y *arius*, pertenecientes á la familia de los silúridos, el macho conduce los huevos en una bolsa posterior de la cavidad bucal.

Por último, debemos mencionar también la existencia de especies *estériles* cuya forma difiere de la de los sexuales (*ci-prinóides*, *salmónidos*), como también la de híbridos (por ejemplo, híbridos de *carpas*, de *ciprinos*). El raño ó trucha de mar (*salmo Schiefermülleri*) es la forma estéril de la trucha de los lagos (*Jario marsilii*).

El *desarrollo embrionario* de los peces se distingue del de los vertebrados superiores, principalmente por la carencia de *amnios* y de *alantoides* (1). Los huevecillos provistos de un micrópilo de los peces óseos, como también los grandes huevos circuidos de una cáscara sólida y córnea de los plagióstomos, encierran una gran cantidad de vitelo nutritivo y sufren una segmentación discoidal.

En los peces óseos, el vitelo formativo forma un disco aplastado de protoplasma situado en el lado donde se halla el micrópilo, y descansando sobre el vitelo nutritivo líquido circuido de una capa cortical muy delgada. Solamente los huevos del *an-fioxo* y de los *ciclóstomos* sufren una segmentación total. El gérmen ó galladura cuya aparición precede inmediatamente á la segmentación, se transforma en blastodermo que rodea poco á poco el vitelo y en el cual se desarrollan la línea primitiva, como asimismo el surco ó ranura dorsal del embrión. Mientras que esta ranura se convierte en tubo (bosquejo del tubo nervioso) por la reunión de sus dos bordes laterales ó láminas dorsales, debajo de ella, y cuando se ensancha hacia delante y está aún abierta, aparece la *cuerda dorsal* ó notocordio.

El embrión á medida que se diferencia, se separa cada vez más del vitelo, que entonces constituye el saco vitelino ó vesícula umbilical, y queda adherido por lo general á la pared

(1) C. E. von Baer, *Untersuchungen ueber die Entwicklungsgeschichte der Fische*. Königsberg, 1828-1837.—C. Vogt, *Embriología de los Salmones*. Neufchatel, 1852.—Lereboullet, *Estudios de embriología comparada sobre el desarrollo del barbo, de la perca y de la langosta*, 1862. Cellacher, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische*, Zeitsch. für wiss. Zool., vol. XXII y XXIII., 1872-1873.—Balfourt, *A monograph of the development of Elasmobranch Fishes*. Londres, 1878.—W. His, *loc. cit.*—Id., *Untersuchungen ueber die Bildung der Knochenfischembryo*. Arch. für Anat. und Entwicklungsgeschichte, t. II, 1878.—W. K. Parker, *On the Structure and development of the Skull in the Salmo salar*. Philosoph. Transact., t. CLXIII, 1873.—Id., *Structure and development of the Skull in Sharks and Skates*. Transact., Zool. Soc., t. X. 1878.



ventral en toda su extensión. Algunas veces, aunque raras, comunica por un corto pedículo (*blennius viviparus*, *cottus gobio*, *syngnathus*) ó largo (todos los *plagióstomos*) con el tubo digestivo; en este último caso, la vesícula umbilical hasta puede presentar en la superficie vellosidades (*carcharias*, *mustelus lævis*) que se hunden en las depresiones correspondientes de la pared del útero y representan una verdadera placenta umbilical destinada á servir para la nutrición del feto.

Los embriones de las rayas y de los escualos ofrecen, además, una disposición especial que consiste en la presencia transitoria de filamentos branquiales externos, en que se vuelven á encontrar homólogos en los apéndices branquiales externos de las larvas de los batracios, pero que desaparecen mucho tiempo antes del nacimiento. Por regla general, los pececillos abandonan muy temprano la envoltura del huevo, y presentan los restos más ó menos visibles del saco vitelino ya entrado en el interior del cuerpo, pero en el que una porción abulta todavía como si fuese una hernia en el exterior. Aunque la forma del pececillo, después de su desenvolvimiento del huevo, difiere considerablemente de la del animal adulto, sin embargo, no se observan metamorfosis sino en casos muy excepcionales (en algunos peces óseos, como por ejemplo los *ciclóstomos* y *leptocardios*).

La mayor parte de los peces son carnívoros: unos, como por ejemplo los escualos y los grandes teleósteos, se nutren de otros peces; otros, de pequeños animales marinos ó acuáticos; particularmente de crustáceos y moluscos. Algunos, sin embargo, son omnívoros, y otros, tales como los carpas, viven exclusivamente de vegetales. Los carnívoros pillan su presa y la tragan sin dividirla ni despedazarla. Solo un pequeño número, las rayas por ejemplo, trituran con sus dientes molares las conchas de los moluscos y crustáceos; los peces herbívoros se sirven igualmente de sus dientes faríngeos para semejante ó parecido objeto.

A veces existen aún órganos especiales, armas destinadas á capturar la presa al propio tiempo que á la defensa del animal. Numerosas especies carnívoras que nadan con rapidez, pero que no están organizadas para nadar durante largo tiempo, buscan su presa en las profundidades; esas presentan á menudo largos filamentos vermiformes cuyo juego atrae y engaña á los pececillos.

Otros peces de agua dulce indios, de hocico muy prolongado, tales como los *toxotes* y *quelmos*, proyectan con ayuda de dicho

órgano un chorro, que despiden violentamente contra los insectos, á fin de tumbarlos ó hacerles caer de las plantas en que se hallan. Los peces eléctricos paralizan su presa por medio de las mismas conmociones eléctricas que les sirven para defenderse.

Las armas defensivas abundan principalmente en los peces de mar; están representadas por aletas de radios espinosos, ó por estiletes óseos, situados en el dorso y en la cola (*rayas*), como asimismo por apéndices espinosos sobre el aparato opercular ó también aún por la envoltura general del cuerpo transformado en coraza, (*ginnodontes*).

La mayoría de los peces habitan en el mar y el número de géneros y especies aumenta á medida que vamos acercándonos al ecuador. Todos no son exclusivamente de agua dulce ó salada alternativamente. Ciertos grupos, como por ejemplo los plagióstomos, habitan siempre en el mar; otros, como por ejemplo las familias de los ciprinóideos y esócidos, exclusivamente en las aguas dulces: pero existen peces que cambian periódicamente de domicilio en la época de la freza. Algunas especies viven en las aguas subterráneas y son ciegos, como los habitantes de las cavernas (*amblyopsis spelaeus*).

La vida de los peces se extingue pronto fuera del agua; por lo general cuanto mayor sea la abertura que presentan sus oídos, más rápidamente mueren. Aquellos cuyos oídos son estrechos, como por ejemplo las anguilas, ofrecen una resistencia mucho más considerable, sin que por esto sea fundada la creencia general tan esparcida de que esos animales abandonan voluntariamente el agua. Sin embargo, Hancock ha observado que una especie de *doras* efectúa una emigración por tierra, reuniéndose en grandes grupos, para trasladarse de un río á otro.

Exceptuando los *dipnoicos*, sólo ciertos peces indios de agua dulce, pueden vivir largo tiempo fuera de ésta, gracias á una especie de reservorio, situado encima de sus branquias y compuesto de células de forma irregular esparcidas entre las láminas foliáceas que guarnecen los huesos faríngeos superiores. Según Daldorff y John, uno de esos peces laberintiformes, el *anabas scandens*, puede hasta escalar las palmeras con ayuda de los apéndices espinosos del opérculo. Si existen peces saltones, también hay otros que vuelan. Es un hecho muy conocido que muchos peces pueden saltar por la superficie del agua para escapar á la persecución de sus enemigos que no están dotados de la misma facultad; algunas especies marinas, *exocoetus* y *dactilópteros*, po-

seen aletas pectorales aliformes muy desarrolladas, que les permite sostenerse fuera del agua á una elevación sobre la superficie de más de veinte metros.

Un escaso número de peces son parásitos; tales son las *mixinas*, que viven sobre otros peces y pueden penetrar hasta en la cavidad visceral: Algunos *ofidios* viven en la de los *equinodermos* (*ferasfer* en los *holoturios*). También se ha hallado en las cavidades genitales de los *acalefos* pequeños peces que viven allí como comensales (*tracuros*).

Por el gran número de restos fósiles que se hallan en todos los períodos geológicos, los peces ofrecen una gran importancia para el conocimiento del desenvolvimiento de la vida animal sobre la superficie del globo. En los terrenos paleozoicos, extrañas formas, tales como las de los *cefaláspidos* (*cephalaspis*, *coccosteus*, *pterichthys*), son los más antiguos representantes del tipo en los vertebrados. A partir de esa época hasta el período cretáceo, no se encuentran casi exclusivamente más que peces cartilagosos y ganoides, entre los cuales dominan las formas caracterizadas por un cráneo cartilaginoso y una cuerda persistente; solamente en el jurásico aparecen por primera vez los ganoides de esqueleto óseo, de conchas redondas y de aleta caudal exteriormente homocerca, como también los primeros peces óseos. A partir del período gredoso, los peces óseos aumentan gradualmente, y sus formas son cada vez más variadas á medida que van aproximándose á la forma actual.

Aristóteles separaba ya los peces cartilagosos de los óseos. Artedi dividía á estos últimos en *branchiostegi acanthopterygii* y *malacopterygii*. En lugar de estos dos últimos grupos Linneo estableció los órdenes de los *ápodos*, *yugulares*, *torácicos* y *abdominales*, fundándose en la posición de las aletas. Cuvier los distribuyó en cinco órdenes: *condropterigios*, *malacopterygios*, *acantopterygios*, *plectognatos* y *lofobranquios*. Agassiz, que dió á los tres primeros grupos nombres nuevos (*placóideos*, *ciclóideos*, *tenóideos*), creó un cuarto orden: el de los *ganóideos*, en el cual colocó á los dos últimos órdenes de Cuvier, y á los cuales añadió una parte de los condropterigios y de los malacopterygios. Juan Müller, basándose en las investigaciones anatómicas, modificó, dándole un gran impulso, la clasificación de los peces. Dividió los cartilagosos en tres grupos: leptocardios, ciclóstomos y selacios, de los cuales formó otras tantas subclases. Admite además como grupos del mismo valor, los *ganóides* (después de haber

separado de ellos á los *plectognatos* y *lofobranquios*), los *teleosteos* ó peces óseos (*plectognatos*, *lofobranquios*, *malacopterigios*, *fisóstomos anacantinos*, *acantópteros*, *faringognatos*), y por último los *dipnoicos*.

En estos últimos tiempos se han propuesto (Gill, Günther, etc.) reunir los *dipnoicos* á los *ganóides*. A pesar de los numerosos ensayos practicados recientemente para la clasificación, y á los cuales ha dado lugar la dificultad de establecer una línea de demarcación que separa á los *ganóides* de los *teleosteos*, cuando se tienen en cuenta las formas fósiles, el progreso de la Ictiología no ha hecho más que confirmar las bases esenciales del sistema de Müller (1).

## PRIMERA SUB-CLASE

### LEPTOCARDII, ACRANIA (2) LEPTOCARDIOS

*Peces de forma lanceolada, desprovistos de aletas pares, presentando una cuerda persistente y un tubo medular simple, troncos vasculares pulsátiles y una sangre incolora.*

Este grupo sólo encierra el género *anfioxo*, pero la organización de los animales que comprende este género, es de tal ma-

(1) Véanse las memorias de Gill, Lütken, Günther, etc.

(2) O. G. Costa, *Storia del Branchiostoma lubricum*. Frammenti di Anat. comp. Fasc. I, Napoli, 1843.—J. Müller, *Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum (Amphioxus lanceolatus)*. Abhandl. der Berliner Acad. 1842.—Quatrefages, *Memoria sobre el sistema nervioso y sobre la histología de Branchiostomos ó Amphioxo*. An n. sc. nat., 3.ª sér., vol. II, 1845.—Kowalevsky, *Entwicklungsgeschichte von Amphioxus lanceolatus*. San Petersburgo, 1867.—Id., *Weitere Studien über die Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus*. Arch. für mikr. Anat. t. XIII, 1877.—W. Müller, *Jenaische Zeitsch.*, vol. VI, et *Das Urogenitalsystem des Amphioxus*. Ibid., vol. X, 1875.—Stieda, *Studien über den Amphioxus lanceolatus*. Mem. de la Acad. de San Petersburgo, 7.ª sér., vol. XIX, 1873.—W. Rolp, *Untersuchungen über den Bau des Amphioxus*. Morph. Jahrbuch., t. II, 1876.—P. Langerhans, *Zur Anatomie des Amphioxus lanceolatus*. Arch. für mikr. Anat., t. XII, 1876.—A. Schneider, *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere*. Berlin, 1879.—B. Hatschek, *Studien über die Entwicklung des Amphioxus*. Arbeiten aus dem zool. Inst. in Wien, t. IV, 1881.—J. V. Rohon, *Untersuchungen über Amphioxus lanceolatus*. Denkschrift. K. Akad. der Wissensch., t. XLI. Wien, 1882.

nera distinta de la de los otros vertebrados, que el establecimiento de una sub-clase para él solo, está perfectamente justificada.

La especie europea del anfioxo ha sido en otro tiempo considerada por Pallas como un gasterópodo y descrita bajo la denominación de *limax lanceolatus*, y recientemente todavía se ha sostenido de nuevo la opinión de que el *anfioxo* no es un vertebrado.

El cuerpo lanceolado de ese animal mide una longitud de cerca dos pulgadas, vá adelgazándose por sus dos extremos y está provisto de un rudimento de aleta dorsal y otro de aleta anal desprovistas de radios, que continúanse con la aleta caudal ensanchada (fig. 25). Su longitud en vez de columna vertebral, se halla atravesada por un cordón gelatino-cartilaginoso, ó cuerda dorsal, que va estrechándose hacia delante y hacia atrás, terminándose por dos extremos redondeados.

Encima de la cuerda formada por un tejido reticular y dejándose descomponer en una serie de discos, se halla situada la médula espinal, que no se transforma en encéfalo. Tampoco existe cápsula cartilaginosa correspondiente al cráneo; éste se halla representado por el prolongamiento de la vaina esquelética de la médula espinal.

Los nervios raquídeos no están dispuestos simétricamente en cada lado de la médula espinal, pero, como ha demostrado Owsjannikow (1), los de uno de los lados se hallan situados un poco mas atrás que los del otro, de modo que alternan entre sí. Los nervios sensibles, así que salen del tubo medular, se sitúan en las paredes intermusculares; los nervios motores muy cortos, que nacen por separado, penetran directamente en los músculos. Solamente son simétricos los dos pares de nervios anteriores, que se pueden considerar como pares craneanos, y se distribuyen ramificándose por la piel de la parte anterior del cuerpo. Hacia atrás del primer par nervioso existe igualmente un bulbo olfativo, que se termina en la foseta olfativa.

Si consideramos esta foseta que acabamos de mencionar como equivalente del órgano del olfato de los ciclóstomos, la porción anterior ensanchada del tubo medular no sólo corres-

---

(1) Owsjannikow, *Ueber das Centralnervensystem des Amphioxus*. Memorias de la Acad. Saint-Petersburgo. XII, 1868.—Balfour, *On the spinal nerves of Amphioxus*. Journ. of. Anat. and Physiol., t. X, 1876.

ponderará al tras-cerebro y al cerebro posterior, sino que también contendrá los elementos del cerebro anterior y por consiguiente del intermediario y del medio. No existe sistema nervioso simpático distinto; los elementos probablemente están contenidos en las raíces dorsales de los nervios raquídeos.

Los órganos de los sentidos están representados principalmente por una mancha ocular, situada en el extremo anterior del centro nervioso, en la masa celular que limita la cavidad cerebral; no puede compararse con los órganos oculares pares de los otros vertebrados, no impresionándolos la luz. La foseta olfativa, igualmente impar, se halla situada siempre á la izquierda. Los músculos del tronco están formados por láminas fibrilares estriadas, situadas unas tras otras como en los metámeros. Se las denomina miocommata ó miómeros. Según A. Schneider, existen sesenta y dos segmentos de esa naturaleza separados por ligamentos. El poro abdominal se halla situado en el ligamento trigésimo cuarto y el ano en el quincuagésimo primero:

La boca se halla situada en la faz ventral, cerca del extremo anterior del cuerpo. Es una hendidura prolongada, cuyo borde ú orilla lo forma un cartílago en forma de herradura, compuesto de varias piezas y conteniendo cirros; está desprovista de maxilares. La cavidad bucal conduce á un saco faríngeo alargado, espacioso, que al propio tiempo sirve de órgano respiratorio. La entrada de esta cavidad faríngea y respiratoria, comparable al saco branquial de las ascidias, se halla limitado por dos repliegues y provisto en cada lado de tres coginetes ciliados y digitados. Su superficie interna se halla igualmente cubierta de filamentos vibrátiles, que moviendo rápidamente el agua, determinan una corriente que se dirige de delante atrás; y las partículas alimenticias en suspensión, van á parar de esta manera al estómago.

Las paredes se hallan sostenidas por una armazón, compuesta de un número considerable de pequeños arcos cartilaginosos dispuestos oblicuamente en cada lado, y sobre los cuales se distribuyen los vasos sanguíneos. Entre dichos arcos existen ciertas hendiduras, á través de las cuales pasa el agua para penetrar en una cavidad periférica, producida secundariamente por un repliegue cutáneo, y desemboca al exterior por el poro abdominal.

Dicha cavidad, según ha demostrado Kowalevsky, corresponde á la cámara branquial de los teleósteos, situada debajo

del opérculo, y el poro á la abertura de los oídos. Los dos repliegues cutáneos laterales exteriores entre el poro abdominal y la boca, contienen cada uno un canal linfático. Sobre la faz ventral del saco branquial se halla situado un canalizo ciliado formado por dos repliegues salientes de la mucosa, sostenidos por dos crestas longitudinales, y siendo enteramente parecido al canalizo hipobranquial del saco faríngeo de las ascidias.

Asimismo se hallan en la porción media de la cámara respiratoria ciertos órganos de los sentidos especiales, análogos probablemente á las cúpulas gustativas de los demás peces. Hacia atrás, en el fondo de la cavidad anteriormente expresada faríngeo-branquial, principia el tubo intestinal, que se extiende en línea recta hasta la cola. Por lo general, al año se halla relegado á un lado. El tubo intestinal se halla dividido en dos porciones: en la anterior, va anexionado un ciego (*cæcum*) que se considera como un órgano hepático, y que se extiende sobre uno de los lados del cuerpo, muy hacia delante hasta la región peribranquial.

El *sistema circulatorio* no presenta corazón jamás; las funciones de este órgano las llenan los gruesos troncos vasculares, que son contractiles (fig. 26). El aparato vascular es comparable por su disposición con el de los invertebrados (anélidos), al propio tiempo que reproduce, bajo su forma más simple, el tipo propio de los vertebrados. Según Juan Müller, un tronco longitudinal (arteria branquial), situado debajo del saco branquial, remite á la branquia numerosos pares de ramas contráctiles en su origen.

El par anterior, constituye un arco contráctil situado detrás de la boca y cuyas dos ramas se reúnen por debajo de la cuerda para formar la aorta, á la cual van á parar las demás arterias. La sangre venosa que retorna de los órganos, pasa á un vaso situado encima del ciego hepático y constituye el tronco longitudinal sub-branquial.

La sangre procedente del canal intestinal, se reúne en una vena hepática, que se divide en muchas ramificaciones pequeñas sobre el ciego hepático. De ahí pasa á un segundo tronco contráctil (vena cava), que la remite al tronco longitudinal sub-branquial.

En nuestros días, A. Schneider ha estudiado cuidadosamente el aparato circulatorio del anfioxo. Ha descubierto y descrito un rico sistema de vasos y de cavidades linfáticas que desembo-

can en el sistema sanguíneo. Las cavidades linfáticas se hallan situadas en la substancia conjuntiva cartilaginosa, debajo de la túnica peritoneal, y están tapizadas por un endotelio. Según dicho anatómico, la sangre venosa pasa á los grandes espacios linfáticos, y de éstos al corazón linfático, que desemboca en la arteria branquial.

Los órganos genitales están representados en ambos sexos por testículos y ovarios de aspecto parecido, regularmente deformados y extendiéndose á derecha é izquierda por toda la longitud de la cavidad peribranchial y encima de la misma. Los productos sexuales, una vez llegados á su madurez, pasan á la cavidad branquial y son expulsados por el poro abdominal (Quatrefages), lo cual no parece posible sino después de previa dehiscencia del epitelio ectodérmico circundante de la cavidad branquial, como también de la túnica celular peritoneal.

Según Kowalevsky, los productos sexuales son expulsados por la boca, tal vez por mediación del canalizo ventral que se extiende desde el poro abdominal hasta el orificio bucal.

Se consideran como riñones unos repliegues particulares situados sobre los coginetes longitudinales del epitelio de la cavidad branquial, en la faz inferior de los órganos genitales, un poco hacia delante del nacimiento del ciego hepático. Los productos de secreción correspondientes á la orina, pasarían á la cavidad branquial. Pero, esta manera de considerar no parece exacta, y no está tampoco demostrado que los corpúsculos descritos por Juan Müller, correspondan á los órganos urinarios.

Según Kowalevsky, los huevos sufren un fraccionamiento total (fig. 27). Las células originadas por la segmentación, se agrupan á la periferia de una cavidad de segmentación, de tal modo, que el conjunto constituye una esfera hueca. En uno de los puntos, la pared se encorva; la invaginación así producida, se vuelve cada vez más profunda, y la cavidad de segmentación disminuye cada vez más, á medida que los dos folículos celulares se aproximan entre sí. El embrión casi hemisférico, se compone entonces de dos folículos blastodérmicos (uno interno y otro externo) y de una cavidad central de ancha abertura, bosquejo de la cavidad digestiva primitiva. Estrechándose cada vez más el orificio de invaginación ó blastoporo la semiesfera adquiere la forma de un cuerpo redondo y prolongado, cuya superficie se cubre de filamentos vibrátiles.

Entonces es cuando el embrión principia á animarse con los



movimientos de rotación en el interior de las membranas del huevo, luego, rompe éstas y nada libremente por la superficie del mar. Las transformaciones que tienen efecto durante el período larvario, principian por el prolongamiento considerable del cuerpo, y al mismo tiempo por el aplanamiento de la faz dorsal. El blastóporo se encuentra alejado del todo hacia atrás en la faz posterior; luego aparecen los coginetes dorsales, limitando el canalizo primitivo, en el extremo posterior del cual se halla entonces situado el blastóporo.

La transformación del canalizo en tubo por la soldadura de los coginetes ó repliegues que lo limitan, principia alrededor del propio blastóporo y adelanta de atrás adelante. El tubo medular se halla así formado de la propia manera que en las ascidias. El tubo digestivo primitivo y el tubo medular, situado encima, al principio comunicáanse directamente uno con otro por la parte de atrás, y solamente con dicha comunicación más tarde, cuando se forma la aleta caudal y el ano.

El notocordio que ha aparecido durante este período de tiempo, procede del saco entodérmico, lo mismo que las vértebras primitivas. Dicho saco se diferencia por el desarrollo de los dos repliegues, como en los *sagita* y los *braquiópodos*, en una parte media y dos laterales. La primera dá nacimiento al notocordio, y las otras dos suministran materiales á las protovértebras. La evolución ulterior está caracterizada por una asimetría muy aparente en la boca, la hendidura branquial anterior, el ano, el órgano auditivo, el ojo, y también por la metamorfosis particular del aparato branquial, al principio libre y exterior, y más tarde cubierto por un repliegue cutáneo.

*El único género de leptocardios es el ANFIOXO Yarrel, (Branchiostoma Costa) con una sola especie esparcida por las costas arenosas del mar del Norte, Mediterráneo y América del Sud. Amphioxus lanceolatus. Yarrel: Presenta las formas descritas bajo el nombre de A. bilcheri Gray; habita el mar de las indias: A. elongatus Sundev., pertenece también probablemente á esta especie.*

## SEGUNDA SUB-CLASE

## CYCLOSTOMI, MARSIPOBRANCHI (1) CICLÓSTOMOS

*Peces vermiformes desprovistos de aletas pectorales y ventrales, de esqueleto cartilaginoso y de cuerda persistente, provistos de seis á siete pares de branquias en forma de bolsas, de una fosa nasal impar y de una boca circular ó semicircular desprovista de maxilares y propia para la succión.* •

El cuerpo de estos peces es redondeado y cilíndrico; su piel lisa, desnuda y viscosa, á veces adornada con colores vivos y presentando unas hileras de poros. (fig. 28).

La epidermis se compone de un epitelio dispuesto en varias capas superpuestas; las células de la capa superficial, poseen una pared superficial formada por un pequeño disco canaliculado (2).

En la epidermis se encuentran células glandulares en una masa particular, encerrando dos núcleos, que se aproximan á la periferia, al mismo tiempo que su parte inferior va prolongándose y los cuales terminan por ser expulsados. Por último se encuentran también células granulosas y principalmente en la cabeza, células sensitivas, que deben considerarse como gustativas. Las aletas pares faltan siempre; por el contrario, la aleta impar y vertical se halla desarrollada en toda la longitud del

(1) H. Rathke, *Bemerkungen über den innern Bau der Prike*. Danzig, 1826.—Id., *Ueber den Bau des Querders*. Halle, 1827.—J. Müller, *Vergleichende Anatomie der Myxinoïden*. Berlín, 1835-45.—Aug. Müller, *Vorläufiger Bericht über die Entwicklung der Nennaugen*. Archivos de Müller, 1856.—Max Schultze, *Die Entwicklungsgeschichte von Petromyzon Planeri*. Haarlem, 1856.—P. Langerhans, *Untersuchungen über Petromyzon Planeri*. Freiburg, 1873.—W. Müller, *Ueber das Urogenital-system des Amphioxus und der Cyclostomen*. Jen. Zeitschr. für Naturw. Vol. IX, 1875.—Paul Fürbringer, *Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Muskulatur des Kopfskelets der Cyclostomen*. Ibid., 1875.—T. Huxley, *On the classification of the animal kingdom*. Quart. Journ. of Anat. and Physiol., t. XV, 1876.

(2) Véase principalmente á A. Föttinger, *Estudios sobre la estructura de la epidermis de los ciclóstomos*. Bolet. Acad. Roy. de Bélgica, 2.<sup>a</sup> sér., t. XLI, 1876.

dorso y de la cola y generalmente sostenida por radios cartilaginosos.

El esqueleto queda reducido á sus partes más esenciales y está formado sólo por los rudimentos cartilaginosos de la columna vertebral y del cráneo. El eje de esta armazón está representado por una cuerda dorsal persistente, cuya vaina externa ofrece ya señales de segmentación por la aparición de piezas cartilaginosas; existen en efecto, á lo menos en los *petromizón*, en el canal dorsal y rodeando la médula espinal, en la capa esqueletógena, piezas cartilaginosas pares, correspondientes á los arcos superiores (fig. 4).

Los rudimentos de los arcos inferiores están igualmente representados por dos piezas descendentes que constituyen en la región caudal un canal para la vena y arteria caudales. En el extremo anterior de la cuerda el cerebro está circuido por una cápsula craneana formada por el estuche exterior (tejido esqueletógeno), que constituye la base cartilaginosa ó hasta osificada del cráneo, y cuyos apéndices ascendentes se reúnen más ó menos completamente en forma de bóveda.

A. Schneider opina en vista del número de ligamentos musculares insertos en las paredes laterales, que la cápsula craneana sólo está formada por cuatro arcos superiores, pero es probable que su número sea mayor (1). En los peces embrionarios más jóvenes de los amocetos, la pared craneana (desde el saco nasal hasta la raíz posterior de la hipoglosis) corresponde á ocho ó nueve miómeros (Wiedersheim), y basándose en el número de nervios craneanos, la cabeza del amoceto comprendería once segmentos ó neurómeros.

En los lados se juntan, á la base del cráneo, dos cápsulas cartilaginosas que encierran los órganos del oído, y hacia delante una cápsula nasal membranosa ó cartilaginosa (fig. 29). En el sitio del esqueleto visceral, se encuentran piezas cartilaginosas circuyendo el paladar y la faringe, cartílagos labiales y una armazón complicada con caulícolas cartilaginosas, que forman en su alrededor arcos branquiales, una especie de caja, y se unen en parte á la columna vertebral.

Los ciclóstomos poseen un pequeño cerebro aún poco diferenciado, con tres nervios, para los principales órganos de los

---

(1) A. Schneider, *Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere*. Berlín, 1879.

sentidos, y un número bastante restringido de nervios craneanos. Según las investigaciones de Wiedersheim, el cerebro posterior (médula alargada), comparado con el medio y el anterior, forma la mayor parte del encéfalo (1).

El cerebro anterior y el medio deben ser considerados como procedentes de un desarrollo secundario lo mismo que los órganos sensitivos principales (Comp. *anfioxo*). Los lóbulos olfativos son mucho más voluminosos que los hemisferios. La región del tercer ventrículo es bastante distinta del cerebro medio. La hipoglosis (mirada equivocadamente por Schneider como la raíz motriz del nervio vago) como también el nervio vago (neumogástrico) presentan raíces dorsales y ventrales.

Considerando el acústico y el facial, así como el trigémino y los tres nervios de los músculos oculares, como las raíces sensibles y motrices de los nervios cerebrales espinosos, se observa que el cerebro posterior presenta numerosos pares de nervios espinosos (once pares, si se admite con Wiedersheim que el motor ocular y el trocleario son nervios distintos, y si se atribuyen cuatro raíces al nervio vago y á la hipoglosis). Las ramas ventrales del nervio vago se reúnen en un cordón que contiene células nerviosas en toda su longitud y que inerva los músculos branquiales y el corazón,

En el *petromizón* las fibras sensibles y las fibras motrices de los nervios raquídeos no se reúnen unas con otras (2). Todas las especies tienen por lo general dos ojos, pero á veces se hallan ocultos bajo la piel. El ojo de los mixinóideos está desprovisto de músculos, de iris y de cristalino, pero posee un cuerpo vítreo. El órgano del olfato es un saco impar; su orificio se halla situado en la línea media entre los ojos.

En los mixinóideos, la cápsula nasal posee también un orificio posterior que atraviesa el paladar y puede cerrarse por medio de un sistema de válvulas. La comunicación entre la cavidad nasal y la bucal, que volveremos á encontrar en los dipnoi-

(1) R. Wiedersheim, *Morphologische Studien*. I. *Das Gehirn von Ammocetes*. Jen. Zeitschr. für Naturwis., t. IV, 1880.

(2) Véanse á más de J. Müller, *loc. cit.*: S. Freud, *Ueber den Ursprung der hinteren Nervenwurzeln im Rückenmark von Petromyzon*. Sitzungsber. der K. Acad. Wien, 1877. Id., *Ueber Spinalganglien und Rückenmark von Petromyzon*. Ibid, 1878.

cos, sirve para introducir el agua en los sacos branquiales, pues la boca, cuando obra como órgano de succión, no de deja pasar el agua.

Los órganos del oído están situados en los lados del cráneo, en cápsulas cartilaginosas y solo se componen cada uno de un simple laberinto membranoso que contiene el vestíbulo y uno ó dos canales semicirculares.

La boca circuída por sus labios carnosos y presentando á menudo barbillas, es circular, aunque los labios pueden estar dispuestos de modo que formen una hendidura longitudinal media. La cavidad bucal infundibuliforme está desprovista de maxilares, pero armada con numerosos dientes córneos implantados lo mismo en la superficie inferior que en la bóveda del paladar (fig. 30).

En los *amocetos* existen en la cavidad bucal hacia delante, una corona de tentáculos y hacia atrás en la garganta posterior un repliegue bífido mucoso de la mucosa, el velo bucal. En el fondo de la cavidad bucal se halla situada la lengua, que falta aún en el amoceto. Es incapaz de recoger las impresiones del gusto, pero obra como un pistón y por sus movimientos sirve para la succión.

La faringe comunica directamente ó por mediación de un canal común medio con los sacos branquiales (*petromizón*). En la superficie de la faringe, existe durante el período larvario (*amocetos*), un canalizo vibrátil medio, el canalizo hipobranquial, que más tarde, cuando los músculos de la lengua adquieren gran desarrollo, se atrofia lo mismo que el velo del paladar. Solo subsiste una pequeña parte que pasa á ser la glándula tiroides, que, en el *petromizón*, se extiende por debajo de los músculos de la lengua desde el segundo al cuarto saco branquial, y está compuesto entonces de numerosos folículos cerrados de color parduzco.

El tubo digestivo se extiende en línea recta hasta el ano; está dividido por un estrangulamiento, correspondiente á una salida valvular interna, en estómago é intestino. El hígado se presenta siempre bien desarrollado. Hay que notar que durante la transformación del amoceto en *petromizón*, el estómago del primero desaparece, el esófago, con las bolsas branquiales, constituye un saco cerrado, y en el extremo anterior del intestino se desarrolla un nuevo tubo esofágico que va á parar á la parte posterior de la garganta. El intestino presenta un pequeño re-

pliegue en espiral que solo falta en su porción terminal, correspondiente al recto.

Las branquias (fig. 20) se hallan situadas á los lados del esófago, en seis ó siete pares de bolsas especiales, comunicando con el exterior por canales branquiales externos que desembocan por otros tantos orificios separados. En la *mixina*, por el contrario, sólo existe un orificio á cada lado, cerca de la faz ventral, á donde van á parar todos los canales branquiales externos. Por el interior los sacos branquiales comunican con la faringe, y nunca directamente por simples orificios, salvo en el *anfioxo*, sino por canales branquiales internos (*mixina*), ó por un canal común, situado debajo del nuevo esófago, y en el cual desaguan los canales internos (*petromizón*). Este canal común no es otra cosa que la antigua faringe del amoceto.

Semejante conformación branquial, junta á la existencia de músculos especiales (constrictores) que revisten la armadura cartilaginosa de los sacos branquiales, determina el modo tan particular por el que la corriente de agua baña las branquias. En efecto, el agua penetra por los orificios branquiales externos ó en la *mixina* por el canal nasal, y así que los músculos constrictores funcionan, ora se cuele por el mismo camino, lo cual parece ser que constituye la regla general (*petromizón*), ora pasa al esófago y de éste al exterior por medio de un canal particular situado en la izquierda.

El corazón se halla situado debajo y hacia atrás de los órganos de la respiración. Algunos troncos vasculares pueden presentar contracciones rítmicas, por ejemplo la vena porta en la *mixina*. El bulbo aórtico está desprovisto de túnica muscular y solo encierra dos válvulas. No existe vejiga natatoria.

Los órganos urinarios y genitales ofrecen una estructura relativamente simple. Los riñones presentan particularidades muy notables; los elementos que los constituyen, quedan aislados en la *mixina*; cada tubo urínifero con su glomérula de Malpighi desemboca separadamente en el canal de los riñones primitivos, que funciona como uréter. Los uréteres se dirigen bien sea al poro genital (*mixina*), bien al intestino (*petromizón*). En la parte superior de los uréteres, que son muy largos, en la región del corazón, se hallan situados los órganos á los cuales Juan Müller ha dado la denominación de cápsulas sup-renales.

En realidad dichos órganos forman parte de los riñones, y representan la parte que se ha desarrollado primeramente (pro-

nefros). El canal estrecho que parte de ellos, al extremo anterior del canal de los riñones primitivos (canal segmentario), pasa á formar una dilatación y tras de ésta, es donde van á desembocar los canalículos uriníferos del mesonefros. Los canalículos del pronefros son poco numerosos, glandulares (*mixina*); se abren presentando un orificio infundibuliforme en la cavidad pericárdica; los mismos órganos se hallan en las larvas del petromizón; sus canalículos desembocan de un lado por el extremo infundibuliforme ciliado, en la cavidad peritoneal, y del otro en la parte superior del canal de segmentación. Cada uno de ellos sólo encierra una glomérula, y existe ya antes de que aparezcan los canalículos uriníferos.

El pronefros se atrofia así que el riñón primitivo se ha desarrollado, y más tarde este último crece considerablemente con la formación de un nuevo segmento posterior. Poco tiempo antes de la transformación del amoceto en petromizón, los canales de los riñones primitivos se aproximan para constituir un conducto común, la parte correspondiente del intestino terminal se separa del aparato digestivo, adquiere un nuevo orificio, y constituye el seno génito-urinario.

Las glándulas genitales son impares en ambos sexos; situadas en la *mixina* á la derecha, en *el petromizón* en la línea media, están desprovistas siempre de canales excretores. Los huevos y los espermatozoides llegados á su madurez, en el momento del celo, rompen las paredes de las glándulas que los han producido, caen en la cavidad visceral y son expulsados al exterior por un poro genital, situado detrás del ano.

La fecundación del huevo, que ha sido observada recientemente en el petromizón por Calberla, se verifica por medio de un solo espermatozoide, que atraviesa un pequeño canal micropilar ahuecado en la cáscara del huevo, y llega por medio de un cordón de protoplasma especial al vitelo (fig. 136 del tomo I) (1). La segmentación es desigual y parecida á la del hue-

(1) Max Schultze, *Die Entwicklung von Petromyzon Planeri*. Haarlem, 1856.—E. Calberla, *Der Befruchtungsvorgang am Ei von Petromyzon Planeri*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXX, 1877.—Id., *Ueber die Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsalis der Teleostier und der Petromyzonten*. Morph. Jahrb., t. III, 1877.—W. B. Scott, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten*. Ibid., t. VII, 1881.—J. P. Nuel, *Algunas fases del desarrollo del petromizón Planeri*. Arch. de Biolog., t. II, 1881.

vo de los batracios. Las pequeñas esferas vitelinas del polo superior se segmentan mucho más rápidamente y acaban por circuir completamente las grandes esferas, no dejando más que una pequeña foseta correspondiente al ano de Rusconi. La cavidad de segmentación ó germinativa, está situada casi enteramente en la mitad superior del huevo. La mayor parte de grandes esferas constituyen vitelo nutritivo, que se consume á medida que el desarrollo progresa.

La cavidad germinativa primitiva, no tarda á desaparecer á causa de la formación del entodermo que pasa á juntarse con el ectodermo (producido por las pequeñas células de segmentación superficiales) y de una cavidad germinativa secundaria que se desarrolla á partir del ano de Rusconi. En esa época el embrión es piriforme, y en su cara dorsal un poco aplanada aparece el canalizo medular, en cuyo extremo se halla situado el blastoporo (ano de Rusconi). Cuando dicho canalizo se transforma en tubo, éste comunica por el blastoporo con la cavidad digestiva primitiva. El ectodermo primitivo se divide temprano en dos capas celulares. Lo mismo acontece con la pared del canalizo medular, y por consiguiente, del tubo medular; la capa interna pasa á ser el epitelio del canal central; la externa produce los elementos de la substancia nerviosa.

El mesodermo procede, según Calberla, de una parte del entodermo primitivo y ya está compuesta de varias capas celulares cuando la aparición del canalizo dorsal, mientras que el entodermo secundario, situado debajo de él, queda formado por una sola capa de células. Las que forman el notocordio y que constituyen la cubierta de la cavidad germinativa secundaria, proceden del entodermo primitivo, estando cubiertas en la faz vuelta hacia el lado de la cavidad germinativa por el entodermo secundario. Los sacos branquiales son invaginaciones de la pared faríngea. Las hendiduras branquiales son en número de ocho pares, pero más tarde, el primer par se oblitera. El ano definitivo es una nueva formación que no corresponde al blastoporo, como creían Max Schultze y Calberla. La cavidad bucal está producida por una invaginación del ectodermo. Las vértebras primitivas se desarrollan á expensas del mesodermo; la anterior se halla situada inmediatamente detrás de la vesícula auditiva.

Los petromizones sufren una metamórfosis, conocida ya hace más de dos siglos, del pescador de Estrasburgo L. Baldner,



y descubierta de nuevo por A. Müller (fig. 31). Las larvas jóvenes son ciegas y están desprovistas de dientes; poseen una boca pequeña, circuida por un labio superior en forma de herradura, y en cada lado un canalizo lateral profundo, en el cual se hallan situados los pequeños orificios branquiales. Durante largo tiempo se las había clasificado en un género especial, el de los *amocetos*. La transformación de esas larvas en petromizón tiene lugar muy tarde, pero se verifica rápidamente.

Entre los ciclóstomos unos viven en el mar; pero en la época de la freza, se trasladan á los ríos, cuya corriente desafían llevados á veces por los salmones ó las alosas: aovan en los agujeros. Los otros son peces de río, siendo de pequeña magnitud. Se fijan sobre las piedras, sobre los peces muertos y hasta sobre los vivos, causándoles en este caso la muerte. Se nutren también de gusanillos y de pequeñísimos animales acuáticos, (euglenas, dafnidios). Su habitual habitación es entre la arena limosa, en la cual se hunden. El género *mixina* siempre es parásito de otros peces, y hasta puede penetrar en su cavidad visceral. Ofrece también uno de los raros ejemplares de vertebrado ento-parásito.

## PRIMER ORDEN

### HYPEROARTIA.—LAMPREAS

*Presentan estos animales un cuerpo cilindrico un poco comprimido por el dorso; la aleta dorsal bien desarrollada y el canal nasal terminado como un saco, esto es, cerrado.*

Poseen estos animales siete aberturas branquiales externas en cada lado, y un conducto branquial interno común, que desemboca hacia delante en el esófago. La fosa nasal cerrada en su terminación. La boca circular está desprovista de barbillas, pero posee labios carnosos que pueden aproximarse de modo que solo dejen entre sí una rajilla longitudinal. La cavidad bucal en forma de embudo, se halla sostenida por un cartílago labial y presenta en el medio grandes dientes entre numerosas pequeñas córneas, y entre esas grandes, se observa una con dos puntas implantada en el maxilar superior y una placa dentaria curva semicircular con varias puntas, en el maxilar inferior.

La entrada y salida del agua en los sacos branquiales se efectúan por las aberturas externas, bajo la influencia de los movimientos enérgicos de los constrictores. El cuerpo es vermiforme. El lomo ostenta dos aletas, de las cuales la posterior está implantada inmediata á la caudal. El intestino está provisto de una válvula en forma espiral.

Las lampreas sufren una metamórfosis complicada, hoy muy bien conocida, sobre todo en el *petromizón-Planeri*. Las jóvenes de esta especie eran consideradas en otro tiempo como pertenecientes á un género particular y descritas bajo la denominación de *amocetos branquiales*. Tienen un color amarillo obscuro, son ciegas (el ojo está oculto bajo la piel), están privadas de dientes y provistas de un labio superior semicircular.

Sus aletas impares son continuas. Los orificios branquiales externos pequeños, en forma de media luna, están situados en un canalizo longitudinal profundo. El esqueleto presenta una estructura extremadamente sencilla. No existe todavía hendidura génito-urinaria. En este estado las larvas viven en el limo arcilloso, sufriendo su metamórfosis de agosto á enero y pasando á ser entonces adultas y sexuadas. Después de la época de la freza, que tiene lugar en el mes de abril, las lampreas de río mueren pronto, lo cual da á comprender por qué en los meses siguientes sólo se encuentran amocetos.

**Fam. PETROMYZONTIDÆ.** Lampreas: *petromizón*. Dum. *p. marinus* L. lamprea. Tiene dos pies de longitud, sube los ríos con las alosas en la época de la freza, que tiene lugar en la primavera; *p. fluviatilis* L. lamprea de río, de doce á quince pulgadas de longitud; habita los mares europeos y sube muy arriba de los ríos y hasta de los afluentes de éstos, volviendo al mar en otoño: *p. Planeri* Bloch; lamprehuela cuya larva es el *amocoetes branquialis*; tiene de seis á siete pies de longitud. Según A. Schneider, el *p. fluviatilis* y el *p. Planeri* pertenecen á la misma especie. Existen *petromizóntidos* en otras partes del mundo: *mordacia* Gray. *m. mordax* Richards. Tasmania. *Geotria australis* Gray; *g. chilensis* Gray., *ichthyomyzon* Gray.

## SEGUNDO ORDEN

## HYPEROTRETA. MIXINÓIDEOS.

*Animales de cuerpo cilíndrico, aleta dorsal no desarrollada y canal nasal con un orificio posterior.*

Caracteriza á estos animales un cuerpo cilíndrico, provisto solamente de una aleta poco elevada alrededor del extremo posterior. Cabeza truncada oblicuamente, boca en forma de ventosa desprovista de lábios y rodeada de barbillas. Cavidad bucal, armada solamente con un diente palatino y con dos hileras de dientes linguales. La fosa nasal impar, comunica con la cavidad bucal, por medio de un tubo reforzado con anillos cartilaginosos que atraviesa la bóveda palatina.

Los sacos branquiales desembocan en cada lado hacia el exterior, ya por un orificio común sobre la faz ventral (*mixina*), ya por siete orificios ó por seis de un lado, y siete de otro (*bdellostoma*). En la piel se descubren sacos mucosos, provistos cada uno de una abertura. Por la conformación de sus músculos y de sus nervios raquídeos, cuyas raíces motrices y sensibles se reúnen, los mixinóideos son superiores á los petromi-zóntidos. Los ojos son rudimentarios y permanecen ocultos bajo la piel.

En la época de Linneo, se clasificaba todavía á los mixinóideos entre los gusanos, á causa de su cuerpo vermiforme: Bloch fué el primero que reconoció la verdadera naturaleza de ellos. Estos animales viven en el mar: son parásitos de otros peces, fijándose sobre sus tegumentos por medio de la boca; hasta á veces penetran en la cavidad del cuerpo de los bacalaos, esturiones, etc. Su huevo maduro, es fácil de reconocer por los filamentos adheridos á sus dos polos, que sirven sin duda para fijarle sobre las yerbas marinas.

**Fam.**—MIXINIDÆ. *Mixina* L. (*gastro-branchus* Blainv). Presenta seis pares de sacos branquiales, y una abertura branquial externa en cada lado: *m. glutinosa* L. *bdellostoma* J. Müll.; vive en los mares del Sud, y posee seis ó siete aberturas branquiales: *bd. heptatrema* J. Müll. Cabo. *bd. polytrema* Gir.

## TERCERA SUB-CLASE

CHONDROPTERYGII, SELACHI <sup>(1)</sup> —CONDROPTERIGIOS

*Peces cartilagosos, provistos de grandes aletas pectorales y otras ventrales; su boca por lo regular transversal, situada en la faz inferior del cuerpo; por lo general con cinco (raramente seis ó siete) pares de sacos branquiales y otras tantas hendiduras branquiales externas, presentando un quiasma de nervios ópticos, un cono arterial musculoso conteniendo varias hileras de válvulas y otra válvula espiral en el intestino.*

La cápsula craneana cartilaginosa de estos animales, ora se articula por su porción basilar con la columna vertebral (*quimeras y rayas*), ora se une con la primera vértebra, como los vertebrados entre sí (fig. 189 del tomo IV). La reunión del maxilar inferior cartilaginoso con el cráneo, tiene lugar por medio de una pieza generalmente movable (*hueso hiomandibular*); que ostenta á veces prolongamientos cartilagosos representando probablemente el opérculo.

El aparato maxilo-palatino, al borde anterior del cual se encuentran los cartílagos labiales. está igualmente adherido al cráneo, de modo que pueda moverse, excepción hecha de las *quimeras*. La mandíbula inferior y el maxilar superior, aunque de naturaleza cartilaginosa, presentan por lo general numerosos dientes. La columna vertebral, con los restos de la cuerda, presenta también una estructura esencialmente cartilaginosa; sin embargo, se ven aparecer ya vértebras bicóncavas, cuya conformación presenta numerosas variaciones. En todas las especies existen arcos superiores é inferiores que, ó bien quedan

---

(1) J. Müller y Henle, *Systematische Beschreibung der Plagiostomen*. Berlín, 1841.—Leydig, *Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie*. Leipzig, 1852.—Aug. Duméril, *Ichtiología ó Historia natural de los peces*, vol. I, París, 1865.—C. Gegenbaur, *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*. Leipzig, 1872.—Semper, *Die Stammsverwandschaft der Wirbelthiere und Anneliden*. Arbeiten aus dem zool. Institut zu Würzburg, vol. II, 1874.

aislados, ó bien se sueldan al cuerpo de los vertebrados. En cuanto á las costillas siempre son rudimentarias.

Las diferencias numerosas é importantes que se observan en la conformación y la estructura de las vértebras, corresponden á las fases más ó menos adelantadas del desarrollo. Han sido estudiadas cuidadosamente, hace ya mucho tiempo, por Kölliker, y más recientemente por varios naturalistas, entre ellos, Goette, Balfour, y principalmente C. Hasse, que ha intentado, apoyándose además en las particularidades de estructura de las formas fósiles, de establecer una filiación filogenética (1). El hecho de que los grandes grupos de selacios basados en la estructura de las vértebras, corresponden de una manera general á las divisiones principales establecidas por Müller y Henle en su sistema de clasificación, da á comprender lo acertado de dicha tentativa de Hasse.

Para comprender bien este paralelismo, es preciso tener un conocimiento exacto y preciso del desarrollo de la columna vertebral: después que el notocordio ha aparecido con su envoltura cuticular (*elástica interna*), se forma á expensas de las láminas vertebrales, un tejido esqueletógeno, que circunda por los lados la cuerda y el tubo medular, y presenta una división en segmentos, correspondiente á las proto-vértebras, división que desaparece pronto. La capa celular que rodea la cuerda, da nacimiento á los tejidos fibrosos apretados y á células fusiformes dispuestas en círculo concéntrico; exteriormente secreta una membrana limitante cuticular (*elástica externa*), que la separa de los rudimentos de los arcos que han principiado á aparecer.

En esos rudimentos de arcos aparecen núcleos cartilaginosos, por lo menos en número de dos para cada uno de los arcos superiores: son los rudimentos de las neurapófisis con las pie-

---

(1) Kölliker, *Ueber die Beziehungen der Chorda dorsalis zur Bildung der Wirbel der Selachier und einiger anderer Fische*. Verhandlungen der physikal. medicin. Gesellschaft in Würzburg., t. X.—Id., *Weitere Beobachtungen über die Wirbel der Selachier*, etc. Abhandlungen der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt. t. V.—Balfour, *A monograph of the development of Elasmobranch Fishes*. Londres, 1878.—A. Goette, *Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skeletsystems der Wirbeltiere*. II. *Die Wirbelsäule und ihre Anhänge*. Archiv für mikr. Anat., t. XV, 1878.—C. Hassé, *Die fossilen Wirbel*. Morph. Jahrb., t. II, III, IV, y tomo suplem. en el t. IV.—Id., *Das natürliche System der Elasmobranchier*. Jena, 1879-1882.

zas intercaladas y los rudimentos de las hemapófisis. Según existan esos pares de arcos en número de dos ó de uno solo en los segmentos de la columna vertebral, comprendidos entre dos nervios raquídeos sucesivos, se dice que hay *diplospondilio* ó *monospondilio*. Las masas de tejido que unen los segmentos de la columna vertebral, y que por consiguiente circuyen las raíces de los nervios espinosos, son los rudimentos de los segmentos intervertebrales y pueden comprender entre sí dos rudimentos de cuerpos vertebrales (*diplospondilio*)

Después del desarrollo de los arcos, á los cuales van á juntarse más tarde las costillas (prolongamientos de la capa esqueletógena, en los cuales aparecen núcleos cartilagosos), tiene lugar en su base una proliferación de las células, al propio tiempo que el notocordio se estrangula, formándose así el bosquejo de los cuerpos vertebrales. Estos rudimentos de cuerpos vertebrales están reunidos por una masa de tejido correspondiente á la masa interpuesta entre los arcos (tejido intervertebral); al principio están muy poco desarrollados y más tarde, cuando han adquirido cierto crecimiento, están todavía incompletamente separados. Su diferenciación principia por la aparición de una capa externa de células cartilaginosas fusiformes (zona externa) y de otra interna semejante alrededor de la elástica interna; la capa intermedia se calcifica y transforma en un anillo calcáreo ó en un doble cono anficelo (*ciclospondilio*).

Más tarde la capa interna, y luego la externa del cuerpo vertebral, se transforman en cartílago, y el tejido intervertebral pasa á ser tejido fibroso ó fibro-cartilaginoso. El cuerpo vertebral crece por la adjunción de las bases de los arcos vertebrales que la circundan, como también por la del tejido que las reúne entre sí. Pueden formarse en este último depósitos calcáreos que se hunden en el interior del cuerpo vertebral á manera de cuña. Por último se desarrollan en la zona externa, ora capas calcáreas concéntricas alrededor del doble cono del cuerpo vertebral (*tectospondilio*), ora radios calcáreos divergentes (*asterospondilio*).

Los selacios no solo difieren de los otros peces por su aspecto exterior, sino también por presentar entre sí diferencias considerables, que se relacionan sobre todo con la estructura de la piel y la conformación de los miembros (fig. 32). Uno de los caracteres importantes, que sirvan para distinguir el orden de los plagióstomos, lo ofrece la forma y posición de la abertura bu-

cal, ancha hendidura transversal situada en la faz inferior del hocico.

La piel no presenta nunca escamas cicloides ó tenoides, pero encierra una infinidad de pequeños núcleos huesosos (papilas osificadas) y adquiere por ello un aspecto rugoso y la apariencia del chagrín (*placoides*). Muy á menudo también existen placas huesosas, que por sus apéndices puntiagados, espinosos, particularmente en la región caudal (rayas), sirven de armas defensivas (ictiodorúlitos fósiles).

Todos los condropterigios poseen aletas abdominales y pectorales muy grandes. Estas últimas están suspendidas por una cintura escapular cartilaginosa, al cráneo, en la región occipital, ó á la parte anterior de la columna vertebral; unas veces afectan una posición casi vertical en la región anterior del cuerpo (quimeras, escualos), y otras adquieren un desarrollo colosal, constituyendo anchas láminas horizontales á los lados del cuerpo (rayas), al cual contribuyen esencialmente á darle una forma discoidal. En este caso, los cartílagos carpianos que sustentan los radios, representan dos cuernos divergentes de los cuales uno se extiende hasta uno de los lados de la cabeza y á menudo llega hasta el extremo del hocico, mientras que el otro se dirige hacia atrás, bordeando la cavidad abdominal y juntándose á veces con la aleta ventral, situada detrás del tronco.

Las aletas ventrales están siempre situadas cerca del ano; ostentan en el macho apéndices cartilaginosos canaliculados especiales que constituyen la armazón del órgano copulador (1). Las aletas impares están también á veces muy desarrolladas, y como su número y posición varían según los géneros, suministran excelentes caracteres para la distinción de estos animales. Algunas veces existe delante de las aletas dorsales un estilete huesoso, de forma variable, que sirve de arma defensiva, lo mismo que las espinas y los corchetes que se sobreponen á las placas huesosas dérmicas. Dicha pieza puede encontrarse también detrás de la aleta, ó estar completamente aislada en el dorso de la región caudal (*trigón*). La aleta caudal presenta siempre una heterocerquia externa muy marcada.

La conformación de las branquias de los selacios difiere de la de los peces óseos, en que en vez de una cavidad branquial

---

(1) C. R. Petri, *Die Copulationsorgane der Plagiostomen*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXX.

común, existen en cada lado cinco sacos branquiales espaciosos (raramente seis ó siete), en los cuales las láminas branquiales están adheridas á lo largo de los tabiques de separación por los radios cartilagosos laterales de los arcos branquiales (fig. 10). Estos sacos branquiales van á parar al exterior por otras tantas hendiduras situadas, en los escualos, en las caras laterales, y en las rayas en la cara ventral del cuerpo, mientras que en las quimeras se abren á cada lado en una hendidura común, encima de la cual se extiende un repliegue cutáneo del suspensor de la mandíbula, haciendo las veces de opérculo. En esta última disposición del aparato branquial, encontramos ya indicada la conformación de este mismo aparato en los ganóides y teleósteos.

Los numerosos dientes que guarnecen la vasta cavidad de la parte posterior de la boca, y hacen de los selacios animales tan rapaces, ofrecen importantes diferencias bajo el punto de vista de la clasificación. Algunas veces la mucosa de la cavidad bucal, completa hasta la entrada del esófago, se halla cubierta de denticillos, que son homólogos á las escamas placoideas de los tegumentos (*hexanthus, acanthias*) (1). Los dientes gruesos están también siempre implantados en la membrana mucosa, y nunca en la substancia cartilaginosa de los maxilares; están dispuestos por hileras en el borde redondeado de estos últimos, de tal manera, que las hiladas posteriores, más jóvenes, presentan sus puntas dirigidas hacia dentro, mientras que las anteriores, más antiguas, más ó menos gastadas, se dirigen hacia arriba y hacia el exterior.

En los escualos, los dientes son aplanados, en forma de puñal, de bordes cortantes ó dentados en forma de dientes de sierra, ó hasta con puntas laterales erizadas, muy grandes (sin embargo los *cestraciones* ó el *cestración* poseen también anchos dientes aplanados). Las rayas, por el contrario, están caracterizadas por sus molares cónicos ó en forma de enladrillado. Por lo común, la cavidad de la parte posterior de la boca está provista también de aberturas, *aventadores*, destinados á expulsar el agua, y situados en la parte superior de la cabeza detrás de los ojos; corresponden á la oreja externa. El canal digestivo se ensancha para formar un vasto estómago, pero es relativamente corto y presenta en el intestino delgado un repliegue de la membrana mucosa, por lo general arrollada en forma de hélice, la *válvula espiral*, que

(1) Hértwig. Jen. Zeitschr., vol. VIII, 1874.



retarda mucho el paso de las sustancias alimenticias en su tránsito hacia el ano y aumenta considerablemente la superficie absorbente.

No existe nunca vejiga natatoria, aunque á menudo se nota el bosquejo de ella bajo la forma de un pequeño prolongamiento del esófago. El corazón posee un cono musculoso arterial que es una diferenciación del ventrículo, animado de contracciones rítmicas, y el cual contiene de dos á cinco hileras de válvulas (1).

Los selacios son superiores á los otros peces por la estructura del cerebro y de los órganos de los sentidos (fig. 12) (2).

Los hemisferios ofrecen ya en su superficie impresiones longitudinales ó transversales, primeros indicios de circunvoluciones y son de un grosor notable, pero corresponden solamente, al parecer, á la parte anterior de los hemisferios cerebrales de los vertebrados superiores. El cerebro intermediario y el medio están reunidos en un solo segmento; el primero cubre en efecto al segundo representado por los tubérculos cuadrigéminos.

El cerebelo puede también presentar un desarrollo considerable, de manera que cubra casi el cuarto ventrículo. Los centros originarios de los nervios cerebrales en la superficie inferior del seno romboidal, están todavía representados por una tira ó banda de células nerviosas. Los dos nervios ópticos forman siempre un quiasma y presentan un entrecruzamiento parcial de sus fibras. En los escualos, los ojos están protegidos no solamente por las pestañas libres, sino también por una membrana nictitante móvil.

Los riñones de las selacios ofrecen por su estructura y su modo de desarrollarse numerosos puntos de semejanza con los de los anfibios, y presentan la particularidad que algunos de los canalículos uriníferos (tubos segmentarios de Balfour) de los riñones primitivos (mesonefros) continúan abriéndose en el adulto en la cavidad peritoneal. Detrás del riñón primitivo se desarro-

(1) Gegenbaur, *Zur vergl. Anatomie des Herzens*. Jen. Zeitschr., vol. II.

(2) Miklucho-Maclay, *Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbelthiere. Das Gehirn der Selacier*. Leipzig, 1870.—V. Rohon, *Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier*. Denkschr. der K. Akad. der wis. Wien, 1877.—Rabl-Rückhardt, *Die gegenseitige Verhältnisse der Chorda, Hypophysis, etc., bei Haifischembryonen, nebst Bemerkungen über die Deutung der einzelnen Theile des Fischgehirns*. Morph. Jahrb., t. VI, 1880.

lla el permanente que, según Balfour, corresponde al de los amniotos. No se desarrollan pronefros.

El canal segmentario está dividido en dos conductos, el de Müller y el de Wolff, que desembocan ambos en la cloaca. En el macho, una parte del riñón primitivo entra en comunicación con el testículo: en efecto, los prolongamientos de tres ó cuatro canaliculos segmentarios pasan á ser los canales eferentes, en los cuales desaguan los canaliculos seminíferos. Los dos uréteres se desarrollan y constituyen los canales excretores de los riñones permanentes.

En el macho los conductos de Müller se atrofian, pero los de Wolff, en los cuales desembocan los vasos eferentes (*vasa efferentia*) pasan á ser los canales deferentes, conductos que se abren con los uréteres sobre una papila en la cloaca. En las hembras, los canales de Müller se transforman en oviductos (á veces también en útero) y van á desembocar á derecha é izquierda de la abertura común de los uréteres.

Los fenómenos de la reproducción presentan particularidades muy importantes. Siempre existe acoplamiento y fecundación interna. Los órganos sexuales hembras se componen de un ovario grande simple ó doble y de un par de oviductos de paredes glandulares. Los oviductos no se continúan con los ovarios; delante tienen una entrada común ensanchada en forma de embudo; en su porción posterior se diferencian de modo que forman receptáculos incubadores (útero). Desembocan en la cloaca por detrás de los uréteres. Los huevos contienen un gran vitelo y una capa de albúmina, y están á veces rodeados de un corión muy delgado y plegado, y otras veces de una cáscara resistente, teniendo la consistencia del pergamino, aplanada, cuadrilátera y terminada en cada ángulo con una protuberancia córnea ó un largo apéndice doblado sobre sí mismo que sirve para que puedan aquéllos fijarse en las plantas marinas.

En el último caso antedicho, los huevos son puestos inmediatamente después de la fecundación (rayas propiamente dichas, perros de mar); en el primero, permanecen en el útero, donde sufren su evolución (tremielgas, escualos vivíparos). Por lo regular durante el desarrollo del embrión los huevos están íntimamente unidos á las paredes del útero, los repliegues de su membrana envolvente se entrelazan con los repliegues análogos de la mucosa del útero. De esta manera se halla asegurada la nutrición del embrión; la albúmina se licua, su masa aumenta

y atrae por endósmosis al interior del corión materias líquidas plásticas.

A veces las conexiones entre la madre y el embrión, pasan á ser mucho más íntimas, y se forma una verdadera placenta umbilical (constituída por el saco vitelino ó vesícula umbilical) conocida ya de Aristóteles en la mustela lisa (fig. 33). Como lo ha demostrado Juan Müller, el saco vitelino largamente pedunculado de los embriones de la mustela (*mustelus lavis*) y de diferentes especies de *carcarias* (tiburones) presenta numerosas vello-sidades que están revestidas por el corión excesivamente delgado, y que penetran, como los cotiledones de los rúmiantes, en las hendiduras correspondientes de la mucosa del útero (1).

Hay que notar que una especie muy cercana á la mustela lisa carece de placenta umbilical y que el desarrollo embrionario tiene efecto en ella lo mismo que en los demás escualos vivíparos. Los embriones presentan todavía bajo otro punto de vista notables particularidades; poseen por ejemplo filamentos branquiales externos, que desaparecen del resto mucho tiempo antes del nacimiento (fig. 34).

Las profundas investigaciones de Balfour nos han dado á conocer detalladamente la historia del desarrollo embrionario (2). La vesícula germinativa experimenta ordinariamente antes de la fecundación, más raramente durante ella, cambios que tienen sin duda relación con la expulsión de los glóbulos polares, pero que han sido poco estudiados. La segmentación, que es discoidal y que sólo interesa al vitelo formativo, se dirige á la formación de un disco germinativo que reposa sobre el vitelo. Alrededor de éste aparecen también núcleos. Después de la segmentación se distingue sobre el disco germinativo una capa superior formada de células cilíndricas, el ectodermo, y en el interior de la masa celular situada debajo aparece una cavidad de segmentación, que ahondándose en el vitelo, concluye luego por obliterarse.

(1) Juan Müller, *Ueber den glatten Hai des Aristoteles und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und der Rochen in der Entwicklung des Eies*. Memorias de la Academia de Berlín para 1840.—G. B. Ercolani, *Nuove ricerche sulla placenta nei pesci cartilaginei e nei mammiferi*, etc. Bologna, 1880.

(2) Véanse á mas de Semper y Balfour, la *loc. cit.*: Al. Schultz, *Zur Entwicklungsgeschichte des Schaciereies*. Arch. für mikr. Anat. t. XI, 1875.—Id., *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knorpelfische*. Ibid., t. XIII, 1877.

En el extremo posterior hinchado del disco, el ectodermo se encorva hacia abajo y forma con la capa inferior de la masa celular profunda, una lámina continua que se separa del vitelo nutritivo, hasta el centro del disco germinativo. A causa de ello nace una cavidad, rudimento del tubo digestivo primitivo, cuya cubierta está formada por el entodermo. La superficie inferior de esa cavidad está constituida en esa época por el vitelo, y más tarde por células que se producen en este último. El orificio (blastoporo) formado por el replegamiento del ectodermo hacia abajo corresponde al ano de Rusconi. Encima aparece el canalizo medular, cuyos bordes, juntándose para constituir el tubo medular, rodean el blastoporo; resultando de ello que el tubo medular y el tubo digestivo comunican uno con otro por medio del blastoporo. El mesodermo, que se divide en cada lado en dos láminas, dejando entre ellas una cavidad, procede de la masa celular inferior.

El entodermo produce debajo del tubo medular el notocordio. La cavidad de las láminas del mesodermo (cavidad visceral), se continúa directamente con la cavidad de la cabeza. Los riñones primitivos (mesonefros) se desarrollan á expensas del mesodermo; el canal segmentario aparece, al principio, como un cordón celular lleno, en cada lado de las láminas vertebrales (vértebras primitivas) desde la quinta protovértebra, en donde presenta un hinchamiento, hasta el nivel del ano. Dicho hinchamiento desaparece, ahondándose y abriendo un orificio especial en la cavidad pleuro-peritoneal, luego el canal va ahondándose á su vez, y al propio tiempo se reúne á los canalículos segmentarios que comunican con la cavidad visceral por los pabellones ciliados. Por último, el canal segmentario se divide longitudinalmente en dos, el de Müller y el de Wolff, que se conducen de una manera diferente en su desarrollo en ambos sexos, y en su porción terminal se distingue el conducto excretor de los riñones propiamente dichos, el urétere.

El blastodermo rodea completamente el vitelo, y mientras que tienen lugar esas diferenciaciones, el embrión se separa cada vez más distintamente, en un principio hacia delante y los lados, y luego hacia atrás de la masa vitelina; finalmente esta última se estrangula de modo que constituye un saco umbilical que comunica por un pedículo con el tubo digestivo del embrión.

Las hendiduras viscerales nacen sucesivamente de delante hacia atrás. El primer par está formado por dos prolongamientos

simétricos del extremo anterior del tubo digestivo. Más tarde la boca se forma por una invaginación del ectodermo que se adelanta hacia delante del extremo anterior del tubo digestivo cerrado como un saco. Según Balfour, la epífisis (glándula pineal) es producida por la cubierta del cerebro intermedio que se une con la epidermis, mientras que la hipófisis es una producción ectodérmica; está formada por la invaginación bucal. La disposición de las hendiduras viscerales y de los nervios cerebrales hace creer que el cráneo (*scyllium*) está compuesto por lo menos de ocho segmentos.

Los plagióstomos habitan casi todos en el mar; solamente algunos viven en los grandes ríos de América y de las Indias. Todos son voraces y se nutren con otros peces grandes, ó con cangrejos y moluscos. Algunos de ellos, las tremielgas, poseen un órgano eléctrico. En los terrenos paleozoicos sólo se encuentran dientes y puas, de modo que es de suponer que las especies á que pertenecieron debían tener desnuda la piel y estar todavía desprovistos de cuerpos vertebrales. El género más antiguo es el *oncus* Ag. de los silurios superiores. Sólo á fines del período secundario (jurásico), se hallan restos de vértebras y las señales que han dejado impresas los animales. Las rayas debieron desarrollarse mucho antes de esa época.

## PRIMER ORDEN

### HOLOCEPHALI.—HOLOCÉFALOS.

*Selacios de aparato maxilo-palatino inmóvil, de notocordio persistente, desprovistos de cuerpos vertebrales, pero presentando numerosos anillos huesosos en la vaina de la cuerda y una sola hendidura branquial externa en cada lado, cubierta por una pequeña membrana opercular.*

Caracteriza á este orden su gruesa cabeza, de extraña forma, de ojos desmesuradamente grandes, desprovistos de párpados.

La abertura bucal es pequeña y se halla situada debajo del hocico (fig. 35). El arco palato-maxilar está soldado al cráneo, mientras que la mandíbula inferior se articula con un prolongamiento estiliforme del mismo (hiomandibular). Los maxilares contienen pocos dientes (cuatro superiores y dos inferiores). La

piel desnuda se halla atravesada por los gruesos canales del órgano lateral, que forman en cada lado una línea. Carece de aventadores. Los cuerpos vertebrales están reemplazados por delgadas incrustaciones calcáreas anulares de la vaina de la cuerda; los arcos superiores forman con las piezas intercaladas un canal que circuye la médula espinal; y existen también arcos inferiores. Estos animales ponen huevos de cáscara córnea. Las especies fósiles principian á aparecer en la época mesozoica.

**Fam. CHIMERIDÆ.**—Gatos de mar, de cuerpo alargado, hocico saliente, aletas pectorales libres y muy grandes, aleta dorsal anterior armada de una fuerte pua, la posterior muy larga, la cola muy alargada pasa á ser filiforme.

*Quimera* L., gato de mar, de hocico cónico saliente, aleta dorsal posterior larga, confundándose casi con la de la cola. *Q. monstrosa* L., habita los mares del norte y el Mediterráneo.

*Callorhynchus* Gronov. de hocico saliente terminado con un lóbulo carnoso, aleta dorsal posterior elevada y corta. *Q. antarcticus* Luc., Cabo y Océano Pacífico.

## SEGUNDO ORDEN

### PLAGIOSTOMI, DIPLOSPONDYLI.—PLAGIÓSTOMOS

*Selacios de aparato maxilo-palatino móvil, de boca transversal, provista de cuerpos vertebrales distintos y de cinco (excepcionalmente seis ó siete) orificios branquiales en cada lado.*

Lo que caracteriza á los animales de este orden son las fosas nasales, cuya abertura se halla situada en la faz inferior del hocico, un poco hacia delante de la boca, que presenta la forma de una hendidura curva transversal. La piel raramente está desnuda, lo más regular es que se presenta graneada como el chagren á causa de los corpúsculos huesosos que contiene, como también puede estar revestida de placas óseas. El aparato maxilo-palatino forma, con la cápsula craneana, una articulación móvil.

Los aventadores existen, por lo común, lo mismo que la membrana nictitante. La columna vertebral se distingue mejor que la de los holocéfalos; presenta cuerpos vertebrales cuya conformación ofrece variaciones que se han utilizado para la clasifi-

cación. A menudo se encuentran dos pares de arcos y dos cuerpos vertebrales en cada segmento de la columna vertebral (diplospondilios).

## PRIMER SUB-ORDEN

### SQUALIDI.—ESCUALOS.

*Son plagióstomos fusiformes: provistos de orificios branquiales externos, de párpados con bordes libres y de una cintura escapular incompleta, no reunida al cráneo por un cartilago.*

Estos animales están caracterizados por un cuerpo alargado, fusiforme, que posee aletas pectorales situadas más ó menos perpendicularmente y termina con una fuerte cola carnosa, cuyo extremo está encorvado por encima. Se hallan también formas que son parecidas á las de las rayas por su conformación exterior, y sirven de transición entre éstos y los plagióstomos: tal es el género *squatina*. Los dientes de los escualos son puntiagudos, en forma de puñal y colocados en numerosas hileras. Estos animales son voraces; se mueven con gran rapidez y son excelentes nadadores. Las grandes especies son particularmente temibles.

**1<sup>er</sup> GRUPO. Disspondyli.**—Presenta los cuerpos vertebrales poco desarrollados, á menudo aún incompletamente separados ó hasta representados por laminillas en forma de tabiques. El cuerpo con una sola aleta dorsal y otra anal, con líneas laterales muy pronunciadas. Dos pares de arcos vertebrales para cada segmento de la columna vertebral por lo menos en la región caudal. Más de cinco pares de sacos branquiales.

**Fam. NOTIDANIDÆ.**—Lijas que presentan seis ó siete pares de sacos branquiales y otras tantas hendiduras branquiales en cada lado. Maxilares con varias hileras de dientes denticulados. Pequeños aventadores. Carecen de membrana nictitante. Cola casi dificerca; heterocerquia poco marcada.

*Hexanchus* Raf., con seis pares de hendiduras branquiales. Cuerpos vertebrales incompletamente separados. Radios laterales de las branquias pectorales igualmente desarrollados: *h. griseus* L., habita en el Mediterráneo.

*Heptanchus* Raf., con siete pares de hendiduras branquiales. Cuerpos vertebrales más desarrollados, separados en la región caudal. Propterigio más rudimentario: *h. cinereus* L., en el Mediterráneo.

2.º GRUPO. Cyclospandyli.—Presenta dos aletas dorsales, carece de aleta anal. Cuerpos vertebrales generalmente separados, cuya zona media está osificada y constituye un doble cono anficelo. Los arcos vertebrales pueden estar reunidos alrededor del centro del cuerpo vertebral. Posee aventadores, pero carece de membrana nictitante. Dientes con bordes denticulados, en punta saliente.

1. Fam. LÆMARGIDÆ.—Presenta dientes triangulares no denticulados. Columna vertebral en parte aún menos desarrollada que en el hexanchus, y en este caso sólo en la región caudal; diplospondilio y doble cono.

*Læmargus* Müll. Lemargo., Presenta una gran hendidura sobre la piel del labio inferior: *l. borealis* Scor., en Groenlandia: *scymnus* Cuv.; *sc. lichia* Bonap., en el Mediterráneo.

2. Fam. ECHINORHINIDÆ.—Ostenta vértebras aún desprovistas de osificaciones superficiales. Dientes con ondulaciones: *echinorhinus* Blainv.; *e. spinosus* L., en el Océano y Mediterráneo.

3. Fam. SPINACIDÆ. Espiriácidos, agujas de mar. Tienen cuerpos vertebrales y tejido intervertebral claramente separados. Cuerpos vertebrales claramente anficelos, de zona externa cartilaginosa. Arcos vertebrales cartilaginosos completamente soldados á los cuerpos vertebrales. Delante de cada aleta dorsal una pua.

*Centriná* Cuv., Puerco marino: presenta aventadores muy grandes. Dientes cónicos, poco cortantes: *c. salviani* Risso, se halla en el Mediterráneo.

*Centrophorus* Müll. Henle., que presenta una boca con una entalladura profunda en cada lado: *c. granulatus* Bl. Schn., en el Mediterráneo.

*Acanthias* Bonap. Carece de repliegues labiales en el borde de la boca. En cada lado de esta una foseta profunda. Dientes cortantes con punta dirigida hacia afuera: *a. vulgaris* Risso., ha-



bita los mares templados de ambos hemisferios; *spinax* Bonap; *sp. niger* Bonap.

Aquí se deben colocar tal vez los PRISTIOPHORIDÆ con el género *pristiophorus* Mull. Henl., cuya conformación de vértebras es poco conocida: *b. cirratus* Lath., vive en Australia. Parece que conducen á los *tectospondyli* y á las rayas que de ellos proceden.

3.<sup>er</sup> GRUPO. *Asterospondyli*.—Presentan una aleta anal y dos dorsales. Cuerpos vertebrales anficelos, claramente separados del tejido intervertebral; ofreciendo un doble cono osificado del cual parten radios óseos contenidos en la zona externa cartilaginosa. Cola dificerca; esqueleto caudal á veces diplospóndilo: propterigio y metapterigio rudimentarios.

1. Fam. CESTRACIONIDÆ. *Acrodontes*.—Caracterizados por sus dos aletas dorsales armadas cada una de una pua; la primera se halla situada poco más ó menos cerca del centro entre las aletas pectorales y ventrales. Posee aventadores, pero carece de membrana nictitante. Doble cono de cuerpos vertebrales con cuatro ú ocho cortos radios. Los dientes son de anchas placas con superficie rugosa dispuestos en hileras oblicuas como si fuesen adoquines; en la juventud ofrecen de tres á cinco puntas: *cestracion* Cuv. (*heterodontus* Blainv); *c. Philippii* Blainv., vive en el archipiélago de las Indias orientales; *c. Francisci* Gill., vive en California.

Aquí debieran incluirse los *acrodus* L. Ag. y los *ptychodus* L. Ag., de los cuales sólo se conocen los dientes fósiles.

2. Fam. SCYLLIOLAMNIDÆ.—Presenta las dos aletas situadas muy atrás; la anterior situada encima ó hácia atrás de las aletas ventrales. Posee aventadores, pero carece de membrana nictitante. La cavidad nasal y bucal están confundidas. El cuerpo vertebral con un radio dorsal, otro ventral, otro lateral horizontal y en cada lado dos radios laterales que se extienden entre las bases de los arcos vertebrales. Dientes con una fuerte punta media y otras laterales. Cola dificerca. Son ovíparos.

*Ginglymostoma* Müll. Henle. Dientes con varias puntas: *g. cirratum* L., en Cayena; *Crossorhinus* Müll. Henle. Dientes en parte con tres puntas: *c. barbatus* L., en Australia; *Stegostoma* Müll. Henle. Dientes todos con tres puntas: *st. fasciatum* Blainv., en el Océano Pacífico.

**3. Fam. LAMNIDÆ.** Lamias.—De aletas situadas como en el cestracion. Cuerpos vertebrales con ocho radios, que se dividen. Los radios laterales se extienden entre las bases de los arcos vertebrales. Aventadores pequeños. Carece de membrana nictitante.

*Lamna* Cuv. Dientes triangulares aplanados, de cono puntiagudo muy saliente, con puntas basilares cortas: *l. cornubica* L., muy común; nueve pies de longitud: *Oxyrhina* L. Ag. o. *glauca* Müll. Henle., en Java: *Carcharodon* Smith; *c. Rondeletii* Müll. Henle., mide cerca de cuarenta pies de largo: *Odontaspis* L. Ag., *Alopias* Raf., *a. vulpes* L., *Selache* Cuv. Peregrino, en los cuerpos vertebrales la formación de radios centrales está impedida por el desarrollo de láminas concéntricas que parten de los radios periféricos.

**4. Fam. SCYLLIDÆ.** Perros de mar.—Presentan aletas situadas como en los ciliolámnicos; cuerpos vertebrales con ocho radios, cuatro dirigidos oblicuamente hacia la base de los arcos, y cuatro dorso-ventrales y laterales; entre las bases separadas de los arcos se desarrollan radios superficiales, que penetran en el interior del cuerpo y que parecen cuñas hundiéndose como se hundan en un corte transversal. La cavidad nasal y bucal están separadas. Existen aventadores, pero carecen de membrana nictitante; poseen dientes con tres puntas, estando la media muy desarrollada. Cola difícera. Ovíparos. Huevos rodeados de una capa resistente.

*Scylium* Cuv. Escilio: *sc. maculatum* Blainv., habita en la Australia; *sc. catulus* Cuv., *sc. canicula* Cuv., en las costas de Europa; *Pristiurus* Bonap., hocico muy alargado; nadadera caudal armada de puas dentadas en forma de sierra: *p. melastomus* Raf., (*p. melanostomus* Bonap.), en los mares de Europa; *Cheiloscylidium*. Müll. Henle. *c. punctatum* K. Hass.

**5. Fam. GALEIDÆ.**—Presenta aletas situadas como las de los lámnicos; los ocho radios de los cuerpos vertebrales solamente en la región caudal son empujados hacia atrás por cuatro piezas calcáreas situadas entre las bases de los arcos. Poseen estos animales membrana nictitante y aventadores y además dientes con bordes apenas dentado ó liso.

*Galeus* Cuv. Milandro, de pequeños aventadores, dientes con borde cortante y en forma de sierra: *g. canis* Rond., habitan en los mares de Europa: *galeocerdo* Müll. Henle., dientes con bor-

des en forma de sierra en toda su extensión: *g. arcticus* Fabr., *hemigaleus* Bleek., los dientes del maxilar superior con borde dentado, los del inferior lisos y cortantes: *dirhizodon* Klz.

*Mustelus* Cuv., *Mustela*. De membrana nictitante, con aventadores muy grandes; cuerpos vertebrales solamente con cuatro radios oblicuos, entre los cuales las placas calcáreas que se han hundido como se hunden las cuñas, están soldadas con el doble cono central: *m. laevis* Müll. Henle., *Mustela* lisa de Aristóteles con una placenta umbilical: *m. vulgaris* Müll. Henle., sin placenta umbilical. Los dos se encuentran en el Mediterráneo; *Trienodon* Müll. Henle., *triakis* Mull. Henle.

**6. Fam. CARCHARIDÆ.** Tiburones.—Muy cercanos á los galeidos. Presentan una membrana nictitante muy desarrollada; carecen de aventadores; los últimos orificios branquiales están situados encima de las aletas pectorales; tienen dientes triangulares, con punta simple, y bordes cortantes ó dentados.

*Carcharias* Cuv. de hocico prolongadísimo, dientes triangulares de punta simple aguda; *c. (scoliodon* Müll. Henle.) *acutus* Müll. Henle, habitan en el Océano Indio; *c. (physodon* Müll. Henle) *Mulleri* Müll. Henle. en Bengala; *c. (prionodon* Müll. Henle.) *glauens* Rond., con una placenta umbilical; *c. lamia* Risso., ambos en el Mediterráneo y Océano; el último mide hasta seis pies de longitud y es muy conocido.

*Zygæna* Cuv. (*sphyrna* Raf.) Martillo. Así denominado á causa de la forma de su cabeza: los ojos están situados sobre los apéndices cefálicos: *z. malleus* Risso. (*squalus zygæna* L.), se halla en el Mediterráneo; *z. Blochii* Cuv. en las Indias Orientales.

**4.º GRUPO. Tectospondyli.**—Carecen de aleta anal; los cuerpos vertebrales anficelos claramente separados, con capas huecosas concéntricas rodeando el doble cono central; poseen aventadores, pero carecen de membrana nictitante: dientes en forma de cono rebajado, desprovistos de bordes dentados.

**Fam. SQUATINIDÆ.**—Angeles, especie de rodoballos de piel cubierta completamente de escamas placoides; su cuerpo se parece al de las rayas por su tamaño y por la posición de las aletas pectorales, pero dichas aletas están separadas de la cabeza por una hendidura en cuyo fondo se hallan los orificios branquiales

que á consecuencia de ellos conservan su posición lateral: *squatina* Bell (*rihna* Klein.), *sq. angelus* L. *sq. vulgaris* Risso), que habitan en los mares de Europa.

## SEGUNDO SUB-ORDEN.

### RAJIDES.—RAYAS.

*Son plagióstomos de cuerpo aplanado, provistos de aventadores, con cinco hendiduras branquiales en la faz ventral, hacia dentro de las aletas pectorales, con una cintura pectoral completa unida al cráneo por cartílagos, con vértebras tecto-espondilas, y desprovisto de aleta anal.*

El cuerpo de esos animales es plano; las grandes aletas pectorales, colocadas horizontalmente, le dan la forma de un ancho disco terminado por detrás con una larga cola delgada, armada con frecuencia de espinas, y más raramente de una ó dos puas con bordes dentados. La cintura escapular forma un anillo completo adherido por encima á la parte anterior no segmentada de la columna vertebral, y las aletas pectorales están unidas por cartílagos particulares con el hocico. El sistema de aletas impares es rudimentario, y la anal falta siempre, así como los párpados, aunque éstos están á veces representados por uno superior inmóvil, esto es, que no parpadea.

La piel de esos animales á veces desnuda, otras veces ruda y graneada como la de chagren, está también á veces cubierta de grandes placas óseas que dominan unas espinas en forma de corchetes. Los maxilares cortos y gruesos ostentan bien sea dientecillos cónicos dispuestos por hileras colocados unos al lado de otros como adoquines, ó bien anchas placas dentadas. Los embriones poseen según Wyman (1), además del aventador, seis pares de orificios branquiales.

Las rayas habitan preferentemente las profundidades del mar; se nutren sobre todo de crustáceos y moluscos. Algunas especies (las tremielgas) poseen entre los cartílagos, aletas y los sacos branquiales, un aparato eléctrico, por medio del cual pueden aturdir hasta á los grandes peces (fig. 15). Muchas de ellas

(1) Memoirs of the American Academy of sciences and arts, 1864.

miden diez ó doce pies. Se hallan rayas fósiles en todos los terrenos á partir del carbonífero.

**1. Fam. SQUATINORAJIDÆ.**—Presentan los animales que forman esta familia un cuerpo alargado que puede aun conservar más ó menos la forma fusiforme de los escualos; termina con una gruesa cola carnososa. Las aletas pectorales no alcanzan siempre las ventrales; las dorsales son dos. Los arcos están separados de los cuerpos vertebrales que presentan zonas de osificación concéntricas. Los dientes son planos y están colocados unos al lado de otros como los adoquines ó baldosas en los suelos.

*Pristis* Lam. Sierras, cuyo hocico se prolonga en una larga lámina en cuyos bordes laterales van implantados los dientes. Aletas pectorales claramente separadas de la cabeza: *p. antiquorum* Lath., habita el Océano y Mediterráneo: *p. pectinatus* Lath., los mares tropicales.

*Rhinobatus* Bloch., de hocico alargado, puntiagudo. Las aletas pectorales llegan hasta el cráneo. Las dos dorsales se hallan situadas en la parte posterior de la cola; la caudal está desprovista de lóbulos inferiores. Dientes planos unos al lado de otros como los de los anteriores: *-r. granulatus* Cuv., habita las Indias orientales: *rhina* Bl. Schn., *rhynchobatus*, *trygonorhina* Müll. Henle.

**2. Fam. TRYGONIDÆ.**—Pastinagas, cuyas aletas pectorales se juntan hacia delante de la cabeza y forman la punta anterior del disco. La puntiaguda cola, en forma de látigo, se termina á menudo sin aleta y conteniendo uno ó varios puas.

*Trygon* Adans., de larga cola desprovista de aleta y armada de una larga pua dentada en forma de sierra en cada lado: *tr. pastinaca* L. (*pastinaca marina* Bel.), habitan el Océano Atlántico y en el Japón; *tr. violacea* Bonap., en el Mediterráneo y otros mares: *urogymnus*, *tæniura*, *pteroplatea*, *urolophus* Müll. Henle.

**3. Fam. MYLIOBATIDÆ.**—Morinas, águilas de mar. Sus aletas pectorales pierden sus radios en los lados de la cabeza, pero forman hacia delante de ella una especie de aleta cefálica, que constituye la punta del disco. Los dientes están colocados como los de las anteriores familias, pero difieren mucho según la edad.

Carecen de párpados. Su cola es larga, en forma de látigo, con una aleta dorsal en la base y un aguijón detrás de la aleta.

*Myliobates* Cuv., *m. aquila* L., habitan en el Mediterráneo: *acitobatis* Müll. Henle., *cefaloptera* Dum., *rinoptera* Kuhl.

**4. Fam. RAJIDÆ.**—Animales de cuerpo romboidal discoide. Las aletas pectorales se extienden desde el hocico hasta las aletas ventrales. Las dos dorsales son relegadas por completo al extremo de la cola: ésta presenta en cada lado una cresta cutánea, pero carece de puas. La superficie del cuerpo es ruda y espinosa; por lo común existen dientes colocados unos al lado de otros como en los anteriores pero puntiagudos. Los machos ostentan puas en sus aletas pectorales.

*Raja* Arted. de cola muy distinta del disco; dos aletas dorsales; un repliegue en cada lado. Los sexos se reconocen por la forma de los dientes y de las espinas cutáneas: *r. clavata* Rondelet; *r. oxirinchus* L., *r. miraletus* L., *v. batis* L., que habitan en las costas de Europa; *platyrhina* Müll. Henle. *sympterygia* Müll. Henle.

**5. Fam. TORPEDIDÆ.**—Tremielgas. Presentan un cuerpo desnudo, redondeado anteriormente, con una cola corta y carnosa. Los dientes son puntiagudos ó aplanados. Entre la cabeza, los branquias y el borde interno de las aletas ventrales se halla el aparato eléctrico, el cual se compone de numerosos prismas pequeños verticales, cuyas superficies terminales se ven á menudo transparentarse á través de la piel del lomo y del vientre.

*Torpedo* Dum., *Tremielga* de cola con un repliegue en cada lado: aletas dorsales desprovistas de espinas: *t. narke* Bonap. (*t. oculata* Belon.), *t. marmorata* Risso, se hallan en el Mediterráneo y Océano: *narcine* Henle.; *n. brasiliensis* v. Ott.; *n. indica* H., *astrape* Müll. Henle., *a. capensis* L.

## CUARTA SUB-CLASE.

## GANOIDEI (1).—GANOIDES.

*Peces cartilagmosos ú óseos, provistos de escamas esmaltadas y estriadas ó de placas huesosas dérmicas y de fulcros, de un cono arterial musculoso presentando hileras de válvulas, de branquias libres y de opérculo, de un quiasma de nervios ópticos, de una válvula espiral en el intestino y á veces de aventadores.*

El orden de los ganoides fué establecido por Agassiz que colocó entre ellos á los plectognatos, los lofobranquios y los siluróideos, grupos que fueron unidos más tarde á los teleósteos por Juan Müller. Se ha reconocido más tarde que los caracteres sacados de la estructura de las escamas, que ha dado su nombre al orden, no reúnen la generalidad, ni el valor que les atribuyó Agassiz, á pesar de su importancia incontestable cuando se considera los restos fósiles de los peces que se encuentran en las antiguas formaciones.

El orden de los ganoides era sobre todo numeroso y rico en formas diversas durante las citadas épocas geológicas antiguas (*sauróideos, lepidóideos, picnodontes*); hoy no encierran más que un número insignificante de especies vivientes (*lepidosteus, polypterus, calamoichthys, amia, acipenser, scaphirhyn-*

---

(1) L. Agassiz, *On a new classification of Fishes*. Edinb. New phil. Journ., 1835.—Id., *Estudios sobre los peces fósiles*. Neuchatel, 1832-1843.—C. Vogt, *Algunas observaciones etc., sobre los Ganoides*. Ann. sc. nat., 3.<sup>a</sup> sér., vol. IV. 1845.—J. Müller, *Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden*. Abhrndl. der Berliner Academie, 1846.—H. Franque, *Diss. inaug. Nonnulla ad Amiam calvam*. etc. Berolini, 1847.—A. Wagner, *De Spatulariarum anatome*. Diss. inaug. Berolini, 1848.—Hyrtl, *Wiener Sitzungsberichte*, 1852.—Ibid., *Ueber den Zusammenhang der Geschlechts- und Harnwerkszeuge bei den Ganoiden*. Wien. Denkschr. Volumen VIII, 1854.—Th. Huxley, *Preliminary essay upon the systematic arrangement of the fishes of the Devonian epoch*. Mem. geol. Survey. Londres, t. X, 1861, y t. XII, 1866.—Lütken, *Ueber die Begrenzung-und Eintheilung der Ganoiden*. Paleontographica, vol. XXII, 1872.

Consúltense á más las memorias de Kner, Heckel, Pander, Egerton, Kölliker, Günther, Gegenbaur, etc.

*chus, spatularia*). Es también difícil, ó mejor dicho imposible, establecer una línea de demarcación con los teleósteos, puesto que no solamente existe un carácter único diferencial que sea común á todos los ganóides, sino que todavía ignoramos cual era la organización de los que hoy sólo se nos presentan en su estado fósil (1).

Sólo excepcionalmente se presenta la piel desnuda (*espatularia*); en los esturiones se nos ofrece con grandes placas en forma de escudos huesosos dispuestos en hileras longitudinales á cortos intervalos (fig. 36), ó bien, como en la región posterior de los escafirincos, placas ganóides apretadas unas contra otras. Más á menudo, está revestida de escamas esmaltadas romboidales características, situadas en las bolsas de la piel, como las ordinarias de los peces huesosos, pero difiriendo esencialmente de ellos por su estructura; estas escamas están constituidas por el tejido óseo y siempre cubiertas de una capa lisa de esmalte: generalmente están dispuestas en series oblicuas y unidas unas á otras por pequeños apéndices articulares.

Existen también ganoides provistos de escamas redondas, flexibles, casi enteramente parecidas á las de los teleósteos, y cuya estructura microscópica no ofrece por otra parte casi nunca, diferencias bien pronunciadas (2). Ciertamente que se encuentran corpúsculos óseos en las escamas de todos los ganoides, pero también existen en los ganiodontes y en los atunes, por ejemplo, y, por otra parte, la capa de esmalte falta en los *acipenser* y en muchos fósiles. El esmalte de los teleósteos no es otra cosa que la capa dura, anhista de la substancia de las escamas que están desprovistas de corpúsculos huesosos.

El esqueleto de los ganoides es óseo en ciertas especies, cartilaginoso en otras (fig. 6). Principia en los ganóideos fósiles como también entre las especies vivientes, en los esturiones, por formas que se aproximan á las de las quimeras, por la persistencia de la cuerda y la formación de los arcos óseos superiores é inferiores. Se desarrollan siempre en el exterior de la cápsula craneana, casi enteramente cartilaginosa, de huesos de envolvimiento, y el suspensor del maxilar, las mandíbulas, lo mismo que el opérculo, se osifican.

(1) La válvula espiral del intestino, que los plagióstomos tienen como los ganoides, es rudimentaria en el *Amia* y el *Lepidósteo*.

(2) Véanse los estudios de Williamson y de Kölliker.



En los ganoides óseos, el cráneo primordial es más ó menos completamente comprimido por un cráneo huesoso; la columna vertebral se osifica también progresivamente; las vértebras revistiendo en diversos grados la forma bicóncava de las de los teleósteos (fig. 37), presentan hasta en los *lepidósteos* una forma análoga á la de las vértebras opistocelas de los reptiles. Generalmente existen también costillas huesosas.

Las aletas pectorales presentan una magnitud considerable, y en varios géneros fósiles una forma extravagante. La aleta caudal es ordinariamente heterocerca, y contiene á veces en su lóbulo superior la terminación de la columna vertebral; pero existen al propio tiempo una serie de formas de transición hasta la homocercia bien determinada (*dificercos*). Todos los radios de las aletas están segmentados.

Uno de los caracteres particulares á la mayor parte de los ganoides, es la presencia de *fulcros*, especie de escamas huesosas en chevron, situados en el borde superior y en el radio anterior de las aletas, principalmente de la caudal, y dispuestos en una ó dos hileras. Juan Müller concedía tanto valor á esos caracteres, aplicables sobre todo á las especies fósiles, que las consideraba como distintivos únicos de los ganoides: «todo pez, decía, que posea fulcros en el borde anterior de una ó de varias aletas, es un ganoide.»

Los caracteres anatómicos son mucho más importantes; demuestran palpablemente las diferencias esenciales entre los ganoides y los peces óseos, y prueban un parentesco más real con los selacios. Como en éstos, la parte superior del ventrículo, ó cono arterial, está animada por contracciones rítmicas. Se encuentran también en su interior varias hileras longitudinales de válvulas (ocho transversales en los *lepidósteos*), que llegan hasta el borde superior de la capa muscular é impiden que refluya la sangre de la arteria en el bulbo durante la diástole.

Las branquias están, como en los teleósteos, libres en la cavidad branquial, cerrada por un opérculo que contiene á menudo, además, una gran branquia accesoria, donde se dirige la sangre venosa del arco branquial anterior. Es necesario distinguir cuidadosamente esa branquia accesoria de la pseudo-branquia del aventador, con la cual puede aquella existir simultáneamente (*acipenser*) (1). Se hallan también por lo general aventadores

---

(1) La pseudobranquia falta en el *Amia* y la *Spatularia*.

(faltan en los *lepidosteos* y en el *escafirinco*), como en los plagióstomos, mientras que no se han notado nunca en ningun teleoste.

Los ganiodes se aproximan igualmente á las rayas y á los escualos por la estructura del intestino, y poseen una válvula en espiral (rudimentaria en el *lepidosteo*) en el intestino delgado. Todos poseen una vejiga natatoria provista de un canal neumático, de pared interna ya lisa, ya alveolada, y, como ha demostrado Hyrtl, á cada lado del ano, el orificio de un canal peritoneal, que establece la comunicación entre la cavidad visceral y el medio ambiente (disposición que existe también en las quimeras, plagióstomos y el *cerátodo*) (1). Los nervios ópticos no se hunden simplemente pasando unos sobre otros, pero constituyen un quiasma con cambio parcial de sus fibras.

Los riñones se extienden por todo lo largo de la cavidad visceral; se derivan de los primitivos cuyo canal excretor no se ha dividido sino incompletamente en canal de Wolff y en canal de Müller, quedando su extremo terminal inferior completo. No se forma urétere en su extremo terminal; los canales uriníferos en esta región desembocan directamente; más arriba, lo ejecutan en el canal de Wolff. En el *acipenser* la aparición de un pronefros precede á la de los riñones primitivos (mesonefros). Estos no toman parte en la formación del aparato vector del esperma; el canal segmentario y el de Wolff no funcionan en efecto más que como canales excretores de los riñones. Los dos canales de Wolff se reúnen para formar una especie de vejiga urinaria, que desemboca en la cloaca entre los dos orificios peritoneales.

La parte de la cloaca en la cual desemboca el aparato urogenital, se separa (incompletamente, es cierto) del resto del órgano, de modo que existe inmediatamente detrás del ano un segundo orificio, ó poro del canal urogenital, descrito por Hyrtl en los *espatularia*, *lepidosteos*, *polipteros* y *amia*. Los órganos genitales se desarrollan independientemente de los riñones primitivos, á expensas del peritoneo. Por su estructura se parecen de una manera general á los de los selacios, pero en el macho no tienen nunca comunicación directa con el canal excretor del mesonefros.

(1) Hyrtl, *Ueber di pori abdominales*, etc. Sitzungsber. der K. Akad. der wiss. Wien, 1852.—Id., *Ueber den Zusammenhang der Geschlechte-und Harnwerkzeuge bei den Ganoiden*, Ibid. 1855.

Los dos ovarios no presentan cavidad; los huevos maduros caen en la cavidad visceral; de ésta pasan á los canales de Müller, cuyo orificio en forma de embudo ciliado se abre en esta cavidad. Dichos canales representan los oviductos y van á desembocar en los excretores de la orina, es decir, en las eminencias correspondientes de la vejiga urinaria (porción terminal de los canales de los riñones primitivos). Los canales de Müller tienen en el macho la misma disposición y funcionan como canales diferentes.

J. Müller ha dividido los ganoides aun vivientes en ganoides óseos y ganoides cartilaginosos, división que no expresa bastante las afinidades de esos animales. Las especies fósiles de este grupo, tan numerosas sin embargo, ofrecen tan pocos vestigios de su organización interna, y la línea de demarcación es tan indecisa entre ellos y los *plagióstomos*, los *dipnoicos* y los *teleosteos*, que la clasificación de ganoides no puede ser más que provisional.

## PRIMER ORDEN.

### ACANTHODIDES.—ACANTÓDIDOS.

Estos animales forman la transición entre los plagióstomos y los ganoides. Todavía presentan un cráneo principalmente cartilaginoso, con dos ojos situados encima. Escamas romboidales, pero excesivamente pequeñas, cuyo conjunto tiene el aspecto casi del chagren. Cola heterocerca. Aleta caudal desprovista de fulcros. Púas delante de las aletas. Fósiles en las formaciones devonianas y carboníferas.

**Fam. ACANTHOTIDÆ.**—Géneros *acanthodes* Ag., *chiracanthus* Ag., *diplocanthus* Ag. y otros.

## SEGUNDO ORDEN.

## PLACODERMATA (1).—PLACODERMOS.

Animales de cabeza y tronco cubiertos, como en los goniodontes, de anchas placas huesosas, cuya superficie externa presenta diversas salientes. Región caudal provista de escamas ganoides (*pterichthys* Ag.), ó desnuda (*coccosteus* Ag.). Pertenecen exclusivamente á las formaciones más antiguas y son los vertebrados fósiles más remotos que se conocen. Los datos que poseemos acerca su organización no son suficientes para establecer sus afinidades.

**1. Fam. PTERICHTHYDÆ.**—Ostenta una cabeza cubierta de varias placas huesosas; aletas pectorales compuestas de dos piezas móviles una sobre otra: *pterichthys* Ag., *coccosteus* Ag.

**2. Fam. CEPHALASPIDÆ.**—Cabeza cubierta por una sola placa; cuerpo cubierto de escamas romboidales; cola heterocerca: *pteraspis* Kner., *cephalaspis* Ag., se hallan en las formaciones devonianas y silurianas superiores. Son los peces más antiguos que se conocen; poseían un esqueleto cartilaginoso y se aproximan bastante á los condrostéidos; sus maxilares y dientes no son conocidos.

## TERCER ORDEN.

## CHONDROSTEI (2).—CONDROSTÉIDOS.

Ganoides cartilaginosos, de cuerda dorsal persistente, provistos de raros radios branquióstegos ó careciendo de ellos (fig. 38). Aleta caudal heterocerca con fulcros. Cápsula craneana

(1) Chr. Pander, *Ueber die Placodermen des Devonischen Systems*. San Petersburgo, 1857.—Jam. Pawri and E. Ray Lankester, *A monograph of the fishes of the old red sandstone of Britain*. I. Paleontogr. Soc. Londres, 1868 y 1870.

(2) Fitzinger y J. Heckel, *Monographische Darstellung der Gattung Acipenser*. Annalen des Wiener Museums, t. I, 1836.—H. Salensky,

cartilaginosa, cubierta de huesos dérmicos. A veces aventadores (*acipenser*, *poliodon*). Los dientes son pequeñísimos, ó faltan por completo. Piel desnuda ó cubierta de placas huesosas en vez de escamas.

En el huevo de los esturiones, según Salensky, el vitelo formativo se distingue claramente del nutritivo y su manera de segmentación se aproxima bastante á la total é irregular. Después de la fecundación, la porción finamente granulosa y pigmentada del vitelo, que corresponde al germen del huevo de los teleósteos, se reúne al polo superior, y el primer surco central aparece. Así que se han formado ocho surcos verticales, aparece asimismo el primer surco ecuatorial. Cuando la segmentación ha terminado, el huevo se compone de dos clases de elementos, de celullas con protoplasma finamente granuloso, ocupando cerca de la cuarta parte superior del huevo, y de gruesas células con grandes granulaciones que ocupan las tres partes restantes. Entre esos dos grupos de células se halla situada la cavidad de segmentación. La cubierta de dicha cavidad está formada por el ectodermo, compuesto de dos capas de células, de las cuales se derivará el sistema nervioso. El entodermo es producido por las células de grandes granulaciones del hemisferio inferior. El ectodermo se extiende por toda la superficie del huevo, salvo sobre un punto que corresponde al ano de Rusconi.

Después de su salida del huevo, el embrión está muy incompletamente desarrollado; se nutre durante tres semanas á expensas del vitelo. Los órganos genitales sólo aparecen tres meses después. La boca es ventral; estando rodeada por las dos ramas del primer arco visceral. El opérculo nace sobre el segundo arco bajo la forma de un repliegue. Los dos repliegues se aproximan uno á otro sobre la faz ventral, como en las larvas de los anfibios. En las dos branquias y en el paladar se desarrollan dientes córneos provisionales, que sólo desaparecen cuando los jóvenes embriones han llegado á la edad de tres meses.

Al principio la aleta media es continua, y solamente más tarde es cuando se divide en dorsal, caudal y anal. La hetero-

---

*Historia del desarrollo del esturion.* Memorias de la Sociedad de naturalistas de Kazán para 1879, y *Estudios sobre el desarrollo del esturion.* Archivos de Biología, t. II.—W. K. Parker, *On the structure and development of the kull in Sturgeons.* Philos. Transact., t. CLXXIII, 1882.

cerquia de la aleta caudal resulta del crecimiento de su lóbulo ventral y de la atrofia correspondiente de su lóbulo dorsal.

**1. Fam. ACIPENSERIDÆ.**—Esturiones. Ganoides cartilaginosos, de cuerpo prolongado, cuya piel granulosa está acorazada por cinco hileras longitudinales de placas huesosas acanaladas; la cabeza se prolonga en un hocico aplanado, puntiagudo, provisto de barbillas; debajo y muy atrás se halla situada la boca protractil, desprovista de dientes; la abertura branquial, muy ancha, no está completamente cerrada por el opérculo; los radios branquióstegos faltan; existen branquias operculares; las aletas pares é impares están bien desarrolladas y provistas de radios flexibles articulados; la aleta dorsal se halla situada muy atrás encima de la anal; las ventrales están también muy atrás, cercanas al ano; la caudal heterocerca, falciforme, recibe en su lóbulo superior el extremo de la columna vertebral y contiene en la punta de dicho lóbulo una hilera simple de fulcros. Los esturiones cuentan numerosas especies en los mares del hemisferio septentrional, particularmente en el mar Negro y Caspio; son peces nómadas ó de paso, que penetran en los ríos desafiando la corriente y yendo á introducirse hasta en los afluentes; son de gran magnitud, y su carne es excelente; sus huevos (caviar), y hasta su vejiga natatoria (cola de pescado) son objeto de un comercio muy importante.

*Acipenser* L., en estos las placas huesosas dérmicas llegan hasta la cola; entre las hileras de ellas, la piel se presenta desnuda y granulosa por contener pequeñas escamas; poseen aventadores: *a. esturión* L., esturión de diez piés de longitud: *a. ruthenus* L., rutenos ó esturiones mucho más pequeños que el precedente, muy comunes en los mares del Norte y Caspio: *a. huso* L., gran esturión: *a. stellatus* Pall., etc.

*Scaphirhynchus* Heck., de cuerpo deprimido, revestido completamente de placas óseas detrás de las aletas ventrales; cola terminada en filo y sin aventadores: *sc. catafractus* Gray, en el Missisipi.

Se conocen también algunas especies fósiles: *condrósteo acipenseroides* Ag. Lyme-Regis.

**2. Fam. SPATULARIDÆ.**—Los animales que forman esta familia se hallan en los grandes ríos de la América del Norte; se distinguen de los esturiones por su piel desnuda, presentando

fulcros en la aleta caudal, como también se distinguen por la punta del opérculo, y por la forma del hocico, que es largo, plano, parecido á una espátula; poseen aventadores; carecen de branquia accesoria y de barbillas; los maxilares de los jóvenes contienen dientes: *spatularia* Sh. (*poliodon* Lac.), *p. folium* Lac., Mississipi, y *p. gladius* Martens, del Yantsekiang.

## CUARTO ORDEN.

### PYCNODÓNTIDOS.—LEPIDOPLÉURIDOS.

Los animales clasificados en este orden presentan un cuerpo grueso y corto, fuertemente comprimido, parecido al de los que todontes todavía vivientes; escamas esmaltadas, anchas, romboidales, y costillas dérmicas particulares, que forman alrededor del cuerpo por completo, ó solamente alrededor de su parte anterior, un sistema de hileras semejantes á las latas ó tablas de madera sobre la cual se aseguran las tejas y que parecidas también á estas las escamas; están destinadas lo mismo que ellas á sostenerlas. Esa especie de cotas están constituidas por dos hileras de placas situadas en los bordes ventral y dorsal; tal vez también están formadas por los bordes anteriores engrosados, y conteniendo escamas apretadas unas contra otras. Cuerda persistente. Costillas y arcos superiores osificados. Aletas ventrales pequeñas, situadas en medio del abdomen, faltando á veces completamente. Son exclusivamente fósiles, principian en la época carbonífera, extinguiéndose en las capas superiores del período terciario.

**1. Fam. PLATYSOMIDÆ.**—Piconodóntidos paleozoicos, cortos, romboidales, que ofrecen una aleta caudal enteramente heterocerca; fulcros en el borde superior de dicha aleta, ó hasta también en el borde superior de las demás; cuerda persistente algunas veces rodeada de semi-vértebras poco desarrolladas; algunos poseen dientes puntiagudos, cónicos; otros los tienen de punta roma y cilíndricos, y otros presentan aún placas dentarias en los maxilares y en el paladar: *platysomus* Ag.

**2. Fam. PLEUROLEPIDÆ.**—De forma redondeada ú oval prolongada, con una cola homocerca; dientes cilíndricos de punta

roma; los fulcros existen; se hallan casi exclusivamente en las formaciones jurásicas antiguas: *pleurolepis* Quenst.

**3. Fam. PYCNODONTIDÆ.**—*s. str.* De aleta caudal homocerca, desprovista de fulcros; con vértebras; dientes redondeados, cónicos ó en bisel, dispuestos en hileras regulares en la bóveda palatina y borde interno del maxilar inferior; las aletas abdominales existen siempre; la mayor parte son mesozoicos, pero llegan hasta la época terciaria: *girodus* Ag., *mesodon* Wagn., *picnodus* Ag., etc.

## QUINTO ORDEN

### CROSSOPTERYGII.—CROSSOPTERIGIOS

Los animales clasificados en este orden ofrecen dos anchas placas yugulares y alguna vez también placas laterales más pequeñas en lugar de los radios branquióstegos, y una aleta caudal puntiaguda (dificerca). Las aletas pectorales, como asimismo las ventrales, situadas muy atrás, están formadas por una parte central escamosa que circunda los radios. Careen de fulcros. Escamas delgadas y ciclóides ó bien fuertes y romboidales. Una ó dos aletas dorsales largas, plurifidas (fig. 39). Los crossopterigios están extinguidos en gran parte. Por la familia de los *tenodiptéridos*, enlazan ó sirven de paso á los dipnóicos.

**1. Fam. CÆLACANTHIDÆ.**—Presentan escamas ciclóides; dos aletas dorsales conteniendo cada una un solo hueso interespinoso; vejiga natatoria osificada; cuerda persistente; costillas rudimentarias. Se hallan en el terreno carbonífero: *cælacanthus*. Ag.

**2. Fam. PHANEROPLEURIDÆ.**—Ostentan escamas ciclóides como los de la anterior; aleta dorsal larga, indivisa, con varios huesos interespinosos; dientes cónicos; aletas abdominales muy largas: *faneropleuron* Huxley.

**3. Fam. CTENODIPTERIDÆ.**—También de escamas ciclóides; dos aletas dorsales; dientes planos: *tenodos* Ag., *dipteros*. Ag.



4. **Fam. GLYPTODIPTERIDÆ.**—De escamas redondeadas ó romboidales, presentando profundos dibujos; dos aletas dorsales: *holoptiquios* Ag., *gliptolepis* Ag., *dendrodos* Ow.

5. **Fam. RHOMBODIPTERIDÆ.**—De escamas lisas romboidales; dos aletas dorsales: *diplopteros* Ag., *osteolepis* Ag., *megalictos* Ag.

6. **Fam. POLYPTERIDÆ.**—Presentan escamas romboidales: aleta dorsal larga, plurífida; cabeza aplanada; abertura bucal alejada de la punta del hocico, ofreciendo en su borde superior dos barbillas; maxilares armados de dientes en forma de corchete ó pequeños dientes en forma de cepillo. Poseen dos aventadores, cubiertos por válvulas osificadas; pero las branquias accesorias faltan en el opérculo. En el cono arterial, tres hileras longitudinales cada una con nueve grandes válvulas y otras nueve pequeñas.

Una particularidad característica de los poliptéridos, es el considerable número de aletas dorsales que poseen, fijadas cada una en el borde posterior de una espina. La cavidad nasal es muy complicada, es un laberinto formado por cinco conductos membranosos paralelos, dispuestos alrededor de un eje. La vejiga natatoria se compone de dos sacos laterales de tamaño desigual, y desemboca en la cara inferior de la faringe.

*Polipteros* Geoffr., con dos aletas ventrales muy desarrolladas. Habita en los torrentes de Africa: *p. bichir* Geoffr., con ocho á diez y seis pequeñas aletas: *p. senegalus* Cuv., *p. endlicheri*. Heck.

*Calomoichthys* Smith., carece de aletas ventrales y es muy largo: *c. calabaricus*. Smith.

## SEXTO-ORDEN

### EUGANOIDES

Ganoides óseos; escamas romboidales; por lo regular ostentan fulcros en el borde anterior de las aletas; carecen de placas yugulares, pero presentan numerosos radios branquióstegos; aletas ventrales situadas entre las pectorales y la anal.

Según las investigaciones de Agassiz, la freza del lepidósteo

es en mayo. (1) En el momento de nacer poseen todavía un notocordio grueso, un voluminoso saco vitelino, y se parecen completamente á los tiernos teleósteos. Su cabeza es corta y termina con una boca grande, apta para la succión, y cuyo borde presenta, lo mismo que las larvas de los ciclóstomos, un engrosamiento en forma de herradura provisto de corchetes.

La aleta media es continua; las pectorales sólo aparecen después del nacimiento. Más tarde los corchetes desaparecen al propio tiempo que la boca se prolonga y los dientes se desarrollan; las aletas ventrales aparecen, y la media se divide en dorsal, caudal y anal.

**1. Fam. LEPIDOSTEIDÆ.**—Ganoides óseos; cuerpo alargado parecido al de un lucio; la aleta dorsal situada muy atrás, la caudal heterocerca. Todas las aletas poseen una doble hilera de fulcros en el borde anterior, la caudal en el borde inferior. La cabeza se prolonga como un pico, formando un ancho hocico puntiagudo, cuyos largos maxilares están armados de algunos dientes gruesos plegados y numerosos dientecillos en forma de cepillo. Carecen de aventadores, pero en cambio presentan una branquia accesoria dividida en dos partes sobre el opérculo. La conformación de las branquias es muy parecida á las de los *cerátodos*. El cono arterial con ocho hileras transversales de válvulas, seis aurículo-ventriculares en forma de bolsa (1 ventral y 5 dorsales).

Los cuerpos vertebrales presentan la misma manera de articulación que en los urodelos; poseen hacia delante una cabeza articulada y hacia atrás una concavidad correspondiente. La vejiga natatoria formada por dos mitades laterales, presenta filamentos carnosos entre los alvéolos de su pared; se parece mucho á la de los *cerátodos*; se abre por medio de una hendidura longitudinal en la pared superior del esófago; sus vasos proceden de la aorta. La mayor parte de los lepidostéidos son de gran magnitud y habitan en las grandes corrientes de los ríos de la América del Norte.

---

(1) Al. Agassiz, *The development of Lepidosteus*. Proceed. of the Americ. Acad. of arts. and sciences, t. XIII, 1878.—Balfour y W. N. Parker, *On the structure and development of Lepidosteus*. Philos. Transact., t. CLXXIII, 1882.—W. K. Parker, *On the development of the Skull in Lepidosteus osseus*. Ibid.

*Lepidosteus* Lac., *l. platystomus* Raf., *l. osseus* L., *l. spatula*. Lac.

A los euganoides se juntan los *lepitótid*os, todos fósiles. Ofrecen un maxilar superior de una sola pieza, y numerosos radios branquióstegos esmaltados. Según J. Müller, esos ganoides al repartirse en familias naturales, según la estructura de su columna vertebral, les falta ó la existencia de una ó de dos hileras de fulcros. Entre las formas que nos han quedado, se halla particularmente el género *palæoniscus* Ag., común en las margas irisadas, y los géneros *lepidotus* Ag. y *dapedius*. Ag.

## SÉPTIMO-ORDEN

### AMIADOS

Ganoides óseos provistos de grandes escamas esmaltadas redondas, de radios branquióstegos osificados y de una cola heterocerca. Carecen de fulcros, de aventadores y de branquia opercular.

**Fam. AMIADÆ.**—Presenta un cuerpo alargado, maxilares con dientes muy pequeños. Corazón con cuatro válvulas aurículo-ventriculares (una ventral y tres dorsales). Cono arterial corto, con cuatro hileras longitudinales, cada una de tres válvulas; la intestinal poco desarrollada. Carecen de branquia opercular. Vejiga natatoria doble, con pared alveolar. Aleta dorsal muy larga, extendiéndose hasta cerca de la caudal redondeada. Carecen de fulcros. Habitan los ríos de la Carolina y se aproximan mucho á los peces huesosos *clupéidos*, á los cuales á menudo se les ha unido: *amia* L., *a. calva* Bonap. También existen fósiles en los terrenos terciarios (*notæus* Ag., *amiopsis*. Kn).

Las familias jurásicas siguientes no son probablemente ganoides; pertenecen á los teleósteos y deben colocarse cercanos á los clupéidos y salmónidos: LEPTOLEPIDÆ (*thrissops* Ag., *leptolepis*. Ag). PLATYURI (*megalurus*. Ag., *oligopleurus* Thiol), CATURI (*caturus* Ag., *pachycornus*. Ag).

## QUINTA-SUB-CLASE

## TELEOSTEI (1).—TELEÓSTEOS. PECES HUESOSOS

*Peces de esqueleto huesoso, de vértebras marcadamente amficeias, de branquias libres y de opérculo externo, provistos solamente de dos válvulas en la base del bulbo aórtico, sin válvula espiral en el intestino, ni quiasma de nervios ópticos, ni aventadores, pero presentando generalmente una pseudobranquia opercular.*

Los teleósteos comprenden la inmensa mayoría de los peces, y se distinguen de los condropterigios y ganoides, hecha abstracción de la estructura ósea del esqueleto, por un conjunto de caracteres anatómicos, que sin embargo no tiene el valor de un criterio absoluto. Poseen un bulbo aórtico simple, provisto en su base de dos válvulas situadas una frente por frente de la otra. El bulbo de los peces huesosos no es un prolongamiento del ventrículo animado de pulsaciones; es la parte inicial engrosada de la arteria.

Sin embargo Stannius ha demostrado que detrás de esas dos válvulas puede desarrollarse además una segunda hilera (*buterinus*), y recientemente también Boas ha demostrado que en este caso la región muscular que la contiene y que aparentemente forma parte del bulbo, corresponde al resto del cono arterial, y que puede encontrársela bajo una forma muy rudimentaria en muchos teleósteos desprovistos de válvulas (clupéidos) (2). No existen nunca aventadores, ni válvula espiral en el intestino.

Los nervios ópticos se cruzan simplemente sin constituir nunca un quiasma. Las branquias, pectíneas la mayor parte, están, como en los ganoides, libres de la cavidad branquial y pro-

(1) Véanse, entre las obras mencionadas en la cabecera de este capítulo, las memorias de Cuvier, J. Müller, Cünther, etc., y las faunas de Kröyer, C. B. Klunzinger, Heller, Kner, Sauvage, Steindachner, Blanchard, Ed. von Martens, Bleeker, Nilsson, Risso, Canestrini, Day, etcétera.

(2) J. E. V. Boas, *Ueber den conus arteriosus bei Buterinus und bei andern Knochenfischen*. Morph. Jahrb., t. VI, 1880.

tegidas por un opérculo, al cual se junta un repliegue sostenido por *radios branquiostegos*.

Por lo común se cuentan cuatro branquias completas formadas cada una de una doble hilera de folículos y cinco hendiduras branquiales, hallándose una de ellas colocada entre la última branquia y el hueso faríngeo. Si el número de branquias se reduce á tres y media á causa del abortamiento de la hilera de laminillas posteriores de la última branquia (*labróideos*, algunos *catafractos* y *gobióideos*), la última hendidura desaparece igualmente.

En los *pediculatos* y los *gimnodontes* no existen más que tres y raramente dos y media á causa de la desaparición de la branquia anterior (*maltea*); y por último, en el *amphipnocus* sólo existen dos branquias en cada lado. El opérculo no contiene nunca branquias accesorias, pero se encuentran á menudo *seudobranquias*, pectíneas ó glandulares, y, en este último caso, cubiertas por la membrana mucosa. Estas suministran á veces excelentes caracteres para distinguir las familias por completo ó los géneros (*ciprinodontes*, *siluróideos* y otros).

El esqueleto presenta siempre vértebras marcadas, en general osificadas, y una caja craneana huesosa, en cuyo interior subsisten á menudo los restos del cráneo primordial cartilaginoso. La estructura particular del aparato máxilo-palatino, el sólido ajuste (*plectognatos*) ó el juego más ó menos fácil de los huesos que le constituyen, principalmente de los intermaxilares, como también las formas tan diversas de los dientes, tienen una gran importancia sistemática.

Todos los huesos que circundan la cavidad bucal y la faríngea, pueden contener dientes; si éstos faltan en los maxilares y en los huesos de la cavidad bucal, se desarrollan á menudo en los huesos faríngeos inferiores, presentando entonces un grosor y una forma característicos (dientes faríngeos de los *ciprinoides*). Es raro que los huesos faríngeos inferiores se suelden en una sola pieza impar (*faringognatos*).

La envoltura tegumentaria es también muy variable; raramente la piel está desnuda ó privada en apariencia de escamas; sus escamas, pequeñísimas, no forman salientes en la superficie; con más frecuencia se ven placas óseas, principalmente detrás de la cabeza. Por lo general la piel está revestida de escamas cicloides ó tenoides dispuestas como las tejas en los tejados. Estas escamas, que no ofrecen importancia sistemática más

que para algunos grupos inferiores, son flexibles, compuestas muy á menudo de diversas piezas, y ofrecen en su superficie en vez de la capa externa de esmalte que caracteriza á los ganoídes, numerosas líneas concéntricas que forman relieve.

Entre los órganos internos, los genito-uritarios son los que presentan más notables particularidades. Los riñones tienen una conformación bastante variable; por lo común se notan tres partes, á las cuales Hyrtl ha dado los nombres de riñón cefálico, riñón ventral y riñón caudal (1). Esta última parte es la menos constante. Existen dos uréteres, que por lo regular se reúnen en su parte terminal ensanchada para constituir una vejiga urinaria. El orificio externo de dicha vejiga se halla situado detrás del ano.

A. Rosenberg ha demostrado que la porción cefálica es la primera que se forma; debe considerársela como un pronefros. El canal de los riñones primitivos (canal segmentario) está formado por un repliegue longitudinal del peritoneo, que se transforma gradualmente en tubo y cuyo extremo, anterior según Goette, queda en comunicación con la cavidad peritoneal.

Los canales de los riñones primitivos desembocan originalmente en la cloaca por una parte común (vejiga urinaria). El mesonefros se desarrolla después del pronefros. Está formado por cordones llenos que se separan del epitelio peritoneal, un poco detrás del pronefros, se abren y se transforman en canaliculos uriníferos (tubos segmentarios) situados unos tras otros (metámeros). Hasta ahora no se ha observado la división en canal segmentario de Müller y el de Wolff del segmentario al cual van á parar dichos tubos uriníferos (canal secundario de los riñones primitivos), y no se han observado bastante las relaciones directas de los órganos excretores con los genitales.

Las glándulas genitales poseen, por consiguiente, sus conductos excretores propios, á menos que se llegue á demostrar que esos conductos se deriven de los canales de Müller; comunican con la parte uro-genital de la cloaca, que se separa del resto de esa cavidad, y desemboca por detrás del ano en la papi-

---

(1) Hyrtl, *Das uropoetische System der Knochenfische*. Denkschr. der K. Acad. Wien., 1850, t. II.—A. Rosenberg, *Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere*. Dorpat, 1867.—J. Mac Leod, *Estudios sobre la estructura y el desarrollo del aparato reproductor hembra de los teleosteos*. Arch. de Biología, t. II, 1881.

la uro-genital. Los huevos de un gran número de teleósteos están circuidos por un corión resistente atravesado en el polo superior de un micrópilo. El desarrollo embrionario ha sido objeto de numerosas investigaciones que disienten entre sí en todos sentidos (1).

En el huevo se distingue el germen dotado de la facultad de contracción (vitelo formativo) del resto del vitelo subyacente, que no toma parte en la segmentación; así que ésta ha terminado, las células del germen constituyen un disco lenticular, cuyo centro se adelgaza y se levanta, de modo que se forma con ello encima del vitelo una cavidad (cavidad de segmentación). Más tarde el borde del germen va engrosando por un lado (porción embrionaria del coginete marginal) y se extiende por la cara inferior del germen para formar el folículo inferior.

Según ciertos naturalistas (Lereboullet, Van Bambecke), la capa protoplásmica superior del vitelo daría nacimiento por endogénesis (?) á células que tomarían parte en la formación de la capa inferior del germen. El coginete marginal se extiende gradualmente por la superficie del vitelo y constituye la envoltura de la vesícula umbilical. El folículo externo, que forma la cubierta de la cavidad de segmentación, se separa temprano, formando una capa superficial de células planas (folículo córneo) y otra profunda de células cilíndricas, bosquejo del folículo sensorial. La capa inferior se divide á su vez, después que la cavidad de segmentación se ha atrofiado y que el embrión se pre-

---

(2) A más de C. E. von Baer, H. Rathke, C. Vogt, Lereboullet, etcétera, véase: T. Oellacher, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische nach Beobachtungen am Bachforellenei*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXII, 1872, y t. XXIII, 1873.—Kupffer, *Beobachtungen über die Entwicklung der Knochenfische*. Archiv für mikr. Anat., t. IV, 1868.—Id., *Ueber Laichen und Entwicklung des Ostsee-Herings*. Berlín, 1878.—Van Bambecke, *Estudios sobre la embriología de los peces óseos*. Memoria coron. Acad. real de Bélgica, t. XL, 1875.—Ed. van Beneden, *Contribución á la historia del desarrollo embrionario de los teleósteos*. Boletín de la Acad. real de Bélgica, 1878.—A. Goette, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. I. Keim des Forelleneies*. Arch. für mikrosk. Anat., t. IX, 1873.—Id., *Ueber die Entwicklung des Centralnervensystems der Teleostier*. Ibid., t. XV, 1878.—Id., *Entwicklung der Teleostierkeim*. Zoologischer. Anzeiger, núm. 3, 1878.—W. His, *Untersuchungen ueber die Entwicklung der Knochenfische*. Zeitsch. für Anat. und Physiol., t. I, 1876, y t. II, 1878.—G. Pouchet, *Desarrollo del esqueleto de los peces óseos*. Revista de la Anat. y de la Fisiol., 1878.

senta claramente distinto de la vesícula umbilical, y da nacimiento al mesodermo y al entodermo.

Solamente el mesodermo se continúa en el borde con el folículo superior (Goette). El tubo medular principia á aparecer bajo la forma de un ancho engrosamiento escutiforme del folículo superior, luego se hunde cual si fuera una cuña en el espesor del mesodermo. Esta especie de cuña está formada por una especie de invaginación longitudinal del ectodermo, cuyas dos faces aplicadas una á otra no dejan ninguna cavidad entre sí.

La cavidad del tubo medular se forma más tarde; por consiguiente, el surco medular se halla reemplazado en los teleósteos por un repliegue, cuyos bordes están al principio adheridos, y no se separan uno de otro hasta tanto que el repliegue se ha separado del ectodermo superficial á expensas del cual nació (Goette). La cuerda dorsal sería producida por la parte media del mesodermo, luego que éste se separase del entodermo.

Muchos teleósteos sufren una transformación más ó menos grande; en el caso más sencillo se limita á la de la aleta caudal (1). Con frecuencia la cuerda se extiende todavía en línea recta, por todo lo largo del cuerpo en el pececillo, que acaba de salir del huevo, como en los *glyptolæmus* y *gyroptichinus* devonianos, está simétricamente circuida por la aleta caudal, que muy luego presenta una escotadura en su parte ventral. A causa del agrandamiento de la escotadura, la aleta se halla dividida en un lóbulo superior y otro inferior.

El extremo de la cuerda se continúa en el lóbulo superior; en el inferior salen radios huesosos, de modo que en esa época, la aleta es heterocerca (*lepidosteos jóvenes*). Esa conformación subsiste durante toda la vida en los *acantodos*, *diplacantos* y *queirelopis* fósiles. El lóbulo superior desaparece enseguida gradualmente y el extremo de la cuerda pasa á ser el uróstilo. El lóbulo ventral, que será la aleta anal definitiva, aparece cada vez más homocerca exteriormente (*aterina*, *gasterosteos*, *tenolabros*, *pleuronectos* y otros). Rara vez se desarrollan igualmente radios huesosos en la parte dorsal de la aleta caudal embrionaria.

(1) A. Agassiz, *On the young stages of osseous fishes. II. Development of the Flounders*. Proceed. of the American Acad. of arts and sciences, t. XIV, 1878.—Id., *I. Development of the tail*. Ibid., t. XIII, 1877.—Id., *Nota preliminar sobre el desarrollo de las platijas*. Archivo zoológico gener. y exper., t. VI, 1877.



Los cambios que sufren los jóvenes pleuronéctidos, á causa del cambio asimétrico de los huesos cefálicos como también por los ojos que se reúnen á un lado del cuerpo, son mucho más considerables; las aletas pueden aún faltar (*fierrasfer*). Se han observado transformaciones muy notables en las formas jóvenes de los *traquípteros*, como asimismo en los *leptocefálicos*, que, según Gill, son larvas de *congrios*. Según Günther, el *estomiasínculo* es la forma joven del *estomias* y el *esínculo costay* guarda análogas relaciones con el *alepocéfalo*.

Muchos peces huesosos forman el principal elemento de poblaciones enteras y son objeto de un extenso comercio. En estos últimos años las pesquerías han adquirido un gran desarrollo en muchas localidades, gracias á los esfuerzos, coronados con es buen éxito, de la piscicultura (1). La carne de muchos peces es malsana y su ingestión en las vías digestivas hasta puede ocasionar la muerte (*tetrodon*).

## PRIMER ORDEN

### LOPHOBRANCHII (2).—LOFOBRANQUIOS

*Peces huesosos de cuerpo acorazado, con hocico prolongado en forma de tubo y desprovisto de dientes, con folículos en forma de botones en las branquias y estrecho orificio branquial.*

El carácter principal de este grupo de peces lo determina la estructura particular de las branquias, que, en vez de ser pectíneas como las de los demás teleósteos, presentan un número relativamente restringido de folículos hinchados en forma de botones; y aunque semejante disposición no tenga una importancia esencial, sin embargo, constituye un carácter distintivo exce-

(1) C. Vogt, *Die künstliche Fischzucht*. Leipzig, 1859.—W. Wright, *Fishes and Fishing, artificial breeding of Fish, anatomy of their senses, their lives, passions and intellects*. Londres, 1858.—Coste, *Instrucciones prácticas sobre la piscicultura*, 2.<sup>a</sup> edición. París, 1856.

(2) Eckström, *Die Fische in den Scheeren von Mörkö*. Berlín, 1835.—Quatrefages, *Memoria sobre los embriones de los signatos*. Ann. sc. nat., 2.<sup>a</sup> sér., IV, 1842.—Kaup, *Uebersicht der Lophobranchier*. Arch. für Naturg., 1853.

Véanse también los trabajos de Rathke, Retzius, von Siebold, etc.

lente. La hendidura branquial se reduce también á un pequeñísimo orificio superior, á causa de la reunión del opérculo, en general simple, con la cintura escapular.

El cuerpo, muy prolongado, está cubierto por una coraza formada por delgadas placas óseas, y posee un largo hocico tubuloso, en cuyo extremo se halla situada la abertura bucal, muy pequeña.

Las aletas pectorales sólo excepcionalmente alcanzan grandes dimensiones, que las hace parecidas á unas alas, puesto que por lo general son pequeñas: las ventrales siempre son rudimentarias. El sistema de aletas impares no está muy desarrollado. Amenudo carecen de aletas caudal y anal, pero se ve siempre la dorsal, aunque pequeña, y en algunas especies (*hippocampus*, fig. 40) puede moverse rápidamente. Cuando no falta, la vejiga natatoria es simple y desprovista de conducto aéreo.

Los lofobranquios son pequeños peces que viven en medio de las plantas marinas, que merecerían apenas una atención especial, á no ser por presentar la particularidad de que los machos cuidan con solicitud á su prole. Poseen por lo general en el nacimiento de la cola dos repliegues cutáneos (*signatos*), que pueden transformarse en sacos (*hippocampus*), en los cuales reciben los huevos para la reproducción. Otras veces llevan los huevos formando hileras en el vientre y en el pecho ó debajo de la cola.

**1 Fam. PEGASIDÆ.**—Presentan un cuerpo aplanado; aletas pectorales, grandes, desplegadas en forma de alas; las ventrales pequeñas; una dorsal y otra anal; los folículos branquiales son luminosos.

*Pegasus* L. *p. volans* L. viven en las Indias Orientales: *p. natans* L.

**2 Fam. SOLENOSTOMIDÆ.**—Son de cuerpo comprimido; anchas aberturas branquiales; tienen dos aletas dorsales, cuya anterior muy desarrollada, está desprovista de radios segmentados; carecen de vejiga natatoria.

*Solenostoma* Lac. (Bleek.), *s. paradoxa (fistularia)* Pall., se halla en Amboina.

**3 Fam. SYNGNATHIDÆ.**—Caracterizados por su cuerpo cilíndrico ó comprimido lateralmente; aberturas branquiales muy

estrechas; una sola aleta dorsal: las pectorales pequeñas; carecen de aletas ventrales.

**1 Sub-fam. SYNGNATHINÆ.**—Cola por lo común con una aleta, no prehensil.

*Siphonostoma* Kp., de cuerpo estrecho, de aristas tegumentarias distintas; aletas pectorales y caudal muy desarrolladas; huesos del lomo móviles: *s. tifle* L., habita en el Mediterráneo.

*Syngnathus* Art., presentan la espina dorsal del tronco separada de la de la cola; el hueso del lomo unido en forma de anillo; el macho va provisto de una bolsa ovífera en la región caudal: *s. acus* L., en el Occéano y Mediterráneo: *ichthyocampus* Kp. *urocampus* Gnth.

*Dorychthys* Kp., presenta los huesos del lomo soldados; las aletas pectorales y la caudal existen: el macho tiene una bolsa ovífera bajo el abdomen: *d. braquiuro* Bleck., vive en la Polinesia.

*Stigmatophora* Kp., carecen de aleta caudal; el macho ostenta bolsa ovífera bajo la cola: *st. argus* Richards., habita en la Australia.

*Nerophis* Kp., de cuerpo redondeado; carecen de aletas pectorales; caso de no faltar la caudal, es rudimentaria; el macho sin bolsa ovífera; lleva los huevos dispuestos en hileras longitudinales: *n. æquoreus* L., *n. ophidion* L., habita las costas septentrionales y meridionales de Europa.

**2 Sub-fam. HIPPOCAMPINÆ.**—Caracterizados por una cola prehensil, desprovistos de aleta; la parte posterior de la cabeza presenta por lo común espinas.

*Hippocampus* Cuv., presenta un cuerpo con varias aristas, con diez á doce anillos; placas que contienen tubérculos y espinas; la región posterior de la cabeza con una corona; bolsa ovífera el macho, abierta anteriormente: *h. longirostris* Cuv., se hallan en el Japón; *h. antiquorum* Leach., en el Mediterráneo; *h. guttulatus* Cuv., en el Occéano y Archipiélago Índico.

*Phyllopteryx* Sw., una parte de las placas situada en el tronco y la cola contienen apéndices membranosos: *ph. foliatus* Shaw., en Tasmania.

*Selenognathus* Sw., de cuerpo más alto que ancho, con 24 á 26 anillos: *s. Hardwickii* Gray., habita en la India y China.

*Gastrotokeus* Heck., el macho conduce los huevos dispues-

tos en hileras sobre el tórax y el abdomen: *g. biaculeatus* Heck., que habitan el Archipiélago indico.

## SEGUNDO-ORDEN

### PLECTOGNATHII (1).—PLECTOGNATOS

*Peces óseos de cuerpo globuloso ó fuertemente comprimido lateralmente, con el maxilar superior é intermaxilar inmóviles, soldados, con hendidura bucal estrecha, con gruesa coraza dérmica, amenudo espinosa, generalmente desprovistos de aletas ventrales.*

Los caracteres más importantes de este grupo son la soldadura de los huesos del aparato máxilo-palatino y la estructura especial de los tegumentos. El intermaxilar, muy desarrollado, forma por sí solo el borde superior del estrecho orificio bucal; está soldado con el cráneo como con la mandíbula superior, particularidad que se presenta también en algunos caracinos (*serrosalmo*). La piel, gruesa, está cubierta bien por gruesas placas óseas y escudetes (fig. 41), bien por delgadas placas, dominadas por espinas triangulares, ó bien por duras escamas romboidales; puede también presentar un aspecto granuloso como la piel de lija, producido, como en los selacios, por un gran número de corpúsculos óseos.

El esqueleto ofrece una organización relativamente inferior; la columna vertebral es corta, cuenta pocas vértebras (lo más veinte), y la pieza que une las dos mitades de los arcos superiores puede faltar, de modo que el canal vertebral está abierto por encima en toda su longitud (*diodon*). Por lo regular carece de costillas. Existe casi siempre una gran vejiga natatoria constantemente privada de canal aereo.

(1) Cuvier, *Memoria sobre la composición de la mandíbula superior de los peces*. Mem. del Museo, vol. II, 1815, y vol. IV, 1818.—Wellenbach, *Observationes anatomicae de Orthogorisco mola*. Dissert. inag., 1840.—H. Hollard, *Monografía de la familia de los balistidos*. Ann. sc. nat., 3.<sup>a</sup> sér., vol. XX, 1853, y 4.<sup>a</sup> sér., vol. I, II y IV.—Id., *Monografía de la familia de los ostraciónidos*. Ibid., 4.<sup>a</sup> sér., vol. VII, 1857. T—Id., *Estudios sobre los gimnodontes*, etc. Ibid., vol. VIII, 1857.

Véanse, además, las numerosas memorias de Bleeker.

Todos los plectognatos poseen branquias pectíneas, situadas á veces solamente en los tres arcos anteriores; la abertura branquial es estrecha, puesto que todo el aparato opercular queda oculto bajo la piel. La armadura de los maxilares consiste en placas dentarias poco numerosas y muy cortantes, propias para partir las conchas de los crustáceos y de los moluscos. Algunos plectognatos globulosos pueden hincharse, llevando de aire una vasta bolsa dependiente del esófago, y flotan á causa de esto, vuelto el vientre hacia lo alto, por la superficie del agua, á pesar de los vientos y de las olas.

Las aletas están generalmente poco desarrolladas; las pectorales están situadas detrás de las estrechas aberturas branquiales; las ventrales faltan, salvo algunas excepciones, y, cuando existen, están representadas por espinas. Las aletas dorsal y anal contienen radios blandos, segmentados; sin embargo, á veces delante de la aleta dorsal, existen (*balistos*) grandes puas.

## PRIMER SUB-ORDEN

### SCLERODERMI.—ESCLERODERMOS

Caracterizados por sus maxilares que contienen dientes separados.

**1 Fam. OSTRACIONIDÆ.**—Cofres; de cuerpo en forma de la que indica su nombre (cofre ó baúl), triangular ó cuadrangular, ofreciendo á menudo apéndices córneos cubiertos por una especie de coraza inflexible formada por placas huesosas poliédricas, de modo que solamente las aletas y la cola son movibles; los maxilares están armados de dientes poco numerosos; las aletas ventrales faltan.

Especies numerosas que sólo habitan los mares tropicales.

*Ostracion*, Art., presenta una aleta dorsal corta, privada de puas, situada frente por frente de la anal igualmente corta; poseen catorce vértebras: *o. triqueter* L., habita la India occidental: *o. quadricornis* L., el Africa occidental: *o. (aracana) aurita* Shaw., la Australia meridional.

**2. Fam. BALISTIDÆ.**—Caracterizados por su cuerpo lateralmente comprimido; por su piel granulosa á veces revestida de es-

camas duras, romboidales; de vivos colores; los maxilares superior é inferior armados de dientes cortantes poco numerosos; las aletas ventrales faltan ó están reemplazadas por una pua móvil; existe siempre una cintura pelviana saliente á manera de quilla; en el dorso se encuentran una ó varias puas grandes y derechas.

*Balistos* L., con tres espinas dorsales, de las que la anterior es mucho mas fuerte; de siete á diez vértebras; maxilar superior guarnecido con una doble hilera de dientes cónicos: *b. stellatus*, Lac., habita en los mares de las Indias; *b. maculatus* L.; en el Océano Atlántico y mar de las Indias.

*Monacanthus*. Cuv., con sólo una espina dorsal y detrás de ella á veces otra rudimentaria: *m. pardalis* Rüpp., en el Océano Atlántico y mar de las Indias; *anacanthus barbatus* Gray.

**3. Fam. TRIACANTHIDÆ.**—Presentan un cráneo cubierto de pequeños escudos parecidos á escamas: la aleta dorsal está provista de cuatro á seis puas; en vez de las aletas ventrales ostentan un par de fuertes puas móviles.

*Triacanthus* Cuv., de cuerpo comprimido; dientes en doble hilera, los externos cortantes; aleta dorsal anterior situada detrás de una fuerte pua y provista de tres á cinco pequeñas espinas: *tr. brevirostris* Schleg., habita en la China: *triacanthodes* Bleck.

## SEGUNDO SUB - ORDEN

### GIMNODONTES

Animales de maxilares transformados en pico, guarnecidos de una placa dentaria cortante, indivisa ó doble. Carecen de puas dorsales.

**1. Fam. MOLIDÆ.**—Cuerpo muy comprimido; cola truncada y muy corta; aletas dorsal y anal unidas á la caudal; carecen de cintura pelviana y de vejiga natatoria.

*Orthogoriscus* Bl. Molas, de maxilar sin sutura media: *o. mola* Pl., pez-luna, muy común en los mares cálidos.

**2. Fam. TETRODONTIDÆ.**—Peces globulosos; piel granulosa

ó espinosa; esqueleto incompleto, ofreciendo á menudo un canal vertebral abierto; esófago provisto de una gran bolsa aérea; poseen vejiga natatoria.

*Diodon* L., maxilar sin sutura media: *d. hystrix* L., se halla en el Océano Atlántico y mar de las Indias; *chilomycterus* Kp.

*Tetrodon* L., maxilar superior dividido por una sutura media; aletas dorsal y anal muy cortas: *t. cutaneus* Gthr., en Santa Elena; *xenopterus* Bibr.

*Triodon* Cuv., maxilar superior dividido por una sutura media: *tr. bursarius* Cuv., en el Océano Indico.

### TERCER-ORDEN

#### PHYSOSTOMI (1)—FISÓSTOMOS

*Peces malacopterigios, de branquias pectíneas y de huesos maxilares no soldados, provistos ó no de aletas ventrales, pero presentando siempre una vejiga natatoria y un canal aéreo.*

Este orden comprende los *malacopterigios abdominales* y *ápodos* de Cuvier, estos últimos en parte solamente. Aparte de la estructura de los radios y la posición de las aletas ventrales, está basada principalmente en la existencia de un canal aéreo en la vejiga natatoria. De ésta, por otra parte, carecen la mayoría de los *escopélidos* y de los *simbránquidos*, lo mismo que algunos *siluróideos*. Todos los radios son blandos, divididos hacia la punta y segmentados. Algunas veces, sin embargo, las aletas dorsal y anal presentan hacia delante una pua huesosa.

I.<sup>er</sup> GRUPO. Fisóstomos ápodos. Carecen de aletas ventrales.

1. Fam. MURÆNIDÆ. — Anguilas. Cuerpo prolongadísimo,

---

(1) O. G. Costa, *Storia e anatomia dell' Anguilla e monografia delle nostrali specie di queste generc.* Napoli, 1850.—Kaup, *Uebersicht der Aale.* Arch. für Naturg., vol. XXII.—J. Brock, *Untersuchungen ueber die Geschlechtsorgane der Muraenoiden.* Mittheil. Zool. Stat, Neapel., tomo II, 1881.—Ch. Robin, *Las anguilas machos comparadas con las hembras.* Revista de la Anat. y de la Fisiol., 7.<sup>o</sup> año, 1881.

en forma de sierpe, desnudo ó cubierto de escamas rudimentarias; el intermaxilar está más ó menos soldado con el vómer y el etmoides, y está situado en el mismo extremo del hocico, mientras que los maxilares (que á menudo se toman equivocadamente por intermaxilares) limitan los lados de la hendidura bucal; la cintura escapularia no está soldada al cráneo; el estómago está provisto de un ciego (*cæcum*); los apéndices pilóricos faltan, lo mismo que los conductos excretores de los órganos genitales: estos peces son voraces y habitan los mares y los ríos.

*Muræna (muræninæ)* L., sus caractéres son: las aberturas branquiales de la faringe muy estrechas; la piel desprovista de escamas; las aletas pectorales faltan; los dientes bien desarrollados: *m. helena* L., se halla en el Mediterráneo: *m. (gymnotorax) meleagris* Shaw., en el Océano Pacífico; *gymnomurena* Lac.

*Ophichthys* Ahl. (*ofisuros*, Lac.), cuerpo cilíndrico; cola privada de aleta; orificio posterior de la nariz abierto en la faz interna del paladar; dientes de los intermaxilares en doble hilera, los otros en una sola; aletas pectorales muy pequeñas, ó careciendo de ellas: *o. serpens* L., en el Mediterráneo.

*Myrophis* Lütke. (*mirosina*), orificios de las narices sobre los labios; aletas dorsal y anal rodeando la punta de la cola; dos hileras de dientes irregulares en el vómer y el palatino; aletas pectorales cortas: *m. longicollis* Cuv., en las Indias occidentales: *myrus* Kp.

*Anguilla* Cuv. (*anguillinæ*) (1), escamas no aparentes; narices normales, anteriores ó laterales; maxilares con dientecillos en forma de cepillo; la aleta dorsal nace bastante alejada del cráneo, detrás de él, y continuándose inmediatamente lo mismo que la anal con la caudal; aberturas branquiales muy estrechas, situadas hacia delante de la aleta pectoral: *a. anguila* L. (*a. vulgaris*), se halla en Europa: presenta el maxilar inferior mas largo que el superior; la aleta situada muy hacia atrás de la cabeza; cuerpo cilíndrico de cola comprimida; en otoño, época de la reproducción, las anguilas descienden de los ríos al mar, en donde adquieren su madurez sexual. Los ovarios desde largo tiempo

---

(1) Coste, *Viaje de exploración por el litoral de Francia y de Italia*. París, 1861.—L. Jacoby, *Der Fischfang in der Lagune von Comachio nebst einer Darstellung der Aalfrage*. Berlín, 1880.



son conocidos y descritos como dos bandas plegadas y replagadas sobre sí mismos. Syrski ha descrito recientemente los testículos; estos son órganos lobulados. En primavera los individuos jóvenes abandonan el mar para remontar los ríos.

*Conger* Cuv. (*congerinæ*), carecen de escamas; las aberturas anteriores de las narices situadas en cortos tubos cerca del hocico; la aleta dorsal llega cerca de la cabeza; cola muy prolongada y puntiaguda; huesos intermaxilares desprovistos de dientes, libres en la piel blanda del hocico: *c. vulgaris* Cuv., se halla en Europa y costas del Archipiélago indico: *uroconger* Kp. *heteroconger* Bleck. (carecen de aletas pectorales): *nemichthys* Richards.: *saccopharynx* Mitch.

**2. Fam. SYMBRANCHIDÆ.** — Cuerpo anguiliforme; abertura branquial común en la faz ventral; los intermaxilares forman el borde de la mandíbula superior, acompañados en toda su extensión por los huesos maxilares bien desarrollados; aleta dorsal rudimentaria; las aletas pectorales faltan lo mismo que el ciego (*cæcum*) del estómago, y la vejiga natatoria; los órganos genitales están provistos de canales excretores.

*Sphagebranchus* Bl., orificios branquiales cercanos unos de otros bajo la garganta: *s. imberbis*, de la Roche, en el Mediterráneo: *s. cæcus*, L., Mediterráneo.

*Amphipnous* Joh. Müll., cintura escapular no fijada en el cráneo; dientes palatinos dispuestos en una sola hilera; laminillas branquiales rudimentarias; un saco respiratorio accesorio comunica con la cavidad branquial: *a. cuchia* Joh. Müller, habita en la India.

*Symbranchus* Bl., cintura escapular fijada en el cráneo; dientes palatinos, dispuestos en una especie de cinta; branquias bien desarrolladas: *s. marmoratus* Bl., habita en la América tropical: *monoapterus* Lac.: *cheilbranchus* Richards.

**3. Fam. GYMNOTIDÆ.** — De cuerpo alargado, anguiliforme; cabeza desprovista de escamas; el borde superior de la boca formado en medio por los intermaxilares y en los lados por los maxilares; la aleta dorsal es rudimentaria ó bien carecen de ella; la anal es muy larga; carecen de la caudal por lo común; cintura escapular fijada en el cráneo; vejiga natatoria doble; el ciego gástrico, los apéndices pilóricos y los oviductos existen.

*Gimnotus* Cuv., con dientes cónicos dispuestos en hilera simple; cuerpo desprovisto de escamas, y provisto de un órgano eléctrico: *g. eléctricus* L., vive en los ríos y estanques de la América meridional; mide hasta seis pies de longitud y puede paralizar con su aparato eléctrico á los animales hasta los mismos caballos. Los experimentos de A. v. Humboldt handado celebridad á este animal.

*Sternarchus* Cuv., de cuerpo escamoso, presentando una aleta caudal y otra dorsal rudimentaria; maxilar inferior armado de dos hileras de dienteillos: *st. albifrons* L., habita en el Brasil: *st. oxyrhynchus*, Müll Trosch., en la Guyana: *rhamphichthys* Müll. Trosch. (desprovisto de dientes).

*Sternopygus* Müll. Trosch., carecen de aletas caudal y dorsal: *st. carapus* L., en Surinam.

Se unen por lo común á las anguilas los HELMICHTHYIDÆ, que carecen igualmente de aletas ventrales y cuya dorsal posee radios homogéneos córneos (1); son pececillos transparentes como el cristal, de sangre blanca, de forma más ó menos listada, de esqueleto cartilaginoso ligeramente osificado, privado de costillas y de vejiga natatoria; el estómago está provisto de un ancho ciego (*cacum*) y en los *leptocéfalos* de los dos laterales; hasta ahora no se ha descubierto señal alguna de órganos genitales, de modo que esto induce á creer que son larvas y como á tales se considera á dichos animales; V. Carus los coloca sin razón entre los peces anguiformes (*cépola*, *triquiuro*); Gill, por el contrario, declara más razonablemente, que son larvas de *congerinos*, y que los *leptocéfalos Morrisii* son los recién nacidos de los *conger vulgaris*; los géneros *leptocéfalos* (de cuerpo fuertemente comprimido) y *helmichthys* (de cuerpo mucho más grueso), representan sin duda diversas fases de desarrollo: otras especies han sido descritas bajo la denominación de *hyoprorus*, *tilurus*, *esunculus* etc.

2.º GRUPO. Physostomi abdominales.—De aletas ventrales situadas detras de las pectorales.

1. Fam. CLUPEIDÆ (2).—Arenques. De cuerpo bastante com-

(1) Kölliker, *Bau von Leptocephalus und Helmichthys*. Zeitsch. für wiss. Zool., vol. IV, 1852.—Gill, Proceed. Acad. sc. Philad., 1864.

(2) Nilsson, *Prodromus faunæ ichthyologiæ Scandinaviæ*, 1832.—

primido, revestido de, excepción de la cabeza, de grandes escamas delgadas, claramente destacadas; el borde del maxilar superior está formado en el medio por los intermaxilares y en los lados por los maxilares; el aparato opercular está completo, dejando libre una ancha abertura branquial que llega hasta la garganta; la aleta dorsal no muy larga; la anal á veces mucho; el estómago ofrece un ciego (*cæcum*); existen numerosos apéndices pilóricos; la mayor parte de estos peces poseen grandes pseudobranquias, semejantes á verdaderas branquias, y un borde ventral cortante, dentado en sierra; en muchos de ellos se notan grandes párpados transparentes que cubren una gran parte del ojo; sus especies, numerosas, viven en su mayor parte en el mar, también habitan en parte las aguas dulces; se alimentan de crustáceos principalmente; algunos, cuya carne es delicada, son el objeto de muy importantes pescas, sobre todo en la época de la freza, cuando abandonan las profundidades del mar y suben á la superficie, cerca de las costas.

*Engraulis* Cuv. (*engraulinae*), presentan una abertura bucal muy grande; el maxilar superior saliente; los intermaxilares muy pequeños, sólidamente unidos á los maxilares, que son muy largos; todos los huesos bucales contienen dientecillos muy agudos; carecen de párpados: *e. encrasicholus* Rond., anchoas que viven en el Océano y en el Mediterráneo, en tierra de Van Diemen: *cetengraulis* Gnth.: *coilia* Gray.

*Clupea* Cuv. (*clupeinae*), cuerpo fuertemente comprimido y borde ventral dentado en forma de sierra; maxilar superior no saliente; dientecillos en los maxilares y paladar, más gruesos en el vómer y en el hueso hioídes: *c. harengus* L., arenque; en los mares del Norte; aparecen anualmente formando bancos inmensos en las costas de Escocia y Noruega; la pesca más productiva tiene lugar en septiembre y octubre: *c. (harengula) sprattus* L., viven en los mares del Norte: *clupeoides* Bleek: *clupeichthys* Bleek: *pellona* Cuv. Val.

*Alausa* Val, solamente la mandíbula superior está guarnecida de dientes finos y puntiagudos; los intermaxilares profundamente cortados; el borde ventral cortante y dentado en forma de sierra: *a. vulgaris* Cuv. Val., alosa; deja el mar en la

---

A. Valenciennes, *Historia natural del arenque*. París, 1850.—Münter, Malmgren, *Archiv für Naturg.* 1863 et 1864. Fr. Heincke, *Die Varietäten der Herings*. Berlin, 1877.

época de la freza, y se introduce en los ríos; mide hasta tres pies de longitud: *a. finta* Cuv., alosa hundida que presenta espinas mucho más cortas y menos numerosas, en los arcos branquiales: *a. pilchardus* Bloch., se hallan en el Mediterráneo.

*Elops* L. (*elopinæ*), presentan un maxilar superior más corto que el inferior; un abdomen redondeado; una placa yugular huesosa; pequeñas escamas; pseudobranquias bien desarrolladas; y dienteillos en todos los huesos de la boca: *e. saurus* L., habitan los mares tropicales: *megalops* Lac., de escamas muy grandes, pseudobranquias rudimentarias: *m. cyprinoides* Lac., en las Indias orientales, archipiélago.

*Lutodeira* Kuhl. (*chanos* L.), boca pequeña; carece de dientes: aleta dorsal situada encima de la ventral: vejiga natatoria dividida por extrangulación en dos partes, una anterior y otra posterior: *l. chanos* Kuhl., (*ch. salmoneus* Forst.), viven en el Océano Pacífico.

Géneros cercanos: *Chirocentrus* Cuv., *Alepocephalus* Risso, *notópterus* Lac., *halosaurus* Johnst.

Se consideran á algunos peces de las cavernas ciegos, como los representantes de una familia particular, la de los HETERO-PYGII, que se distingue de todas las demás por la posición del ano delante de las aletas ventrales; las branquias accesorias faltan: *amblyopsis splæus* Dek., posee unos ojuelos cubiertos por la piel y habita en las aguas subterráneas de la caverna del Mammouth en el Kentucky: *typhlichthys subterraneus* Gir.

**2. Fam. MORMYRIDÆ (1).**—Presenta la cabeza, opérculos y radios branquiales cubiertos por la piel desnuda; la abertura bucal es pequeña, de borde superior limitado por los dos intermaxilares soldados y por los dos maxilares; aletas bien desarrolladas; tienen una hilera de poros que ocupan la base de las aletas dorsal y anal; la abertura branquial queda reducida á una corta hendidura; las pseudobranquias faltan: el cráneo presenta una abertura particular que llega hasta las celdillas craneanas y el laberinto; existen dos apéndices pilóricos detrás del estómago; la vejiga natatoria es simple; estos peces poseen en cada lado de la cola un órgano pseudo-eléctrico y viven en los ríos del Africa tropical.

---

(1) Véanse las memorias de Kölliker, Hyrtl, Ecker, Markusen, etc.

*Mormyrus* L., dientes puntiagudos, en forma de cinta á lo largo del paladar y de la lengua: *m. caschive* Hass., *m. cyprinooides* L., en el Nilo: *m. oxyrhychus* Geoffr., *hyperopisus* Gill., *mormyrops* Joh. Müll.

Aquí se juntan los GYMNARCIDÆ: *gymnarchus* Cuv., *g. niloticus* Cuv.

**3. Fam. ESOCIDÆ.**—Lucios. Peces de agua dulce, escamosos, ofreciendo una cabeza ancha, aplanada, pseudobranquias ocultas, glandulares, y una aleta dorsal situada muy atrás; el borde superior de la boca está limitado por los intermaxilares y los maxilares; no existe ni ciego gástrico, ni apéndices pilóricos; los esócidos son peces voraces, que presentan una cavidad bucal anchamente hendida y una armadura dentaria completa.

*Esox* Art., línea lateral distinta; maxilar inferior prominente; dientes prehensiles de diversa magnitud en el maxilar inferior y paladar, dientecillos en los intermaxilares, dientes puntiagudos en el vómer y el hueso hioides: *e. lucius* L., lucio común que se halla en casi todos los ríos y lagos de Europa y América; su peso suele llegar á veces á una arroba: *e. niger* Les., en los Estados-Unidos.

*Umbra* Kram., línea lateral distinta; aleta anal debajo del extremo de la aleta dorsal; dientes finos en los maxilares, vómer y huesos del paladar: *u. krameri* Joh. Müll., se halla en Austria.

Con ellos deben unirse los GALAXIDÆ y los PERCOPSIDÆ (*galaxias*, *percopsis*).

**4. Fam. SALMONIDÆ.**—Salmones (fig. 42). Peces escamosos, de vivos colores á menudo, poseyendo una aleta adiposa, y branquias accesorias, una vejiga natatoria simple y numerosos apéndices pilóricos; el borde superior de la boca está formado por los intermaxilares y por los maxilares; la dentadura varía singularmente y suministra caracteres genéricos importantes; los ovarios carecen de conductos excretores, éstos forman sacos abiertos en toda su extensión de los cuales caen los huevos en la cavidad abdominal; en la época de la freza (generalmente en invierno) ambos sexos presentan á menudo notables diferencias; los salmones son peces grandes, voraces, que habitan con preferencia en los ríos, y riachuelos de las montañas y en los lagos de los países septentrionales; gustan de las aguas claras y frías, cuyo fondo es cascajoso; se encuentran también algunos en el mar,

pero lo abandonan en dicha época de la freza, para introducirse en los ríos y sus afluentes; se les distingue con facilidad de los demás peces de agua dulce de nuestro país por su aleta adiposa y sus pequeñas escamas; su carne es excelente, desprovista de espinas, y de buen precio en los mercados.

*Coregonus* Art., garganta estrecha, desprovista de dientes, ó en caso contrario muy finos; cuerpo un poco comprimido hacia los lados, con escamas bastante gruesas; aleta dorsal corta: *c. wartmanni* Bloch. Lavaret, timalo de los lagos alpestres; se nutre con los pequeños animales acuáticos, principalmente de *dáfnides*: *c. hiemalis* Jur., se reconocen por su cuerpo corto; habitan en el lago de Constanza á una profundidad de 35 á 45 brazas: *c. oxyrhynchus* L., *malotus* Cuv.

*Tymallus* Cuv., abertura bucal estrecha; maxilares, vómer y palatinos cubiertos de dientes muy finos; la aleta dorsal muy grande, y provista de numerosos radios, que principian delante del ano: *th. vulgaris* Nilss. (*vexillifer*) Ombre, largo de un pie á un pie y medio; viven en los torrentes límpidos é impetuosos de las montañas, particularmente en los Alpes: *argentina* Art., *microstoma* Cuv., *salanx* Cuv.

*Osmerus* Art., de boca anchurosa y dentadura completa; escamas bastante grandes; dientes maxilares pequeños; los de la lengua y del paladar son fuertes y prehensibles: *o. eperlanus* L. eperlán, habita en bandadas el mar y los grandes lagos; en la primavera, remonta los ríos donde se introduce cuando la freza; en esa época se le pesca de noche atrayéndole por medio del resplandor de la luz de las antorchas ó hachas de viento: *thaleichthys* Gir., *hypomesus* Gill.

*Salmo* Art., de aleta anal corta, ofreciendo menos de catorce radios; todos los huesos de los maxilares guarnecidos de dientes, á excepción de los pterigoides; el vómer es corto, y su parte anterior está provista de dientes: *s. salvelinus* L., *s. Ombre-Chevalier hucho* L., salmon Huch., que se halla en el bajo Danubio: *s. umbla* L., en el lago de Génova: *s. alpinus* L., *s. rutilus* Nills.

*Trutta* Nills., vómer largo, ora provisto, ora no en el borde anterior de dientes, pero ostentando siempre en gran número en su larga placa posterior: *t. salar* L., salmón, que carece de dientes en la placa anterior del vómer; cuerpo largo, comprimido lateralmente; hocico prolongado; en los viejos machos la punta de la mandíbula inferior sobresale en forma de corchete; del mar pasa á los ríos y á sus afluentes en las épocas de la freza, desde

el mes de mayo hasta noviembre, según la edad; son tan vigorosos sus movimientos, que hasta pasan las cascadas; su carne grasa y roja en este momento es muy apreciada; el salmón no se nutre durante el período de la freza; enflaquece notablemente, y así que desciende de los ríos y vuelve al mar está desconocido; los jóvenes pasan su primer año en el sitio donde ha tenido lugar la salida del huevo, pero así que han alcanzado la longitud de un dedo poco más ó ménos, se dirigen también al mar; se han pescado á veces salmones que han pesado 90 libras: *t. lacustris* L., trucha de los lagos, se encuentra en los de los países alpestres del centro de Europa; presenta un hocico poco prolongado; la placa anterior del vómer ofrece tres ó cuatro dientes en el borde posterior; pesan hasta 30 libras; las truchas del lago de Constanza que se han descrito bajo la denominación de *s. schieffermülleri* son formas estériles: *t. trutta* L., trucha salmonada, difícil de distinguir de la trucha de los lagos; según V. Siebold, los dientes son más débiles y de menor duración que los de las demás especies; habita en el mar del Norte y Báltico; se introduce también en los ríos en la época de la freza: *t. fario* L., trucha común; la corta placa anterior del vómer triangular, ofrece tres ó cuatro dientes en su borde posterior; la porción principal del vómer, es muy larga, y contiene una doble hilera de dientes muy fuertes; vive en los torrentes de las montañas, como también en los ríos y lagos; la época de su freza es desde mediados de octubre hasta diciembre; se hallan un gran número de variedades: *t. dentex* Heck., en Dalmacia: *luciotrutta* Gnth.

**5. Fam. SCOPELIDÆ.**—Peces desnudos ó escamosos, provistos de una aleta adiposa, de aberturas branquiales muy anchas y de pseudobranquias muy desarrolladas; la vejiga natatoria falta; el borde del maxilar superior formado exclusivamente por los intermaxilares; el canal intestinal muy corto, ofreciendo un pequeño número de apéndices pilóricos.

*Saurus*. Cuv. (*saurinæ*), aleta dorsal corta, situada poco más ó menos hácia el medio de la longitud del cuerpo que es cilíndrico; dientes en los maxilares, la lengua y los palatinos; en estos últimos huesos están dispuestos en línea á cada lado: *s. lacerta* Cuv. Val. (*salmo saurus* L.), habita en el Mediterráneo: *saurida* Cuv. Val. *harpodon* Les., *aulopus* Cuv.

*Scopelus* Cuv., presenta un cuerpo más ó menos comprimido.

do, revestido de escamas muy grandes, de las cuales las mayores son las de las líneas laterales; los huesos de la boca están armados de dientes muy pequeños: *s. humboldtii* Risso, se halla en el Mediterráneo: *s. glacialis* Reinch.

*Paralepis* Risso (*paralepidinæ*), aleta dorsal situada en la parte posterior del cuerpo; maxilares desprovistos de gruesos dientes prehensiles: *p. coregonoides* Risso.

*Sudis* Raf., de cuerpo alargado y comprimido, cubierto de escamas muy delgadas y caducas; maxilares armados de cuatro ó cinco dientes muy largos: *s. hyalina* Raf., se halla en el Mediterráneo.

Deben unirse á estos los STOMIADÆ (*stomias* Cuv., *astonesthes* Richards), los STERNOPTYCHIDÆ (*argyropelecus* Cocco, *sternoptyx* Herm., *chauliodus* Bloch. y otros).

**6. Fam. CYPRINIDÆ.**—Carpas. Peces de agua dulce; cuerpo grueso fuertemente comprimido; abertura bucal estrecha, provista á menudo de barbillas; maxilares débiles, privados de dientes, que están relegados sobre los huesos faríngeos inferiores (fig. 43); los intermaxilares forman por sí solos el borde del maxilar superior, detrás del cual están colocados los maxilares; la vejiga natatoria está dividida por un extrangulamiento en dos partes, una anterior y otra posterior; una cadena de huesos pequeños le une á la oreja; excepto la cabeza, que permanece desnuda, todo lo demás está cubierto por escamas cicloides; el estómago y el canal intestinal no están marcadamente separados; los apéndices ciegos del intestino faltan; todos los ciprínidos poseen una aleta dorsal y otra anal; que muy á menudo van armadas de un radio anterior huesoso; las carpas presentan numerosas variedades en la forma que se conocen principalmente por el número y la estructura de los dientes faríngeos; habitan en las aguas dulces de fondo fangoso y se nutren con substancias vegetales, gusanos é insectos; algunas poseen una carne delicada, aunque abundante de espinas, sin embargo se conceptúan como un buen plato en gastronomía; otras constituyen un excelente cebo para la pesca de la trucha y del salmón.

*Cyprinus* Art., tiene boca terminal con cuatro barbillas en el maxilar superior; la larga aleta dorsal y la corta anal presentan hacia delante un fuerte radio huesoso ondulado hacia atrás; los cinco dientes faríngeos están dispuestos en tres hileras: 3.



I. I.—I. I. 3.: *c. carpio* L., carpa excelente para la mesa (*c. coriaceous*), desprovista de escamas y la carpa espejo (*c. specularis*), que ofrece también un pequeño número de escamas muy gruesas, son variedades de la especie, por cierto muy numerosas.

*Carassius* Nilss., se distingue por la falta de barbillas y contener cuatro dientes faríngeos dispuestos en una sola hilera: *c. vulgaris* Nilss., carasino, pez de río muy variable; según Siebold, el *gibelio* es una variedad de esta especie: *c. auratus*, ciprino dorado, que se halla en la China y el Japón: *c. kollari* Heck., híbrido de la carpa y del carasino.

*Tinca* Cuv., aleta corta dorsal, privada de puas huesosas; boca terminal, provista de dos barbillas en las comisuras; escamas muy pequeñas, con una epidermis gruesa y transparente; cuatro dientes faríngeos en un lado y cinco en el otro: *t. vulgaris* Cuv., tenca; el segundo radio de la aleta ventral muy grueso en el macho. Se conoce con el nombre de tenca dorada una variedad roja ó anaranjada.

*Barbus* Cuv., la boca, situada hacia arriba, presenta cuatro barbillas en el maxilar superior; sólo la aleta dorsal ofrece hacia delante un radio huesoso; dientes faríngeos dispuestos en cada lado en tres hileras de 2, 3 y 5.: *b. fluviatilis* Ag., barbo, que se reconoce fácilmente por su cuerpo prolongado; sus huevos sirven para facilitar el vómito y la diarrea; se cuentan por lo general 160 especies esparcidas por todas las partes del mundo: *b. petenyi* Herk., se halla en Transilvania.

*Gobio* Cuv., boca inferior ostenta dos largas barbillas en los comisuras; dientes faríngeos, terminados en gancho, dispuestos en dos hileras de 2, 3 y 5; aletas dorsales y anales de base corta, libres de espinas: *g. fluviatilis* Flem., gobio pequeño y prolongado: *g. uranoscopus* Ag., *aulopyge hygellii* Heck. Kn., pequeño pez de la Dalmacia, provisto de cuatro barbillas cortas; la hembra con un corto tubo cloacal; por la forma del cuerpo se aproxima á los barbos: *schizothorax* Heck., *ptychobarbus* Steind. &.

*Rhodeus* Ag. (fig. 44), cuerpo grueso y fuertemente comprimido; aleta anal bastante larga, con doce radios aproximadamente; carecen de barbillas; los cinco dientes faríngeos de cada lado sobre una sola hilera: *rh. amarus* Bloch., Rouviere, pececillo de 2 á 3 pulgadas de largo, notable por sus grandes y lisas escamas; deposita sus huevos por medio de un largo oviscapto en las branquias de los lamelibranquios fluviátiles.

*Abramis* Cuv., con boca desprovista de barbillas; aletas dorsal y anal privadas de pua huesosa; la primera ofrece una base corta y la última muy larga; poseen en cada lado cinco dientes faríngeos dispuestos en un sola hilera; el abdomen presenta entre las aletas ventral y anal un borde desprovisto de escamas; la aleta caudal está profundamente bifurcada: *a. brama*. Flem., *a. vimba* L., *á. ballerus* L., *a. leuckartii* de Heckel, separada por von Siebold y denominada por él *a. bramidopsis*, no es más que un híbrido del *abramis* y del *leuciscus*.

*Blicca* Heck., se distingue del género precedente por la aleta anal que es más corta y los dientes faríngeos que están dispuestos en dos hileras de 2 y 5 dientes: *b. björkna* L., sarga-bordejera. Von Siebold ha denominado á una forma bastarda *bliccop-sis abramo-rutilus*.

*Pelecus* Ag., cuerpo fuertemente comprimido, ofreciendo un borde ventral cortante; boca dirigida hacia arriba, desprovista de barbillas; aleta dorsal corta, privada de puas, situada encima de la parte anterior de la aleta anal; la caudal bifurcada; dientes faríngeos en forma de ganchos, 2 y 5 sobre una doble hilera; aberturas branquiales muy alejadas una de otra: *p. cultratus* L., habita las aguas dulces y saladas de la Europa oriental.

*Aspius* Ag., cuerpo oblongo; aleta dorsal corta desprovista de apendices, situada frente á frente al espacio que se halla entre las aletas ventrales y la larga aleta anal; maxilar inferior prominente; dientes faríngeos en forma de ganchos, sobre dos hileras de 3 y de 5: *a. rapax* Ag., aspío (*a. aspius* L.), situado en la Europa oriental: *leucaspius* v. Siebold, *l. delineatus* v. Siebold.

*Alburnus* Rond., se distingue principalmente del *aspius* por el número de dientes faríngeos sobre dos hileras de 5 y de 2: *a. lucidus* Heck. Kner.

*Leuciscus* Klein., aleta dorsal corta sin radio huesoso; la anal también corta ó medianamente larga, ofreciendo de 9 á 11 radios; boca desprovista de barbillos: *l. (leuciscus)*; dientes faríngeos cónicos ó comprimidos, sobre una sola hilera: *l. rutilus* L., gobio común, *l. dobula* L., (*squalius* Bonap); dientes faríngeos sobre dos hileras de 2 y de 5: *l. cephalus* L., murela; se cruza á menudo con el anterior: *l. vulgaris* Gnth. (*sq. leuciscus* Heck.), *l. (idus* Heck.); dientes faríngeos en dos hileras de 5 y de 3: *l. idus* L., (*i. melanotus* Heck.), *l. (scardinius* Bo-

nap.); dientes faríngeos de corona dentada dispuestos en dos hileras de 3 y de 5: *I. erythrophthalmus* L., *telestes* Bon.

*Phoxinus* Bel., cuerpo casi cilíndrico, cubierto de escamas muy pequeñas; dientes faríngeos en forma de ganchos en dos hileras de 5 (4) y de 5; línea lateral incompleta: *ph. laevis* Ag., (*c. phoxinus* L.), vario común.

*Chondrostoma* Ag. (*temnochili*), presenta la boca inferior desprovista de barbillas; labios estrechos de bordes cortantes; aleta dorsal corta; dientes faríngeos en forma de hacha, sin ondular y dispuestos en una sola hilera: *ch. nasus* L.

*Catostomus* Les., cuerpo alargado, parecido al del barbo, desprovisto de barbillos; boca inferior con labios gruesos y carnosos: dientes faríngeos numerosos en una sola hilera; *c. hudsonius* Les., se halla en la América del Norte.

**7, Fam. ACANTHOPSIDÆ.**—Presenta un cuerpo muy alargado, con uno ó varios apéndices en el hueso sub-orbitario y alrededor de la boca de 6 á 10 barbillas; la aletas ventrales muy hacia atrás; la vejiga natatoria es muy pequeña, y se halla contenida en una cavidad huesosa formada por las vértebras anteriores soldadas; dientes faríngeos bastante numerosos en una sola hilera. El intestino obra como órgano respiratorio.

*Cobitis* Art., presenta de diez á doce barbillas: *c. fossilis* L., lochas de estanque; ostentan diez barbillas y de 12 á 14 dientes faríngeos comprimidos lateralmente; habitan las aguas estancadas fangosas: *c. (nemachilus* Van Hass.), con seis barbillas; la aleta dorsal frente por frente de la abdominal: *c. barbatula* L., locha libre, posee de 8 á 10 dientes faríngeos delgados y puntiagudos; prefiere las aguas corrientes y límpidas: *c. tania* L., locha de río, de cuerpo alargado y fuertemente comprimido; tiene el segundo radio de la aleta pectoral muy grueso en el macho y armado en el lado interno con un tubérculo huesoso.

**8. Fam. CYPRINODONTIDÆ.**—Poseen una cabeza y cuerpo escamoso, pero carecen de barbillas; el borde del maxilar superior solo está formado por los huesos intermaxilares; presentan dientes en ambos maxilares; dientes faríngeos aterciopelados; vejiga natatoria simple; estómago desprovisto de ciego; carecen de apéndices pilóricos; la aleta dorsal se halla colocada en la mitad posterior del cuerpo; son peces de agua dulce, por lo general vivíparos.

*Cyprinodon* Lac., de abertura bucal estrecha; maxilares sólidamente reunidos; dientes puntiagudos dispuestos en una sola hilera; aleta anal situada mas atrás que la dorsal y ambas más gruesas en el macho: *c. (lebias* Cuv.), *calaritanus* Cuv., que vive en Europa meridional: *haplochilus* Mc. Cl., *fundulus* Lac.

*Anableps* Art., ojos salientes divididos en dos porciones, una superior y otra inferior; maxilares armados con pequeños dientes aterciopelados: *a. tetraphthalmus* Bl., habita en la Guinea.

*Pæcilia* Bloch., ostenta los huesos de los maxilares sin soldar; escamas bastante grandes: *p. vivipara* Bl., en el Brasil: *orestias* Val.

**9. Fam. CHARACINIDÆ.**—Presenta un cuerpo completamente revestido de escamas á excepción de la cabeza; carece de barbillas; por lo común existe una pequeña aleta adiposa detrás de la dorsal; el borde del maxilar superior está formado por los intermaxilares y los maxilares; faltan los pseudobranquias; posee apéndices pilóricos en mayor ó menor número; vejiga natatoria dividida en dos partes, unida ó adherida al órgano del oído; habitan las aguas dulces de Africa y América tropicales.

*Macrodon* Müll. Trosch., revestido de grandes escamas y privado de aleta adiposa; aleta dorsal casi en medio del cuerpo; aleta anal corta; dientes palatinos externos cónicos y mayores que los internos: *m. trahira* Spix., Brasil.

*Erythrinus* Gronov., dientes maxilares cónicos; dientes palatinos aterciopelados; sin aleta adiposa; la parte anterior de la vejiga natatoria es celular: *e. unitæniatus* Spix., América del Sud.

*Hemiodus* Müll., con aleta adiposa; aleta dorsal situada casi en medio de la longitud del cuerpo; dientes cortantes, dentados en los intermaxilares; mandíbula inferior y palatinos desprovistos de dientes: *h. notatus* Schomb., Guyana.

*Serrasalmo* Cuv., aleta adiposa; aleta dorsal oblonga situada algo detrás de la parte media del cuerpo; aleta anal larga; abdomen carenado y dentado como una sierra; una sola hilera de dientes grandes y comprimidos: *s. denticulatus* Cuv., Guyana: *mylesinus* Cuv., *myletes* Cuv.

**10. Fam. SILURIDÆ.**—Peces de agua dulce; con la cabeza ordinariamente ancha y deprimida; poderosa armadura dentaria; piel desnuda ó cubierta de una coraza formada de escudetes

óseos; los maxilares superiores están reducidos á rudimentos provistos de barbillas; los grandes huesos intermaxilares forman por sí solos el borde superior de la cavidad bucal; generalmente tienen vejiga natatoria, y una serie de huesecillos la enlazan con el órgano del oído; el primer radio de las aletas pectorales es un fuerte estilete óseo; algunas veces tienen una aleta adiposa; carecen de sub-opérculo y de apéndices pilóricos; la mayor parte de los silúridos son voraces; acechan la presa en el fondo de las aguas; sirviéndoles para atraerla el movimiento de las barbillas.

*Silurus* L. (*silurinæ*), piel desnuda; aleta dorsal muy corta, desprovista de puas; aleta anal muy larga; tienen cuatro ó seis barbillas; paladar desprovisto de dientes; los dientes vomerianas están dispuestas en una ó dos hileras transversales; ojo debajo del extremo de la boca: *s. glanis* L., verde oliva jaspeado de negro por encima, presentando dos largas barbillas en la mandíbula superior y cuatro pequeñas en la mandíbula inferior; delante de cada aleta pectoral hay un orificio que conduce á una cavidad situada debajo la piel. Es el mayor pez de Europa: *silurichthys* Bleek.

*Saccobranchns* Cuv. Val., la cavidad branquial tiene una bolsa secundaria, y ocho barbillas: *s. fossilis* L., Indostan.

*Heterobranchns* Geoffr., aletas dorsal y anal muy largas; con aleta adiposa; vomer adornado de una hilera de dientes aterciopelados; ocho barbillas; las partes superior y laterales de la cabeza están osificadas ó cubiertas de una piel delgada; una segunda branquia accesoria está fija al segundo y cuarto arco branquial: *h. bidorsalis* Geoffr., Nilo: *clarias* Gronov.

*Bagrus* Cuv. Val. (*bagrinæ*), aleta dorsal corta, presentando nueve ó diez radios y una pua oseosa; aleta adiposa larga; aleta anal corta; ocho barbillas; dientes palatinos en una hilera continua; mandíbula superior larga; cola ahorquillada: *b. bajad* Forsk., Nilo: *chrysichthys* Bleek., *macrones* Dum., *bagroides* Bleek., *noturus* Raf.

*Pimelodus* Lac., aleta dorsal que presenta de seis á ocho radios solamente; seis barbillas; dientes aterciopeladas en los maxilares; los palatinos desprovistos de dientes: *p. maculatus* Lac., Brasil: *anchenaspis* Bleek., *arius* Cuv. Val., etc.

*Doras* Lac. (*doradinæ*), aberturas branquiales estrechas; aleta dorsal provista de una pua ósea y de cinco á siete radios; aletas adiposa y anal cortas; dientes aterciopelados y dispuestos en hileras en las dos mandíbulas; los palatinos carecen de dientes; seis barbillas; en medio de la parte lateral del cuerpo hay una

coraza formada de escudetes óseos, cubiertos de espinas: *d. costatus* L., Brasil: *oxydoras* Kn., *synodontis* Cuv. Val., *rhinoglanis* Gnth.

*Malapterurus* Lac. (*malapterurinae*), abertura branquial estrecha; sin aleta dorsal; una aleta adiposa antes de la caudal que es redondeada; aleta anal algo larga; aletas pectorales desprovistas de puntas óseas; seis barbillas; los dos maxilares adornados de hileras de dientes aterciopelados; palatino desprovisto de dientes; tienen un órgano eléctrico bajo los tegumentos: *m. electricus* L., siluro eléctrico, Nilo.

*Hypostomus* Lac., boca inferior; cuerpo con los lados enteramente cubiertos de cuatro ó cinco hileras de dientes longitudinales de largos escudetes; tienen una aleta adiposa corta provista de un estilete óseo; interopérculo desprovisto de radio recto; los dos maxilares con una hilera de finos dientes; el palatino carece de dientes: *h. plecostomus* L., Brasil: *callichthys* L., cuerpo revestido de dos hileras de escudetes: *c. asper* Quoy Gaim., Brasil: *arges* Cuv. Val, *brontes* Cuv. Val., *chaetostomus* Heck., *loricaria* L., *aspredo* L.

## CUARTO ORDEN.

### ANACANTHINI.—ANACANTINOS.

*Malacopterigios*, comunmente con aletas ventrales yugulares, se parecen á los acantópteros por su conformación interna y por la falta de un canal aéreo en la vejiga natatoria.

**1. Fam. OPHIDIIDÆ.**—Peces marinos; cuerpo anguiliforme, aunque más ó menos comprimido lateralmente; faltan las aletas ventrales y pocas veces las pectorales; las aletas impares del dorso y del vientre son muy largas y se confunden con la aleta caudal; los apéndices pilóricos faltan por lo general, en cambio, tienen pseudo-branquias pectiniformes; el ano está situado muy atras.

*Brotula* Cuv., aleta abdominal fija á la cintura escapular y reducida á un filamento; el cuerpo está cubierto de escamillas; los maxilares, el vomer y los palatinos están armados de hileras de pequeños dientes aterciopelados; tienen barbillas: *b. multibarbata* Schleg., Japon: *lucifuga* Pœy., *sirembo* Bleek., etc.

*Ophidium* Art., aletas ventrales representadas por un par de pequeños filamentos bifurcados, fijos debajo del hioides; cuerpo revestido de escamillas; dientes pequeños; tienen pseudo-branquias y vejiga natatoria: *oph. barbatum* L., Mediterráneo.

*Fierasfer* Cuv. (1). carecen de aletas ventrales lo mismo que de barbillas: *f. acus* Brünn (*imberbis* Cuv.), Mediterráneo; parásito de los holoturios; otras especies lo son de las estrellas de mar (*culcita*): *encheliophis vermicularis* Joh. Müll., Filipinas.

*Ammodontes* Art., carecen de aletas ventrales y vejiga natatoria; el cuerpo cubierto de pequeñas escamas; maxilares desprovistos de dientes: *a. tobianus* L., Lançon, mar del Norte.

**2. Fam. GADIDÆ.**—Cuerpo oblongo, cubierto de una piel viscosa y amenudo de escamillas blandas; cabeza ancha; comunmente tienen varias aletas dorsales y anales; aletas ventrales bajo las fauces; abertura branquial ancha; las pseudobranquias faltan ó son rudimentarias; tienen en general apéndices pilóricos; boca ancha, limitada en toda su extensión por los intermaxilares y armada de dientes aterciopelados; los gados son voraces, y la mayor parte viven en el mar; son muy perseguidos á causa de la delicadeza de su carne.

*Gadus* Art., tres aletas dorsales y dos anales; comunmente tienen una barbilla en la mandíbula inferior: *g. morrhuia* L., abadejo ó bacalao propiamente dicho; principal alimento de los pueblos del Norte; cada año, en su época de la freza, su pesca ocupa una flota entera en las costas de Terra Nova; cuando seco, se llama *Stockfish* (pejepalo); y cuando salado, se le llama bacalao en el comercio; su hígado produce el aceite de hígado de bacalao (*oleum jecoris-aselli*). Por mucho tiempo se ha tomado por una especie particular de bacalao á los individuos jóvenes (*g. callarias*): *g. aeglefinus* L., pescadilla; una mancha negra detrás de la aleta pectoral: *g. minutus* L., Mediterráneo: *merlangus* Cuv., *m. vulgaris* Cuv., merlán, costas septentrionales de Europa.

*Gadiculus* Guich., faltan los dientes vomerianos: *g. blennioides* Pall., Mediterráneo.

---

(1) C. Emery, *Fierasfer*, *Fauna und Flora der Golfes von Neapel*. Leipzig, 1880.

*Mora* Risso., dos aletas dorsales y dos anales; con dientes vomerianos: *m. mediterranea* Risso.

*Merluccius* Cuv., dos aletas dorsales y una anal; sin barbillas; maxilares y vomer están provistos de fuertes dientes; aletas ventrales muy desarrolladas, y de ancha base: *m. vulgaris* Flem., merluza, costas de Europa y de América septentrional: *lotella* Haup., *phycis* Cuv.

*Lota* Art., dos aletas dorsales, la primera de las cuales tiene de diez á trece radios muy desarrollados; una sola aleta anal; los maxilares y el vómer presentan dientes aterciopelados de igual grosor; el paladar carece de ellos: *l. vulgaris* Cuv., lota común; pez de agua dulce y voraz: *molva* Nilss., *m. vulgaris* Flem.

*Motella* Cuv., dos aletas dorsales; la primera queda reducida á una cinta orlada; una aleta anal; los maxilares y el vómer adornados con una hilera de dientes: *m. tricirrata* Bl., costas europeas: *couchia* Thomps.

*Brosmius* Cuv., una aleta dorsal y otra anal; los maxilares, el vómer y los palatinos adornados de dientes: *br. brosme* O. Fr. Müll., costas de Europa septentrional: *gadopsis* Richards., etc.

*Lepidoleprus* Risso (*Macrurus* Bl.), cuerpo revestido de escamas carenadas y puntiagudas; aleta dorsal anterior corta, la segunda, que es muy larga, se prolonga hasta el extremo de la cola; hocico cónico, boca situada debajo: *l. cælorhynchus*, *l. trachyrhynchus* Risso, Mediterráneo: *coryphænoides* Gunn.

**3. Fam. PLEURONECTIDÆ.**—Peces planos; cuerpo muy comprimido lateralmente, discoide y asimétrico; el lado vuelto hacia arriba, que mira á la luz, está cubierto de pigmento, el otro está desprovisto de él; los dos ojos están situados en la parte pigmentaria; esta asimetría se observa hasta en la dentadura, en la posición de las aletas y en la del ano; según las observaciones de Steenstrup (1), se efectúa poco á poco en la primera edad, al mismo tiempo que se dislocan los huesos de la cabeza y que un ojo parece cambiar de lugar; porque los pleuronectos son perfec-

(1) Steenstrup, *Om Skjævt heden hos Flynderne*, etc. Kjöbenhavn, 1864.—Shiölte, *On the development of the position of the eyes in Pleuronectidae*. Ann. and Mag. nat. hist., 4.<sup>a</sup> sér., vol. I, 1868.—A. W. Malm, *Bidrag till kännedom of Pleuronectoidernes utveckling*, etc. Kongl. Svenska Valensk. Akad. Handl., vol. VII, 1868.



tamente simétricos; según Traquair y Schiödte este cambio es superficial solamente y se limita á la región frontal; las aletas impares están muy desarrolladas; la aleta dorsal ocupa todo el borde dorsal, y la ventral el borde ventral; una y otra pueden llegar sin interrupción hasta la caudal; las aletas ventrales están situadas bajo las fauces, delante de las pectorales, que suelen ser rudimentarias y aún pueden desaparecer; falta la vejiga natatoria; las pseudo-branquias están muy desarrolladas; los pleuronéctidos nadan, ondulando su cuerpo linguoforme, más ó menos rómbico, sobre el costado, y vuelta abajo la parte no pigmentaria, con el lado pigmentado llevando los ojos vueltos arriba. Estos peces son voraces, que viven en el mar y gustan de las costas arenosas; toman rápidamente el color del sitio en que se encuentran; muchos tienen la carne muy sabrosa.

*Hippoglossus* Cuv., los maxilares y la dentadura se desarrollan casi igualmente de ambos lados; la aleta dorsal empieza encima del ojo; los ojos están situados al lado derecho; el paladar y el vómer carecen de dientes; los de la mandíbula superior están en dos hileras: *h. vulgaris* Flem., (*p. hippoglossus* L.), gran fletan; costas de Europa septentrional: *hippoglossoides* Gottsche, (una sola hilera de dientes pequeños): *h. limandoides* Bl.

*Rhombus* Klein., los maxilares y la dentadura se desarrollan casi igualmente por ambos lados; la aleta dorsal empieza en el hocico delante del ojo; los ojos están situados al lado izquierdo; cada maxilar presenta una estrecha cinta de dientes aterciopelados; los dientes vomerianos existen; faltan las escamas ó son muy pequeñas: *rh. maximus* L., (*rh. aculeatus* Rond.), rodaballo: *rh. lavis* Rond., rombo vulgar; costas europeas: *arnoglossus* Bleek., se distingue por la falta de dientes vomerianos y por ser caducas sus escamas: *a. grohmanni* Bonap., Mediterráneo: *a. laterna* Walb., *a. boscii* Risso., Mediterráneo: *samaris* Gr., *rhomboichthys* Bleek., *rh. mancus* Risso., Mediterráneo.

*Pleuronectes* Art., orificio bucal estrecho; los dientes de la parte no pigmentaria están más desarrollados; los ojos situados generalmente al lado derecho; la aleta dorsal empieza encima del ojo; los dientes, medianamente gruesos, están bien en una sola hilera ó bien en dos; el vómer y palatino carecen de ellas: *pl. platessa* L., platija ó acedía: *pl. pseudoflesus* Gottsche, *pl. microcephalus* Donovan., *pl. limanda* L., *pl. cynoglossus* L., *pl. flesus* L., *parophrys* Gir., *rhombosolea* Gnth. y otros que viven en las costas de la Europa septentrional.

*Solea* Cuv., presenta una ancha abertura bucal: dientes aterciopelados dispuestos en hileras solamente en el lado no pigmentado; ojos en el lado derecho, el superior más hacia delante que el inferior; la aleta dorsal principia en el hocico, no soldándose con la aleta caudal; el vómer y el hueso palatino están privados de dientes; las escamas son muy pequeñas y tenoides: *s. vulgaris* Quens., lenguado que habita en el mar del Norte; *s. kleinii* Risso, en el Mediterráneo, etc.; en la *aesopia* Kp. y la *synaptura* Kp., las aletas impares están soldadas.

*Plagusia* Cuv., los ojos se hallan situados en el lado izquierdo; las aletas pectorales faltan; los labios ostentan tentáculos; la línea lateral es doble ó triple: *pl. marmorata* Bleek., habita en la India: *ammopleurops* Gnth., línea lateral simple: *a. lacteus* Bonap., vive en el Mediterráneo.

**4. Fam. SCOMBERESOCIDÆ.**—Malacopterigios marinos, cubiertos de escamas cicloides y presentando una hilera de escamas acanaladas en cada lado del abdomen; no existe ni ciego gástrico, ni apéndices pilóricos; los huesos faríngeos inferiores están soldados; la vejiga natatoria simple sin conducto aéreo; la abertura bucal limitada por los intermaxilares y los maxilares; la aleta dorsal situada encima de la anal; las pseudo-branquias son glandulares y están ocultas; los maxilares, provistos de fuertes dientes se prolongan á menudo en forma de pico; las aletas pectorales se desarrollan algunas veces enormemente y pueden en este caso llenar las funciones de alas; á favor suyo puede el pez lanzarse volando á una gran distancia y hasta remontarse á bastante altura por encima de las olas (fig. 845).

*Belone* Cuv. orrio, cuyos dos maxilares forman un hocico prolongado, armado de una hilera de dientes largos cónicos: *b. acus* Rond., que vive en el Mediterráneo: *b. vulgaris* Hem., en las costas de la Europa septentrional.

*Scomberesox* Lac., se distingue por la presencia de pequeñas aletas, situadas detrás de las dorsales y anal: *sc. saurus* Walb., vive en las costas atlánticas de Europa y de Africa.

*Hemiramphus* Cuv., sólo se difiere en que tiene el maxilar inferior prolongado, los intermaxilares son cortos y forman una placa triangular: *h. vittatus* Val., vive en las costas occidentales del Africa: *aramphus* Gnth. y otros.

*Exocoetus* Art.; de maxilares cortos provisto de dientes pequeños; las aletas pectorales muy largas, desarrolladas á ma-

nera de alas: *e. evolans*, *e. volitans* L., se hallan en los mares de Europa.

## QUINTO ORDEN.

### ACANTHOPTERI.—ACANTÓPTEROS.

*Acantopterigios cubiertos por lo común de escamas tenoides, con aletas ventrales situadas en el pecho, raramente en la garganta ó en el abdomen, vejiga natatoria cerrada, desprovista de canal aéreo.*

1<sup>er</sup> GRUPO. Pharyngognathi.—Presentan los huesos faríngeos inferiores soldados.

1. Fam. CHROMIDÆ.—Peces fluviales, alargados, revestidos de escamas tenoides y desprovistos de pseudobranquias; la aleta dorsal ofrece una porción espinosa bastante desarrollada; los huesos faríngeos inferiores triangulares, presentando una sutura media; las aletas ventrales en el pecho, provistas de una prolongación y de cinco radios blandos; el estómago con un ciego (*cæcum*). Carecen de apéndices pilóricos; tienen cuatro branquias y la línea lateral interrumpida.

*Chromis* Cuv., presenta un opérculo escamoso; tres puas en la aleta anal; dientes comprimidos en una sola hilera, detrás de otras dos de dientes rudimentarios: *ch. niloticus* Hassq.

*Cichla* Cuv., con dientes aterciopelados en los maxilares; aletas dorsal y anal escamosas y esta última con tres apéndices: *c. ocellaris* Bl. Schn., *crenicichla* Heck. y otros.

Con estos se clasifican los GERRIDÆ, que formaban parte de los PRISTIPOMATIDÆ hasta el día en que se reconoció la soldadura de los huesos faríngeos inferiores: *gerres* Cuv., *g. longirostris* Rapp., Cap.

2. Fam. POMACENTRIDÆ.—Peces de mar parecidos al choetodon; cuerpo grueso y corto, revestido de escamas tenoides, privado de labios carnosos y provisto de pseudobranquias; la hilera posterior con laminillas en la cuarta branquia aborta; dentadura débil; una sola aleta dorsal; la anal armada con dos ó tres puas; la aleta ventral en el pecho; la línea lateral interrumpida.

*Amphiprion* Bl. Schn., presenta las piezas del opérculo y huesos preorbitarios dentados; dientes cónicos en una sola hilera: *a. bifasciatus* Bl., se halla en Nueva Guinea,

*Dascyllus* Cuv., tan sólo aparece dentado el preopérculo y algunas veces los huesos preorbitarios; dientes aterciopelados: *d. aruanus* L., se halla desde la costa oriental de Africa hasta la Polinesia.

*Pomacentrus* Cuv. Val., solamente dentados el preopérculo y los huesos preorbitario; dientes pequeños, dispuestos en una sola hilera: *p. fasciatus* Bloch., que se halla en las Indias.

*Heliastes* Cuv. Val., ninguna de las piezas del opérculo está dentada, dientes cónicos: *h. chromis* L., en la isla de Madera.

**3. Fam. LABRIDÆ.**—Labrés. Peces de mar, oblongos, de vivos colores, provistos de pseudobranquias, escamas cicloides y labios carnosos; boca estrecha; los labios pueden prolongarse más ó menos, poseyendo apéndices estiliformes de los intermaxilares que se deslizan por una ranura de los huesos nasales; la hilera posterior de las laminillas de la cuarta branquia falta, como también la última hendidura branquial correspondiente; la aleta dorsal es larga y ofrece una porción espinosa bien desarrollada; la aleta ventral en el pecho, con un apéndice y cinco radios blandos; los maxilares están armados de fuertes dientes á veces soldados; el paladar carece de ellos, pero los huesos faríngeos ostentan anchos molares.

*Labrus* Art. (*labrinæ*) labros vulgarmente denominados *viejos de mar*; género de peces con colores muy variados de agilidad notable, de carne blanca y dura; la aleta dorsal con radios múltiples; la anal con tres radios espinosos; dientes maxilares cónicos en una sola hilera; hocico y opérculo escamosos; la línea lateral no interrumpida: *l. maculatus* Bl., se halla en las costas de Europa: *l. turdus* L., *l. merula* L., en el Mediterráneo: *crenilabrus* Cuv., *cr. pavo* Brünn., en el Mediterráneo.

*Ctenolabrus* Cuv. Val., se distingue principalmente por dos hileras de dientecillos aterciopelados situados detrás de los dientes cónicos: *ct. rupestris* L., se halla en las costas de Europa: *acantholabrus* Cuv. Val., *centrolabrus* Cuv. Val. y otros.

*Julis* Cuv. Val. (*julidinæ*), jirel; cuerpo alargado; aleta dorsal en parte espinosa menos larga, con solo ocho puas; hocico bastante prolongado; cabeza desnuda; carece de dientes posteriores

prehensiles: *j. pavo* Hassq., habita en el Mediterráneo: *coris* Lac., *pseudojulis* Bleek., *cheilio* Lac., *anampses* Cuv. y otros.

*Scarus* Forsk. (*scarinæ*), presenta en ambos maxilares los dientes soldados, formando anchas placas huesosas cortantes; dientes faríngeos acumulados; hocico ofreciendo una sola hilera de escamas: *s. cretensis* Aldr., en el Mediterráneo; *pseudoscarus* Bleek. y otros.

4. Fam. HALCONOTI.—(*embiolocidæ*). Labres; con escamas cicloides y cuatro branquias completas y una vaina escamosa para la aleta dorsal; son vivíparos; habitan en las costas occidentales de la California.

*Ditrema* Schleg., posee de siete á once puas dorsales; la parte espinosa de la aleta dorsal poco desarrollada: *d. jacksonii* Ag.

*Hysterocarpus* Gibb., posee de dieciséis á dieciocho espinas en la aleta dorsal: *h. traskii* Gibb.

2.º GRUPO. Acanthopteri.—*s. str.* Huesos faríngeos no soldados.

1. Fam. PERCIDÆ (1).—Percas; cuerpo alargado, revestido de escamas tenoides; el borde del opérculo ó del preopérculo dentado ó espinoso; el maxilar inferior, los intermaxilares, el vómer y los palatinos provistos de dientes aterciopelados ó en forma de peine de cardador; presentan seis ó siete radios branquióstegos y una ó dos aletas dorsales muy grandes; aletas ventrales en el pecho con un pico y cinco radios; el estómago acompañado de un ciego (*cæcum*); apéndices pilóricos por lo común pocos, son peces voraces, marinos y fluviales.

*Perca* Art. (*percinæ*), presenta dos aletas dorsales, poseyendo la primera trece ó catorce radios espinosos; el preopérculo dentado, no escamoso; el opérculo provisto de una espina y dientes en forma de peine de cardador; la aleta anal con dos apéndices; siete radios branquióstegos; existen las seudobranquias: *p. fluviatilis* Rond., perca de río (fig. 1); pez voráz, que ataca principalmente á los ciprinóides pequeños; habita por lo común á dos ó tres piés de la superficie del agua, pero se halla también en las

(1) J. Canestrini, *Zur Systematik der Perciden*. Verh. der zool. bot. Ges. in Wien, 1860.—Klunzinger, *Synopsis der Fische des rothen Meeres*. Ibid., 1870.

grandes profundidades, por ejemplo en el lago de Constanza: *p. flavescens* Mitch., en los Estados-Unidos.

*Labrax* Cuv., tiene la primera aleta dorsal nueve radios espinosos y la anal tres; preopérculo con dientes en el borde inferior: *l. lupus* Cuv., (*perca labrax* L.), Bar, Lobina, en el Mediterráneo: *lates* Cuv., *psammoperca* Richards., *perca labrax* Temm. Schleg.

*Acerina* Cuv., la aleta dorsal posee dieciocho ó diecinueve radios; la anal dos; opérculo espinoso; palatinos desprovistos de dientes; grandes fosetas en la cabeza: *a. cernua* L., acerina común; en los riachuelos.

*Percarina* Nordm., con dos aletas dorsales, de las cuales la primera ofrece diez radios espinosos y una aleta anal solamente con dos; opérculo espinoso; sin dientes palatinos; las fosas de la cabeza están muy desarrolladas: *p. demidoffi* Nordm., Dniester.

*Lucioperca* Cuv., dos aletas dorsales, la primera con doce ó catorce radios espinosos; la anal con dos radios; existen fuertes dientes en el lado externo de las hileras de los mismos aterciopelados; los huesos palatinos armados de dientes: *l. sandra* Cuv., en Europa.

*Aspro* Cuv., cuerpo alargado, casi cilíndrico; boca situada en la parte inferior del hocico; todos los dientes son aterciopelados; posee dos aletas dorsales; la anal con un radio; opérculo espinoso: *a. vulgaris* Cuv. aprón común, en el Danubio y Ródano.

*Serranus* Cuv. (*serraninæ*), posee una sola aleta dorsal, con nueve á once radios; la anal con tres; opérculos con dos ó tres espinas; preopérculo dentado; entre los dientes finos y apretados de ambos maxilares se hallan algunos dientes fuertes prehensibles; dientes palatinos; pequeñas escamas; son hermafroditas; *s. scribe* L., se halla desde el Mediterráneo hasta las costas meridionales de Inglaterra: *plectropoma* Cuv., *aprion*, Cuv. Val., *mesoprion* Cuv. y otros.

*Priacanthus* Cuv. Val. (*priacanthinæ*), posee seis radios branquiostegos en vez de siete; una sola aleta dorsal con diez radios espinosos; aleta anal con tres radios; dientes aterciopelados en el paladar; escamas pequeñas tenoides; un pico dentado se halla en el ángulo del preopérculo festonado: *pr. macrophthalmus* Cuv. Val., se hallan en la isla de Madera: *pr. boops* Forsk., en las costas de Mozambique.

*Apogon* Lac. (*apogoninæ*), presenta dos aletas dorsales de las

cuales la primera ofrece seis ó siete radios óseos; la aleta anal dos; dientes, aterciopelados que también posee el paladar; escamas grandes, caducas: *a. imberbis* Willgb., (*rex nullorum*), en el Mediterráneo: *ambasis* Cuv., *apogonichthys* Bleek.

*Dules* Cuv. Val., contiene solamente seis radios branquióstegos; una sola aleta dorsal con diez radios espinosos; la aleta anal presenta tres; dientes aterciopelados que también existen en el paladar; escamas grandes; finamente dentadas: *d. rufes-tris* Lac.

**2. Fam. GASTEROSTEIDÆ.**—espínolas. Cuerpo alargado, comprimido; piezas del opérculo inermes. Apéndices aislados hacia delante de la aleta dorsal; maxilares y arcos branquiales con dientes aterciopelados; arco infraorbitario articulado con el preopérculo; placas huesosas á lo largo del cuerpo hacia los lados; las aletas ventrales provistas con una espina muy tenaz.

*Gasterosteus* Art., *g. aculeatus* L. (fig. 46), conocido por sus costumbres, pues se construye un nido y cria su prole (fig. 47): *g. spinachia* L.

**3. Fam. BERYCIDÆ.**—Cuerpo oblongo, frecuentemente grueso y comprimido, revestido con fuertes escamas tenóides, grandes ojos laterales; dientes aterciopelados en los dos maxilares y aún comunmente en el mismo paladar; ocho radios branquióstegos á menudo; opérculo armado: peces marinos.

*Beryx* Cuv., una aleta dorsal; con dientes palatinos y vomerianos; sin barbillas; ocho radios branquióstegos; aleta caudal muy ahorquillada: *b. decadactylus* Cuv. Val., Madera.

*Holocentrum* Art., dos aletas dorsales; opérculo con dos puas; preopérculo armado con una gran pua en un ángulo; ojo grande: *h. rubrum* Forsk., Archipiélago Indio: *h. longipenne* Cuv. Val., costas del Brasil: *myripristis* Cuv., *rhynchichthys* Cuv. Val., *monocentris* Bloch.

**4. Fam. PRISTIPOMATIDÆ.**—Cuerpo oblongo y comprimido, cubierto de escamas finamente dentadas; línea lateral interrumpida por la aleta caudal; sólo tienen una aleta dorsal, cuya parte espinosa es casi tan larga como la parte blanda; sin barbillas; con cinco á siete radios branquióstegos; maxilares armados en general de dientes aterciopelados; vómer desprovisto de dientes, y si los tiene son caducos.

*Pristipoma* Cuv., aleta anal provista de tres radios espinosos; vejiga natatoria simple; preopérculo dentado; siete radios branquióstegos; una fosa bajo la mandíbula inferior; maxilares con dientes aterciopelados: *pr. hasta* Bloch., mar Rojo, mar de las Indias hasta la Australia: *hamulon* Cuv., *conodon* Cuv. Val., etc.

*Therapon* Cuv., aleta anal con tres radios espinosos; vejiga natatoria dividida por estrangulamiento en una parte anterior y otra posterior; dientes cónicos y aterciopelados; seis radios branquióstegos; aleta dorsal con doce radios espinosos: *th. theraps* Cuv. Val., Indias: *th. servus* Bloch., mar Rojo hasta Australia: *helotes* Cuv.

*Dentex* Cuv., aleta anal con tres puas; vejiga natatoria simple; una aleta dorsal continua; los dos maxilares presentan fuertes dientes prehensiles; seis radios branquióstegos; preopérculo no dentado, con más de tres series de escamas; opérculo privado de espinas prominentes: *d. vulgaris* Cuv. Val., (*sparus dentex* L.), Mediterráneo.

*Mæna* Cuv., boca muy protractil; radios espinosos de la aleta impar muy débiles; aleta dorsal sin escamas; vómer provisto de pequeños dientes; seis radios branquióstegos: *m. vulgaris* Cuv. Val., Mediterráneo.

*Smaris* Cuv., se caracterizan particularmente por tener el cuerpo poco comprimido y por la falta de dientes vomerianos: *sm. vulgaris* Cuv. Val., *sm. gracilis* Bonap., Mediterráneo: *cæsius* Cuv., *pentaprion* Bleek., etc.

**5. Fam. MULLIDÆ, Múlidos.**—Cuerpo oblongo, poco comprimido, cubierto de grandes escamas cuyo borde es liso ó finamente dentado; boca delante del hocico, pero no protractil; dos largas barbillas en el hueso hioides; cuatro radios branquióstegos; dentadura débil y no siempre completa; dos aletas dorsales algo distantes una de otra; las ventrales presentan una pua y cinco radios: algunas especies pasan solamente del mar á los rios.

*Mullus* L., dientes en la mandíbula inferior, el vómer y el paladar; mandíbula superior desprovista de ellos: *m. barbatus* L., salmónete, Mediterráneo: *mulloides* Bleek., sin dientes en los palatinos, pero con hileras de ellos en los maxilares: *m. flavolineatus* Lac., desde el mar Rojo hasta China.

*Upeneus* Cuv. Val., sin dientes palatinos, y con una sola hi-



tera de ellos en los maxilares: *u. barberinus* Lac., mar Rojo y Océano Indico: *u. maculatus* Bl., costas atlánticas de América tropical: *upenoides* Bleek., dientes en los dos maxilares, en el vómer y el paladar: *u. vittalus* Forsk., mar de las Indias: *Upeneichthys* Bleek.

**6. Fam. SPARIDÆ.**—Cuerpo bastante grueso; revestido con frecuencia de escamas tenoides finamente dentadas; piezas operculares inermes; la dentadura es muy variada, y falta comunmente en el paladar y en el vómer; cinco, seis ó siete radios branquióstegos; una aleta dorsal, cuya parte espinosa, es casi igual en longitud á la parte blanda; aleta anal provista de tres radios espinosos; las ventrales están en la región pectoral, y van armadas de una pua y cinco radios; pseudobranquias muy desarrolladas; vejiga natatoria á menudo dividida hacia atrás.

*Cantharus* Cuv., (*cantharinæ*), sin molares; dientes aterciopelados; los externos, mayores y en forma de lanceta; seis radios branquióstegos; aleta dorsal con diez ú once radios espinosos: *c. vulgaris* Cuv. Val., Mediterráneo.

*Boops* Cuv. bogas, los maxilares ofrecen una sola hilera de dientes: *b. vulgaris* Cuv. Val., (*sparus boops* L.), Mediterráneo: *oblata* Cuv., *oblata melanura* L., *crenicens* Cuv. Val., *haplodactylus* Cuv. Val., etc.

*Sargus* Cuv. (*sarginæ*), largos maxilares armados de dientes incisivos y lateralmente de molares redondeados; con los cuales trituran la concha de los moluscos: *s. annularis* L., Adriático: *s. salviani* Cuv., *s. rondeletii* Cuv. Val., Mediterráneo; en los *charax* Risso, solo hay una hilera de molares: *ch. puntazzo* L., Mediterráneo y Adriático.

*Pagrus* Cuv. (*pagrinæ*), dientes cónicos y molares en ambos lados de los maxilares; de estos últimos hay dos hileras en la mandíbula superior: *p. vulgaris* Cuv. Val., (*sparus pagrus* L.), Mediterráneo: *pagellus* Cuv. Val., sin dientes falciformes: *p. erythrinus* L., *chrysophys* Cuv., tres ó más hileras de molares en la mandíbula superior: *ch. aurata* L., dorada, Mediterráneo y Adriático: *sphaerodon* Rüpp., *lethrinus* Cuv.

*Pimelepterus* Cuv. (*pimelepterinæ*), cada maxilar provisto de una hilera de dientes incisivos; con dientes palatinos y vomerianos; preopérculo comunmente dentado: *p. boscii* Lac., Océano Atlántico.

**7. Fam. CIRRITHIDÆ.**—Cuerpo muy comprimido y cubierto de escamas cicloides; generalmente seis radios branquióstegos, pocas veces cinco ó tres; maxilares armados de dientes aterciopelados, entre los cuales muchas veces los hay prehensiles; partes espinosa y blanda de la aleta dorsal casi igualmente desarrolladas; aleta anal con tres radios espinosos; los radios inferiores de la aleta pectoral son simples y surgen mucho por encima la piel; aletas ventrales en la región pectoral con una pua y cinco radios; peces marinos carnívoros.

*Cirrhites* Comm., con dientes vomerianos y sin dientes palatinos; los prehensiles están entre los aterciopelados; diez espinas dorsales; seis radios branquióstegos; preopérculo dentado; falta la vejiga natatoria: *c. forsteri* Bl., Océano Pacífico: *cirrhitichthys* Bleek., también tienen dientes en los palatinos.

*Chilodactylus* Cuv., los maxilares están provistos de dientes aterciopelados; el vómer y el palatino carecen de ellos; la aleta dorsal ofrece de diecisiete á diecinueve radios espinosos; borde del preopérculo entero; vejiga natatoria lobulada; frecuentemente un radio de la aleta pectoral es mucho más largo: *ch. carbonemus* Park., Australia meridional: *ch. fasciatus* Lac. Cap., *nematodactylus* Richards.

*Latris* Richards., aleta anal prolongada; la dorsal con diecisiete radios espinosos; los dos maxilares están armados de dientes aterciopelados: *l. ciliaris* Forst., Nueva Zelanda.

**8. Fam. SQUAMIPENNES.**—Peces marinos, de vivos colores; cuerpo denso, muy comprimido, revestido de escamillas, que cubren también la larga aleta dorsal y la anal; esta última tiene tres ó cuatro radios espinosos; seis ó siete radios branquióstegos; la cabeza es pequeña y á veces prolongada en hocico; abertura bucal pequeña; los dos maxilares están adornados con hileras de dientes en forma de carda, el paladar pocas veces los tiene; pseudobranquias muy desarrolladas; las aletas ventrales están en la región pectoral, constando de una pua y de cinco radios blandos; estos peces, carnívoros la mayor parte, residen en el mar tropical de las Indias.

*Chætodon* Cuv. (*chætodontidæ*), sin dientes palatinos y vomerianos; hocico corto ó medianamente largo; preopérculo sin espina; la aleta dorsal sin escotaduras, presentando una parte espinosa muy desarrollada; ninguna pua sobresale á las otras; tienen seis radios branquióstegos: *ch. striatus* L., costas atlánticas de la América meridional: *ch. fasciatus* Forsk., mar Rojo, etc.: *chel-*

*mon* Cuv., tiene el hocico muy prolongado: *ch. rostratus* L., India: *heniochus* Cuv. Val.

*Holacanthus* Lac., preopérculo armado de una fuerte pua; la aleta dorsal ofrece de doce á quince radios espinosos: *h. annularis* Bloch., India; en los *pomacanthus* Lac., la aleta dorsal solo tiene de ocho á diez radios espinosos: *h. paru* Bloch., *scatophagus* Cuv. Val., aleta anal con cuatro radios espinosos: *sc. argus* Cuv. Val., mar de las Indias.

*Ephippus* Cuv. caballero; hocico corto; aleta dorsal profundamente escotada entre las partes espinosa y blanda; la primera armada de nueve (ocho) radios espinosos, y no escamosa; preopérculo sin espina: *eph. faber* Bl., Tejas: *drepane* Cuv.

*Scorpiis* Cuv. (*scorpidinæ*), paladar adornado de dientes; la aleta dorsal ocupa la parte media del dorso, está armado de nueve ó diez radios espinosos, de los que el primero es el mayor: *sc. georgianus* Cuv. Val., Australia.

*Toxotes* Dur. (*toxotinæ*), arqueros; paladar provisto de dientes; la aleta dorsal ocupa la mitad posterior del dorso y está armada de cinco radios espinosos: *t. jaculata* Pall., India, arroja gotas de agua á los insectos.

**9. Fam. TRIGLIDÆ.**—Mejillas acorazadas; el cuerpo es oblongo, poco comprimido, ofreciendo una gran cabeza adornada á menudo de espinas ó puas, en la cual los largos huesos infraorbitarios se sueldan con el preopérculo, de modo que formen una placa ósea en la región malar; ojos más ó menos encima; dos aletas dorsales separadas, ó únicamente dos partes distintas de una sola aleta; las pectorales son comunmente grandes, á veces de igual longitud que el cuerpo, armadas de algunos radios aislados, que hacen las veces de órganos táctiles; las ventrales situadas en la región pectoral, casi siempre con menos de cinco radios blandos; de cinco á siete radios branquióstegos; tienen pseudobranquias y generalmente vejiga natatoria; peces voraces, marinos en su mayor parte.

*Scorpaena* Art. (*scorpaeninæ*), racazos; cuerpo revestido de escamas; cabeza grande, algo comprimida, armada de puas, con una fosita desnuda detrás; una sola aleta dorsal, con once radios espinosos; siete radios branquióstegos *sc. porcus* L., *sc. scrofa* L., Mediterráneo.

*Sebastes* Cuv. Val., sin fosa detrás de la cabeza; aleta dorsal armada de doce ó trece radios espinosos: *s. norvegicus* O. Fr.

Müll., (*perca marina* L.), *s. viviparus* Kröy., mares árticos: *pterois* Cuv., *apistus* Cuv. Val., etc.

*Cottus* Art. (*cotinæ*), gobios; la parte espinosa de la aleta dorsal está menos desarrollada que su parte blanda y que la aleta anal; cabeza ancha algo aplanada; cuerpo no escamoso; maxilares y vómer provistos de dientes en forma de carda; sin dientes palatinos: *c. gobio* L., gobio de río; pez pequeño que vive en los límpidos arroyos y en los ríos; se esconde cuando quiere bajo las piedras, y cuando se le irrita, hincha su opérculo; notable por el cuidado que tiene el macho de su prole; abastece de cebos para la pesca de sedal: *c. scorpius* L., escorpión de mar; cha-boisseau: *scorpaenichthys* Gir., *blepsias* Cuv., etc.

*Trigla* Art., triglas ó trillas; cabeza casi cuadrangular, acorazada por encima y por los lados; cuerpo revestido de escamas muy pequeñas; la aleta pectoral ofrece tres radios filiformes libres; maxilares y vómer armados de dientes aterciopelados: *tr. gunardus* L., *tr. lyra* L., Mediterráneo: *tr. hirundo* Bl., Mediterráneo y costas occidentales de Europa.

*Peristedion* Lac., acorazados; cuerpo completamente acorazado; cabeza casi cuadrada, con un prolongamiento bifurcado en el hocico; aletas pectorales con dos apéndices; sin dientes: *p. cataphractum* Cuv. Val., Mediterráneo y canal de la Mancha.

*Dactylopterus* Lac., peces voladores; golondrinas de mar; aletas pectorales prolongadas como alas; dos aletas dorsales; maxilares armados de pequeños dientes; sin dientes palatinos: *d. volitans* L., Mediterráneo y Océano: *agonus* Bl.

**10. Fam. TRACHINIDÆ.**—Cuerpo oblongo, armado de una ó dos aletas dorsales, cuya parte espinosa es más corta y está menos desarrollada que la parte blanda; el arco infraorbitario no se articula con el preopérculo; la aleta anal es larga; la ventral está comunmente situada bajo las fauces; dientes aterciopelados.

*Uranoscopus* L., ojos situados en la faz superior de la cabeza; dos aletas dorsales; escamas muy pequeñas: *u. scaber* L., Mediterráneo: *agnus* Cuv. Val., sin escamas, etc.

*Trachinus* Art., traquinos ó dragones marinos; ojos situados casi al lado; línea lateral continua; dos aletas dorsales; hueso del paladar adornado de dientes: *tr. draco* L., *tr. radiatus* Cuv. Val., Mediterráneo; costas de Europa, etc.: *percis* Bl., una sola aleta dorsal: *sillago* Cuv., etc.

**11. Fam. SCIÆNIDÆ.**—Cuerpo muy oblongo y comprimido, revestido de escamas tenoides, provisto de dos aletas dorsales y de pseudobranquias pectiniformes; la aleta dorsal, blanda, está más desarrollada que la que presenta radios espinosos; aleta anal con dos puas; maxilares armados de grandes dientes agudos y desiguales; paladar sin ellas; huesos faríngeos inferiores apretados unos á otros y aún soldados en parte, la cual va adornada de dientes; las piezas operculares llevan dientes y puas y están revestidas de escamas; tienen siete radios branquióstegos; el sistema de los canales de la cabeza, muy desarrollado, causa á menudo hinchazones vesiculares en los huesos craneanos correspondientes; la vejiga natatoria está provista de muchos pequeños divertículos; á veces faltan; la mayor parte de estos peces residen en el mar y alcanzan frecuentemente una talla considerable.

*Pogonias* Cuv., pogonias ó tamborileros; varias barbillas en la mandíbula inferior; dientes faríngeos en forma de enladrillado; hocico convexo; la mandíbula superior excede á la inferior; primera aleta dorsal armada de diez fuertes puas: *p. chromis* L., costas de América septentrional: *micropogon* Cuv. Val., dientes faríngeos cónicos, puntiagudos: *m. undulatus* L.

*Umbrina* Cuv., ombrinas; una barbilla corta en la sínfisis de la mandíbula inferior; la primera aleta dorsal con nueve ó diez puas flexibles: *u. cirrhosa* L., Mediterráneo.

*Coroŕna* Cuv., sin barbillas; hocico convexo; mandíbula superior saliente; faltan los grandes dientes prehensiles; segunda pua de la aleta anal muy fuerte: *c. nigra* Salv., Mediterráneo

*Sciæna* Art., escienas; mandíbula superior saliente; faltan los grandes dientes prehensiles; puas débiles en la aleta anal: *sc. aquila* Risso., Mediterráneo.

*Otolithus* Cuv., mandíbula inferior muy larga; tienen comunmente grandes dientes prehensiles cónicos; vejiga natatoria con dos prolongaciones en forma de cuernos: *o. carolinensis* Cuv. Val., *larimus* Cuv. Val., *eques* Bl., etc.

Aquí vuelven á incluirse los POLYNEMIDÆ, notables por la existencia de radios filiformes articulados bajo la aleta pectoral: *polynemus* L., *p. paradiseus* L., India: *pentanemus* Art., *p. quinquarius* L., costas occidentales de Africa, así como los SPHYRÆNIDÆ revestidos de escamillas cicloides; aletas ventrales en el vientre; aletas pectorales muy separadas la una de la otra: *sphyræna* Art., *sp. vulgaris* Cuv. Val., Mediterráneo y Océano.

**12. Fam. TRICHIURIDÆ.**—Peces marinos muy oblongos, comprimidos, desnudos ó cubiertos de escamillas; abertura bucal larga; maxilares ó paladar con grandes dientes; aletas dorsal y anal muy largas; aletas ventrales nulas ó rudimentarias.

*Trichiurus* L., cuerpo muy largo, en forma de cinta; cola filiforme; aleta anal representada por agudos radios espinosos; maxilares y paladar armados de fuertes dientes; sin dientes vomerianos: *tr. lepturus* L., Océano Atlántico.

*Lepidopus* Gouan, ligas; aleta caudal muy desarrollada; sin escamas; aletas ventrales reducidas á escamillas: *l. caudatus* Euphr., *l. argyreus* Cuv., Mediterráneo: *thyrstites* Cuv. Val., etc.

**13. Fam. SCOMBERIDÆ.** Caballas.—Cuerpo oblongo, más ó menos comprimido, á veces muy grueso, revestido de una piel plateada, ora desnuda, ora cubierta de escamillas, presentando también á intervalos, principalmente en la línea lateral, placas óseas carenadas; aleta caudal comunmente escotada en forma de media-luna; parte espinosa de la aleta dorsal menos desarrollada que la parte blanda y con frecuencia separada de ella; aparato opercular liso, sin puas; las aletas dorsal y anal tienen en la parte posterior puas, que generalmente no están unidas por la piel, sino que, separadas unas de otras, forman muchas pequeñas aletas, que se denominan falsas aletas; generalmente las ventrales están situadas en la región pectoral, á veces hasta en las fauces, y casi nunca faltan; la mayor parte de los escómbridos son marinos; y entre ellos, los que poseen un cuerpo oblongo y comprimido, un hocico puntiagudo y una aleta caudal profundamente escotada, son excelentes nadadores; cada año en la primavera vuelven en legiones inmensas á las mismas localidades, siendo entonces objeto de una muy importante pesca, pues su exquisita carne es muy apreciada; tales son las *caballas* en el canal de la Mancha y en el mar del Norte, y los *atunes* en el Mediterráneo; muchos de ellos son notables por sus brillantes colores, que no obstante son muy fugaces; son muy voraces y están armados de fuertes dientes.

*Scomber* Art. (*scombrinæ*), el cuerpo revestido de pequeñas escamas, ofrece dos crestas cutáneas en los lados de la cola, dos aletas dorsales y cinco ó seis falsas aletas encima ó debajo de la cola: *sc. scombrus* L., escombros vulgar; *sc. colias* L., mar del Norte y mar Báltico.

*Thynnus* Cuv. Val., coraza escamosa alrededor del pecho; de seis á nueve falsas aletas encima ó debajo de la cola; esta es carenada de ambos lados; con dientes palatinos y vomerianos: *th. vulgaris* Cuv. Val., atún común; alcanza hasta quince pies de longitud, Mediterráneo: *th. pelamys* L., Mediterráneo: *pelamys* Cuv. Val., vómer desprovisto de dientes: *p. sarda* Bl., sarda, Mediterráneo: *p. thunnina* Cuv. Valenc., *auxis vulgaris* Cuv. Val.

*Cybiium* Cuv., cibión; cuerpo desnudo ó falto de aletas rudimentarias; comunmente tienen siete ó más pequeñas aletas detrás de la dorsal y anal; dientes fuertes; hueso del paladar y vómer armados de dientes aterciopelados; cola carenada por ambos lados: *c. guttatum* Bl., Indias.

*Naucrates* Raf., cuerpo oblongo, poco comprimido; faltan las pequeñas aletas; la primera aleta dorsal queda reducida á algunas puas libres; cola carenada por ambos lados: *n. ductor* L., nauclero, Mediterráneo.

*Echineis* Art., primera aleta dorsal convertida en ventosa; faltan las pequeñas aletas: *e. naucrates* L., consta de muchas variedades muy esparramadas.

*Nomeus* Cuv. (*nomeinæ*), pastores; parte espinosa de la aleta dorsal muy desarrollada relativamente; cuerpo oblongo, comprimido, revestido de escamillas cicloides; abertura bucal estrecha; la aleta ventral es larga y puede alojarse en una hendidura del abdomen: *n. gronovii* Lac.

*Zeus* Art. (*cyttinæ*), cuerpo grueso y muy comprimido; la aleta dorsal ofrece dos partes distintas, una de ellas, la espinosa, poco desarrollada; larga abertura bucal; con dos placas óseas á lo largo de la base de las aletas dorsal y anal: *z. faber* L., dorada ó pez de S. Pedro, Mediterráneo; *cyttus* Gnth., *c. australis* Richards.

*Stromateus* Art. (*stromateinæ*), el cuerpo está revestido de escamas muy pequeñas, provisto de una aleta dorsal larga, que no presenta divisiones; esófago armado interiormente de apéndices dentiformes; los individuos cuando adultos carecen de aletas abdominales: *st. microchirus* Cuv., Val., *st. fiatola* L., Mediterráneo: *centrolophus* Lac.

*Coryphæna* Art., cuerpo oblongo; sin dientes en el esófago; no tienen puas visibles en las aletas dorsal y anal; aleta caudal muy ahorquillada: *c. hippurus* L., Mediterráneo: *Luvarus* Cuv. (*ausonia* Risso), *l. imperialis* Raf., Adriático.

*Brama* Risso, la aleta dorsal con tres ó cuatro puas, la anal con dos ó tres; las ventrales en la región pectoral, también armadas de una pua y cinco radios: *br. Raji* Bl., costas de Europa, y hasta en Australia: *diana* Risso., *pteraclis* Gronov.

*Caranx* Cuv. Val. (*caranginæ*), veinticuatro vértebras solamente; aletas dorsal y anal casi de igual dimensión; dos puas libres delante la aleta anal; línea lateral cubierta de placas carenadas: *c. trachurus* L., Caranga; costas de Europa: *c. dentex* Bl., Mediterráneo: *c. Rotlleri* L., mar Rojo: *micropteryx* Ag., *ceriola* Cuv.

*Lichia* Cuv., primera aleta dorsal representada por puas; faltan las pequeñas aletas, como también las pseudobranquias: *l. amia* L., Mediterráneo.

*Capros* Lac., dos aletas dorsales, la primera con nueve radios espinosos; aleta anal con tres puas; boca muy protractil; escamas pequeñas y espinosas: *c. aper* L., Mediterráneo: *equula* Cuv., etcétera.

*Xiphias* Art. (*xiphiadæ*), espadartes; los dientes faltan ó son rudimentarios; cuerpo oblongo; mandíbula superior (intermaxilares, vómer, etmoides) muy prolongada, en forma de espada; dos aletas dorsales; faltan las aletas pequeñas y la ventral: *x. gladius* L., Mediterráneo, Océano: *tetrapte* Raf., *t. belone* Raf., Mediterráneo.

**14. Fam. GOBIDÆ.**—Cuerpo oblongo, deprimido, con flexibles y agudas puas, pocas veces fijas á la pequeña aleta dorsal anterior y á las ventrales; estas están situadas en la región pectoral ó en las fauces, ora separada una de otra, ora muy próximas y aún más ó menos soldadas, formando un disco ó un embudo; piel desnuda, ó revestida de grandes escamas; dientes comunmente pequeños; á veces grandes dientes prehensiles; abertura branquial estrecha; generalmente sin ciegos en el intestino ni en la vejiga natatoria; una papila cerca del ano; los machos se distinguen por la presencia de una larga papila genital, por la aleta dorsal elevada y por sus vivos colores; peces carnívoros que viven cerca de las costas y también en el agua dulce.

*Gobius* Art. (*gobiinæ*), gobios; aletas ventrales unidas en forma de disco; dos aletas dorsales separadas detrás de las pectorales y encima de ellas; cuerpo escamoso; dientes cónicos; los de la mandíbula superior dispuestos en hileras; en algunas especies el macho construye un nido y cuida de su prole. *g. jozo* L.,



*g. capito* Cuv. Val., *g. quadrimaculatus* Cuv. Val., *g. niger* Rond., costas de Alemania y Mediterráneo: *g. fluviatilis* Pall., ríos de Italia y del sud oeste de Rusia; se conocen más de doscientas especies: *gobiosoma* Gir., *gobiodon* Bleeck., etc.

*Periophthalmus* Bl. Schn., cuerpo revestido de escamas tenoides; aletas ventrales algo reunidas; ojos salientes, muy próximos uno de otro, y con párpados muy desarrollados; dos aletas dorsales: dientes cónicos, colocados verticalmente en los dos maxilares: *p. Koelreuteri* Pall., desde el mar Rojo hasta Australia:

*Amblyopus* Cuv. Val. (*amblyopinæ*), cuerpo desnudo ó revestido de escamillas; aletas dorsales soldadas; cabeza cuadrangular, con una boca dirigida hacia arriba y una mandíbula inferior prominente; una sola hilera de dientes; los anteriores muy fuertes: *a. coeculus* Bl. Schm., aguas dulces de China y de Bengal.

*Callionymus* L. (*callionyminæ*), dos aletas dorsales separadas, la anterior se prolonga en una larga punta; las dos ventrales también separadas; preopérculo con puas; hendidura branquial estrecha: *c. Lyra* L., Océano y Mediterráneo: *c. belennus* Risso, Mediterráneo: *vulsus* Cuv. Val.

**15. Fam. DISCOBOLI.**—Se distinguen principalmente de los gobidos, por poseer solo tres branquias y media; las aletas ventrales forman un disco, riveteado por un reborde membranoso.

*Cyclopterus* Art., cuerpo grueso, bastante alto; piel sembrada de duros granos; dos aletas dorsales: *c. lumpus* L., discóbolo ciclóptero, costas septentrionales de Europa.

*Liparis* Art., una sola aleta dorsal: *l. vulgaris* Flem., Mediterráneo.

En este grupo se incluyen los GOBIESOCIDÆ, en los que las aletas dorsales están separadas, pero rodeando una ventosa: *lepadogaster* Cuv., lepadogastro; el borde anterior de la parte posterior de la ventosa es libre: *l. gouanii* Lac., Adriático: *l. acutus* Can., Mediterráneo, *gobiesox* Cuv.

**16. Fam. BLENNIIDÆ.**—Cuerpo oblongo, algo cilíndrico, revestido de una piel lisa, viscosa y á veces no escamosa; la aleta dorsal es muy larga y ocupa casi todo el dorso, pudiendo dividirse en dos ó tres aletas; la anal es larga; las ventrales, comunemente situadas bajo las fauces, son rudimentarias y solo presen-

tan dos ó tres puas ó ninguna; las pectorales son, por el contrario, grandes y muy moviles; con pseudobranquias siempre; generalmente sin vejiga natatoria; los machos de algunas especies poseen una papila genital muy desarrollada lo que les permite una verdadera copula; peces la mayor parte marinos.

*Annarhichas* Art., cuerpo revestido de escamas rudimentarias; boca larga; dientes anteriores cónicos y molares redondeados en los lados de los maxilares y en el paladar; sin aleta ventral; aleta caudal separada: *a. lupus* L., lobo marino, costas de Europa septentrional y de América.

*Blennius* Ait, babosa, cuerpo desnudo; hocico corto; abertura branquial larga; sin molares; maxilares adornados de una hilera de dientes inmóviles, y comunmente con un diente encorvado detrás; aleta dorsal continua: *bl. cagnota* Cuv., se encuentra lo mismo en los ríos que en los lagos: *bl. gattorugine* L., Mediterráneo: *bl. tentacularis* Brünn., Mediterraneo: *bl. ocellaris* L., *bl. pavo* Cuv. Val., costas de Europa: *bl. basiliscus* Cuv. Val., *tripterygion nasus* Risso, Mediterráneo.

*Centronotus* Bl. Schn., cuerpo revestido de escamillas, provisto de dientes muy pequeños, y sin línea lateral; aletas dorsales sin puas: *c. gunellus* L., costas septentrionales de Europa.

*Zoarces* Cuv. (fig. 48), cuerpo revestido de escamas rudimentarias; dientes maxilares cónicos; sin molares; aletas dorsal y anal continuas con la caudal; vivíparos:  $\zeta$ . *viviparus*.

**17. Fam. TÆNIOIDÆ.**—Peces marinos de brillo argentino, oblongos y planos en forma de cinta, desnudos ó cubiertos de escamas pequeñas; la aleta dorsal es muy larga, y ocupa todo el dorso; la anal es nula ó rudimentaria; cuatro branquias; pseudobranquias muy desarrolladas; las aletas ventrales están en la región pectoral y presentan pocos ó ningún radio aislado; la boca, ora es larga y profunda, armada de largas dientes prehensiles, ora estrecha y con una débil dentadura.

*Trachypterus* Gouan, cuerpo desnudo; abertura bucal estrecha; dentadura débil; falta la aleta anal; aleta abdominal en la región pectoral, con radios alargados: *tr. falx* Cuv. Val., Mediterráneo: *tr. tænia* Bl. Schn., Niza; *regalecus* Brünn, (*gymnetrus* Bl. Sch.), cada aleta ventral se reduce á un largo filamento: *r. gladius* Cuv. Val., Niza.

*Lophotes* Giorn., cuerpo desnudo; dentadura débil; aleta

anal corta; cabeza coronada por una cresta ósea muy alta: *I. cepedianus* Giorn., Mediterráneo y Japón.

*Cepola* L., cuerpo muy largo, revestido de escamillas cicloides; abertura bucal bastante larga; dientes bastante grandes; aleta ventral situada en la región pectoral, con una pua y cinco radios; aletas dorsal y anal muy largas. *c. rubescens* L., celopa rojizo; costas de Europa

**18. Fam. TEUTHIDIDÆ.**—Cuerpo oblongo, comprimido, revestido de escamillas; abertura bucal estrecha; aleta dorsal larga; maxilares con una sola hilera de dientes puntiagudos; pseudo-branquias muy desarrolladas; á ambos lados de la cola hay comunmente una pua cortante, que también puede estar reemplazada por una pua simple, situada delante la aleta dorsal; peces de colores vivos que se alimentan de plantas; habitan los mares cálidos.

*Teuthis* L., aletas ventrales armadas de una pua externa y otra interna, y de tres radios blandos, situados entre ellas; cola inerte: *t. javus* L., India, etc.

*Acanthurus* Bl. Schn., escamas pequeñas; aleta ventral adornada comunmente de cinco radios blandos; una sola pua móvil á cada lado de la cola: *a. chirurgus* Bl., costas atlánticas de la América del Sud y de Africa: *acronurus* Cuv. Val., cuerpo desnudo.

*Prionurus* Lac., cola con una hilera de placas óseas carenadas á cada lado: *pr. scalprum* Langsd., Japón.

*Naseus* Comm., cola comunmente con dos placas óseas inmóviles; aletas ventrales con tres radios blandos: *n. unicornis* Forsk., desde el mar Rojo hasta Australia.

**19. Fam. MUGILIDÆ.**—Peces oblongos algo parecidos á los gobios, ofreciendo una cabeza aplanada, y escamas que fácilmente caen, con el borde entero ó tenoides, y dos pequeñas aletas dorsales; abertura bucal larga; dentadura débil; aleta anal algo más larga generalmente que la dorsal posterior; las pectorales están situadas en los lados del cuerpo, bastante altas; la aleta ventral, situada en el vientre, presenta una pua y cinco radios; tienen siempre una vejiga natatoria y pseudobranquias; estos peces se alimentan principalmente de carne, les gustan las aguas salobres, así como también remontan por la embocadura de los ríos.

*Atherina* Art., dientes muy pequeños; primera aleta dorsal

completamente separada de la segunda; hocico hinchado: *a. mochon* Cuv. Val., *a. hepsetus* L., Mediterráneo.

*Tetragonurus* Risso., dientes á guisa de sierra, bastante fuertes; escamas carenadas y estriadas; aletas dorsales continuas; sin vejiga natatoria: *t. cuvieri* Risso, Sicilia.

*Mugil* Art., mujoles; maxilares sin dientes verdaderos; borde anterior de la mandíbula inferior cortante: *m. auratus* Risso., *m. cephalus* Cuv., Mediterráneo, (*m. capito* Cuv., Mediterráneo), *m. dobula* Gnth., Australia.

**20. Fam. LABYRINTHICI.**—Cuerpo comprimido, oblongo ó grueso, revestido de grandes escamas, que también cubren más ó menos la cabeza, las piezas del opérculo y las aletas dorsal y anal; dientes pequeños; pseudobranquias rudimentarias ó nulas; aletas ventrales, en la región pectoral; el carácter más importante de esta familia es la estructura particular de los huesos faríngeos superiores, que están divididos en pequeños folículos más ó menos numerosos é irregulares, interceptando células en las que pueden retener agua que manando á las branquias las humedece mientras el pez está en seco, lo que permite á estos peces ir á tierra y arrastrarse por ella á considerable distancia de los arroyos y estanques que constituyen su morada habitual; residen en las aguas dulces de la India y del Africa meridional.

*Anabas* Cuv., cuerpo oblongo; opérculo dentado; sin dientes palatinos y con vomerianos; de dieciséis á diecinueve puas dorsales, de nueve á once radios espinosos en la aleta anal: *a. scandens* Dald., India: *spirobranchus* Cuv. Val.

*Osphromenus* Lac., sólo existen dientes maxilares, y no los hay palatinos; primer radio de la aleta ventral oblongo y filiforme: *o. olfax* Cuv. Val., osfromeno, Java, etc.: *trichogaster* Bl. Schn., etc.

*Polyacanthus* Cuv. Val., peces de agua dulce de la India: *p. hasselti* Cuv. Val., el *macropodus* Lacep., es muy parecido: *m. viridi-auratus* Lacep., Günther le considera como una variedad del *Polyacanthus*.

**21. Fam. NOTACANTHIDÆ.**—Cuerpo oblongo, cubierto de escamas muy pequeñas; hocico prolongado en forma de trompa; aleta dorsal con muchas puas libres; dentadura débil; faltan las pseudobranquias; la aleta anal es muy larga y tiene delante algunas puas; las aletas pectorales adheridas á la columna vertebral.

*Notacanthus* Bl., sin aleta dorsal blanda; aletas ventrales situadas en el vientre: *n. nasus* Bl., Groenlandia: *n. Bonapartii* Risso, Mediterráneo.

*Rhynchobdella* Bl. Sch., cuerpo anguiliforme; faltan las aletas ventrales: *rh. aculeata* Bl., peces de agua dulce de la India: *mastacembelus* Gronov.

**22. Fam. FISTULARIDÆ (*Aulostomi*).**—Cuerpo oblongo; hocico alargado, tubuliforme; aleta dorsal situada muy atrás; piel, ora desnuda, ora recubierta de escamillas; radios espinosos, muy desarrollados; cuatro branquias; con pseudobranquias; modo particular de articulación del cráneo con la columna vertebral.

*Aulostoma* Lac., cuerpo muy largo, cilíndrico, cubierto de escamillas; aleta dorsal encima de la anal: *a. chinense* L.

*Fistularia* L., cuerpo desprovisto de escamas; aleta caudal ahorquillada; sin puas dorsales libres: *f. tabaccaria* L.

*Centriscus* L., cuerpo oblongo, comprimido; aleta dorsal anterior, corta y armada de un fuerte radio espinoso: *c. scolopax* L., trompetero, Adriático y Mediterráneo: *amphisile* Klein.

**23. Fam. BATRACHIDÆ.**—Peces marinos, parecidos á los cabotes, con la piel desnuda ó cubierta de finas escamas; aletas ventrales, situadas bajo los fauces, que ofrecen dos radios blandos; parte espinosa de la larga aleta dorsal muy corta; aleta anal larga; sólo tres branquias; faltan las pseudobranquias, dientes cónicos bastantes grandes; peces voraces, la mayor parte residen en los mares tropicales.

*Batrachus* Bl. Sch., tres puas dorsales: *b. tau* L., costas atlánticas de la América central: *b. grunniens* L., India: *porichthys* Gir.

**24. Fam. PEDICULATI (fig. 49).**—Peces marinos, grandes, recogidos, cuya parte anterior es más ancha; piel desnuda ó con rugosidades; aletas ventrales pequeñas, situadas bajo las fauces; la cabeza, grande y larga, ora lleva cortas puas, ora largos radios móviles, ó se prolonga en una especie de cuerno (*malthé*); esta familia está caracterizada principalmente por la estructura de las aletas pectorales, que son dominadas por una especie de brazos formados por el alargamiento de los huesos carpianos, y que pueden servirle para arrastrarse; abertura branquial estrecha, próxima á la aleta pectoral; cavidad branquial con tres

branquias, ó sólo dos y media; faltan las pseudobranquias; abertura bucal comunmente larga; dentadura muy desarrollada. Estos peces son voraces y acechan su presa en el fondo del mar, en el limo de las riberas, sirviéndose para atraerles de los apéndices cutáneos de los radios que pueden enderezar y de los filamentos que tienen cerca de la boca.

*Lophius* Art., Iofios ó diablos marinos; cabeza plana; seis puas dorsales, tres de las cuales están en la cabeza y aisladas: *l. budegassa* Spin., Adriático: *l. piscatorius* L., costas de Europa.

*Chironectus* Cuv., cabeza comprimida con tres radios dorsales aislados; según Agassiz, estos peces se construyen un nido: *ch. pictus* Cuv., mares tropicales: *ch. histrio* L., mar Caraibo: *chaunax* Lowe, etc.

*Malthe* Cuv., cabeza plana; sólo tienen una pua dorsal que constituye el tentáculo del hocico; piel erizada de tubérculos óseos cónicos: *m. vesperilio* L., costas atlánticas de la América del Sud: *ceratius* Kr.

## SEXTA SUB-CLASE.

### DIPNOI (1). —DIPNOICOS. NEUMOBANQUIOS.

*Peces escamosos de respiración branquial y pulmonar, provistos de un sistema de canales laterales y cefálicos, de una cuerda persistente, de un cono arterial muscular con varias hileras de válvulas y de una válvula espiral en el intestino.*

Los Dipnoicos, que sólo son conocidos de cincuenta años á esta parte, forman de un modo muy notorio un grupo de transición entre los peces y los anfibios; tanto que los naturalistas

---

(1) Natterer, *Lepidosiren paradoxa, eine neue Gattung der fischähnlichen Reptilien*. Annalen des Wiener Museums, 1837, vol. II.—L. Bischoff, *Description anatomique du Lepidosiren paradoxa*. Ann. sc. nat. 2.<sup>a</sup> sér., vol. XIV, 1840.—Milne Edwards, *Observaciones sobre las afinidades naturales del lepidósiro*. Ibid.—J. Hyrtl, *Lepidosiren paradoxa. Monografía*, con 5 pl. grabadas. Praga, 1845.—R. Owen, *Description of the Lepidosiren annectens*. Trans. Linn. Soc., vol. XVII, 1840.—Peters, *Ueber einen dem Lepidosiren verwandten Fisch von Quellimane*. Archivos de Müller, 1845.—Kreff, *Beschreibung eines gigantischen Amphibiums aus dem Wide-Bay-District in Queensland*.—A. Günther, *Ceratodus und seine Stelle im System*. Arch. für Naturgesch., t. XXXVII, 1871.—Id.‘

que los estudiaron primitivamente los consideraron como reptiles ictioides, y que aún más tarde se les miraba como anfibios escamosos (fig. 50). Recientemente, á las dos únicas formas conocidas (*Lepidosiren*, *Protopterus*) se ha reunido una tercera, descubierta por Forster y Kressl en Australia, cuyos dientes son idénticos á los dientes fósiles (trias) del género *ceratodus*, que Agassiz atribuyó á los plagióstomos. Su estructura exterior es enteramente la de un pez. Su cuerpo, oblongo y algo semejante al de una anguila, está cubierto de escamas redondas hasta por encima la cabeza; ostenta claramente canales cefálicos y laterales y termina con una cola comprimida, cuyo repliegue cutáneo ó aleta va reforzado por radios blandos y se prolonga hasta la mitad del dorso y por debajo hasta el ano. La cabeza, ancha y aplanada, tiene ojos pequeños laterales, un hocico muy hondamente partido, á cuyo extremo se ven dos fosas nasales. Inmediatamente trás la cabeza hay dos aletas pectorales, que, lo mismo que las ventrales, parecidas y colocadas muy atrás, dejan ver en su borde inferior un repliegue cutáneo sostenido por radios, ó bien se componen, en los *ceratodus*, como en lo *crossop-terigios*, de un tronco central revestido de tegumento escamoso, y dos bordes laterales provistos de radios. Delante de las nadaderas anteriores, hay á cada lado una hendidura branquial, en la que subsisten en el género africano *protopterus (rhinocryptis)*, tres pequeños apéndices branquiales externos, hasta edad avanzada. En el género brasileño *lepidósiro* faltan las branquias externas.

Los dipnoicos tienen también, como los peces propiamente dichos, branquias internas. En los *ceratodos* se cuentan cuatro, á más de la branquia opercular. Su figura recuerda la de las branquias de las quimeras. Con efecto, el tabique situado en el arco branquial entre las dos filas de láminas toma un gran desarro-

---

*Description of Ceratodus, a genus of Ganoid Fishes.* Philos. Transat., 1871.—Huxley, *On Ceratodus Forsteri.* Proceed. Zool. Societ. London, 1876.—E. Ray Lankester, *On the heart of Ceratodus, Protopterus and Chimaera.* Transact. of the Zool. soc. of London, t. X, 1879.—J. E. V. Boas, *Ueber Herz und Arterienbogen bei Ceratodus und Protopterus.* Morph. Jahrb., t. X, 1880.—R. Wiedersheim, *Zur Histologie der Dipnoerschuppen.* Arch. für mikr. Anat., t. XVIII, 1880.—Id., *Das Skelet und Nervensystem von Lepidosiren annectens.* Jen. Zeitschr. für Naturwiss., t. XIV, 1880.—Beauregard, *Encéfalo y nervio craneano del Ceratodo Forsteri.* Revista de la Anat. y de la Fisiol., año 17.º, 1881

llo y se extiende hasta el techo de la cavidad branquial. Las láminas branquiales están soldadas por ambas caras. En el *lepidósiro* y el *protóptero* hay cinco pares de arcos branquiales cartilaginosos que ninguna adherencia tienen con el hioides, y cuyos dos primeros pares no llevan branquias. Se encuentra también en ellos una aleta accesoria.

Por su figura el esqueleto se parece mucho al de los ganoides, con los cuales, además, presentan los dipnoicos tantas afinidades, que ciertos naturalistas no han vacilado en formar uno solo de estos dos grupos. La cuerda dorsal subsiste siempre bajo la forma de cordón cartilaginoso continuo; su vaina fibrosa lleva arcos superiores é inferiores á la vez que costillas osificadas. La cuerda prosigue hasta la base del cráneo, que siempre queda en estado de cráneo primordial cartilaginoso, si bien empieza á cubrirse de piezas óseas. El cráneo difiere notablemente del de los ganoides óseos, pero ostenta reunidos caracteres del cráneo de las quimeras y de los anfibios. Efectivamente, el arco máxilo-palatino y su suspensor forman una masa común. Las partes laterales de la caja craneana no ofrecen más que dos osificaciones correspondientes á los occipitales laterales. Los huesos que le cubren son dos, un parasfenoides en la base y un parieto-frontal muy largo en la bóveda (*lepidósiro*). El órgano del oído está dentro de la cápsula craneana. Los huesos de la cara están mucho más desarrollados, especialmente los maxilares, cuya dentadura está formada, como en las quimeras, por laminitas verticales cortantes, ó se parece á la de los cestracióntidos (*ceratodus*). La conformación de los órganos genitales y de sus canales excretores en el cerátodo es idéntica á la de los ganoides huesosos, pues los canales de Müller sirven efectivamente de canales deferentes en el macho. El tubo digestivo encierra una válvula espiral que termina á corta distancia de la cloaca. Esta desemboca ora á derecha, ora á izquierda. En su interior está el orificio sexual entre los dos orificios de los ureteres. En el *lepidósiro* hay en la faz posterior una vejiga urinaria.

Todos los caracteres que acabamos de enumerar acercan los dipnoicos al tipo pez; pero su modo de respirar por pulmones á la vez que la estructura del corazón les hacen comunes á los anfibios. Las cápsulas nasales cartilaginosas, generalmente abiertas, ostentan orificios posteriores que atraviesan la bóveda palatina en la región anterior, inmediatamente detrás del extremo del hocico. Además, dos sacos (uno solo en el *cerátodo*) situados



fuera de la cavidad abdominal, ocupan el puesto de la vejiga natatoria, y desembocan por medio de un corto canal común medianero en la pared anterior de la faringe. Deben considerarse estos sacos como pulmones. Ostentan alvéolos bien desarrollados, pero reciben aún sangre venosa, como la vejiga natatoria de varios ganoides huesosos (*polypterus*), por medio de vasos que vienen de los cayados aórticos ó de las venas branquiales inferiores. La sangre arterial va á la aurícula por medio de las venas pulmonares. A causa de esa disposición y de la estructura del corazón, las condiciones en que se efectúa la respiración son semejantes á las de los anfibios que respiran por branquias y pulmones. En el *lepidósiro*, según Hyrtl, la arteria pulmonar se destaca á cada lado, como en los anfibios, del arco aórtico inferior, del cual es continuación directa.

La estructura del corazón es sumamente especial. La aurícula está dividida en dos cavidades por efecto de un cojinete saliente (*ceratodus*), que en el *lepidósiro* se convierte en tabique lleno de orificios. El seno venoso está igualmente dividido por un tabique longitudinal; su cavidad izquierda, mucho más pequeña que la derecha, recibe la sangre que vuelve de las venas pulmonares y la vierte en la aurícula con sangre venosa al lado del cojinete. El cono arterial está levemente contorneado en espiral y encorvado; una de las cuatro series longitudinales de válvulas está más desarrollada que las otras, las válvulas son continuas y toman, por tanto, el aspecto de un repliegue longitudinal (*ceratodus*). La sangre mezclada ya, que se ha acumulado en la parte izquierda de la aurícula, es arrojada á la región izquierda del cono arterial (á izquierda del repliegue longitudinal), luego á las dos arterias branquiales superiores, y de allí va á distribuirse á las diversas partes del cuerpo. La región derecha de la aurícula sólo encierra sangre venosa sin mezclar, la cual llega á las arterias branquiales inferiores después de cruzar el ventrículo y la parte derecha del cono arterial. La arteria pulmonar se desprende de esas arterias branquiales. En el políptero, es igual la disposición general, pero la separación de las dos clases de sangre es más completa, por haber en el cono arterial un segundo repliegue longitudinal colocado enfrente del primero. La sangre que viene de los pulmones pasa, sin mezclarse apenas con la sangre venosa, á los dos pares de cayados anteriores que forman las carótidas y la aorta y ninguna relación tienen con las branquias.

Los dipnoicos, cuyo desarrollo nos es hasta ahora desconoci-

do, viven en las regiones tropicales de América y Africa, en los pantanos y lagunas de orillas del Amazonas, Nilo blanco, Niger y Queliman. El género cerátodo se encuentra en los ríos de Australia, en el agua fangosa llena de gases procedentes de substancias orgánicas putrefactas. Cuando se secan los pantanos por efecto del calor, estos peces se hunden en la tierra á la profundidad de algunos piés, cubren las paredes de su morada con una débil capa de moco, y aguardan, respirando por medio de sus pulmones, que la época de las lluvias vuelva á llenar las lagunas. Nútrense principalmente de materias animales.

## PRIMER ORDEN.

### MONOPNEUMONA.—MONOPNEUMÓNADOS.

Cuerpo cubierto con recias escamas cicloides (fig. 51, *a*). Pulmón simple no hundido. Vómer con dos laminitas dentales oblicuas, semejantes á incisivos. Paladar dotado de dos placas dentales grandes y largas de superficie plana y ondulosa con cinco ó seis puntas agudas en el lado externo. Maxilar inferior con dos placas dentales semejantes. Aletas formadas, como en los crotopterigios, de un eje sobre el cual se ostentan á cada lado una hilera de radios (fig. 51, *b* y *c*). Las válvulas del cono arterial están dispuestas en general como las de los ganoides. Aparato branquial compuesto por ambos lados de cinco arcos cartilaginosos y cuatro branquias. Cavidad del pulmón dividido en dos mitades areolarias simétricas. Ambos uréteres desembocan por un orificio común en la faz dorsal de la cloaca. Detrás del ano un par de anchas hendiduras peritoneales.

Los monopneumónados se nutren de hojas que con sus incisivos arrancan y luego mascan con sus placas dentarias; respiran principalmente por medio del pulmón cuando el agua cenagosa está llena de gases procedentes de substancias orgánicas en putrefacción. Existían ya en la época del trias.

**Fam. CERATODIDÆ.**—Comprende un solo género.

*Ceratodus* Ag., *c. Forsteri* Krefft (y *miolepis* Günth.), barramunda de los indígenas, Queenslandia; vive en el agua fangosa; alcanza seis piés de largo; comestible; conocíanse sus dientes fósiles procedentes del jurásico y muschelkalk, mucho antes de descubrirse la especie viviente.

## SEGUNDO ORDEN.

## DIPNEUMONA.—DIPNEUMÓNADOS.

Dos pulmones. Aletas endebles, de eje cartilaginoso segmentado, con una sola fila lateral de radios. Branquias menos numerosas. Aparato valvular del cono arterial más completo, representado por dos repliegues.

**Fam. SIRENOIDÆ.**

*Protopterus* Owen., (*rhinocryptis* Peters), una branquia opercular en el hioides; á cada lado dos filas de laminitas branquiales en el tercero y cuarto arco branquial y una sola en el quinto; entre los arcos branquiales, cinco pares de hendiduras; la anterior entre el primer arco branquial y el hioides; tres apéndices branquiales externos: *pr. annectens* Owen, Africa tropical.

*Lepidosiren* Natterer, sin branquias externas; cinco arcos branquiales, y cuatro hendiduras interbranquiales á cada lado: *l. paradoxa* Natterer, Brasil.

## SEGUNDA CLASE.

## AMPHIBIA (1).—ANFIBIOS, RÉPTILES DESNUDOS, BATRACIOS.

*Vertebrados de sangre fría, de piel generalmente lisa, de respiración pulmonar y branquial transitoria ó persistente, de circulación doble incompleta, que tienen dos cóndilos occipitales. Metamorfosis. Embriones desprovistos de amnios y alantoides.*

Los anfíbios desnudos forman, en la clasificación de Linneo, con los anfíbios escamosos, la segunda clase de vertebrados, la de los *reptiles*. Al instituir más tarde dos grupos distintos para

---

(1) Lacépède, *Historia natural de los cuadrúpedos ovíparos y de serpientes*. París, 1788-89.—Merrem, *Beiträge zur Geschichte der Amphibien*, 3 vols. Leipzig et Essen, 1790-1821.—Id., *Tentamen systematis amphibiorum*. Marburg, 1820.—J. G. Schneider, *Historia amphibiorum*

esos animales, se han manifestado muy oportunamente las relaciones naturales dadas á luz por los recientes progresos de la ciencia. En efecto, se parecen los anfibios tanto por su estructura como por su desarrollo á los peces, con los cuales la transición se encuentra establecida por el orden de los dipnoicos. En cambio, los reptiles, sin dejar de ser animales de sangre fría, se parecen, por el conjunto de su organización y por su desarrollo, á los vertebrados superiores y forman el primer término de la serie de animales superiores de respiración exclusivamente aérea.

La conformación exterior de los anfibios prueba que están organizados para vivir alternativamente en el agua y en el aire, pero ofrecen variaciones muy considerables que conducen gradualmente á la forma de animales terrestres dispuestos para saltar, andar y encaramarse. Por lo general, el cuerpo es oblongo, cilíndrico ó comprimido y suele terminar con una región caudal muy considerable y aplanada; menos á menudo lleva en el dorso un repliegue cutáneo vertical. Los miembros pueden faltar completamente, como por ejemplo en los *cecilios*, que viven bajo tierra en parajes húmedos: en otros casos, no se encuentran más que miembros anteriores cortos (*sirena*), ó bien rudimentos de miembros anteriores y posteriores, provistos de corto número de dedos, incapaces de soportar el peso del cuerpo que se mueve arrastrando. Aun en las especies en que los dos pares de miembros adquieren un gran tamaño y están dotados de cuatro ó cinco dedos, los miembros obran más bien empujando adelante el tronco oblongo y flexible. Solamente los anuros, cuyo tronco corto y recogido carece de apéndice caudal en el estado adulto, tienen dos pares de miembros muy desarrollados, que les permiten correr y saltar y hasta trepar.

La piel (fig. 52), que desempeña un gran papel, no sólo como aparato de secreción, sino también como aparato respiratorio, es generalmente lisa y viscosa (1). Las cecilias ostentan, sin em-

---

*naturalis et litteraria*. Iena, 1799-1801.—Daudin, *Historia general y particular de los reptiles*. 8 vols. París, 1802-1803.—J. Wagner, *Natürliches System der Amphibien*. Stuttgart, 1828-1833.—Al. Brongniart, *Ensayo de una clasificación de los reptiles*. París, 1805.—Duméril et Bibron, *Herpetologia general*. 9 vol. París, 1834-1855.—Rymer Jones, *Reptilia* in *Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology*.—A. Götte, *Entwicklungsgeschichte der Unke*. Leipzig, 1873.—E. Schröber, *Herpetologia europaea*. Braunschweig, 1875.

(1) Fr. E. Schulze, *Epithel und Drüsenzellen. I. Die Oberhaut der*

bargo, anillos cutáneos tupidos, cubiertos de escamillas que presentan las líneas concéntricas y radiadas de las escamas de los peces. Por doquiera forma la capa celular superficial un delgado revestimiento córneo que cae y se renueva periódicamente. Durante el período larvar, esta capa superficial ostenta un borde externo (planicie) taladrado por numerosos poros. Los órganos de los sentidos de la línea lateral se encuentran también en las formas que viven en el agua, especialmente en el estado larvario, pero no van encerrados en canales (fig. 53). Los tegumentos contienen casi siempre glándulas y pigmentos. Los primeros son unas veces simples células en forma de botella, cuya secreción desempeña un papel en el mecanismo de la muda, separando las capas celulares superficiales, que deben ser arrojadas, de las capas profundas, ó bien de las glándulas que afectan la forma de saco secretor del moco que lubrica la superficie del cuerpo y la mantiene viscosa cuando los animales viven en tierra, ó de los líquidos cáusticos, de fuerte olor, que pueden obrar como venenos sobre los animales pequeños. Estas últimas glándulas están notablemente desarrolladas en ciertos puntos; á veces con su aglomeración constituyen masas considerables, como en la región parotídea de las salamandras y galápagos (*parótidas*), y con frecuencia también en estos últimos á los lados del cuerpo y en los miembros posteriores. Los diversos matices de la piel proceden á veces de aglomeraciones de granos pigmentarios en las células de la epidermis, y á veces por haber grandes células pigmentarias ramificadas de la dérmis que determinan, en las ranas, por la variación de su forma, el fenómeno desde mucho tiempo conocido del cambio de color. En algunos urodelos, la piel es asiento de notables productos periódicos, tales como la cresta cutánea que se ostenta en el dorso de los tritones machos en la época del celo, así como las franjas de los dedos. También se renueva constantemente la epidermis y cae en los anuros á grandes placas.

El esqueleto se parece al de los ganoides, pero tiene un grado superior de perfección (fig. 54). Por más que la cuerda dorsal subsista (de la que en general sólo quedan restos), siempre se

---

*Fische und Amphibien*. Arch. für mikr. Anat., t. III.—Fr. Leydig, *Ueber die äussern Bedeckungen der Amphibien und Reptilien*. Ibid., t. IX, 1873, et t. XII, 1874.—W. Pfitzner, *Die Epidermis der Amphibien*, Morph. Jahrb., t. VI, 1880.

desarrollan vértebras huesosas, bicóncavas en su origen, que están separadas por cartílagos intervertebrados, lo que nunca se ve en la columna vertebral de los peces. En el caso más simple (*cecilias y proteo*), las vértebras tienen forma de cono óseo cuya cavidad central está ocupada por la cuerda dorsal muy desarrollada y continua (1). En los tritones y salamandras el cartílago intervertebral, al desarrollarse, empuja progresivamente la cuerda, cuyo resto se vuelve cartilaginoso, y produce por diferenciación ulterior una cabeza articular, á la vez que una cavidad cotiloide correspondiente, que no están completamente separadas sino en los anuros dotados de cuerpos vertebrales primarios. Con efecto, en ellos la porción de cuerda situada en el cuerpo vertebral primitivo es la única que subsiste, sin transformarse en cartílago, ni por algún tiempo ni por toda la vida. El número de vértebras es generalmente proporcional á la forma oblonga del cuerpo, es decir, bastante considerable; en los anuros, toda la columna vertebral sólo se compone de diez vértebras que llevan apófisis transversas muy largas y representan al propio tiempo las costillas que suelen faltar. Excepto la primera vértebra, que se trueca en atlas, encuéntrase casi siempre en las otras vértebras rudimentos cartilaginosos de costillas. Los arcos superiores están siempre desarrollados y pueden también llevar apófisis articulares (ranas). De estos arcos y en parte del cuerpo de las vértebras parten las apófisis transversas. Los arcos inferiores no existen más que en la región caudal de la columna vertebral. En la cabeza persiste el cráneo primordial cartilaginoso, pero generalmente pierde la bóveda y el pavimento, siendo además empujado por piezas óseas, que unas veces provienen de la osificación de la cápsula cartilaginosa (occipitales laterales, cápsula auditiva, hueso de cintura, hueso cuadrado), otras veces son huesos de revestimiento salidos del pericondrio (parietales, frontales, nasales, vómer, parasfenoides) (fig. 55). Lo mismo que en el *lepidósiro*, el *basioccipital* y el *suboccipital* quedan en estado de pequeñas piezas cartilaginosas; nótese además un *parasfenoides* que no se encuentra en ningún reptil ni vertebrado superior, y, en cambio, no hay verdadero *basisfenoides*. Los occipitales laterales (confundidos con el *opistótico*) están siempre muy desarrollados, contribuyen á deslin-

---

(1) Gegenbaur, *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien*. Leipzig, 1862.

dar el laberinto y se articulan, como en los mamíferos, por medio de un doble cóndilo con la primera vértebra. La región saliente de la oreja está formada por un hueso grande que oculta la parte anterior de la oreja y que está cruzado por la tercera rama del trigémino: corresponde sin duda al *proótico*. La cápsula auditiva está taladrada por una *ventana oval*, á la cual se aplica un huesecillo (*columela*) procedente del aparato hioides. Las paredes laterales de la cavidad craneana siguen siendo cartilaginosas; pero en la región anterior, cerca de la región etmoidica, aparecen dos puntos de osificación que dan origen á dos piezas óseas que se juntan en la línea medianera y constituyen un hueso anular ó hueso en cintura. Designado con el nombre de *etmoides* por Duges, corresponde al órbito-esfenoides de los peces; con frecuencia (rana) se extiende adelante, contribuye á separar las fosas nasales, y por lo tanto representa á la vez los etmoidales laterales. Estas partes, no obstante, quedan casi del todo cartilaginosas como el tabique de separación de las fosas nasales; en la parte superior descansan en ellas los huesos nasales, y abajo están en relación con el vómer.

Al contrario de lo observado en los peces óseos, el aparato maxilar está soldado con el cráneo, como en las *quimeras* y el *lepidósiro*. El palato-cuadrado está en conexión inmediata con la cápsula craneana cartilaginosa (cartilago cranio-facial); por ambos lados se inclina adelante en derredor de las órbitas; y su extremo anterior queda libre ó se une con el cartilago etmoidal. La falta de segmentación en los arcos así constituidos da á entender que corresponden únicamente al palatino cuadrado, con exclusión del hiomandibular (Gegenbaur), tanto más cuánto que una prolongación posterior de este último sirve directamente de suspensor al maxilar inferior. La osificación que aparece al extremo del suspensor del maxilar, forma el hueso cuadrado; con el nombre de *escamosal*, ó más exactamente quizás con el de *timpánico* (*preopérculo* Huxley), se designa un hueso de revestimiento adherido al cartilago. Otro hueso, situado debajo y hacia delante, es el *terigoides*, simple, al cual se reúne el *palatino*, que se coloca en una posición transversal detrás del vómer. El arco exterior del maxilar formado por huesos de revestimiento, los intermaxilares y los maxilares (piezas cartilaginosas rostrales y adrostrales de las larvas), puede á más reunirse al hueso cuadrado por medio de una tercera pieza huesosa (*cuadrado-yugal*); pero en muchos perennibranchios queda incom-

pleto, por faltar los maxilares superiores. El esqueleto visceral ofrece una reducción más ó menos considerable, sujeta á modificaciones correspondientes á la respiración branquial (fig. 56). Los anfibios dotados de branquias persistentes (*perennibranchios*) tienen gran número de arcos viscerales semejantes, mientras que en las otras formas dichos órganos sólo existen transitoriamente durante el período larvario. Constan entonces de cuatro ó cinco pares, el anterior de los cuales representa el hioides y las más de las veces constituye una sola pieza. La cúpula subsiste igualmente simple por regla general y los dos últimos arcos ni siquiera llegan hasta ella. Pues con efecto estos dos son simples estiletos cartilagosos que se reúnen á la pieza basilar del arco situado delante de ellos. Los huesos faríngeos superiores faltan siempre. Además del hueso hioides, en los salamandrininos subsisten dos arcos branquiales; pero en los anuros adultos no se encuentra más que un sólo par de arcos articulado en el borde posterior del cuerpo del hueso hioides y que sirve de aparato suspensor á la laringe.

Los miembros ostentan siempre una cintura escapular (figura 57) y otra pelviana, y se puede llegar á conocer con más seguridad las partes que las constituyen que las de los miembros, transformados en aletas, de los peces. En la espalda se distinguen fácilmente tres huesos: el omóplato ó escapular, el procoracoides y el corcoides, á los cuales se agrega un supra-escapular cartilaginoso (fig. 58). La cintura escapular de los urodolos queda interrumpida por debajo; y en los anuros es por el contrario continua, pues las dos mitades generales se reúnen en la línea medianera por efecto de una lámina cartilaginosa, ó esternón, á la cual se añade delante un episternón. En el bacinete, la forma oblonga de los huesos ilíacos es característica; estos huesos adheridos á las apófisis transversas de una vértebra se sueldan á su extremo posterior con el pubis y el ilion.

El *sistema nervioso* de los anfibios es muy sencillo; si bien, por más de un concepto al de los peces (fig. 104, t. 1). El cerebro pequeño; su conformación general es esencialmente la misma que en esta última clase; pero los hemisferios son mayores y la diferenciación del cerebro intermedio y del cerebro medio es más avanzada. Los lóbulos ópticos alcanzan dimensiones importantes, y la médula oblonga circunscribe un ancho seno romboidal (cuarto ventrículo). Los nervios craneales están muy reducidos, como en los peces (fig. 59); pues no sólo, en efecto,



el *facial* y los nervios que van á los músculos del ojo dependen casi siempre del *trigémino*, sino que también el *gloso-faríngeo* y el *espinal* son regularmente ramas del *nervio vago* ó *pneumogástrico*. El *hipogloso* es, como en estos animales, el primer nervio raquídeo.

Nunca faltan los ojos, si bien á veces son pequeños y rudimentarios ocultos bajo la piel, como se observa con los *proteos*, que habitan las aguas subterráneas, y con las *cecilias*. En los perennibranquios, faltan por completo los párpados, mientras que en los salamandrinios tienen uno superior y otro inferior, y que en los anuros, excepto el *pipa* ó cururú, ostentan, á más del párpado superior, una gran membrana nictitante muy móvil. Únicamente en el *bufo* ó escuerzo, esta última va acompañada de un párpado inferior rudimentario. Los anuros se hacen notar también por una particularidad singular: la existencia de un retractor por medio del cual el globo ocular puede hundirse considerablemente en la órbita. La estructura del *órgano del oído* (1) se parece á la de los peces. Salvo en los anuros, se reduce al laberinto y á los tres canales semicirculares; pero está rodeado ya de un cuerpo petroso. Los anuros tienen, además, una caja del tímpano que comunica con la región posterior de la boca por medio de una ancha trompa de Eustaquio, y está cerrada al exterior por un tímpano ora libre, ora cubierto por la piel, que un pequeño eje y una lámina huesosos (*columela* y *opérculo*) ponen en relación con la ventana oval. Cuando falta la caja del tímpano, estas piezas están cubiertas por los músculos y la piel. El caracol rudimentario, descubierto por Deiters en las ranas, existe probablemente en todos los anfibios. Los *órganos del olfato* son fosas nasales siempre pares, que presentan repliegues formados por la mucosa, y cuya abertura interna se encuentra también delante y dentro del labio, ó está situada, en los anuros y salamandrinios, muy atrás entre el maxilar superior y los palatinos. Puede considerarse la envoltura cutánea tan rica en nervios, como el asiento de la *sensibilidad táctil*. El sentido del *gusto* existe igualmente, como lo prueba la presencia de papilas gustativas en la lengua de los anuros.

La mayoría de los anfibios tienen una gruesa lengua sujeta por su parte anterior y sirve de *órgano prehensil*. El *esófago* es, como en los peces, ancho y corto; el *estómago* suele ser entera-

(1) Véanse principalmente los trabajos de Deiters, Hasse y Retzius.

mente distinto del esófago y tiene la forma de retorta. El intestino se divide en delgado estrecho, excepcionalmente recto, que por lo general ofrece varias circunvoluciones, y en intestino grueso, que va á desembocar en la cloaca, á la que se adhiere por delante una vejiga urinaria de paredes delgadas. Igualmente á la cloaca van á parar los conductos génito-urinarios. El hígado existe siempre, así como el páncreas y el bazo. La cavidad bucal ostenta una abertura muy ancha; por lo común, los huesos de las mandíbulas y del paladar (*vómer*, *palatino*) están armados de dientes agudos, inclinados atrás, que sirven no para triturar, sino para retener la presa. Raro es que falten totalmente esos dientes, como en el *pipa* y algunos sapos; en las ranas se encuentran siempre en el maxilar superior y el paladar. Las cecilias y urodelos ostentan dos filas curvas superiores de dientes.

Los órganos de la *respiración* y *circulación* de los anfibios nos ofrecen esencialmente la misma conformación que en los dipnóicos, de suerte que esos animales forman el punto de unión entre los vertebrados acuáticos, que respiran con branquias, y los vertebrados superiores, que viven en el aire y respiran por pulmones. Todos los anfibios están dotados de dos grandes sacos pulmonares; y además tienen, ya solamente en la tierna edad, ya en la adulta (*perennibranquios*) (fig. 81, tomo 1), tres ó cuatro pares de branquias, que unas veces están encerradas en una cavidad cubierta por la piel del cuello y abierta exteriormente por una hendidura, otras veces son externas y constituyen apéndices cutáneos arborescentes ó pennados. A la presencia de las branquias corresponde siempre la de las hendiduras abiertas en la pared de la faringe entre los arcos branquiales.

Los pulmones consisten en dos sacos bastante vastos, simétricos, que ostentan pliegues salientes anastomoseados entre sí, constituyendo cavidades celulosas cuyas paredes contienen capilares en su espesor. El desarrollo poco considerable de la superficie de estos órganos corresponde á reducidas necesidades é indica una respiración incompleta, como lo prueban á más los movimientos respiratorios poco extensos, que sólo permiten de una manera imperfectísima la renovación del aire. No hay tórax, y estos movimientos se efectúan en parte por los músculos del hioides, y en parte por los abdominales. El canal impar que da acceso á los dos pulmones parece más bien una tráquea, ó á veces una laringe á causa de su anchura y cortedad; únicamente en los anuros, constituye un órgano vocal que produce soni-

dos, y que está reforzado á veces en los machos por un aparato resonante formado por uno ó dos sacos que comunican con la parte posterior de la boca. La formación y desarrollo del sistema vascular está en relación íntima con los órganos respiratorios.

En la época en que no hay más que la respiración branquial, la estructura del corazón y la disposición de los grandes troncos arteriales son enteramente semejantes á los de los peces. Cuando más adelante, se desarrolla la respiración pulmonar, vuélvese doble la circulación, y un tabique divide la aurícula en dos, una derecha y otra izquierda: la primera recibe las venas del cuerpo, la segunda las pulmonares que acarrean la sangre arterial (1). El ventrículo subsiste todavía simple, y, por tanto encierra sangre mezclada; continúa por un bulbo aórtico musculoso, animado de contracciones rítmicas, y por la aorta ascendente cuyos cayados (arcos aórticos, arcos vasculares) están ya algo reducidos. En el embrión y durante el período larvario, se encuentran cuatro pares de arcos vasculares que rodean el esófago sin formar capilares, y se reúnen debajo de la columna vertebral, á las raíces de la aorta descendente. Cuando las branquias aparecen, los tres pares anteriores de arcos emiten asas vasculares que constituyen el sistema de los capilares branquiales, y se reúnen en su parte superior para formar las raíces de la aorta descendente (fig. 60). El cuarto par que, además, suele ser una rama del tercero (rana), ó tiene un origen común con él en el bulbo (salamandra), ninguna relación tiene con la respiración branquial y va á parar directamente á la raíz de la aorta. Este par inferior es el que emite un ramo á los pulmones en vías de desarrollo; tal es el origen de la arteria pulmonar. Mientras que esas disposiciones persisten toda la vida en los perennibranquios, obsérvanse en los salamandrinios y anuros modificaciones muy notables que acompañan la atrofia de las branquias y conducen al modo de distribución de los vasos en los vertebrados superiores. Cuando el sistema capilar á las branquias desaparece, la conexión del bulbo de la aorta y de la arteria descendente queda establecida por simples arcos, que no están desarrollados por igual, sino que en parte se atrofian de modo que constituyen canales estrechos de comunicación y más ó menos obliterados

---

(1) J. E. V. Boas, *Ueber den Conus arteriosus and die Arterienbogen der Amphibien*. Morph. Jahrb., t. VII, 1881.

(*canal de Botal*, fig. 61). El arco anterior, cuya parte branquial emite los vasos de la cabeza en la época de la respiración branquial, envía ramas á la lengua y proporciona las carótidas, si bien suele conservar á cada lado un canal de comunicación (*canal de Botal*). Los dos arcos siguientes forman por lo común las raíces de la aorta, de donde parten también algunas ramas hacia la cabeza. El arco inferior, soldado casi siempre en su punto de partida con el anterior, constituye la arteria pulmonar, y presenta igualmente un delgado canal de Botal, á veces obliterado. Con frecuencia se ven también vasos que parten de las raíces de la aorta y se dirigen á la cabeza y la nuca. En los anuros, que por efecto de la desaparición de los dos arcos branquiales inferiores, no tienen más que tres arcos vasculares, la raíz de la aorta es la prolongación del arco medianero de ambos lados y suministra ramas á la región escapular y al miembro anterior; también á veces sale á un lado de él la arteria visceral. El arco inferior da origen á la arteria pulmonar y á un gran tronco que va á la piel del dorso, sin que subsista canal alguno de comunicación, ni aun obliterado, con la raíz de la aorta. El aparato de los arcos vasculares de las cecalias se simplifica considerablemente; dos troncos parten del bulbo de la aorta á más de la arteria pulmonar, suministrando detrás del cráneo la arteria cefálica y se forman luego las raíces de la aorta. Lo mismo que en los peces, se encuentra en el sistema venoso una doble é intercalada circulación de la vena porta, la de la vena porta hepática y la de la vena porta renal.

Los vasos linfáticos de los anfibios se desarrollan mucho y acompañan los vasos sanguíneos, constituyendo unas veces redes, y otras anchos canales (fig. 62). El *canal torácico* divídese en su parte anterior en dos ramas y vierte el quilo y la linfa en los troncos venosos anteriores. También hay comunicaciones entre los canales linfáticos y la vena ilíaca. En ciertos puntos se ven receptáculos linfáticos animados de contracciones rítmicas, y entonces constituyen corazones linfáticos (fig. 63); así es como en las salamandras y ranas, hay dos de esos corazones bajo la piel del dorso en la región escapular y otros dos inmediatamente detrás de los huesos ilíacos. Entre las glándulas vasculares, se debe señalar la existencia de un *timo* siempre par y del *bazo*.

Los *órganos urinarios* son siempre un par de glándulas salidas de la porción inferior de los riñones primitivos (mesone-

fros) cuyo borde externo presenta numerosos canalitos que desembocan en los dos canales de los riñones primitivos (conductos de Wolff, fig. 64 y 65). Estos canales van hasta lo alto de las papilas en la pared posterior de la cloaca, sin comunicación directa con la vejiga urinaria. Esta se forma de un hundimiento espacioso de la pared anterior de la cloaca. El desarrollo del aparato renal empieza por la aparición de un par de riñones cefálicos (pronefros) situados muy adelante, al lado de las branquias y detrás del peritoneo. Estos órganos continúan por detrás con los canales segmentarios que se abren á cada lado en la pared dorsal de la cloaca. El pronefros no está formado por un cordón celular lleno mesodérmico, sino por un surco del folículo parietal del peritoneo en la época en que se diferencian los primeros protovertebrados. Transformado, este surco, en canal por efecto de la soldadura de sus bordes, se alarga lo propio que el canal segmentario y comunica con la cavidad peritoneal, por tres ó cuatro orificios generalmente. El canal segmentario termina al principio en forma de saco delante de la cloaca. Una masa celular, producida por el folículo visceral del peritoneo enfrente del riñón cefálico, da origen al glomérulo que más adelante se reúne con el riñón primitivo.

Los riñones primitivos no se desarrollan más que en las larvas de cierta edad, largas de un centímetro y medio, sin que los riñones cefálicos se atrofien siempre por completo. Proviene de un número más ó menos considerable de cordoncitos llenos generalmente colocados unos trás otros, formados por el peritoneo, del cual se separan pronto para convertirse en sacos huecos. Cada uno de estos forma, á su extremo superior un canalito arrollado, y al inferior un canal urinífero que más adelante se abrirá en el conducto del riñón primitivo (conducto de Wolff). En la parte posterior de los riñones primitivos, después de estos canalitos segmentarios primarios, se desarrollan encima de ellos, exactamente de la misma manera, unos canalitos secundarios que se reúnen á los primitivos. Por el contrario, en la parte anterior no se forman canalitos secundarios y los primarios entran en comunicación con los testículos. Los pequeños conductos que salen de los riñones primitivos en esta región vierten la esperma en el conducto de Wolff, que se ha formado durante ese tiempo, así como el conducto de Müller, á costa del canal segmentario. Además, en la parte posterior del conducto de Wolff desembocan los canales uriníferos de la porción posterior

de los riñones primitivos que funcionan como órganos secretores de la orina. En la hembra desembocan los canalitos de la porción urinaria, así como los de la sexual, en el conducto de Wolff, pero el de Müller toma gran desarrollo y se convierte en *oviducto*. Su extremo anterior es infundibuliforme y se abre en la cavidad peritoneal; recibe los huevos que han roto las paredes del ovario y caen en una cavidad. En su curso describe el conducto de Müller varias sinuosidades; desemboca lateralmente en la cloaca, después de haberse dilatado generalmente para constituir una especie de útero y haberse reunido con la uretra. La cloaca se hace notar, según Siebold, por la presencia en los salamandrinios de glándulas en forma de saco que desempeñan el papel de receptáculo seminal. Parece que nunca hay hermafroditismo completo, por más que se encuentre en los machos de los sapos y particularmente en los del *bufo variabilis*, al lado del testículo, el rudimiento de un ovario.

Machos y hembras suelen distinguirse por el tamaño y el color de los tegumentos, así como por otras particularidades que sólo aparecen durante la época del celo, en primavera y verano. Muchos batracios machos tienen, por ejemplo, dos bolsas vocales y ofrecen rugosidades en el pulgar; en otros, tales como los tritones machos, se ven aparecer en la época de los amores, crestas cutáneas en el dorso. El aparato genital del macho carece de órganos copuladores externos en la mayor parte de los anfibios; si bien muchos se aparecen, aunque la cópula es una simple aproximación externa de los dos sexos y da por resultado la fecundación de los huevos fuera del cuerpo de la madre. En cambio las salamandras terrestres y las acuáticas machos tienen aparatos copuladores; los bordes de la cloaca están abultados en forma de coginete, y rodean la hendidura cloacal de la hembra durante el apareamiento y hacen así posible una fecundación interna. En el último caso pueden los huevos desarrollarse en el interior del cuerpo de la hembra y los pequeños salen á luz en estado de desarrollo más ó menos adelantado. El primer modo de apareamiento se realiza en los anuros. El macho se coloca en el dorso de la hembra, á la cual abraza estrechamente, por lo general detrás de las patas anteriores, y más rara vez en la región de los costados precedente á las patas posteriores. Cuando los huevos salen de la cloaca de la hembra, el macho los fecunda echándoles el semen á pequeños chorros. Es raro que los padres se preocupen de la suerte de su prole,

como se nota con el sapo comadrón (*alytes obstetricans*, fig. 66) y el sapo de Surinam (*pipa dorsigera*). El macho del primero de estos animales, al comenzarse la puesta, con una de sus patas posteriores tira del cabo de la sarta de huevos aglutinados y la envuelve alrededor de sus muslos dándoles la disposición del número ocho tendido transversalmente, luego se hunde en la tierra húmeda y no se desenreda de su fardo hasta que ha terminado el período de incubación. El pipa macho coloca los huevos puestos en el dorso de la hembra, donde producen como una hipertrofia de la piel, que se hincha alrededor de ellos, y de ese modo cada uno se encuentra alojado en una especie de alvéolo, donde no solamente pasa todas las fases del desarrollo, sino que también el recién nacido permanece allí hasta acabar todas sus metamorfosis. Otros géneros, como por ejemplo el de los *notodelphys*, tienen una bolsa incubatriz especial bajo la piel del dorso. En los demás anfibios los huevos están aisladamente adheridos en plantas acuáticas (tritones), ó puestos en grandes masas informes (ranas), ó dispuestos en largos cordones cilíndricos (sapos). Las paredes del oviducto segregan entonces una substancia albuminosa que circunda los huevos y los aglutina unos con otros, que se hincha mucho bajo la acción del agua y toma la consistencia y aspecto de la gelatina.

Los huevos son pequeños; están rodeados de una membrana vitelina; su gran vesícula germinativa encierra numerosas manchas germinativas que, en el momento de la madurez, en la época de la reproducción, se juntan en el centro. En esa misma época la vesícula germinativa se aproxima á la periferia del vitelo en el polo superior; se convierte en pronúcleo hembra después de presentar varios fenómenos, que O. Hertwig y Van Bambeke estudiaron con atención (1); luego, después de fusionarse el

(1) Prévost y Dumas. Ann. sc. nat. vol. II, 1824.—E. von Baer, *Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere*. Königsberg, 1839.—Reichert, *Das Entwicklungsleben im Thierreich*. Berlín, 1840.—C. Vogt, *Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte*. Solothurn, 1842.—Remak, *Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere*. Berlín, 1853.—Rusconi, *Historia natural, desarrollo y metamorfosis de la Salamandra Terrestre*. París, 1854.—Id., *Amores de las Salamandras acuáticas*. Milán, 1821.—Id., *Desarrollo de la rana común*. Milán, 1826.—Stricker, *Untersuchungen über die ersten Anlagen in Batrachiereiern*. Zeits. für wiss. Zool., vol. XI.—Id., *Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfes der Batrachier*. Archives de Müller, 1867.—Van Bambeke, *Estudios sobre el desarrollo del Pelóbato obscuro*, Mém.

pronúcleo macho, formado por un espermetazoo que ha penetrado en el vitelo, se trueca en el núcleo de segmentación. Solamente entonces es cuando esta empieza, y es desigual según se ha observado muy minuciosamente en el huevo de la rana y del bombinator (fig. 134, t. 1). Cuando ha terminado la segmentación, aparece el embrión bajo la forma de ancho disco germinativo-clipeiforme, en el cual se desarrolla el surco primitivo, á la vez que á uno y otro lado los coginetes ó laminitas dorsales. Jamás en fase alguna del desarrollo existe entre los anfibios, y este es uno de los caractéres que ofrecen de su comunidad con los peces, el *amnios* y el *alantoides*, envolturas embrionarias que tan importantes son para los vertebrados superiores; sí bien la vejiga urinaria anterior representa morfológicamente el alantoides. Los embriones no ofrecen tampoco saco vitelino externo separado de su cuerpo, porque el vitelo está, desde temprana edad, rodeado por las láminas ventrales, y determina la hinchazón más ó menos globulosa y pronunciada del vientre. El papel de órgano de nutrición y respiración que desempeña el alantoides en los vertebrados superiores está representado aquí por un aparato respiratorio que aparece bajo los arcos branquiales, y que sólo alcanza su completo desarrollo durante el período larvario. Como el período de la evolución embrionaria es muy corto, los jóvenes abandonan muy pronto las envolturas del huevo, y sufren entonces una metamórfosis más ó menos decisiva, al principio de la cual la respiración es exclusivamente branquial. Esa metamórfosis tiene por objeto hacer pasar la larva, recordando en su origen por su aspecto y modo de locomoción el tipo pez, por una serie de fases intermedias que en parte corresponden á formas persistentes, y cuyo último término re-

---

cour. Acad. de Bélgica, vol. XXXIV, 1868.—C. Moquin-Tandon, *Estudios sobre las primeras fases del desarrollo de los batracios anuros*. Ann. sc. nat., 2.<sup>a</sup> sér., 1876.—A. Götte, *Entwicklungsgeschichte der Unke*. Leipzig, 1874.—Parker, *On the structure and the development of the skull of the common Frog*. Philos. Transact., vol. 161, 1871.—Id., *On the structure and development of the skull in the Batrachia*. Part. II. Ibid. t. 166, 1876.—Id., *On the structure and development of the skull in the Urodelaous Amphibia*. Ibid. 1877.—Id., *The structure and development of the skull in the Batrachia*. Part. III, t. 172. Ibid., 1881.—O. Hertwig, *Die Entwicklung des mittleren Keimblattes der Wirbelthiere*. Jen. naturw. Zeitschr., t. XV, 1881.—Id., *Estudios sobre la embriología de los Batracios*. Boletín de la Academia real de Bélgica, 1875.—Id., *Nuevos estudios sobre la embriología de los Batracios*. Archivos de biología, t. I. 1880.



presenta la conformación del animal adecuada á la vida terrestre y dispuesta para que él salte y ande. Después de abrirse tiene la larva, como el pez, una cola comprimida lateralmente y branquias externas; aún le faltan entonces miembros. Estos no se ostentan hasta más tarde (fig. 67). En el momento de su aparición los sacos pulmonares, que se han desarrollado en la pared de la faringe, comienzan á funcionar á veces (anuros) tan pronto como los apéndices branquiales externos han sido reemplazados por laminitas branquiales internas cubiertas de piel, y se ha formado lateralmente, en el cuello, una hendidura branquial para permitir la expulsión del agua. Por último, la respiración branquial cesa enteramente á consecuencia de la atrofia de las branquias y sus vasos, la cola se acorta más y más y desaparece por completo, á lo menos en los anuros. En los otros grupos se detiene el desarrollo en una fase más ó menos avanzada, que representa entonces la organización definitiva del animal adulto. Así la cola subsiste en los *salamandrinios*, en los *perennibranchios* la cola y las branquias ó á lo menos las hendiduras branquiales externas (*derotremos*), los miembros son rudimentarios, ó bien se desarrolla únicamente el par anterior. De ese modo la clasificación de estos animales ofrece notables analogías y como una especie de paralelismo con su embriología.

Los anfibios están destinados á vivir en el agua toda su vida ó solamente en su período larvario, pero en este último caso escogen por morada parajes húmedos humbríos, cerca del agua, pues la respiración cutánea necesita en todos una atmósfera húmeda. Los unos viven aisladamente, ocultos durante el día en sus madrigueras, otros en cambio se juntan en gran número durante el celo, pero salen principalmente en el crepúsculo para coger su presa. Muchos anfibios, á más de los cambios de coloración determinados por la edad, sexo y estaciones, sufren otros fenómenos del mismo orden, colocados bajo la influencia del sistema nervioso y causados por los movimientos de los cromatóforos. Casi todos pueden producir sonidos, y hasta los tritones lanzan débiles graznidos.

Casi siempre se compone el alimento de los anfibios de insectos y gusanos, pero principalmente de substancias vegetales durante el período larvario. Sus necesidades en tal concepto son muy limitadas, pues la vida es en ellos poco activa; sus movimientos son lentos y su actividad física casi nula. Gran número de ellos pueden pasar meses enteros sin alimentarse, é invernar

así, como los anuros, metidos en el limo. Muy notable es la vitalidad de los anfibios, toda vez que pueden seguir viviendo mucho tiempo después de haberles cercenado órganos importantes, volviendo á reproducirse á veces las partes del cuerpo que habian perdido.

## PRIMER ORDEN

### APODA (1). GYMNOPHIONA.—APODOS.

*Anfibios vermiformes, cubiertos de escamillas, desprovistos de miembros y dotados de vértebras bicóncavas.*

Cuerpo oblongo, falto de miembros y cola, y tiene tanta analogía con las serpientes, que no debe extrañarnos si los antiguos zoólogos les comprendieron entre estas. La estructura de la epidermis recuerda también el revestimiento escamoso de los reptiles, aunque sean muy pequeñas y formen por su disposición hileras transversales; pero el conjunto de los tegumentos tiene una consistencia blanda como en los anuros (fig. 68). La organización interna y la respiración branquial en la edad joven, coloca decididamente á los ápodos entre los anfibios, cuyo grupo más degradado forman bajo muchos conceptos. El esqueleto se hace notar principalmente por sus vértebras bicóncavas y por la cuerda dorsal que es persistente. El cráneo óseo, dotado de una doble apófisis articular, está sólidamente unido á los huesos de la cara; los maxilares y palatinos llevan pequeños dientes encorvados hacia atrás. El hioides indica por su tamaño y el número casi completo (cuatro) de pares de arcos, la persistencia en el adulto de la respiración branquial larvaria. En toda la longitud de la columna vertebral, excepto en la primera y última vértebras, se encuentran pequeñas costillas rudimentarias. Faltan totalmente los huesos de los hombros y del bacinete así como los miembros correspondientes. La boca es pequeña,

---

(1) Además de las obras de Schneider, Duméril, Tiedemann, Rathke, de Blainville, Gervais, Peters, véase á J. Müller, *Beiträge zur Anatomie und Naturgeschichte der Amphibien*. Treviranus. *Zeitschrift für Physiologie*, vol. IV, 1832.—R. Wiedersheim, *Anatomie der Gymnophionen*. Sena, 1879.

y está en la faz inferior de la cabeza. Las fosas nasales están delante en el hocico, y, cerca de ellas, hay en muchos géneros, una foseta á cada lado. Estas fosas nasales van á parar á unos canales, lo mismo que las fosetas cefálicas de las serpientes, que Leydig considera como órganos de los sentidos (1). Los ápodos viven bajo tierra. Sus ojos son pequeños y los cubre la piel; pero no dejan de ofrecer, como demostró Leydig, todas las partes esenciales del ojo de los vertebrados. Existe también un gran glande de Harder. faltan la membrana del tímpano y la caja timpánica. En su organización interna debe notarse la asimetría de los pulmones. Como en las serpientes el pulmón derecho ostenta dimensiones mucho más considerables que el izquierdo, siempre algo atrofiado.

Las cecilias viven en las regiones tropicales de la América del Sur y de la India; permanecen como las lombrices en agujeros de la tierra y se nutren principalmente de larvas de insectos. La historia de su desarrollo es aún poco conocida; pues tan solo se sabe, por las observaciones de Joh. Müller, que el *epicrium glutinosum* tiene á cada lado, en la tierna edad, una abertura branquial que va á las branquias internas. Según Gervais, la *cæcilia compressicauda* da á luz pequeñuelos, que no tienen vestigio de aberturas branquiales, aserto que Peters confirmó. No obstante, este último vió en el cuello de individuos recién nacidos grandes vesículas que supone ser branquias, y que recuerdan las branquias externas campanuliformes de las larvas de *notodelphys ovigera*.

**Fam. CÆCILIIDÆ.**—Caracteres del orden.

*Cæcilia* L., una foseta debajo de cada fosa nasal; hocico saliente; dientes maxilares y palatinos cortos y cónicos: *c. lumbricoidea* Daud., (*gracilis* Shaw.), *c. rostrata* Cuv., América del Sud.

*Siphonops* Wagl., una foseta en el labio, entre el ojo y las fosas nasales; hocico corto; cuerpo ancho anillado; los ojos se distinguen claramente por transparencia debajo de la piel: *s. mexicana* Dum. Bibr., *s. annulata* Wagl., Brasil.

*Epicrium* Wagl., (*ichthyopsis* Fitz.), una foseta debajo de

---

(1) Oppel, *Ueber die Classification der Amphibien*. Munich, 1811.—F. Leydig, *Ueber die Schleichenlurche. Ein Beitrag zur anatomischen Kenntniss der Amphibien*. Zeitsch. für wiss. Zool., vol. XVIII.

cada ojo; cabeza aplanada; cuerpo delgado, anillado: *c. hypocyanea* Wagl., Ceilán: *rhinatrema* Dum. Bibr., (hocico falto de foseta): *rh. bivittata* Dum. Bibr., Cayena.

Puede considerarse como orden extinguido de anfibios los LABERINTODONTES que pertenecen á las formaciones triásicas, permianas y carboníferas, y que de un modo notable reunían los caracteres distintivos de los ganoides y los de los urodelos (fig. 69). Estos animales tenían esqueleto dérmico formado de tres anchas placas torácicas óseas y escudetes ventrales, vértebras anficelas y los dientes estriados de una estructura especial de donde les viene el nombre, implantados en maxilares semejantes á los de los cocodrilos. Descubrióse también que tienen arcos branquiales cuando jóvenes (*archegosaurus*). Muchos de ellos miden estatura considerable, y hasta superior á la de los cocodrilos. Verosimilmente debe incluirse en los laberintodontes el animal gigantesco llamado *chirotherium*, cuyas patas han dejado huellas en la greda mezclada de Inglaterra y Alemania, que unos han clasificado entre las tortugas, y otros entre los marsupiales (*pedimanos*). Owen separó nuevamente las formas más antiguas que ofrecen un cráneo acorazado, y formó un grupo especial que llamó *ganocephala*: *archegosaurus* Goldf., *a. dechenii* Goldf., *dendrerpeton* Owen., *mastodonsaurus* Jacq., *capitosaurus* Munst., *trematosaurus* Braun., etc.

## SEGUNDO ORDEN

### URODELA (1), CAUDATA.—URODELOS.

*Anfibios de piel desnuda, forma oblonga, dotados casi siempre de cuatro miembros cortos y una cola persistente, con ó sin branquias externas.*

El cuerpo oblongo y redondo, siempre desnudo, termina en una cola larga, lateralmente comprimida; y en general tiene dos pares de patas cortas muy distantes una de otra, y que ayu-

(1) Cuvier, en Humboldt, *Colección de observaciones de zoología*, I, y *Memorias del Museo*, etc., vol. XIV.—Laurenti, *Synopsis Reptilium emendata*, etc. Wien, 1768.—Daudin, *Historia natural, general y particular de los Réptiles*, París, 1802-1804.—Tschudi, *Clasifikation der Batra-*

dan al animal á impelirse hacia delante cuando camina por tierra, y le sirven de remos para nadar con agilidad (fig. 70). Las patas posteriores no faltan por completo sino excepcionalmente (*sirena*), mientras que las anteriores se reducen á pequeños muñones. La forma del cuerpo y la estructura de los miembros indican ya que los urodelos viven principalmente en el agua; y aún algunos están dotados, á más de pulmones simétricamente desarrollados, tres pares de branquias externas que ofrecen el aspecto de hopos remificados y salientes á los lados del cuello (*perennibranquios*). Otros (*derotremos*) se desprenden de sus branquias á medida que se desarrollan, pero toda su vida conservan un orificio branquial á cada lado del cuello; y otros, en fin, pierden ese último vestigio (*salamandrin*), y ofrecen en el conjunto de su organización el grado más alto de su orden. Las vértebras de los primeros son aún bicóncavas como las de los peces, y rodean el resto de la cuerda; en cambio, los salamandrin tienen vértebras con una cabeza articular delante y una cavidad detrás. Las vértebras dorsales ostentan siempre apófisis transversas, á las cuales van unidas costillas rudimentarias; también se encuentran en la región caudal de la columna vertebral arcos inferiores que constituyen un canal destinado á recibir los vasos de la cola. El cráneo, aplanado, no siempre está completamente osificado; pues, en los perennibranquios sobre todo, subsisten partes membranosas y cartilaginosas del cráneo primordial. Los ojos, relativamente pequeños y á veces rudimentarios, están bajo la piel transparente, y, excepto en los salamandrin, carecen de párpados distintos. El órgano del oído carece siempre de membrana del tímpano y de caja timpánica. Las fosas nasales se hallan al extremo del hocico, estando poco desarrolladas; atraviesan la parte anterior de la bóveda del

---

*chier*. Mém. Soc. scien. nat. Neuchâtel, vol. II, 1839.—Aug. Duméril, *Observaciones sobre la reproducción en la casa de los Reptiles del Musco d'hist. nat. de los Axolotes*, etc. Nuevos Archivos del Museo de historia natural de París, 1860.—Mivart, *On the axial skeleton of the Urodela*. Proceed. Zool. Soc. London, 1870.—Alex. Strauch, *Revisión der Salamandaridengattungen*. Pétersbourg, 1870.—O. Hertwig, *Ueber das Zahnsystem der Amphibien und seine Bedeutung für die Genese des Skelets der Mundhöhle*. Arch. für mik. Anat., t. XI Supplém. 1874. W. B. Scott and H. F. Osborn, *On the early development of the common Newt*. Quart. Journ. of micr. Science. t. XXIX. 1879.—S. F. Clarke, *Development of Amblystoma punctatum*. Studies from the biological Laboratory of the John Hopkins University. 1880.

paladar, inmediatamente detrás del maxilar. La armadura de la cavidad bucal se compone de dientecitos ganchudos, agudos, implantados en el maxilar inferior en una sola hilera, y en el maxilar superior y también en el paladar en dos hileras. La lengua está unida por toda su faz inferior con el suelo de la cavidad bucal y sólo queda libre en el borde, entre las ramas curvas del maxilar inferior.

Generalmente son ovíparos los urodelos, rara vez vivíparos (*salamandra*). Pero, aún en el primer caso, hay por lo general verdadero apareamiento y fecundación interior; los labios hinchados de las hendiduras cloacales se aplican uno á otro; la esperma del macho se vierte en la cloaca de la hembra, en donde se conserva mucho tiempo dentro de glándulas que hacen las veces de receptáculos seminales. El desarrollo ofrece una metamorfosis más ó menos completa, según ocupe el animal un grado más ó menos elevado. Tocante á la respiración y formación del esqueleto y de los miembros, presenta diversas fases que persisten hasta el estado adulto en las formas inferiores. Al salir del huevo, los *salamandrinos* son pequeñas larvas, delgadas, pisciformes, que ofrecen una piel ciliada, branquias externas en forma de matas y una cola comprimida lateralmente y muy desarrollada, pero carecen de miembros anteriores y posteriores. Cuando el crecimiento está adelantado, los dos miembros anteriores salen de la piel á guisa de pequeños muñones provistos de dedos apenas distintos; más tarde aparecen los miembros posteriores, cuyas partes se diferencian y se separan poco á poco. Entonces caen las branquias externas y se cierran sus orificios. En las salamandras terrestres, que sufren esa metamorfosis en el utero parcial (*s. maculata*), ó totalmente (*s. atra*), la cola, aún comprimida, toma definitivamente la forma de una cola cilíndrica que responde mejor á las necesidades del animal adulto, al arrastrarse por el suelo húmedo. Estas fases sucesivas del crecimiento de las salamandras terrestres corresponden á estados permanentes en la *sirena*, los otros *perennibranquios*, los *derotremos* y los *tritones*. El *axolote*, que hasta ahora se había clasificado entre los *ictioides*, presenta notables analogías que todavía no se han aclarado perfectamente. Cuvier, Baird y algunos otros le miraban como la larva de un salamandrino. Según las observaciones de Dumeril hechas en el Jardin de Plantas de París, los individuos jóvenes procedentes de los huevos del axolote pierden sus branquias y toman la forma de género *amblys-*

*toma*, pero sin reproducirse en esta forma (1). Investigaciones más recientes han demostrado á más que las larvas de axolote sufren siempre esa metamórfosis, cuando se las nutre lo bastante y se las obliga á respirar encima del agua (2). Las formas mejicanas que viven en libertad, parecen persistir siempre en estado de axolote, probablemente por efecto de las condiciones naturales en que se encuentran. Por otra parte, se han observado casualmente varias especies de tritones provistas en el estado adulto de haces de branquias perfectamente desarrolladas (de Filippi, (3) Julien, Ebner). Tratábase aquí (como quizá también para los axolotes) de una forma de los perennibranquios.

Los urodelos viven en su mayor parte dentro del agua, á veces en fondos fangosos, y viven de rapiña; comen gusanos, caracoles y animalitos acuáticos; los mayores van á la caza de la freza ahuyentando los peces. Las salamandras y varias especies de tritones habitan cuando adultos los lugares húmedos y umbríos, y buscan su alimento en el suelo á las horas del crepúsculo. Este orden abarca veinticinco géneros, ocho de los cuales, que comprenden dieciséis especies, son europeos.

---

(1) Las observaciones de Duméril han sido confirmadas recientemente por la señorita Marie de Chauvin, que también ha visto como se operaba y ha descrito con detalles la transformación de axolotes en amblistomas.

Los emblistomas se reproducen por huevos como los axolotes. Blanchard ha anunciado, en efecto, á la academia de ciencias, en 1876, que éstos animales han puesto por primera vez en la granja de Muséum. No es pues exacto, como se pretendía, que en llegando estos batracios á la edad adulta, sean estériles.

*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, vol. XXVII, 1876, et *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, vol. LXXXII, 1876.

(2) A. Weismann, *Ueber die Umwandlung des mexicanischen Axolotl in ein Amblystoma*. *Zeitsch für wiss. Zool.* 1876.

(3) De Filippi, *Sulla larva del Triton alpestris*. Archivio per la *Zoología*. 1861.

## PRIMER SUB-ORDEN

## ICHTHYOIDEA (1).—ICTIOIDES.

*Urodelos provistos ó no de tres pares de branquias externas, de un orificio branquial persistente, de ojos pequeños con ó sin repliegues palpebrales circulares, de vértebras bicóncavas, semejantes á las de los peces y de un notocordio muy desarrollado.*

Los ictiodes ocupan entre los urodelos el grado más inferior, bajo el concepto de las funciones de la respiración y de la estructura del esqueleto, lo mismo que por su organización en general; en cierto modo, ofrecen como estado permanente, las fases del crecimiento de los *salamandrin*os. Caracterizan el esqueleto unas vértebras áncicelas y la persistencia de los restos muy conservados de la cuerda. Los ojos son pequeños y los cubre una piel transparente. Los dientes palatinos, semejantes á los dientes aterciopelados de los peces, están dispuestos por hileras y cubren la bóveda palatina ó forman al borde anterior de los palatinos un ángulo encorvado. Las patas son débiles y rudimentarias, terminando las anteriores por tres ó cuatro dedos articulados, y las posteriores por dos á cinco artejos; y estos pueden además ser rudimentarios, y no articulados. En algunas especies (*derotrem*os), desaparecen las branquias externas durante el crecimiento libre; pero á cada lado del cuello, entre los dos últimos arcos del hioides, persiste una abertura branquial externa; la salamandra gigantesca (*cryptobranchus*, fig. 71) es la única que de esta regla se exceptúa, y constituye así el paso de transición á los salamandrin

os. Los ictioides alcanzan grandes dimensiones; habitan las aguas profundas, en el limo, rara vez bajo tierra en cavernas, y viven de gusanos y peces. Entre los fósiles terciarios que ofrece este grupo, es de notar el famoso *homo diluvii*testis (*andrias Scheuchzeri*).

(1) Configliachi et Rusconi, *Del Proteo anguino di Laurenti*. París, 1819.—Harlan, *Annals of the Lyceum of New-York*, vol. I.—Hyrtl, *Cryptobranchus japonicus*. Wien, 1865.—Vail-lant, *Memoria para servir á la historia anatómica de la Sirena lacertina*. Ann. Sc. nat., 4.<sup>a</sup> sér., vol. XIX, 1863.



I.<sup>er</sup> GRUPO. *Perennibranchiata*.—Branquias persistentes; en general no hay maxilares superiores; vómer y palatinos armados de hileras de dientes.

1. Fam. SIRENIDÆ.—Cuerpo oblongo anguiliforme; patas anteriores rudimentarias que presentan de 3 á 4 artejos; faltan miembros posteriores; tres aberturas branquiales á cada lado; palatinos armados de dientes en hilera; maxilares faltos de dientes, con un revestimiento córneo.

*Siren* L., *s. lacertina* L., aguas estancadas de la Carolina del Sud; mide hasta tres pies de longitud.

2. Fam. PROTEIDÆ.—Cuerpo largo, cilíndrico; patas anteriores provistas de tres cortos artejos; patas posteriores colocadas muy atrás y con dos artejos; dos aberturas branquiales solamente á cada lado.

*Proteus* Laur. (1), (*hypochthon* Merr.), hocico largo truncado por delante; ojos muy pequeños; dientes palatinos en dos largas hileras: *pr. anguinus* Laur., color de carne; habita las aguas subterráneas de la Carniola y la Dalmacia.

3. Fam. MENOBRANCHIDÆ.—Cuerpo largo; cabeza bastante ancha; patas provistas de cuatro artejos; cuatro aberturas branquiales persisten á cada lado.

*Menobranchnus* Harl., (*necturus* Raf.), cabeza ancha y plana; abertura bucal grande, provista de gruesos labios carnosos; patas que ostentan cuatro artejos rudimentarios; paladar armado de larga hilera curva de dientes: *m. lateralis* Say., Misisipí; al parecer ofrece con el género *batrachoseps* Bonap. las mismas semejanzas que el *siredon* con el *amblistoma* (Cope).

Aquí debiera colocarse el género *siredon* Wagl., axolote, si verdaderamente representase una forma autónoma: *s. pisciformis* Shaw. y *s. maculatus* Baird.; las larvas salen de los huevos aislados ó aglutinados puestos en el agua; miden de 14 á 16 milímetros de longitud, y carecen de patas, si bien ostentan tres pares de filamentos branquiales; á medida que van creciendo pierden, según las reiteradas observaciones de Dumeril, las bran-

---

(1) Wiedersheim, *Zur Fortpflanzungsgeschichte des Proteus anguineus*. Morph. Jahrb., t. III. 1877.

quias, la cresta dorsal y caudal, y revisten la forma de *amblystoma* (segunda generación sexuada).

2.º GRUPO *Derotrema*.—Sin branquias; comunmente una abertura branquial externa á cada lado del cuello; dos maxilares superiores; dientes palatinos generalmente en una sola hilera.

1. Fam. *Amphiumidæ*.—Cuerpo largo, anguiliforme; patas cortas distantes entre sí, ofreciendo tres ó dos artejos rudimentarios en los miembros anteriores y posteriores.

*Amphiuma* L. *a. tridactyla* Cuv., (*a. means* L., dos artejos solamente), Florida.

2. Fam. *Menopomidæ*.—Costumbres de las salamandras; cabeza ancha; cuatro artejos en las patas anteriores y cinco en las posteriores; dientes palatinos en hileras curvas paralelas á los dientes maxilares.

*Menopoma* Harl., existen las aberturas branquiales: *m. alleghaniense* Harl., habita las aguas de Pensilvania y Virginia; llega á dos pies de longitud.

*Cryptobranchus* V. d. Hœv., (*sieboldia* Bonap.), faltan las aberturas branquiales: *cr. japonicus* V. de Hœv., alcanza más de tres pies de largo; Japón.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### SALAMANDRINA (1).—SALAMANDRINOS

*Urodelos sin branquias, ni orificio branquial, provistos de párpados horizontales y vértebras opistocelas.*

El cuerpo, más ó menos parecido al de un lagarto, carece en la edad adulta de branquias externas y aberturas branquiales, y presenta siempre miembros anteriores y posteriores, de los cua-

(2) Latreille, *Historia natural de las Salamandras de Francia*. París, 1810.—Rusconi, *Amores de las Salamandras acuáticas*. Milán, 1821.—Id., *Historia natural, crecimiento y metamorfosis de la Salamandra terrestre*. París, 1854.—Von. Siebold, *Observationes quaedam de Salamandris et*

les unos suelen tener cinco dedos y los otros cuatro. Existen siempre también párpados muy desarrollados y una cabeza articular en la faz anterior del cuerpo de las vértebras. Los dientes palatinos forman dos hileras reunidas á veces en el borde posterior de los palatinos en la línea de en medio. En el *pletodonte*, los dientes guarnecen también el parasfenoides. La piel húmeda, viscosa es más ó menos verrugosa por efecto de las muchas glándulas de que está cubierta y que segregan un humor lechoso, acre y corrosivo. A veces se acumulan esas glándulas, sobre todo en las cercanías de la oreja, como en los sapos. Los salamandrinios tienen la curiosa propiedad de cambiar de color (cromatóforos).

En primavera ó á principios de verano, época de la reproducción, ambos sexos presentan diferencias bastante considerables. Siempre el acoplamiento es completo, y la fecundación de los huevos se realiza en el interior del cuerpo de la madre. Dotados muchas veces de una cresta dorsal, los machos rodean con los bordes hinchados de su hendidura cloacal, cuya faz interna está provista de papilas y glándulas, la hendidura correspondiente de la hembra y vierten en su interior el licor seminal. Según Siebold, la esperma penetra en pequeños receptáculos visiculosos situados cerca del orificio del útero. Las salamandras acuáticas (*tritones*) ponen los huevos en las plantas; las terrestres son, al contrario, vivíparas; los pequeñuelos pasan su metamorfosis más ó menos completa en el cuerpo de la madre. La salamandra terrestre jaspeada produce de treinta á cuarenta larvas, que miden de 12 á 15 milímetros de largo, y están dotadas de cuatro patas y branquias externas. La salamandra terrestre negra de las altas regiones alpestres no da á luz sino dos pequeñuelos completamente desarrollados. En el último caso, solamente se desarrolla el inferior de cada lado de los numerosos huevos que han penetrado en los dos úteros, y se nutre á expensas de los otros huevos que se han reunido en una masa co-

---

*Tritonibus*. Berolini, 1828.—Id., *Ueber das receptaculum seminis der weiblichen Urodelen*. Zeitschr. für wiss. Zool., 1858.—Cope, *On the primary divisions of the Salamandridae*. Proceed. Acad. of Philadelphia, 1859.—Fr. Leydig, *Ueber die Molche des Württembergischen Fauna*. Arch. für Naturg., 1867.—Al. Strauch, *Revision der Salamandergattungen*. Mém. Acad. scienc. Saint-Petersbourg, 1870.—R. Wiedersheim, *Salamandrina perspicillata und Geotriton fuscus*. Genua, 1875.

mún; las hembras de esta especie conciben á lo menos dos veces al año.

La antigua división de Laurenti, en salamandras terrestres y acuáticas, ha sido abandonada en vista de los trabajos de Tschudi, Bonaparte, Baird, Gray, etc.

**1. Fam. MOLGIDÆ.**—Palatinos que presentan en el borde posterior un apéndice triangular, donde las dos hileras longitudinales de dientes palatinos convergen en forma de V.

*Molge* Merr., (*ellipsoglossa* Dum. Bibr.), patas posteriores dotadas de cinco artejos; cuerpo delgado, provisto de parótidas; cola densa, maciza redondeada bruscamente al extremo; lengua muy grande soldada en toda su faz inferior: *m. nævia* Schleg., Japón: *isodactylum* Str., patas posteriores provistas de cuatro artejos.

**2. Fam. PLETHODONTIDÆ.**—Borde posterior de los palatinos truncado oblicuamente; hileras de dientes palatinos menos largos, que convergen algo distintamente de manera que forman detrás un ángulo obtuso.

*Plethodon* Tsch., dientes palatinos en dos líneas oblicuas, cortas, cuyos extremos posteriores no se juntan; parasfenoides armado de dientes dispuestos muy atrás en dos largos grupos; lengua muy grande, soldada en su faz inferior con el suelo de la boca solamente en una banda estrecha; la piel del dorso forma un pliegue vertical: *p. glutinosus* Green., desde Masachusets hasta la Florida: *desmognathus* Baird., la mitad posterior de la lengua es libre y puede volverse hacia dentro: *hemidactylum* Tsch., *spelerpes* Raf., *sp. fuscus* Bonap., Italia: *batrachoseps* Bonap., etc.

**3. Fam. AMBLYSTOMIDÆ.**—Dientes palatinos que forman dos hileras transversales encorvadas y se juntan en mitad del paladar; faltan los dientes esfenoidales.

*Amblystoma* Tsch., (*amblistoma*), hileras transversales de dientes palatinos rectas ó ligeramente curvas; lengua grande, soldada en toda su faz inferior; el dorso parece anillado por efecto de los pliegues de la piel; cola densa, casi cilíndrica en su base, á menudo muy comprimida al alejarse de la base: *a. mexicanum* Cope, (*siredon pisciformis*), etc.: *onychodactylus* Tsch., los dientes palatinos forman una hilera transversal dos veces encorvada.

4. Fam. SALAMANDRIDÆ.—Los dientes palatinos están implantados en el borde interno de dos prolongaciones de los palatinos dirigidos atrás y divergiendo; forman dos hileras longitudinales divergentes hacia atrás.

*Triton* Laur., salamandra acuática; cuerpo delgado, terminado en cola comprimida lateralmente; falta el grupo de glándulas detrás de la oreja; dientes palatinos que forman dos hileras longitudinales que se acercan delante y se separan detrás una de otra; estos animales permanecen en el agua durante el período de la reproducción, que se efectúa en primavera; en tiempo ordinario viven también en parajes húmedos, donde sin embargo sólo se mueven con dificultad; después del apareamiento ponen los huevos en las plantas acuáticas; la metamorfosis emplea varios meses; las larvas llevan aún sus branquias á fines de otoño, y hasta las conservan durante el invierno; hasta el tercer año no es adulto el animal: *tr. cristatus* Laur., de cinco á seis pulgadas de largo; muy esparcido por Europa: *tr. alpestris* Laur., (*igneus* Bechst.), vientre rojo naranja no jaspeado; comarcas montañosas de Alemania: *tr. tæniatus* Schn., difundido en toda Europa: *tr. helveticus* Raz., (*tr. palmatus* Dug.), Europa occidental: *tr. marmoratus* Laur., Sud de Francia: *tr. vittatus* Gray., Inglaterra: *tr. platycephalus* Grav., España, etc.

*Salamandra* Laur., cuerpo pesado que termina en cola cilíndrica; hileras de dientes palatinos encorvados en forma de S; lengua grande, casi semicircular anteriormente, algo redondeada por detrás, y soldada en toda su faz inferior con el suelo de la cavidad bucal; parótidas muy desarrolladas; existe una hilera de orificios glandulares á cada lado del tronco; los animales viven con preferencia en tierra, en los parajes húmedos y umbríos; durante el apareamiento el macho se coloca en el dorso de la hembra y la abraza como las ranas con sus patas anteriores; la hembra cruza de atrás adelante sus patas anteriores con las del macho; son vivíparos (1): *s. maculosa* Laur., salamandra jaspeada; abundante en casi toda Europa y hasta en el Africa septentrional: *s. atra* Laur., salamandra negra; en los altos montes de la Alemania meridional, de Francia y Suiza: *pleuro-*

(1) M. von Chauvin, *Ueber das Anpassungsvermögen der Larven von Salamandra atra*. Zeitsch. für wiss. Zool., t. XXIX. 1877.

*delos* Mich. (1), las hileras de dientes palatinos son rectas; y lo mismo sucede con los *bradibatos* Tsch., cuya lengua es rudimentaria: *pl. Walllii* Mich. y *br. ventricosus* Tsch., España.

*Salamandrina* Fitz., cola cilíndrica que ofrece vivas aristas arriba y abajo; patas posteriores provistas de cuatro artejos libres; parótidas poco desarrolladas; lengua adherida solamente por la parte anterior; hileras de dientes palatinos casi paralelos anteriormente, y muy divergentes hacia atrás: *s. perspicillata* Say., Italia y Dalmacia.

### TERCER ORDEN

#### ANURA (2), BATRACHIA.—ANUROS

*Anfibios de piel desnuda, cuerpo encogido, desprovistos de cola, dotados de vértebras procelarias y miembros muy desarrollados.*

La forma y modo de respiración de los anuros adultos indican ya lo bastante que estos animales no están destinados á la vida acuática exclusivamente y que por lo general viven en tie-

(1) A más de Leydig, *loc. cit.*, véase Fraisse, *Beiträge zur Anatomie von Pleurodeles Walllii*. Würzburg, 1880.

(2) Roesel von Rosenhof, *Historia naturalis ranarum nostratum*. Nurnberg, 1758.—Daudin, *Historia natural de las reinetas, ranas y de los sapos*. París, 1802.—Rusconi. *Desarrollo de la rana común*. Milán, 1826.—Martin Saint-Ange, *investigaciones anatómicas y fisiológicas sobre los organos transitorios y la metamorfosis de los batracios*. Ann. sc. nat., vol. XXIV, 1831.—Remak, *Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere*. Berlín, 1855.—A. Günther, *Catalogue of the Batrachia salientia in the collection of the British Museum*. London, 1858.—C. Bruch, *Beiträge zur Naturgeschichte und Classification der nackten Amphibien*. Würzburger naturg. Zeitschrift, 1862.—Id., *Neue Beobachtungen zur Naturgeschichte der einheimischen Batrachier*. Ibid., 1863.—Ecker, *Die Anatomie des Froscher*. Braunschweig, 1864-1882.—Dugés, *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens aux différents âges*, París, 1835.—Cope, *Sketch of the primary Groups of Batrachia salientia*. Naturh. hist. Reviw, 1865.—Mivart, *On the classification of the Anurous Batrachians*. Proceed. zool. Soc., 1869.—Fr. Steindachner, *Amphibien. Reise der Fregatte Novara*. Wien, 1867.—Id., *On the limits and relations of the raniform Anura*. Proceed. of the Acad. of Philadelphia, 1864.—Id., *On the structure and distribution of the genera of the Arciferous Anura, et On the families of the raniform Anura*. Journ. of the ead. of Philadelphie, 1866 et 1867.

tra. Su cuerpo algo aplanado, siempre recogido, carece de cola, y va sostenido por cuatro patas bastante largas, provistas de cuatro ó cinco artejos, de las cuales las posteriores ostentan gruesos muslos organizados para saltar (fig. 72). La cabeza plana está unida inmediatamente al tronco, y presenta una abertura bucal muy grande y grandes ojos salientes, pero retráctiles en sus órbitas, con el iris de color brillante dorado y los párpados muy desarrollados. El párpado inferior es mayor, transparente (membrana parpadeante ó nictitante) y puede cubrir completamente el globo ocular. La nariz se ostenta muy adelante, al extremo del hocico y puede cerrarse completamente por medio de repliegues membranosos. Encuéntrase en el órgano del oído una cavidad timpánica que comunica por una trompa de Eustaquio corta con la cavidad bucal, y que exteriormente está limitada por la membrana del tímpano, ora libre, ora oculto bajo la piel. Tan sólo algunos anuros están privados de dientes (*pipa, bufo*); en general tienen dientecitos ganchudos dispuestos en una sola hilera en el vómer, y en las ranas y pelobátidos los ofrecen igualmente los maxilares é intermaxilares. No los hay en los palatinos ni en el maxilar inferior sino en el *hemiphractus*. Falta la lengua en un pequeño grupo de formas exóticas; comunmente está adherida á las ramas del maxilar inferior, de modo tal que su porción posterior queda enteramente libre, puede volverse hasta fuera de la boca y funciona como órgano prehensil.

Ofrece particularidades el esqueleto muy notables que son otras tantas pruebas de la vida terrestre de estos animales. Los huesos del aparato máxilo-palatino, que forman un arco largo y ancho, están, al igual del hueso cuadrado, soldados á la cápsula craniana, que es pequeña. La columna vertebral, cuyo bosquejo primitivo es análogo al de los urodelos y que es igualmente extenso, sufre una reducción en el número de vértebras, de donde resulta la forma encogida del cuerpo adulto. Diez vértebras, y á causa de una soldadura, nueve ó bien ocho solamente, reunidas por cabezas articuladas y cavidades correspondientes, constituyen todo el tronco y están dispuestas de forma que la anterior, ó atlas, desprovista de apófisis transversas, indica la región cervical y que la penúltima, muy larga y comunmente bicóncava ó sea el sacro, lleva el bacineté. Por lo regular faltan las costillas, pero en cambio las apófisis transversas de los vertebrados dorsales son muy largas. En todos estos animales se vé

una cintura escapular y otra pelviana, notables la primera por el grandor del omóplato y su sutura con el esternón, y la segunda por el prolongamiento estiliforme del hueso ilíaco. El hioides en su forma definitiva está considerablemente simplificado, pues los arcos branquiales, que en los salamandrinios son todavía numerosos á cada lado, se reducen á un solo pico posterior. El cuerpo del hioides es grueso y se sostiene por medio de un par de grandes picos anteriores.

La piel está desnuda y en general no va cubierta de piezas epidérmicas sólidas; pero en cambio el desarrollo considerable de sus glándulas la hace lisa y viscosa, á menudo desigual y verrugienta, principalmente cuando tiene secreción de humores acres y corrosivos (sapos). A veces se acumulan glándulas que segregan humor lechoso cáustico, en diversos parajes, y notoriamente cerca de las orejas, y forman, como se ve en las salamandras terrestres, pequeñas eminencias (parótidas). Hay también acumulaciones glandulares de esa clase en los muslos posteriores (*bufo calamita*) y en los flancos del cuerpo. Toda la piel está ricamente provista de nervios y vasos y por lo tanto no sólo es muy irritable, sino también muy á propósito para desempeñar un papel importante de consuno con los vastos sacos pulmonares en los fenómenos de la respiración (perspiración). Los sacos pulmonares presentan en sus paredes más ó menos marcadas salientes que llevan los vasos respiratorios; el mecanismo de la respiración, que se opera con auxilio de los movimientos del aparato hioides, á falta de caja torácica, no podría permitir más que una renovación lenta y relativamente imperfecta de la masa de aire introducida. Falta también la tráquea, y los sacos pulmonares se hallan las más de las veces inmediatamente al extremo de la laringe transformada en órgano vocal; y de la que rara vez están separados por largos bronquios. Principalmente los machos tienen la facultad de emitir sonidos ruidosos con auxilio de este órgano vocal, al que se añade un aparato resonante formado por bolsas vocales situadas á cada lado de la cara ó bajo la lengua. Los graznidos que de este modo salen difieren según las especies y permiten distinguir á éstas fácilmente.

La reproducción suele efectuarse en primavera. El apareamiento se limita simplemente á una aproximación externa de ambos sexos, que casi siempre se efectúa en el agua. El macho, que suele conocerse por sus rugosidades en el pulgar (*rana*), ó



por una glándula en el brazo (*cultripes, pelobates*) y por un saco aéreo impar ó par, y generalmente por su mayor corpulencia y su color, se coloca en el dorso de la hembra abrazándola estrechamente, detrás de los miembros anteriores ó más rara vez por los flancos, como sucede con los pelobates, y vierte el semen sobre los huevos á medida que salen de la cloaca de la hembra. La fecundación, pues, se efectúa fuera del cuerpo de la madre y casi sin excepción en el agua. Digno de notarse es que en los sapos las hembras presentan colores más vivos, que van palideciendo á medida que avanza el año. Los *alites, pipas, notodelfos* y varias especies de la América del Sud (Wyman) son los únicos que cuidan de su prole. Entre estos últimos animales, la hembra presenta en la parte posterior del dorso una bolsa en la que se realiza la incubación de los huevos. En los demás casos los huevos, después de fecundados, quedan abandonados á si solos en el agua, donde se desarrollan tan rápidamente que las larvas sueltan á los pocos días las envolturas del huevo. Ora estén aglutinados estos huevos en una masa informe, ora en sargas ó cordones, siempre el vitelo de cada uno está rodeado de una capa de gelatina viscosa que se hincha en el agua, y parece tener por objeto principal servir de cáscara protectora.

El vitelo presenta en una de sus mitades, siempre vuelta arriba, un color más oscuro, debido á la presencia de un pigmento pardo oscuro en la capa superficial. Los dos primeros surcos (verticales ó meridianos), que se cortan en ángulo recto, dividen el huevo en partes iguales; la segmentación empieza á ser desigual desde la aparición del tercer surco (el horizontal ó ecuatorial), que distribuye el vitelo en cuatro globos superiores pequeños y otros cuatro inferiores mucho más voluminosos, y se hace más desigual todavía con los surcos siguientes, que son, unos verticales, y otros horizontales (fig. 138, t. I). Al propio tiempo la segmentación es mucho más rápida en la mitad superior, en la cual se forma una cavidad de segmentación cuyo techo está formado por esferitas de segmentación ó células embrionarias. Estas pequeñas células cubren paulatinamente las grandes esferas de segmentación, salvo en un punto de la parte inferior del huevo, en el que estas constituyen lo que se llama tapón vitelino ó de Ecker. Las células embrionarias se disponen en varias capas sobre el suelo de la cavidad de segmentación; detrás son más numerosas las células y forman un bulto saliente en medio de las células vitelinas con las que están en contacto. Este cogi-

nete marginal se separa gradualmente de la masa de células vitelinas de atrás adelante, de modo que nace una hendidura (hendidura de Rusconi), que se prolonga á partir del coginete marginal sobre el lado dorsal y representa el bosquejo del tubo digestivo. Las células internas del coginete que van así á unirse á la capa primitiva del germen, constituyen la capa secundaria del germen, cuyo borde inferior se suelda gradualmente con el borde del orificio del ano de Rusconi, el cual acaba por rodear completamente el tapón vitelino. A medida que esa cavidad digestiva se agranda, la primitiva cavidad germinativa (cavidad de segmentación) se atrofia. En la faz ventral la masa de células vitelinas forma el suelo de la cavidad digestiva. La capa primitiva del germen representa el folículo sensorio ectodérmico, la capa secundaria del germen produce el entodermo y también el mesodermo. Este último no se extiende al principio sino hasta la masa de células vitelinas, en la cual va á fusionarse el tapón vitelino, á medida que se van consumiendo las células vitelinas. El germen se forma con rapidez; ofrece pronto una banda primitiva y coginetes ó láminas dorsales, y aun antes que estas láminas se hayan cerrado por arriba para constituir el tubo medular, ha rodeado el vitelo, de manera que no hay límite marcado entre el embrión y el vitelo. (fig. 73)

Después de aparecer los arcos branquiales, y antes de que la boca se haya abierto, los embriones ó renacuajos provistos de una corta cola abandonan el huevo y se unen al resto de su envoltura gelatinosa por medio de dos ventositas, que también se notan en la región yugular de las larvas de tritones, en que son pediculadas. Las larvas cuya abertura es más precoz, son las de ciertos renacuajos de sapo, pues sucede aun antes de que hayan aparecido en los coginetes branquiales, separados por las hendiduras, los primeros indicios de las branquias externas. Pero la mayoría de los anuros, en el momento de soltar la envoltura del huevo, presentan ya el bosquejo más ó menos avanzado de tres pares de branquias externas, que se desarrollan rápidamente y adquieren pronto la forma de apéndices arborescentes (fig. 141, t. I). Únicamente las grandes larvas del sapo comadrón han pasado en el interior del huevo por la fase de la respiración branquial externa (1). Más tarde el cuerpo se alarga, y principalmente la

(1) Según Bavay, las larvas de el *hylades martinicensis* sufren en el interior del huevo todas las fases de su evolución, de tal suerte que sa-

región caudal, que toma la forma de una aleta; los puntos oculares, visibles apenas al principio, aparecen más claramente bajo la piel de la cabeza, los movimientos se hacen más firmes y coordinados, y la larva se encuentra ya capaz de subvenir á su alimento. Poco después las branquias externas desaparecen, la piel cubre como una especie de opérculo las hendiduras branquiales, y no queda más que una abertura branquial, á través de la que fluye el agua de las dos cámaras respiratorias. Mientras se cumplen esos fenómenos, desarróllase un sistema de branquias internas, la pared lateral de las hendiduras que separan los cuatro arcos branquiales se han cubierto de una doble serie de laminitas branquiales pectinadas, y la respiración branquial externa primitiva queda reemplazada por una respiración branquial interna. Los bordes de la boca se han revestido de láminas córneas, que constituyen una especie de pico, el cual sirve para roer las substancias vegetales y aún las animales. Ciertas larvas, tales como las del *bombinator* ó campanero, del *hila*, *pelobates* y *rana esculenta* ó verde, llenan su tubo digestivo con limo, como muchos gusanos y las larvas de apos. El tubo digestivo se ha alargado mucho disponiéndose en espiral dentro de la vasta cavidad visceral. Ambos pulmones aparecen bajo la forma de dos pequeños sacos y funcionan á la par que las branquias, viéndose en esta época salir de vez en cuando las larvas á la superficie del agua para aspirar el aire. En las siguientes fases evolutivas, osténtanse los miembros posteriores bajo la forma de dos pequeños apéndices rudimentarios colocados en el límite del tronco y de la cola, el aparato branquial se atrofia á medida que los pulmones acaban su desarrollo; y luego viene una muda que corresponde á la desaparición definitiva de las branquias internas y á la aparición de los miembros anteriores bosquejados desde mucho antes, pero ocultos hasta entonces bajo la piel. Cae el pico córneo, agrándanse los ojos y no se cubren con los tegumentos. A contar de este momento la respiración es exclusivamente pulmonar, la larva se nutre únicamente de materias animales y se ha convertido de renacuajo en rana, que no tendrá más que desprenderse de la cola para ostentar su

---

len de él con la forma que deben guardar toda su vida. No solo las branquias aparecen y desaparecen (el séptimo día) antes que el animal haya salido, sino que también se ven desarrollar los cuatro miembros y atrofiarse la cola antes de esta época.

forma definitiva y adulta. Por último se efectúa esa transformación; la cola se atrofia gradualmente á partir de la punta, y pronto representa tan solo un reducido mamelón: la rana sale entonces del agua, y, convertida más ó menos completamente en animal terrestre, progresa y se mueve á saltos por la superficie de la tierra (fig. 146, t. I).

La época en que se efectúa la metamorfosis varía extraordinariamente, no sólo en virtud del clima y las condiciones de la temperatura, sino también según las diferencias de una á otra especie. En general corresponde el tamaño relativo de las larvas á la duración de la metamorfosis; cuando más lenta es la evolución, tanto más perfecta es la estructura de los órganos, y tanto mayor es el tamaño de las larvas con respecto al animal adulto. Los sapos se desenvuelven relativamente más aprisa que las ranas, y sus larvas, que sueltan desde muy temprano las envolturas del huevo, son muy pequeñas. Entre los anuros de Europa, son los *pelobates* los que tienen las larvas mayores, y por lo mismo su metamorfosis exige doble tiempo que la de las larvas de *rana esculenta* y cuádruple que la de las larvas del *bufo calamita* y del *alites*. Además, en las comarcas meridionales, la época de los amores se observa dos veces al año, y en los países del Norte ciertos anuros pueden excepcionalmente poner dos veces, como sucede sin duda con el *alites*.

Muchos anuros son verdaderos animales terrestres, como por ejemplo la mayor parte de los sapos, muchos pelobátidos y rubetas, que prefieren particularmente los retiros oscuros y húmedos; otros viven indiferentemente en la tierra y en el agua. Los primeros carecen de membrana natatoria en los cinco artemos de las patas posteriores, ó solo la tienen imperfecta, y es una excepción que algunos (*pelobates*) la tengan entera. En cambio los segundos la tienen siempre. Los batracios terrestres no buscan generalmente el agua sino en tiempo del desove; caminan, corren y saltan por tierra, ó se abren agujeros en el suelo (*pelobates*, *alites*), ó bien trepan á los arbustos y árboles con auxilio de ventosas situadas al extremo de sus dedos (*dendrobates*, *hila*).

Los anuros se alimentan de insectos, gusanos y animales acuáticos, á los cuales suelen cazar durante el crepúsculo. En los países fríos ó templados se aletargan durante el invierno y se entierran hondamente en el suelo; más raramente se retiran á escondrijos abrigados ó en el limo ó en el fondo de las aguas.

Están muy esparcidos principalmente en las latitudes cálidas donde habitan las especies mayores y de colores más variados.

Por lo demás, encuéntranse fósiles de batracios adultos y de renacuajos en las capas terciarias de Eningen y en los lignitos de la cuenca inferior del Rhin (*palæophrynus gessneri*, *palæobatrachus gigas*, *rana meriani*, etc.)

## PRIMER SUB-ORDEN

### AGLOSSA.—AGLOSOS

Batracios anuros provistos de lengua. Cuerpo plano. Las dos trompas de Eustaquio tienen generalmente una abertura común. Tímpano escondido. Ojos situados delante cerca de los extremos de la boca. Las patas posteriores ofrecen una membrana natatoria entera. Viven en las regiones cálidas, especialmente en las del Nuevo Mundo.

1. Fam. PIPIDÆ.—Cuerpo plano semejante al del sapo; los maxilares y el paladar carecen de dientes.

*Pipa* Lam., sapo de Surinam; cabeza corta y ancha, triangular y aguda; patas anteriores débiles; patas posteriores largas y gruesas; artejos anteriores terminados por cuatro pequeñas puntas: *p. americana* Seba., (*dorsigera* Schn.), América del Sud; cuerpo pardo obscuro, puede alcanzar cerca de un pie de longitud; notable por el cuidado que toma de su prole; después del apareamiento el macho coloca los huevos en el dorso de la hembra; la piel se hincha en esta región y forma células en las cuales se abren los huevos; los pequeños sólo salen después de haber sufrido una metamorfosis completa.

2. Fam. DACTYLETHRIDÆ.—Cuerpo más semejante al de la rana, maxilares superiores é intermaxilares armados de dientes.

*Dactylethra* Cuv., (*xenopus* Wagl.), con uñas en los tres dedos internos de las largas patas posteriores: *d. lævis* Daud., (*d. capensis* Cuv.), Africa.

3. Fam. MYOBATRACHIDÆ.—Las trompas de Eustaquio no tienen una abertura común en el esófago.

*Myobatrachus* Schleg., dos grandes dientes en los intermaxilares: *m. paradoxus* Schleg.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### OXYDACTYLIA. — OXIDÁCTILOS

Batracios anuros provistos de lengua, de dedos agudos y artejos. Cope los une á los *discodactylia*, que él subdivide en *bufoniformia*, *arciferi* y *raniformia*. Estos dos últimos grupos están caracterizados principalmente por la forma de los coracoides y del aparato esternal.

**1. Fam. RANIDÆ.** Ranas.—Cuerpo relativamente delgado y esbelto; patas posteriores muy largas, organizadas para el salto, y en las que los artejos están unidos por una membrana natatoria completa; mandíbula superior, intermaxilares, y aún el vómer, y pocas veces la mandíbula inferior, adornados de pequeños dientes encorvados; piel lisa, sin excrescencias verrugosas, ni masas glandulares en derredor de las orejas; lengua fija anteriormente, libre detrás, pudiendo desarrollarse fuera de la boca; tímpano libre y sin esconder; pupila redonda ó transversal, nunca vertical; durante la cópula el macho, situado en el dorso de la hembra, la abraza por debajo los sobacos y le hunde en la piel de los flancos el abultamiento esponjoso de sus pulgares; los huevos no se disponen en sartas, sino que se aglomeran en masas irregulares.

*Rana* L., sin dedo oponible; tiene uno ó dos tubérculos romos en el metatarso; lengua profundamente escotada detrás; vómer adornado de dientes: *r. esculenta* L., rana verde; verde con manchas obscuras y bandas amarillas en el dorso; hocico oblongo, frente muy estrecha; el macho posee dos sacos vocales; esta especie sale en Abril ó Mayo de su guarida y hace el desove á fines de Mayo ó primeros de Junio; reside entonces en los bordes de las aguas estancadas; también se la encuentra en Asia y en Africa: *r. temporaria* L. (*r. fusca* Rösel), rana parda; parda con manchas obscuras en la región temporal; hocico corto, truncado, frente ancha; sale muy joven y se aparea desde el mes de Marzo; sólo vive en el agua durante el período del frío; acostumbra á vivir en las praderas y los campos: *r. oxyrhina*

Steenstr, (*r. arvalis* Nilss.), mucho más pequeña que las otras dos especies; hocico oblongo, labio superior saliente, puntiagudo; dorso amarillo obscuro, á menudo con una banda media más clara; mancha de la región temporal oscura; Alemania del norte: *r. agilis* Thomas., se parece á la *r. oxyrhina*, pero sus patas posteriores son largas y delgadas; amarillo pardo; Europa meridional: *r. mugiens* Daud., rana toro, América septentrional.

*Oxyglossus* Tsch., vómer desprovisto de dientes; artejos con una membrana natatoria entera: *o. lima* Tsch., Java.

Se incluyen todavía entre las familias, ó mejor entre las subfamilias, los CYSTIGNATHINÆ, en los que los artejos quedan libres, y las apófisis transversas de la vértebra sacra son cilíndricas (*arciferi*).

*Cystignathus* Wagl., dos hileras más ó menos oblicuas de dientes vomerianos; faltan las glándulas parótidas: *c. ocellatus* L., *pleurodema* Tsch., *limnodynastes* Fitz.

*Pseudis* Wagl., el primero de los cuatro dedos libres es oponible; los artejos ofrecen una membrana natatoria entera; el macho posee un saco vocal: *ps. paradoxa* L., notable por el grosor de las larvas; América meridional.

*Ceratophrys* Boie., borde del párpado superior prolongado en punta córnea: *c. cornuta* L., Brasil, etc.

Los DISCOGLOSSINÆ pueden considerarse igualmente como una subfamilia; estas ranas ofrecen artejos rodeados de una membrana y las apófisis transversas de la vértebra sacra ensanchadas (*arciferi* Cope).

*Pelodytes* Bonap., piel cubierta de tubérculos; dedos libres; pulgar no oponible; tímpano distinto; con dientes vomerianos; el macho posee un saco vocal, interno, yugular: *p. punctatus* Daud., Francia: *chiroleptes*, pulgar oponible.

*Discoglossus* Ott., tímpano escondido; dientes del vómer en una hilera estrecha; lengua casi orbicular, libre posteriormente; el macho carece de saco vocal: *d. pictus* Dum. Bibr., costas del Mediterráneo.

*Megalophrys* Kuhl., párpado superior prolongado en un cuerno; cuerpo muy plano; tímpano escondido: *m. montana* Kuhl., Filipinas.

**2. Fam. PELOBATIDÆ.**—Tegumentos más ó menos verrugosos y glandulosos; cuerpo grueso parecido al de un sapo, pero con la mandíbula superior armada de dientes; comunmente fal-

tan la cavidad del tímpano y la membrana del mismo; la mayor parte de estos batracios poseen una pupila vertical y ponen, como los sapos, los huevos en sartas; durante la cópula el macho abraza á la hembra por encima de las patas posteriores; casi todos son terrestres, se abren hoyos y galerías en el suelo y sólo buscan el agua en la época de la reproducción.

*Alytes* Wagl., tímpano distinto; muy cerca una pequeña parótida; artejos ligeramente festoneados de una membrana; falta el saco vocal: *a. obstetricans* Laur., sapo comadrón; terrestre. parecido á un sapo, presenta cortas extremidades, de gruesas glándulas parótidas y glándulas laterales; dorso gris con manchas subidas; lengua completamente soldada; patas posteriores provistas de una semimembrana natatoria sin callosidad cortante; abre galerías y desova en tierra; el macho arrolla en derredor de sus patas posteriores los huevos dispuestos en sartas, se mete en tierra, y luego se dirige á las aguas cuando los pequeñuelos están próximos á salir; tiene una voz sonora; sus gruesas larvas al nacer no ofrecen branquias externas: *scaphiopus* Holbr., *sc. solitarius* Holbr., América septentrional.

*Pelobates* Wagl., (*cultripes*), lengua con el borde posterior libre, poco escotado; no tienen ni membrana timpánica, ni cavidad del tímpano; brazo con una glándula especial en la faz interna, patas posteriores con una callosidad cortante; pies provistos de una membrana natatoria entera: *p. fuscus* Laur., de un gris pardo, exala un olor aliáceo; salta como las ranas y cava diestramente con sus patas posteriores; el graznido del macho es *uoc*; la metamórfisis dura mucho tiempo y las larvas alcanzan un grosor notable: *p. cultripes* Cuv., Francia.

*Bombinator* Merr., patas posteriores con una membrana natatoria entera; faltan la membrana y la cavidad timpánicas; lengua completamente soldada: *b. igneus* Rös., campanero, con el vientre de color de fuego; piel verrugosa, de un verde oliva sucio, rojo de fuego, jaspeado de azul en la región ventral; voz clara y sonora; su graznido es *unc*; larvas grandes: *alsodes* Bell., *telmatobius* Wieg.

**3. Fam. BUFONIDÆ.** Sapos.—Cuerpo denso, pesado, revestido de una piel muy glandulosa y verrugosa; maxilares sin dientes; siempre tienen lengua, que está soldada por su borde anterior á la mandíbula inferior; los pies posteriores (de cinco artejos) son poco más largos que los anteriores, por lo que estos



animales no pueden saltar tan fácilmente como las ranas, pero en cambio corren muy aprisa; poseen una pupila transversal; detrás del tímpano, que á menudo está escondido, hay comunmente una gran masa glandular que segrega lo mismo que la piel un humor repugnante; los sapos son terrestres, de día se esconden en sus guaridas húmedas y oscuras, y de noche salen á buscar su alimento; durante la cópula el macho abraza á la hembra por debajo los sobacos; la mayoría sólo van al agua en la época de la freza para depositar en ella sus sartas de huevos; las larvas abandonan el huevo muy pronto, y aun antes de la aparición de las branquias externas; se meten bajo tierra durante el invierno.

*Bufo* L., glándulas parótidas grandes; piel verrugosa; artejos posteriores que apenas tienen una semimembrana natatoria; membrana del tímpano más ó menos distinta; con un saco vocal interno siempre: *b. vulgaris* Laur., sapo común; iris color de fuego; piel gris parda ó roja oscura; glándulas parótidas muy largas, llegan hasta la otra parte del hombro; el macho carece de saco vocal; su graznido es *ui ui*: *b. viridis* Laur., (*variabilis*), sapo verde; con un fondo gris oscuro, que palidece gradualmente, jaspeado de verde; patas posteriores relativamente largas, lo que les permite moverse como á las ranas; el macho posee un pequeño saco vocal imperfectamente dividido; su graznido es *mé mé*; nada perfectamente: *b. calamita* Laur., sapos de juncos; cuerpo muy grueso, con rayas longitudinales de color amarillo claro en el dorso; ofrece glándulas en la pierna; se mueve torpemente y nada mal; cava hábilmente agujeros en el suelo y se esconde en ellos durante el día; de noche frecuenta los arroyos, principalmente los que están cubiertos de cañas y juncos, de lo que proviene su nombre; el macho posee un saco vocal y á la caída del crepúsculo se le oye graznar *gluc gluc*, y otras veces también *ra ra* muy alto como las ranas; las larvas son las más pequeñas de todas las de los batracios, y su metamorfosis sólo dura de seis á siete semanas: *b. aqua* Latr., América: *otilophus* Cuv., *kalophrynus* Tsch.

En los RHINOPHRYNIDÆ la lengua es libre anteriormente y soldada posteriormente; faltan las parótidas, la membrana del tímpano y la cavidad timpánica: *rh. dorsalis* Dum. Bibr., Méjico; los RHINODERMATIDÆ son sapos que carecen de parótidas, pero que están provistos de apófisis transversas sácreas anchas: *rhinoderma* Dum. Bibr., *atelopus* Dum. Bibr., *uperodon*

Dum. Bibr.; en los ENGYSTOMATIDÆ los artejos carecen de membrana natatoria, no tienen parótidas: *engystoma* Fitz., *breviceps* Merr.

## TERCER SUB-ORDEN

### DISCODACTYLIA.—DISCODÁCTILOS

Batracios anuros con una lengua y anchas orejas cuya extremidad está provista de ventosas.

**1. Fam. HYLIDÆ** Rubetas.—Con dientes maxilares, pero sin parótidas.

**1. Sub-fam. HYLINÆ.**—Artejos provistos de una membrana natatoria; apófisis transversas sácreas ensanchadas.

*Hyla* Dum. Bibr., cabeza revestida de una piel blanda; con dientes vomerianos y ventosas; el macho posee un gran saco vocal: *a. arborea* L., rubeta, cosmopolita: *h. maxima* Laur., Brasil: *h. versicolor* Lec., California: *pseudacris* Fitz., *litorea* Tsch.

*Notodelphys* Weindl., la hembra posee una bolsa incubatriz en la parte posterior del dorso; tienen dientes vomerianos: *n. ovifera* Weindl., Méjico; las larvas ofrecen branquias externas terminadas por un disco campánuliforme: *nototrema* Gnth., *trachycephalus* Dum. Bibr.

**2. Sub-fam. POLYPEDATIDÆ.**—Artejos provistos de una membrana natatoria; apófisis transversas sácreas cilíndricas.

*Acris* Dum. Bibr., pequeñas ventosas; membrana del tímpano distinta; lengua ancha, cordiforme; el macho posee un saco vocal interno: *ac. gryllus* Lec., América septentrional: *ixalus* Dum. Bibr., *polypedates* Dum. Bibr., etc.

**3. Sub-fam. HYLODINÆ.**—Artejos libres; apófisis transversas sácreas cilíndricas.

*Hylodes* Fitz., con dientes vomerianos: *h. lineatus* Schn., isla de Santo Domingo.

*Phyllobates* Bibr., sin dientes vomerianos; lengua libre por detrás: *ph. bicolor* Bibr., Cuba: *crossodactylus* Dum. Bibr.

2. Fam. PHYLLOMEDUSIDÆ.—Con dientes maxilares, parótidas, y con apófisis transversas sácreas ensanchadas.

*Phyllomedusa* Wagl., artejos libres; con dientes vomerianos; membrana del tímpano no distinta; el macho posee un saco vocal yugular: *ph. bicolor* Bodd., América meridional.

*Pelodyras* Gnth., artejos provistos de membrana natatoria; con dientes vomerianos; membrana del tímpano distinta: *p. carulea* White., Australia.

3. Fam. DENDROBATIDÆ.—Sin dientes maxilares ni parótidas.

*Dendrobates* Wagl., (*hylaplesia*), se parecen á las ranas; carecen de dientes; artejos libres, ensanchados del extremo; apófisis transversas sácreas cilíndricas; el macho posee un saco vocal interno: *d. tinctorius* Schn., Cayena; en los *brachymerus* Smith, las apófisis transversas sácreas están ensanchadas.

*Hylodactylus* Tsch., (*plectropus* Dum. Bibr.), con dientes vomerianos; artejos provistos de membrana natatoria; apófisis transversas sácreas ensanchadas: *h. pictus* Eyd. Soul., Filipinas.

## TERCERA CLASE.

### REPTILIA (1).-REPTILES.

*Vertebrados de sangre fría, escamosos ó acorazados, de respiración pulmonar únicamente, provistos de dos ventrículos separados incompletamente por lo común y de un solo cóndilo occipital. Embriones con un amnios y una alantoides.*

Las formas muy diversas de esta clase de animales acuáticos, muy abundantes en el período secundario, son mas variadas que las de los anfibios; sin embargo muchas veces recuerdan

(1) Jos. Nic. Laurenti, *Synopsis Reptilium emendata*, etc., Vinnæ, 1768.—Schneider, *Historiæ Amphibiorum naturalis et litterariæ*. Jenæ, 1794-1801.—Mich. Oppel, *Die Ordnungen Familien und Gattungen der Reptilien*. München, 1811.—L. Fitzinger, *Neue Classification der Reptilien nach ihren natürlichen Verwandtschaften*. Wien, 1826.—Id., *Systema Reptilium*. Vindobonæ, 1843.—Duméril et Bibron, *Erpétologie générale*, vol. I á VII, París, 1834-1845.—H. Schlegel, *Abbildungen neuer oder unvollständig bekannter Amphibien*. Dusseldorf, 1837-1844.—A. Günther,

los tipos descritos de las cecilias, de los urodelos y de las ranas. En los reptiles, la columna vertebral desempeña todavía un papel muy importante en la locomoción; está segmentada de modo que permite al tronco movimientos ondulatorios. El cuerpo es oblongo, excepto en las tortugas, y más ó menos cilíndrico: ora desprovisto de pies como en las serpientes, ora provisto de dos ó cuatro miembros, que varían mucho en su grosor y estructura, pero que comunmente sirven de apoyo al cuerpo que se arrastra por el abdomen y le impelen adelante. Con este sistema de locomoción sería inútil un cuello muy determinado; cuando está muy desarrollado, es relativamente rígido, al contrario de la cola que es mucho más larga y móvil. Sin embargo el tronco y las extremidades son á veces capaces de determinados movimientos. Hay entre las serpientes y los saurios numerosas especies que andan y que cavan; también se encuentran restos fósiles de epterodáctilos que se cree que son los más antiguos de los vertebrados alados. Los reptiles pueden también vivir en el agua y mostrarse, gracias á una organización particular, hábiles para nadar y sumergirse (*hidrosaurios*). Solo en el grupo de las tortugas, el cuerpo es ancho y encogido, y la columna vertebral, excepto del cuello, en que es móvil y muy desarrollada y de la cola en que es corta, ofrece una rigidez completa; en este caso, las extremidades son los órganos esencialmente locomotores.

La piel de los reptiles, en oposición á la de los anfibios en los que suele ser blanda y desnuda, es resistente y sólida, ya por el endurecimiento y osificación de la dermis, ya por hacerse córnea la epidermis (1). Muchos de esos animales están revestidos de escamas y laminitas; estas son prolongaciones de la dermis que cubre á la epidermis córnea. Estos prolongamientos también pueden osificarse y formar escudetes óseos que se cubran uno á

---

*The Reptiles of British India*. Londón, 1864.—E. Schreiber, *Herpetologia europaica*. Braunschweig, 1875.—Bronn's, *Klassen und Ordnungen des Thierreichs*, t. VI, abth. 3. *Reptilien*, fortgesetzt von C. K. Hoffman. 1879-1883.

Véanse también sobre los fósiles, los trabajos de Goldfuss, Cuvier, Owen, H. v. Meyer, Huxley, etc.

(1) C. Kerbert, *Die Haut der Reptilien*. Arch. für mikr. Anat., t. XIII. 1876.—Fr. Todaro, *Sulla struttura intima delle pelle de Rettili*. Atti R. Accad. Lincei. Mem. sc. fis., t. II. 1879.—A. Batelli, *Beiträge zur Kenntniss der Reptilienhaut*. Arch. für mikr. Anat., t. XVII. 1879.—R. Elanchart, *Investigaciones respecto de la estructura de la piel de los lagartos*. Bull. Soc. Zool. France. 1880.

otro como las tejas de un tejado (*escincoïdes*); otras veces, grandes placas de naturaleza ósea se depositan en la dermis y forman una coraza dura más ó menos continua (*cocodrilos, tortugas*). Se encuentra muy generalmente en el corión, así como en las capas profundas de la epidermis, depósitos de pigmento destinados á producir la coloración particular de la piel, á menudo muy viva y variada, y á veces cambiante (*camaleón*). Tienen también glándulas cutáneas, si bien menos abundantes que en los anfibios. Los lagartos particularmente poseen numerosas hileras de glándulas en el lado interno del muslo y en las cercanías del ano; estas glándulas ofrecen poros distintos, situados á veces en eminencias verrugientas. El papel fisiológico que estos órganos desempeñan no es muy conocido, pero su presencia y el modo de agruparse son muy útiles para caracterizar los géneros y especies. En los cocodrilos se encuentran grandes aglomeraciones glandulares debajo de la coraza dérmica, en los lados del ano, así como en los lados de las ramas de la mandíbula inferior.

El esqueleto de los reptiles nunca presenta formas embrionarias; nunca queda cartilaginosa la base del cráneo, ni es persistente el notocordio, como sucede todavía en muchos anfibios, pero su conformación es variable en los diversos grupos. La columna vertebral está ya dividida en cinco regiones más distintas, sin que por esto estén bien deslindadas las regiones dorsal y abdominal. Las dos primeras vértebras del cuello, atlas y axis, están separadas; sólo están soldadas en el *plesiosaurus*. El cuerpo de las vértebras presenta una cabeza redondeada delante y otra cóncava detrás; en los *hidrosaurios* fósiles son amfícelas como las de los peces. En la cola de muchos lagartos las vértebras también son amfícelas, y en la región cervical de las tortugas son amfícelas y proceladas. Los arcos superiores están completamente soldados con el cuerpo de las vértebras en todas las serpientes y lagartos; en los ictiosaurios, cocodrilos y tortugas, la reunión no es tan sólida y á menudo persiste una sutura. Estos arcos siempre están articulados entre si, cada uno emite apófisis articulables que se aplican al arco inmediato. Los arcos inferiores se encuentran en la parte caudal del raquis en las serpientes, lagartos y cocodrilos, ó pertenecen á dos cuerpos de vértebras como en los urodelos. Se observan también apófisis espinosas simples en las vértebras del tronco de las serpientes. Cuando tienen apófisis transversas, estas nacen siempre en el sistema de arcos superiores. Las costillas son muy abundantes,

á veces las hay en toda la longitud del cuerpo. En las serpientes y los saurios serpentiformes, que carecen de esternón, todas las vértebras del tronco, excepto el atlas, llevan falsas costillas; son móviles y pueden en cierto modo reemplazar á las extremidades de las que carecen. Los lagartos y cocodrilos tienen también cortas costillas cervicales. Las costillas dorsales se unen á un esternón oblongo, á continuación del cual tienen los cocodrilos un *esternón abdominal* que se extiende hasta la región pelviana y está formado de numerosas costillas ventrales (desprovistas de parte dorsal). Las dos vértebras sácreas poseen apófisis transversas muy voluminosas, en las que las costillas están representadas por ramas inferiores, que se encuentran también, aunque menos desarrolladas, en la cola. En las tortugas, las costillas faltan en la región cervical, que es larga y muy móvil en estos animales, pero se encuentra en las regiones cervical y lumbar reunidas ocho pares de placas, que se sueldan más ó menos íntimamente con las placas marginales del caparazón y que deben considerarse como costillas, puesto que en el embrión son continuas con los arcos de las vértebras y las apófisis transversas. Las dos vértebras sácreas, que, lo mismo que las vértebras caudales numerosas y muy móviles, no forman parte del caparazón, poseen igualmente apófisis laterales que corresponden á las costillas de la región precedente.

El cráneo se articula siempre con el atlas por un solo condilo occipital á menudo trilobulado; está completamente osificado en casi todas sus partes (fig. 74). En la región occipital, los cuatro elementos que le constituyen son óseos, bien que, ora el basilar (tortugas), ora el sub-occipital (cocodrilos, serpientes), no entran en la formación del contorno del hoyo occipital. A la cápsula auditiva, que posee como en los anfibios una ventana oval con una columela, se une una ventana redonda. El opistótico está comunmente soldado con el occipital lateral (solo queda libre en las tortugas), circunscribe la primera de estas aberturas. Por el contrario, en todos los reptiles, delante del occipital lateral está situado el proótico, cuyo borde anterior presenta un orificio por el que pasa la tercera rama del nervio trigémino. El epiótico está soldado con el occipital superior. La región esfenoidal afecta un desarrollo muy desigual según la extensión de la cavidad craneana; siempre existe un basisfenoides, pero nunca un paraesfenoides. Los alisfenoides y los órbitosfenoides faltan comunmente y están reemplazados por prolongaciones del fron-

to-parietal (serpientes) ó del parietal (tortugas). En estos últimos animales y en los lagartos, el tabique interorbitario es muy considerable y aun puede presentar osificaciones. Los huesos del cráneo siempre son grandes, ora pares, ora impares; á menudo el frontal toma una parte muy pequeña en el cubrimiento de la cavidad craneana y solo reposa en el tabique interorbitario. Detrás de las partes laterales del frontal, en la región temporal, están situados los *huesos postfrontales*. La región etmoidal ofrece diversos estados de osificación y de partes cartilagineas, principalmente en su parte media. Esta región está revestida en la base por el vómer, que es par en las serpientes y lagartos, y encima por los dos huesos nasales. Los *etmoides laterales* (prefrontales) están siempre separados de la parte media del etmoides. Cerca de los etmoides laterales están situados los *huesos lacrimosos*, que circunscriben la pared anterior de la órbita en los lagartos y los cocodrilos.

El suspensor de la mandíbula está constituido como el de los anfibios, pero el escamosal forma más directamente parte del cráneo, y el hueso cuadrado es una fuerte pieza ósea. Este hueso lo mismo que el aparato máxilo-palatino está sólidamente unido al cráneo en las tortugas y los cocodrilos; en las serpientes y los saurios, son más ó menos móviles. En el primer caso, no solo los pterigoides y los palatinos están soldados con el esfenoideos, sino que aun el hueso cuadrado está sólidamente unido al arco maxilar superior. En los cocodrilos, se desarrolla una pieza transversal (*hueso transverso*) entre los pterigoides y el maxilar superior, así como un arco temporal superior que reúne de cada lado la escama del temporal al postfrontal. En los lagartos, en los que el aparato máxilo-palatino así como el hueso cuadrado presentan una articulación móvil con el cráneo, el arco yugal se reduce hasta desaparecer por completo, pero en cambio tienen, como los cocodrilos, un *hueso transverso*, y una pieza ósea, ó *columela*, entre el pterigoides y el parietal. Principalmente en las serpientes son móviles los huesos de la faz; estos animales carecen de arco yugal, pero poseen un hueso transverso voluminoso. Las dos ramas de la mandíbula inferior, compuestas en estos como en todos los demás reptiles y los vertebrados inferiores de varias piezas, están reunidas delante por un ligamento extensible, lo que les permite separarse considerablemente.

El esqueleto visceral, que solo sirve de aparato de sostén de

las branquias, lleva delante la lengua y se extiende muy lejos por debajo de la laringe y de la tráquea. Se transforma en hioides cuyo cuerpo está constituido por las cúpulas y las puntas por las piezas ventrales de estos arcos. En el arco anterior, una parte (hiomandibular) se separa, quedando unida al cráneo; ella constituye la columela y se une al órgano del oído; la otra porción puede quedar cartilaginosa, segmentarse y se adhiere al cráneo, ó se atrofia y aún desaparece (cocodrilos). Principalmente en las serpientes el hueso hioides se reduce; sólo está representado por un arco cuyas largas ramas, parecidas á espinas, se reúnen delante de la tráquea. Los saurios tienen un hioides delgado, armado de dos parejas de puntas, osificándose la pareja posterior. El cuerpo del hueso hioides es por el contrario muy ancho en los cocodrilos y las tortugas. En los primeros sólo hay las puntas posteriores, mientras que en las tortugas se encuentran tres parejas de puntas segmentadas en parte.

En la mayor parte de las serpientes faltan las extremidades y la cintura basilar; sin embargo se encuentra en los *perópodos* y los *tortrícidos*, en la región anal, los vestigios de las extremidades posteriores que siempre quedan enteramente escondidas bajo la piel, excepto la pieza terminal que lleva la uña. En los saurios, las extremidades presentan diversos grados de organización. Siempre existen las cinturas escapular y pelviana, si bien á veces en forma muy rudimentaria (*amfisbénidos*, *escincoides*); las extremidades anteriores pueden faltar, lo mismo que las posteriores, ó las unas, sin las otras, estar sólo representadas por pequeños rudimentos. Sin embargo en la mayoría de los casos los dos pares de extremidades están muy desarrolladas y provistas de cinco artejos. Rara vez están reunidos los artejos por una membrana natatoria (*cocodrilos*), así como pocas veces las extremidades se transforman en aletas planas (*hidrosaurios* fósiles, *tortugas* marinas). Finalmente en los *pterodáctilos*, las membranas anteriores tienen dedos muy largos y su estructura es la de órganos de vuelo.

El sistema nervioso de los reptiles es notablemente más elevado, respecto á la estructura de sus diversas partes, que el de los anfibios (fig. 75). Los hemisferios cerebrales, de notables dimensiones, empiezan ya á cubrir al cerebro medio. El cerebelo ofrece un desarrollo progresivo desde las serpientes hasta los cocodrilos, y recuerda, en estos últimos, el cerebelo de las aves por su gran lóbulo situado entre los pequeños lóbulos laterales.



La médula oblonga forma una curvatura muy señalada, dirigida hacia abajo. Los nervios cerebrales (nervios craneanos) son más numerosos que en los anfibios. El nervio facial nunca se reúne al trigémino; asimismo los nervios de los músculos del ojo nacen separados. El glosio-faríngeo ya no está representado por una rama del neumogástrico; es un nervio independiente que ofrece varias anastómosis con él, el nervio accesorio de Willis tiene un origen semejante, excepto en las serpientes. Finalmente el hipoglosio, que sale del cráneo por uno ó dos orificios, es igualmente un nervio autónomo.

También los órganos de los sentidos presentan en general un desarrollo más elevado que en los anfibios. Los ojos carecen todavía de párpados distintos en las serpientes, los jecos ó salamangas y los anfisbénidos, pero están protegidos en toda la parte anterior por una cápsula transparente, parecida á una campanula de cristal, separada de la córnea por un espacio lleno de humor lacrimal. En todos los demás casos, existe un párpado superior y otro inferior, el primero reducido á un simple pliegue, el otro muy grande y móvil, pudiendo cubrir el globo ocular. Comunmente se encuentra en el ángulo interno del ojo, una membrana nictitante, acompañada siempre de una glándula particular (*glándula de Harder*). La estructura y grosor del globo ocular varían mucho; en las tortugas y en los lagartos, está sostenido, como en las aves, por anillo óseo desarrollado en la esclerótica. La córnea es generalmente plana; sin embargo, en las serpientes y cocodrilos, es muy combada. La pupila es redonda; en los cocodrilos es vertical. En el ojo de los lagartos, se notan pliegues particulares de la coroides, que corresponden al ligamento falciforme del ojo de los peces y al peine de las aves.

El órgano del oído presenta siempre, á lo menos según lo que se sabe, un caracol que aún no está arrollado en espiral, y una ventana correspondiente (ventana redonda). Sólo las serpientes y los saurios ápodos, carecen de caja del tímpano, de trompa de Eustaquio y de membrana timpánica; el opérculo que cubre la ventana oval y la columela que está unida á él están escondidos bajo los músculos, como en muchos anfibios. Cuando existe la caja del tímpano, la columela se adhiere por su extremo cartilágineo á la membrana timpánica, que, en muchos lagartos, está todavía bajo la piel, y una ancha trompa de Eustaquio la pone en comunicación con la parte posterior de las

fauces. La primera manifestación de la oreja externa es un repliegue cutáneo situado encima de la membrana del tímpano en los cocodrilos.

El órgano del olfato ofrece, principalmente en las tortugas y cocodrilos, una extensión considerable en la superficie de la mucosa, cuyos pliegues están sostenidos por músculos cartilaginosos. Los orificios externos de la nariz sólo están adornados de válvulas en las serpientes que viven en el agua y los cocodrilos. Las fosas nasales cruzan por lo general perpendicularmente la bóveda del paladar; se extienden en los cocodrilos hasta la parte superior de las fauces. En las serpientes y los saurios, existe todavía un segundo órgano del olfato (glándulas nasales, Rathke) metido entre las apófisis y el vómer (órgano de Jacobson, Leydig), en el que el nervio parte del extremo del lóbulo oblativo y termina como una copa al rededor de una papila cartilaginosa (1).

Es difícil de determinar el grado de desarrollo del sentido del gusto; sin embargo se sabe que este sentido no tiene su asiento en la lengua, pues ésta, en las serpientes y en muchos lagartos, sirve de órgano táctil, y en otros casos, en los camaleones por ejemplo, de órgano prehensil. Recientemente, Leydig ha descubierto, en la cavidad bucal de las serpientes y los saurios, en las primeras largas hileras de dientes maxilares en un gran pliegue longitudinal, en los otros, dentro de las fosas del tejido conjuntivo, pequeños órganos calciformes especiales (2). En las tortu-

---

(1) El órgano de Jacobson, que Leydig considera como otro aparato del olfato destinado á recoger las impresiones olfatorias producidas por los alimentos introducidos en la boca, consiste en dos esferas huecas, que se comunican con la cavidad bucal por delante y detras merced á una abertura en forma de hendidura, que se ve en el espesor de la bóveda palatina. Un gran tronco nervioso salido del ganglio olfativo llega á su extremo en forma de dedal, y allí se extiende y ensancha de modo que constituye una capa análoga á la granulosa de la retina. Leydig distingue en él fibras nerviosas muy finas, células del tejido conjuntivo y corpúsculos ganglionares. El órgano está tapizado por dentro con largas células cilíndricas; las células no están claramente destacadas de la capa subyacente, sino que por el contrario le envían prolongaciones excesivamente finas, que parecen reunirse á las fibrillas nerviosas.

(2) Estos órganos se hallan situados en papilas y se componen de una cubierta externa de células epiteliales pavimentosas estratificadas y de una masa central de células cilíndricas, que se distinguen claramente en su mayor parte por células calciformes ó mucosas. Cada una de estas últimas desemboca separadamente á la superficie del órgano; á veces sus orificios están aproximados unos á otros. Un ramo nervioso va á la

gas de tierra y las iguanas parece que el sentido del gusto es el más perfecto. También se encuentran corpúsculos del tacto en las papilas de la piel de las culebras, como en la de los batracios.

La armadura bucal ofrece, en los distintos órdenes, notables diferencias. Excepto en los tortugas, en las que los maxilares están ribeteados de un revestimiento córneo cortante que forma una especie de pico, hay en los maxilares de los reptiles dientes prehensiles cónicos ó ganchudos, que sirven para retener la presa, pero que son incapaces de triturar. Sólo por excepción presentan los dientes coronas dentelladas y repliegues del esmalte ó de la dentina indicados por estrías exteriores. Estos dientes por lo común sólo se encuentran en los maxilares dispuestos en una sola hilera, ora fijos al borde inferior (*acrodon-tes*), ora en el borde externo muy saliente del surco dental (*pleurodotes*), ora en fin, pero con menos frecuencia, en alvéolos particulares como en los cocodrilos. También pueden encontrarse dientes ganchudos en el palatino y en el pterigoides, formando entonces, por lo común, como en las serpientes no venenosas, un arco de concavidad posterior en la bóveda palatina. Las serpientes venenosas poseen, en la mandíbula superior, dientes particulares, que están íntimamente relacionados con los canales de las glándulas venenosas, situadas debajo y detrás del ojo, y cubiertas por el músculo temporal. Estos dientes ofrecen en la faz anterior una profunda ranura longitudinal, ó están atravesados por un canal, y su base está rodeada de tal modo por la vaina membranosa que es una continuación del canal secretor de la glándula, que la secreción vierte en el primer caso, en la ranura del diente, y en el segundo, en el canal que la perfora, y penetra así en las heridas hechas con estos dientes. Hay

---

base de cada uno de estos órganos; las fibras que lo constituyen van á parar respectivamente á una célula ganglionar. Ese modo de terminación nerviosa recuerda enteramente los bulbos terminales de Krause. Leydig no pudo observar comunicación alguna entre el elemento nervioso y el ganglionar, es decir, entre los bulbos terminales y las células caliciformes, pero cree que realmente la hay. Mientras F. Schulze y Schwalbe consideran estos pequeños aparatos, en los peces y mamíferos, como órganos del gusto, Leydig los mira á la vez como órganos de secreción y como los órganos de un sexto sentido, y los compara con los órganos de la línea lateral de los peces.

Véase: Fr. Leydig, *Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen*. Archiv. für mikroskopische Anatomie, vol. VIII, 1872.

glándulas salivales en los labios de las serpientes y los lagartos, lo mismo que en el maxilar inferior; también puede encontrarse en ellos una glándula sublingual; su presencia es todavía un carácter distintivo de las tortugas. El esófago, de una longitud notable, ofrece una extensibilidad extraordinaria en razón directa de la naturaleza de las sustancias de que se alimentan estos animales; su pared plegada longitudinalmente puede, lo mismo que en las tortugas de mar, estar provista de grandes papilas y vellosidades. A menudo el estómago sólo se distingue del esófago y del intestino por tener un diámetro más considerable; siempre está separado de este último por una válvula pilórica; en general es recto, excepto en las tortugas, que poseen, como las ranas, un estómago situado transversalmente. Por el contrario, en los cocodrilos, este órgano se parece al de las aves, tanto por su forma redondeada como por sus densas paredes musculares. El intestino delgado en general ofrece pocas circunvoluciones; es más ó menos corto según sea la alimentación más ó menos animal; sólo en las tortugas terrestres, que se alimentan de sustancias vegetales, su longitud es de seis á ocho veces mayor que la del cuerpo. El intestino grueso, muy largo, presenta por regla general una válvula anular, á veces también un ciego, y va á pasar á una cloaca; ésta desemboca debajo de la raíz de la cola por un orificio redondo, ó por una ventana transversal en las serpientes y en los lagartos (*plagiotremos*). Nunca faltan el hígado ni el páncreas.

La respiración branquial falta siempre en los reptiles, hasta en la primera edad; la respiración es exclusivamente pulmonar. Los pulmones son sacos espaciosos, oblongos, de paredes alveolarias ó de anchas cavidades esponjosas (tortugas y cocodrilos), que se extienden á menudo hasta la parte posterior de la cavidad visceral. En las serpientes y en los lagartos serpentiformes, los dos sacos pulmonares no están igualmente desarrollados, el pulmón de un lado se atrofia más ó menos, y aún desaparece por completo en algunas especies venenosas, mientras que el otro adquiere un volumen tanto más considerable. Además, el extremo posterior de este último no presenta ni alvéolos, ni vasos respiratorios, y constituye un reservorio de aire, que sirve probablemente durante el lento acto de la deglución que constituye un obstáculo para la respiración. Las vías respiratorias constan siempre de una laringe que empieza por una glotis en forma de ventana, y de una larga tráquea sostenida por anillos

cartilagíneos ú óseos, que á menudo se divide en dos ramas. Hay una epiglotis membranosa ó cartilagínea en muchas tortugas, serpientes y lagartos; sólo los camaleones y los jecos poseen un aparato vocal. Excepto estos dos grupos de saurios, los reptiles carecen de voz. La renovación del aire indispensable para la respiración se opera en todos, excepto en las tortugas, con auxilio de las costillas.

Es verdad que los órganos de la circulación presentan en los reptiles, la disposición esencial que hemos descrito en los anfibios, pero llegan por transiciones graduales á un grado superior de desarrollo (fig. 82, t. I); así es que en los reptiles más elevados la duplicidad del corazón ya es perfecta, y la separación de las sangres venosa y arterial casi completa. La división del corazón resúta de que, además de las dos aurículas que son distintas hasta exteriormente, el ventrículo se divide en dos compartimientos, uno derecho, y otro izquierdo. El tabique de separación de estos dos compartimientos es verdad que queda atravesado de un orificio más ó menos ancho en las serpientes, los lagartos y las tortugas, pero en los cocodrilos el orificio se borra por completo, y entonces hay un ventrículo izquierdo y un ventrículo derecho, lo mismo que en los vertebrados de sangre caliente y respiración aérea. En el primer caso, las arterias pulmonares y los troncos aórticos, parten del ventrículo derecho, que es vasto y de paredes delgadas. En los cocodrilos, al contrario, las arterias pulmonares y los troncos aórticos tienen su origen separado; estos últimos nacen en parte en la cámara izquierda (fig. 76).

Sólo durante la vida embrionaria existe el número completo de arcos aórticos; durante el curso del desarrollo se reduce mucho más que en los anfibios. En su origen el corazón envía, como en los pájaros y los mamíferos, cinco pares de arcos vasculares, que rodean el esófago y se reúnen encima para constituir las dos raíces de la aorta, pero la mayor parte de estos arcos se atrofian por la desaparición de las ramas de comunicación, de tal suerte que al último cada una de las dos raíces de la aorta proviene de dos arcos vasculares (saurios), y por regla general parece ser la continuación de un solo arco aórtico. El tronco arterial que sale del corazón ya no ofrece en su base, como en los anfibios, un cono aórtico musculoso; se distribuye en tronco derecho é izquierdo. Se divide en cayados aórticos derecho é izquierdo, y en arterias pulmonares cada una de las cuales tiene

su origen distinto. Las paredes de este gran vaso están comunemente soldadas en su base. En las serpientes y los lagartos, el tronco arterial izquierdo continúa, sin omitir ramas laterales, por la raíz izquierda de la aorta, mientras que el derecho, antes de formar la raíz derecha de la aorta, da origen á dos carótidas (fig. 77); en varios lagartos, este último puede también presentar una rama de comunicación que persista con la raíz aórtica del mismo lado, y que corresponda al segundo arco aórtico. En las tortugas, también parten del tronco arterial derecho las carótidas y las subclavias, y el izquierdo da origen á las arterias viscerales; por ser la raíz aórtica izquierda muy estrecha, la aorta parece ser sólo un prolongamiento del arco arterial derecho. Los cocodrilos presentan las mismas disposiciones, pero en estos el tronco arterial derecho sale del ventrículo izquierdo y recibe sangre arterial. Sin embargo en estos también, á pesar de la división perfecta del corazón, la mezcla de las dos especies de sangre no está completamente evitada, por efecto de existir una comunicación entre el arco aórtico izquierdo y la aorta (además el *foramen Panizza*, situado en la base de los dos troncos arteriales unidos uno á otro). Cuando la separación de los ventrículos es imperfecta, la mezcla de las dos especies de sangre ya se verifica en el corazón, si bien la comunicación entre la entrada de los vasos pulmonares y las aberturas de los troncos arteriales está obstruída en parte por una disposición especial de las válvulas, de tal suerte que la sangre arterial pasa principalmente por estos últimos, y la sangre venosa por los otros (Brücke). Además de la vena porta hepática, existe, como en los anfibios, un sistema de la vena porta renal por la que pasa una parte de la sangre que vuelve de la cola y de las extremidades posteriores. Pero esta circulación á través de los riñones va disminuyendo en importancia en las tortugas y los cocodrilos, porque la mayor parte de la sangre de las venas ilíacas va al hígado. El sistema linfático presenta numerosas y vastas cavidades, y se comporta exactamente lo mismo que el de los anfibios, sin embargo hasta ahora sólo se han descubierto corazones linfáticos contráctiles en la región posterior del cuerpo, al final del tronco y de la cola; están dispuestos por pares en las apófisis transversas ó en las costillas.

Los *riñones* de los reptiles ya no corresponden exclusivamente á los riñones primitivos de los anfibios, pero, lo mismo que los de las aves y mamíferos, son órganos secundarios desa-

rollados posteriormente en los conductos excretores de los riñones primitivos (canales segmentarios) (1). Por su forma oblonga y por los lóbulos que presentan frecuentemente, recuerdan los de los anfibios, pero están situados más atrás en la parte posterior de la cavidad del tronco, en las costillas de la columna vertebral, en los alrededores de la cloaca. Los uréteres se extienden por el borde interno de los riñones, á veces algo metidos en el parenquima de estos órganos; desembocan separadamente en la cloaca, en la pared anterior de la cual se encuentra una vejiga en los lagartos y las tortugas. La secreción de la orina no es completamente flúida; en las serpientes, es una masa de consistencia sólida, blanquecina, que encierra ácido úrico.

Los *órganos genitales* se parecen mucho á los de las aves (fig. 78). Por la transformación de los riñones primitivos y del canal de Wolff en aparato excretor del testículo (epidídimo y canal deferente), por su desaparición ó su conservación en estado rudimentario en las hembras (*órgano de Rosenmüller*, canal de *Gärtner*), mientras que el canal de *Müller* se convierte en oviducto, encontrándose realizadas las condiciones morfológicas esenciales especiales á los vertebrados superiores. Los oviductos y los canales deferentes desembocan aisladamente en la cloaca. Los primeros presentan un ancho orificio; su trayecto es sinuoso, y segregan por todas partes las envolturas del huevo ya sean membranosas ya calcáreas. Suele suceder que los huevos descansan mucho tiempo en el oviducto, que entonces se denomina útero, y á veces hasta el fin del desarrollo del embrión. Los machos siempre poseen órganos externos de apareamiento, á los cuales corresponden en las hembras órganos rudimentarios análogos (clitoris). En las serpientes y los lagartos, son dos sacos huecos lisos ó armados de espinas, que están encerrados en una vaina situada detrás de la cloaca y que pueden estar desvainados al exterior. Cuando están así desarrollados, la superficie presenta una ranura longitudinal por la que se vierte la esperma. En las tortugas y los cocodrilos hay en la pared anterior de la cloaca un pene eréctil sostenido por dos cuerpos fibrosos. Este órgano posee también una ranura, pero nunca puede invaginarse, como el doble pene de las serpientes y los lagartos. La aproximación de ambos sexos constituye pues siempre un verdadero

---

(1) Max Braun, *Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien*. Arbeit. aus dem zool. Institut. Würzburg, t. IV. 1877.

apareamiento que tiene por resultado la fecundación de los huevos en el interior del cuerpo materno. La mayoría de los reptiles son ovíparos, sin embargo algunos, como la víbora y el lución, son vivíparos. En general, las hembras ponen un corto número de huevos que esconden en la tierra húmeda, en los sitios cálidos y abrigados, y no se cuida más de ellos. Es preciso sin embargo exceptuar las boas, que rodean de algunos cuidados á su prole. Se arrollan encima de sus huevos, á los que protege de esta suerte y alrededor de los cuales mantienen un suave calor hasta que se abren.

El desarrollo de los reptiles, cuyo conocimiento debemos principalmente á los notables trabajos de Rathke, es muy distinto del de los anfibios, mientras que se parece por sus rasgos esenciales al observado en las aves (fig. 79) (1). El vitelo, relativamente considerable, rodeado á veces, dentro de la cáscara, de una capa de albúmina, sutre después de la fecundación, como en las aves, una segmentación parcial que va á pasar á la formación de un germen discoide con unos cojinetes dorsales y un surco primitivo en un espacio primitivo correspondiente al vitelo formativo. Antes que los bordes de los cojinetes dorsales se reunan, se percibe una curvatura en la porción cefálica ensanchada del surco dorsal; esto es el origen de la flexión craneana que se observa en los vertebrados superiores. Otro hecho característico, es la presencia de una membrana que rodea al embrión y que se denomina *amnios*. La hoja celular externa del blastodermo, que envuelve poco á poco al vitelo, se levanta algo en los extremos anterior y posterior del embrión, y constituye en estos puntos dos repliegues que recubren las porciones cefálica y caudal (*capuchón cefálico, capuchón caudal*). Estos repliegues

---

(1) C. E. von Baer, *Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere*. Königsberg, 1828-1837.—H. Rathke, *Entwicklungsgeschichte der Natter*. Königsberg, 1839.—Id., *Ueber die Entwicklung der Schildkröten*. Braunschweig, 1848.—Id., *Untersuchungen über die Entwicklung und der Körperbau der Crocodile*. Braunschweig, 1866.—L. Agassiz, *Embryologie of the Turtle*. Contributions to the nat. hist., etc., vol. II. Boston, 1857.—C. Kupffer, *Die Entstehung der Allantois und die Gastrula*. Zool. Anz., t. II. 1879.—W. K. Parker, *Structure and development of the skull in Lacertilia*. Transact. Philos., t. CLXX. 1879.—Id., *On the skull of the common Snake*. Ibid. t. CLXIX. 1878.—Id., *On the development of the skull and nerves in the green Turtle*. Proceed. R. Soc., t. XXVIII. 1879.—Id., *On the structure of the skull in the Chamaeleons*. Transact. Zool. Soc. London, t. XI. 1881.



se extienden también por las partes laterales, y acaban por soldarse encima del embrión, de modo que constituyen un saco cerrado lleno de líquido. El embrión, en su origen enteramente adherido al vitelo, va separándose de él más y más, las paredes del vientre vienen á reunirse, dejando solo una simple abertura (ombligo). El canal digestivo, que había comenzado por un surco, se convierte en un tubo que ya sólo comunica con el vitelo por un estrecho canal que parte de la abertura umbilical. Todos los vertebrados superiores, á partir de los reptiles, presentan también otro órgano embrionario, el *alantoides*. Este es un abultamiento vesicular, que se desarrolla en la región caudal á expensas de la pared anterior del intestino, se convierte en saco considerable, sale á fuera por el ombligo y se ostenta en la superficie del amnios. Las paredes de este saco lleno de líquido, al contrario de la membrana amniótica completamente desprovista de vasos, poseen ramificaciones vasculares muy ricas y representan un órgano embrionario de respiración de los más importantes, en efecto principalmente de la larga duración y de las fases complicadas del desarrollo. La presencia del alantoides es correlativa, no solamente de la desaparición de la respiración branquial, sino también de la falta de metamorfosis en el joven animal, cuya organización es completa al salir del huevo.

Casi todos los reptiles, excepto algunas tortugas y lagartos, son carnívoros; las formas más pequeñas se nutren en gran parte de insectos, y los mayores de vertebrados y hasta de animales de sangre caliente. Muchos viven siempre en el agua, donde les gusta estar con preferencia; tales son las tortugas marinas, que no salen del agua sino para poner los huevos en la ribera, y las serpientes de agua. A los cocodrilos les agrada también más el agua que la tierra, donde sus movimientos son torpes y pesados; pueblan los lagos y la embocadura de los grandes ríos. Pero el mayor número de reptiles son terrestres; unos prefieren la tierra firme, otros los parajes húmedos, contiguos á las aguas.

En cuanto á la distribución geográfica, puede afirmarse por modo general que el tamaño y diversidad de formas aumentan á medida que se aproximan al ecuador. Algunas serpientes y lagartos pueden vivir muy hacia el Norte, en tanto que los cocodrilos no pasan de la zona tórrida, y que las tortugas no cuentan bajo esas ardientes latitudes más que algunas especies aisladas. Los reptiles de los países fríos ó templados caen en una especie de sueño invernal; y en cambio los de climas cálidos sufren un

letargo de verano, que acaba al venir la estación de las lluvias.

La actividad física de los reptiles no se eleva mucho más que la de los anfibios. Su crecimiento es en extremo lento y la duración de su vida tanto más larga. La mayor parte se hace notar por una gran resistencia vital; pueden subsistir mucho tiempo sin tomar alimento y están dotados, aunque en menor grado que los anfibios, de la facultad de regenerar las partes de su cuerpo que han perdido.

Los restos fósiles más antiguos de los reptiles pertenecen al período primario; si bien son poco numerosos en dicha época y no se encuentran más que en los esquistos cuprosos (*proterosaurus Speneri*). El período secundario (sobre todo en las formaciones triásicas y jurásicas), que estaba principalmente poblado de *saurios é hidrosaurios*, presenta mayor variedad de formas. Estos animales se continuúan en la época terciaria, que ofrece también algunos restos de serpientes. Las tortugas comienzan á aparecer en el terreno jurásico (si exçeptuamos algunas dudosas huellas en el trias) y las tortugas terrestres solamente en las formaciones terciarias.

La clasificación de los reptiles presenta verdaderas dificultades, por efecto de los numerosos restos fósiles que encierra esta clase, y por ser solamente conocidos de una manera imperfecta.

## PRIMERA SUB-CLASE

### PLAGIOTREMATA, LEPIDOSAURIA.—PLAGIOTREMOS

*Reptiles con la piel cubierta de escamas ó escudetes, ápodos ó con extremidades más ó menos desarrolladas, de abertura anal transversal. Machos con un doble pene.*

Las serpientes y los lagartos se parecen tanto en su estructura interna, que su reunión en un solo grupo parece estar indicada, tanto más cuanto numerosas formas de transición harían imposible el establecer una línea de perfecta separación. Los reptiles que constituyen esta sub clase están caracterizados por su piel revestida de escamas ó escudetes, y principalmente por su ano en forma de hendidura transversal, cubierto por una placa, así como por la estructura de los órganos machos de apareamiento, que constituyen dos sacos huecos, exsertiles, escondidos

en una cavidad detrás del ano, y que durante el apareamiento conducen la esperma á los órganos femeninos, por medio de un surco abierto en su faz superior. La única excepción la constituyen los *hatteria*, que por lo demás bajo otros conceptos merecen sitio aparte.

## PRIMER ORDEN

### OPHIDIA (1).—SERPIENTES, OFIDIOS

*Plagiotremos ápodos, cilíndricos, desprovistos de cintura escapular, de párpados, de cavidad timpánica y de vejiga urinaria, armados de una lengua bífida protáctil, y comunmente con maxilares y palatinos móviles, pudiendo separarse unos de otros.*

Los principales caracteres de las serpientes consisten en la forma oblonga de su cuerpo, la falta de extremidades y la facultad, á veces extraordinaria, que poseen la boca y la laringe de dilatarse. Sin embargo, no es posible separarlos perfectamente de los saurios, puesto que estas particularidades esenciales pueden parcialmente desaparecer, y en parte encontrarse en algunos lagartos. Antes sólo se tenía en cuenta, para caracterizar este orden, la falta de extremidades, y se consideraban como ofidios, no sólo los anfibios ápodos (*cecilias*), sino que también los luciones y otros géneros de saurios, tales como los *acontias*

(1) Lacépède, *Historia natural general y particular de los cuadrúpedos ovíparos y de las serpientes*, 2 vol. París, 1788 y 1789. Patrick Russell, *An account of Indian Serpents*. London, 1796-1809.—H. Schlegel, *Essai sur la physionomie des Serpents*. La Haye, 1837.—J. Müller, *Ueber eine eigenthümliche Bewaffnung des Zwischenkieters der reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen*. Archives de Müller, 1841.—J. E. Gray, *Catalogue of Reptiles in the collection of the British museum. Part. 3. Snakes*. London, 1849.—Duméril, *Prodrome de la clasificación des Reptiles Ophidiens*. Mém. Acad. Sciences., t. XXIII. 1853.—Duméril et Bibron, *Erpétologie générale*. París, 1854.—A. Günther, *Catalogue of colubrine Snakes in the collection of the British museum*. London, 1858.—Id., *On the geographical distribution of Snakes*. Proceed. Zool. Soc., 1808.—Id., *The reptiles of the British India*. London, 1864.—G. Jan, *Iconographie générale des Ophidiens*. París, 1860-1882.—Lenz, *Schlangenkunde*. 2<sup>e</sup> édit. Gotha, 1870.—Strauch, *Die Schlangen des russischen Reiches*. 1873.—E. Nicholson, *Indian Snakes*. édit. Madras, 1874.

y los *ophisaurus*. También se incluían en él las *amphisbenas*, que se parecen mucho á los lagartos por su lengua corta y gruesa, por su boca estrecha y no susceptible de dilatarse, por la soldadura de las ramas de la mandíbula inferior, y aún porque pueden poseer extremidades anteriores (*chirotes*). Todas estas formas están hoy separadas de los ofidios é incluídas en el grupo de los saurios, si bien ha sido necesario incluir en los ofidios un número considerable de pequeños reptiles de boca estrecha, que, bajo todos conceptos, presentan caracteres de verdaderas serpientes, pero en los que la boca puede apenas dilatarse. Muchas serpientes presentan rudimentos de extremidades posteriores, de suerte que se ha formado con ellas un grupo especial, al que se ha dado el nombre de *perópodos*. En estos animales hay en la raíz de la cola, á cada lado de la columna vertebral, un hueso oblongo, con el cual se articulan dos huesecillos divergentes. Entre estos está colocado un hueso en forma de S, que lleva una garfa y resalta cerca del ano. En los *typhlops* sólo existen las piezas principales, escondidas bajo la piel y que deben considerarse como rudimentos de la pelvis. En ninguna serpiente se encuentran indicios de una cintura escapular ni de extremidades anteriores.

El cráneo de las serpientes carece de arco cigomático, así como de piezas de unión entre el parietal y el pterigoides, disposiciones que también se observan en los saurios (fig. 50). La cavidad craneana es muy oblonga, sus partes laterales se forman por prolongaciones que descienden de los parietales y de los frontales. En la región etmoidal, unos apéndices laminosos de los huesos nasales, dirigidos hacia abajo, entran en la formación del tabique medianero, y unas apófisis se aplican sobre el lado externo del vómer en la cavidad nasal. Las apófisis y el vómer limitan una cavidad que contiene un segundo órgano del olfato que corresponde al *órgano de Jacobson* de los mamíferos. La estructura de los maxilares y palatinos ofrece particularidades notables: Las piezas que los componen pueden separarse mucho unas de otras, de tal modo que la cavidad bucal adquiera proporciones considerables. El intermaxilar está sólidamente unido á los nasales y al vómer, pero los maxilares superiores no se separan y forman, lo mismo que los palatinos y los pterigoides, articulaciones móviles con el cráneo y entre sí. Los palatinos y los pterigoides constituyen un arco óseo interno, paralelo al arco exterior representado por la mandíbula inferior, que

envía á este último un prolongamiento (hueso transverso), y se articula, encima de la articulación de la mandíbula inferior, con el hueso cuadrado. Este último es, pues, el suspensor de las dos mandíbulas y su articulación con la escama del temporal es sumamente móvil; ésta á su vez se une al occipital, conservando también cierta movilidad. Las dos ramas de la mandíbula inferior son tan móviles como las piezas del aparato máxilo-palatino; están unidas en su extremidad, indicada al exterior por un surco (*sulcus mentalis*), por un ligamento extensible, y pueden presentar, en ciertos casos, una separación considerable.

La armadura de las mandíbulas se compone de numerosos dientes encorvados hacia atrás, dispuestos en una sola hilera curva en la mandíbula inferior, y en el aparato máxilo palatino en una ó dos hileras curvas más ó menos completas; se portan como anzuelos que cogen y retienen la presa (*pitón*). Las pequeñas serpientes vermiformes pertenecen al grupo de los uropéltidos, sólo poseen dientes en la mandíbula superior ó en la inferior (*opoterodontes*). Además de estos dientes ganchudos, se observan en muchas serpientes, en la mandíbula superior, dientes venenosos, que presentan un surco (dientes acanalados), ó que están atravesados por un canal central cuya base comunica con el conducto excretor de una glándula venenosa (dientes tubulares) (1). A menudo la mandíbula superior, muy atrofiada, tiene en cada lado sólo un gran diente venenoso, cerca del cual están situados dientes de reemplazo (*solenoglifos*). Los dientes acanalados rara vez son numerosos y están situados en la mandíbula superior, ora hacia adelante (*proteroglifos*), ora hacia atrás, detrás de una hilera de dientes ganchudos (*opisthoglifos*). En ambos casos, la mandíbula superior es mucho mayor que en los *solenoglifos*; pero las serpientes que carecen de dientes acanalados (*aglifodontes*) son las que la tienen de mayores dimensiones y armada de numerosísimos dientes. Los dientes acanalados son, por regla general, fuertes, soldados al hueso subyacente é inmóviles; los dientes tubulares, cuando la boca se abre, se enderezan con la mandíbula en la cual reposan, y, en el mo-

(1) Schlegel, *Untersuchungen der Speicheldrüsen bei den Schlangen mit gefurchten Zähnen*, etc. Nova Acta Ac. Cæs. L. C., vol. XIV, 1828. — J. Müller, *De gland. secern. structura penitiori*, 1830. — Leydig, *Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwicklung*. Arch. für mikr. Anat., vol., IX, 1872.

mento que el animal muerde, se hunden en la carne de la víctima. Al mismo tiempo la glándula venenosa, que á veces es muy voluminosa y se extiende hasta la cavidad abdominal (*callophis*) (1), es comprimida por los músculos temporales, y su secreción vertiéndose en la herida, se mezcla con la sangre y á menudo puede causar una súbita muerte. El peligro de la mordedura de las serpientes depende naturalmente de la talla de estos reptiles, de la organización y de la constitución del animal herido, así como del clima y de la época del año. La acción del veneno es mucho más rápida y más enérgica en los animales de sangre caliente que en los anfibios y en los reptiles; es más temible en los países cálidos que en las zonas templadas.

Los tegumentos de las serpientes encierran condensaciones regulares de la dermis revestidos de una epidermis córnea y ofrecen la apariencia de escamas y de placas cuya forma, número y disposición sirven para la clasificación de estos animales. Mientras que la superficie dorsal del tronco está revestida de escamas, lisas ó carenadas, la cabeza presenta ora escamas, ora escudetes ó placas, á las que se dan, como en los lagartos, según su posición, los nombres de placas frontales, sincipitales, occipitales, rostrales, nasales, frenales, oculares, temporales y labiales (fig. 81). Debemos señalar, como especiales á las serpientes las placas del surco yugular, las inframaxilares, delante las cuales dos placas labiales accesorias de cada lado forman, con la placa labial media de la mandíbula inferior, el límite anterior del surco yugular. Hay en el abdomen unas muy anchas placas que forman bandas transversales que adornan el tronco en toda su longitud; puede también encontrarse en él escamas y pequeños escudetes medianeros. La faz inferior de la cola está revestida comunmente de una doble hilera, rara vez simple, de escudetes. Las serpientes mudan varias veces por año, se desembarazan cada vez de su epidermis entera en la cual quedan moldeadas todas las eminencias de la dermis.

La organización interna está apropiada á la forma oblonga del cuerpo así como al modo de locomoción. Un esófago muy largo, extensible, de paredes delgadas, conduce á un estómago ancho, en forma de saco, seguido de un intestino delgado rela-

---

(1) A. B. Meyer, *Ueber den Giftapparat der Schlangen und insbesondere ueber die Gattung Callophis Gray*, Monatsschr. der Berliner. Akad. der Wissenschaften, 1869.—Peters, *ibid.*, 1871.

tivamente corto y poco sinuoso. La laringe es comunmente ancha, situada muy adelante y puede salir á la boca, durante los fenómenos de la deglución. La tráquea, sumamente larga, presenta á menudo alvéolos aéreos respiratorios. El pulmón izquierdo es generalmente rudimentario, mientras que el derecho, está tanto más desarrollado, forma detrás un reservorio aéreo vesicular. No tienen oreja externa, y el órgano de la vista carece de párpados móviles. El ojo, cuya pupila es en general vertical, está revestido por la piel, que, en este punto, es transparente y en forma de campánula de relojero; detrás de ella, está bañado por la secreción lacrimal. La nariz está situada por completo en el extremo ó en el borde lateral del hocico. La lengua, córnea y bifurcada, funciona como órgano del tacto, nunca como órgano del gusto; está envuelta por una vaina, de la que ella puede ser proyectada muy lejos, cuando la cavidad bucal está cerrada, á través de una escotadura del extremo del hocico.

Las serpientes se mueven principalmente con auxilio de flexiones laterales de la columna vertebral, porque, excepto los rudimentos de extremidades ya mencionadas en los perópodos y de algunos tortricidos, y sin hablar de las costillas que obran impulsando el cuerpo adelante, carecen de órganos locomotores especiales. Las extremidades anteriores nunca existen, ni aun en estado rudimentario; lo mismo sucede con la cintura escapular y el esternón. La columna vertebral es susceptible de movimientos laterales, muy extendidos; las vértebras, muy numerosas, llevan casi todas, en el tronco, costillas; su cuerpo procelar forma una articulación acodada; están además reunidas por apófisis transversas cuyas facés articulares son horizontales. Resulta de este modo de unión que los movimientos laterales son muy fáciles, mientras que los movimientos hacia arriba ó abajo son muy difíciles. Las costillas forman igualmente, con las vértebras, articulaciones móviles y pueden moverse adelante ó atrás; desempeñan un importante papel en la locomoción porque ayudan y favorecen las flexiones de la columna vertebral. Las serpientes alternativamente mueven las costillas hacia delante y retractan las placas ventrales reunidas entre ellas así como con las costillas por medio de músculos; puede pues decirse en cierto sentido que estos reptiles corren sobre las puntas de sus costillas, unidas á placas cutáneas.

Las serpientes se alimentan exclusivamente de animales vi-

vos, tanto de sangre caliente como de sangre fría, que ellos agarran rápidamente y tragan sin masticar; por lo común antes los matan, al efecto los constriñen, los ahogan y los envenenan mordiéndoles con sus dientes venenosos. Gracias á la extensibilidad de la boca y del esófago, pueden engullirse, si bien con violentos esfuerzos musculares, animales cuyo grosor excede varias veces el diámetro de su cuerpo. Una abundante emisión de las glándulas salivales contribuye á hacer deslizar su presa; durante este tiempo la laringe se proyecta entre las ramas de la mandíbula para mantener la respiración y los dientes maxilares se agarran á la presa, siempre más adelante. Concluída esta laboriosa operación, sobreviene una completa postración de fuerzas, un período de entorpecimiento, durante el cual tiene lugar el lento acto de la digestión.

La oviparidad es lo general. Comunmente después del apareamiento previo, las hembras ponen un pequeño número de grandes huevos, en los cuales la formación del embrión está más ó menos adelantada. Hay también especies vivíparas, como las culebras de agua y las víboras.

Las especies de serpientes más notables por su talla y por la hermosura de sus colores pertenecen todas á las latitudes cálidas; sólo algunas de más pequeñas llegan hasta los climas templados del Norte. Estos reptiles son terrestres, residen principalmente en los países montañosos, en que abundan los bosques, y se esconden bajo las piedras, en el musgo y la hojarasca. Muchas prefieren el agua y son verdaderamente anfibios. Otras trepan por los árboles y arbustos, ó buscan los países llanos y arenosos; otras finalmente viven exclusivamente en el mar. Las que habitan los climas templados se aletargan en invierno, las de los países cálidos en verano, en el momento de la sequía. Casi todos poseen cerca del ano glándulas que producen una secreción de un olor nauseabundo.

Sólo se encuentran serpientes fósiles en la época terciaria, y aún en pequeño número.

Bibron y Dumeril han sustituido á la antigua división de los ofidios en serpientes no venenosas, serpientes sospechosas y serpientes venenosas, una clasificación basada en la estructura de los dientes, que ha sido generalmente adoptada, si bien deja algo que desear en ciertos puntos. Los grupos de los *aglifodontes* y de los *opistoglifos* están ventajosamente reunidos en uno sólo, el de los *colubriiformes*.



## PRIMER SUB-ORDEN.

## OPOTERODONTA.-OPOTERODONTES.

Serpientes vermiformes, de pequeña talla, de boca estrecha no extensible, huesos de la faz móviles, carecen de cola ó la tienen muy corta. Falta el surco yugular. Cabeza y ojos pequeños. Revestimiento escamoso bastante regular, á excepción de las placas cefálicas; á veces las escamas ventrales de la hilera media son grandes placas. Con dientes sólo en una ú otra mandíbula; los venenosos faltan. Estos animales viven, como las cecilias, en galerias que abren ellos mismos, ó bajo las piedras, y se alimentan de gusanos é insectos. Poseen pequeños huesos estiliformes, rudimentos de las extremidades posteriores (fig. S2).

**1. Fam. CATODONTIA.**—Dientes sólo en la mandíbula inferior, que es más corta que la superior; palatinos y pterigoides soldados.

*Stenostoma* Dum. Bibr., *st. nigricans* Dum. Bibr., Africa meridional, etc.; otras especies en América del Sud.

**2. Fam. EPANODONTIA.**—Dientes sólo en la mandíbula superior que es corta; falta el prefrontal.

*Typhlops* Schn., nariz situada lateralmente en el borde anterior; hocico truncado en su extremo, cubierto de grandes placas: *t. lumbricalis* Merr., Antillas: *t. vermicularis* L., Grecia: *rhinotyphlops* Pet., *helminthophis* Pet., *onychocephalus* Dum. Bibr., la nariz está situada en la faz inferior: *cephalolepis* Dum. Bibr.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

## COLUBRIFORMIA.—COLUBRIFORMES

Cuerpo revestido de largas escamas dispuestas en hileras, reemplazadas comunmente por placas en la cabeza. Las dos mandíbulas están armadas de dientes ganchudos sólidos; el último diente de la mandíbula superior puede estar acanalado, ora

sin glándula venenosa, ora en relación con el canal secretor de una pequeña glándula venenosa. «Es muy cierto, dice Joh. Müller, que algunas de estas serpientes son venenosas.» Está fuera de duda que las que no poseen glándula particular para los dientes surcados son inofensivas. Estas serpientes opistóglifas se parecen tanto á los aglifodontes que carecen de glándulas venenosas, que sólo pueden colocarse á lo más en dos géneros distintos, y es necesario reunirlos en una familia, por ejemplo, los *homalocranion* y los *calamaria*. Las mandíbulas, excepto en los uropéltidos y los tortricidos, son extensibles (*eurystomata*, Joh. Müller), y salvo en estas dos familias, el *hueso mastoide* (*escamosal*) es distinto de la pared del cráneo.

**1. Fam. UROPELTIDÆ (1).**—Cuerpo cilíndrico; cabeza corta y aguda; boca no extensible, pero que, al contrario de la de los tiflópidos, presenta dientes en las dos mandíbulas y un surco yugular; sin dientes palatinos; cola corta y truncada, ofrece una placa terminal desnuda ó con escamas carenadas; ojos muy pequeños; India y Filipinas.

*Rhinophis* Hmpr., cabeza cónica; cola con una placa terminal convexa, desprovista de escamas: *rh. oxyrhynchus* Hmpr.

*Uropeltis* Cuv., la cola ofrece una placa terminal plana, careciendo de escamas: *u. philippinus* Cuv., *plectrurus* Dum. Bibr., *melanophidium* Gnth., etc.

**2. Fam. TORTRICIDÆ.** Rodillos.—Talla mediana; cabeza pequeña, apenas distinta; cola corta y cónica; dientes pequeños adornan el paladar; escamas lisas; poseen, como las boas, una pelvis rudimentaria con espolones córneos cerca del ano; viven en el suelo, en los parajes frondosos.

*Tortrix* Opp., (*ilysia* Hmpr.), dientes en el intermaxilar; una placa ocular delante de cada órbita: *t. scytale* Hmpr., América del Sud.

*Cylindrophis* Wagl., intermaxilar desprovisto de dientes; ojos libres: *c. rufa* Gray, Java; en el género *xenopeltis* Reinw., del que podría formarse una familia aparte, el hueso mastoide no contribuye á la formación de la pared del cráneo, reposa sobre ella; falta el rudimento del pelvis; quince hileras de escamas: *x. unicolor* Reinw., India.

(1) Peters, *De serpentum familia Uropeltaccorum*. Berolini, 1861.

**3. Fam. PYTHONIDÆ, (*perópodos*).**—Serpientes de gran talla y de una fuerza considerable; cabeza oblonga, cubierta de placas ó de escamas; cola corta ó mediana; en los labios se encuentran á menudo fosas triangulares profundas, y á veces dientes sólo en el intermaxilar; todos poseen extremidades posteriores rudimentarias que terminan por un espolón córneo á cada lado de la cloaca; residen en los países cálidos del antiguo y nuevo mundo.

**1. Sub-fam. ERYCINÆ.**—Cola muy corta, no prehensil; intermaxilar desprovisto de dientes: *eryx* Daud., cabeza apenas distinta; boca estrecha; sólo el borde del hocico cubierto de placas; cola muy corta, ofreciendo placas inferiores simples; viven en los países secos, arenosos del antiguo mundo, y se mueven con una rapidez poco común: *e. jaculus* Wagl., Europa meridional.

**2. Sub-fam. BOINÆ.**—Cola simple, prehensil; intermaxilares sin dientes; cabeza á menudo revestida de escamas en vez de placas.

*Boa* Wagl., cabeza escamosa, desprovista de placas; cola prehensil con una hilera simple de placas subcaudales; trepan á los árboles y de allí se echan de cabeza sobre la presa que estrangulan: *b. constrictor* L., cobarde y perezosa; alcanza de diez á doce pies de longitud; Brasil.

*Eunectes* Wagl., cabeza revestida de placas irregulares; reside en el agua: *e. murinus* Wagl., Anaconda, Brasil.

*Xiphosoma* Wagl., escamas lisas; fosas labiales: *x. caninum* Wagl., América del Sud: *epicrates* Wagl.

*Enygrus* Wagl., escamas carenadas; sin fosas labiales; nariz en medio de una placa: *e. carinatus* Wagl., Java.

**3. Sub-fam. PYTHONINÆ.**—Cola prehensil; dientes en el intermaxilar; algunas placas labiales ofrecen fosetas.

*Python* Daud., cabeza revestida de placas hasta la frente; tienen dos hileras de placas subcaudales; ojos rodeados de un anillo de placas: *p. reticulatus* Schn., Sumatra: *p. molurus* L., India: *morelia* Dum. Bibr.

*Liasis* Gray., la nariz, situada en medio de una placa, tiene una abertura á cada lado: *l. amethystinus* Gray., Amboina.

4. **Fam. CALAMARIDÆ (1).**—Cuerpo cilíndrico, rígido, bastante largo, terminado por una cola corta; cabeza poco distinta, en la que algunas placas están soldadas; ventanas nasales pequeñas, laterales; escamas lisas ó carenadas, en trece y hasta diecinueve filas, rara vez veintiuna; dientes bastante semejantes y pequeños; el diente posterior de la mandíbula superior es á veces más largo y está surcado.

*Calamaria* Boie., un solo par de placas frontales y trece hileras de escamas; placas subcaudales en dos filas: *c. Linnæi* Boie., Java: *c. versicolor* Boie., *conopsis* Gnth.

*Rhabdosoma* Dum. Bibr., dos pares de placas frontales y de quince á diecisiete hileras de escamas; placas caudales en dos filas: *r. crassicaudatum* Dum. Bibr., Nueva Granada, etc.: *rhinosimus* Dum. Bibr., *rhinostoma* Fitz.

*Homalocranion* Dum. Bibr., presenta dos pares de placas frontales casi del mismo grosor; diente maxilar posterior surcado; escamas pequeñas; placas caudales en dos filas: *h. melonoccephalum* L., América del Sud: *homalosoma* Wagl., *carpophis* Dum. Bibr., etc.

*Oligodon* Boie., dos pares de placas frontales; escamas lisas; sin dientes palatinos: *o. subgriseus* Dum. Bibr.

5. **Fam. COLUBRIDÆ.** Culebras.—Cabeza distinta, no muy larga, revestida de placas; dentadura completa; los dientes de la mandíbula superior comunmente van disminuyendo de tamaño de delante atrás; cola con una doble hilera de placas en su parte inferior; familia muy extendida, sumamente abundante en especies, las que se han subdividido en un cierto número de subfamilias.

1. **Sub-fam. CORONELLINÆ.**—Talla mediana; cola corta, no distinta; cabeza algo aplanada, hocico corto, redondeado, cubierto de placas regulares; una placa frenal y dos nasales, nunca más de dos placas oculares anteriores ni más de tres posteriores; placas ventrales no carenadas; siempre los dientes anteriores son los más cortos; sin diente medio más largo.

*Coronella* Laur., una placa ocular anterior; escamas lisas; diente posterior de la mandíbula superior más larga, á veces

(1) G. Jan, *Prodromo della Iconographia generale degli Ofidi. 2 Parte. Calamaridae.* Genova, 1862.

surcada: *c. austriaca* Laur., (*c. lævis* Lac.), culebra lisa; muy abundante en Europa: *c. cucullata* Dum. Bibr., Argel: *c. Sayi* Dek., América central, etc.

*Tachymenis* Wieg., dos placas oculares anteriores y una placa frenal; escamas en diecinueve hileras; diente posterior de la mandíbula superior grande y surcado: *t. vivax* Fitz., Dalmacia: *t. chilensis* Schl., *psammophylax* Fitz., *ablaves* Dum. Bibr.

*Simotes* Dum. Bibr., placa rostral que se extiende hasta las placas frontales anteriores: *s. octolineatus* Schn., India.

*Liophis* Wagl., diente posterior de la mandíbula superior el más largo, no surcado, separado los anteriores por un intervalo; escamas en diecisiete y hasta veintiuna hileras; una placa frenal; una placa ocular anterior y dos posteriores: *l. cobella* L., Brasil: *erythrolamprus* Boie., etc.

**2. Sub-fam. NATRICINÆ.**—Cuerpo un poco aplanado, terminado por una cola bastante distinta y de mediano grandor; cabeza distinta con abertura bucal ancha; escamas comunmente muy carenadas y en diecinueve filas; el diente posterior de la mandíbula superior más largo que los otros, y á veces surcado.

*Tropidonotus* Kulh., escamas carenadas; nariz pequeña, situada entre dos placas; dos pequeñas placas frontales anteriores terminadas en punta delante: *tr. natrix* Gesn., culebra de collar ó anillada, muy abundante en Europa: *tr. viperinus* Schl., Argel: *tr. quincunciatus* Schl., India: *tr. tessellatus* Meyr., en los alrededores de Viena.

*Xenodon* Boie., cabeza corta y muy ancha; escamas lisas; placas frontales anteriores anchas, redondeadas; diente posterior de la mandíbula superior más largo y separado de los otros por un intervalo: *x. rhabdocephalus* Wied., Brasil: *tomodon* Dum. Bibr., *grayia* Gnth.

*Heterodon* P. Bvs., cuerpo grueso, corto, extensible lo mismo que el cuello; diente posterior de la mandíbula superior más largo y separado de los otros por un intervalo: *h. platyrhinus* Latr., América septentrional: *ischnognathus* Dum. Bibr.

**3. Sub-fam. COLUBRINÆ.**—De mediana longitud; cabeza cuadrangular; cola de grandor mediano; placas cefálicas irregulares sin excepción; orificio bucal profundo; siempre una placa frenal; escamas lisas ó algo carenadas. Dientes maxilares posterior-

res iguales, ó van aumentando gradualmente de longitud, ó el último más desarrollado, pero no surcado.

*Coluber* L., (*callopeltis*), placa rostral bastante grande; una placa ocular anterior y dos posteriores; dientes iguales: *c. Esculapii* Gesn., (*c. flavescens* Gm.), culebra de Esculapio; Europa meridional, Schlangenbad, Austria: *rhinechis* Mich.

*Elaphis* Aldr., cuerpo un poco comprimido; escamas carenadas; dos placas oculares anteriores y dos posteriores; dientes iguales: *e. quateradiatus* Gm., Europa meridional: *e. virgatus* Schl., Japón: *cynophis* Gray., *spilotes* Wagl., etc.

*Zamenis* Wagl., diente posterior de la mandíbula superior más largo que los otros, de los cuales está separado por un intervalo: *z. atrovirens* Shaw., Europa meridional: *z. hippocrepis* L., Europa meridional y Africa septentrional.

*Coryphodon* Dum. Bibr., los dientes de la mandíbula superior aumentan continuamente de grosor de adelante atrás: *c. pantherinus* Daud., Brasil.

**4. Sub-fam. DRYADINÆ.**—Cuerpo muy oblongo, algo comprimido; cola relativamente larga, pero no perfectamente distinta; la cabeza ofrece algunas veces un hocico oblongo, distinto del cuello y provisto de placas regulares; tienen comunmente una placa ocular anterior y dos posteriores; escamas oblongas, lanceoladas; ojos grandes.

*Herpetodryas* Boie., el cuerpo no es muy comprimido; una placa frenal y dos nasales; dientes iguales; sin dientes surcados: *h. fuscus* L., América del Sud: *h. carinatus* L., Brasil: *cyclophis* Gnth., cuerpo no comprimido; una sola placa nasal: *c. æstivus* L., América septentrional: *gonyosoma* Wagl. y *dryocalamus* Gnth. tienen el cuerpo muy comprimido.

*Philodryas* Wagl., cabeza cónica; cuerpo algo comprimido; una placa ocular anterior y dos ó tres posteriores; diente posterior de la mandíbula superior más largo que los otros y surcado: *ph. viridissimus* L., Brasil.

*Dromicus* Bibr., cuerpo redondeado; una placa ocular anterior y dos posteriores; diente posterior de la mandíbula superior no surcado y más largo que los otros, de los que está separado por un intervalo: *d. margaritiferus* Schl., Méjico.

Comprende también la familia de los HOMALOPSIDÆ: *homalopsis* Kuhl., *hipsirhina* Wagl., *tetranorhinus* Dum. Bibr., etcétera.

**6. Fam. DENDROPHIDÆ.**—Cuerpo muy delgado y débil; cabeza comunmente larga y plana, distinta del cuello, ofrece un hocico prominente y redondeado; mandíbula superior más larga que la inferior; boca muy hundida; una placa ocular anterior y dos ó tres posteriores; escamas lisas, en quince ó veintiuna hileras; placas ventrales con dos carenas; placas caudales inferiores en dos hileras.

*Bucephalus* Smith., cabeza gruesa muy distinta, provista de grandes ojos; placas ventrales no carenadas: *b. capensis* Smith.

*Dendrophis* Boie., placas ventrales ligeramente carenadas; escamas pequeñas; las de la hilera dorsal mucho más grandes y triangulares ó poligonales; dientes maxilares de igual grosor: *d. picta*, Gm., India.

*Ahætulla* Gray., las escamas de la hilera dorsal no son más grandes que las otras; diente posterior de la mandíbula superior más largo que los otros: *a. smaragdina* Boie., Africa occidental: *a. liocercus*, (*coluber ahætulla* L.), Brasil: *chrysopelea* Boie., et-cétera.

**7. Fam. DRYOPHIDÆ.**—Cuerpo muy largo y delgado; la cabeza es lo mismo, y ofrece un hocico prolongado á veces en apéndice flexible; mandíbula superior mucho más larga que la inferior; ojos de pupila horizontal, oval ó linear.

*Dryophis* Boie., (*oxybeis* Wagl.), cabeza muy larga; extremo del hocico no móvil, ofrece un pico sólido prominente: *dr. argentea* Daud., Cayena.

*Passerita* Gray., (*tragops* Wagl.), el hocico ofrece un apéndice terminal móvil, no más largo que el tercero de la cabeza: *p. myctericans* L., Ceilán.

*Langaha* Brug., (*dryinus* Merr.), el hocico ofrece un apéndice terminal móvil, cubierto de escamas, más largo que el tercero de la cabeza: *l. nasuta* Brug., Madagascar.

**8. Fam. PSAMMOPHIDÆ.**—La cabeza ofrece delante los ojos una profunda foseta; escamas no carenadas, en quince ó diecinueve hileras; una placa ocular anterior y dos posteriores; hay generalmente cuatro ó cinco dientes en la mandíbula superior que son más largos que los otros; el diente posterior está surcado.

*Psammophis* Boie., cuerpo oblongo; hocico puntiagudo; escamas pequeñas lisas: *ps. lineatus* Dum. Bibr., Méjico: *ps. crucifer* Merr., Africa meridional.

*Cælopeltis* Wagl., cabeza cuadrangular, alta, ofrece un hocico relativamente corto y una foseta profunda en la parte superior; escamas estriadas longitudinalmente; diente anterior de la mandíbula inferior más largo que los demás: *c. lacertina* Wagl., Egipto: *psammodynastes* Gnth., etc.

Se ha formado una familia especial, la de los RHACHIODONTIDÆ, para el género *dasyzeltis*, notable principalmente por la presencia de dientes faríngeos formados por las apófisis espinosas inferiores salientes de la última vértebra cervical: *d. scabra* Wagl., Africa meridional.

**9. Fam. DIPSADIDÆ.**—Cuerpo bastante delgado, muy comprimido; cola corta, ensanchada por detrás y muy distinta; ojos grandes, con pupila elíptica comunmente; escamas oblongas; las de las hileras vertebrales mayores que las demás; por lo común los dientes posteriores están surcados.

*Amblycephalus* Kuhl., cabeza muy redondeada; hocico corto; cuerpo muy largo; diente palatino anterior y diente maxilar largo; sin diente surcado; placas subcaudales en una sola fila: *a. boa* Kuhl., Filipinas.

*Pareas* Wagl., cuerpo bastante oblongo y comprimido; diente anterior del paladar y diente maxilar más largo que los otros; placas subcaudales en dos hileras; un diente surcado: *p. carinata* Reinw., Java.

*Dipsas* Boie., cabeza triangular, muy aplanada y muy distinta; placas subcaudales en dos hileras; sin gran diente anterior; diente posterior de la mandíbula superior surcado: *d. dendrophila* Reinw., India y Filipinas: *d. fasciata* Fisch., Africa septentrional: *leptodeira* Fitz., *thamnodynastes* Wagl.

*Eudipsas* Fitz., diente anterior del paladar y diente maxilar más largos que los demás: *e. cynodon* Cuv., Asia.

*Leptognathus* Dum. Bibr., cabeza cuadrangular, no aplanada; dientes de igual grosor; placas subcaudales en dos hileras: *l. nebulatus* L., América del Sud: *rhinobothryum* Wagl., *tropidodipsas* Gnth.

**10. Fam. SCYTALIDÆ.**—Cuerpo muy oblongo, á veces algo comprimido; cola no distinta, medianamente larga; cabeza ensanchada por detrás, algo plana y muy distinta, ofrece placas regulares; aberturas nasales comunmente entre dos placas; una placa frenal; una placa ocular anterior y dos posteriores; diente



posterior del maxilar superior más largo que los otros y surcado.

*Scytale* Boie., placas subcaudales en una sola hilera; una placa ocular anterior: *s. coronatum* Dum. Bibr., Brasil. •

*Oxyrhopus* Wagl., placas subcaudales en dos filas: *o. plumbeus* Wied., América del Sud.

**11. Fam. LYCODONTIDÆ.**—Cuerpo medianamente largo, redondeado ó algo comprimido; cabeza oblonga; cola redondeada; ojos á menudo pequeños, pupila elíptica vertical; placas frontales posteriores por lo común muy grandes; una ó dos placas nasales; nunca más de dos placas oculares anteriores y dos posteriores; diente anterior en las dos mandíbulas más largo que los otros; sin diente surcado.

*Lycodon* Boie., la cabeza plana presenta placas regulares; una placa frenal; escamas en diecisiete hileras; placa anal simple; placas subcaudales en dos hileras: *L. aulicus* Dum. Bibr., India: *odontomus*, Dum. Bibr., etc.

*Boodon* Dum. Bibr., de veintiuna á treintiuna hileras de escamas pequeñas: *b. geometricus* Boie., Sud de Africa: *holuropholis* Dum., *lycophidion* Fitz., etc.

*Simocephalus* Gray., una placa ocular anterior y otra posterior; escamas lanceoladas, muy carenadas, las de las hileras vertebrales exagonales con dos carenas: *s. pænsis* Smith., Africa occidental: *lamprophis* Fitz., etc.

**12. Fam. ACROCHORDIDÆ.**—Cabeza y cuerpo cubiertos de pequeñas protuberancias verrugosas en vez de escamas; ventanas nasales situadas muy cerca una de otra bajo el hocico; sin dientes surcados.

*Chersydrus* Cuv., cuerpo comprimido con una espina ventral muy saliente en la cola; vive en el agua: *ch. granulatus* Schn., riberas de Sumatra y de Celebes.

*Acrochordus* Hornstdt., sin cresta en la faz inferior de la cola: *ac. javanicus* Hornstdt., Java, Borneo: *xenoderma* Reinh.

## TERCER SUB-ORDEN.

## PROTEROGLYPHA.-PROTEROGLIFOS.

Serpientes venenosas armadas de gruesos dientes acanalados, situados delante en la mandíbula superior, á los cuales siguen por lo común dientes macizos ganchudos. Siempre tienen glándulas venenosas; palatinos y pterigoides armados, con los maxilares inferiores, de dientes encorvados. Cabeza cubierta de placas, pero nunca con placa frenal. Estos reptiles residen en las cálidas latitudes de todos los países del mundo, excepto de Europa, y son notables por el brillo de sus colores.

1. Fam. ELAPIDÆ.—Parecidos á las culebras (fig. 83); cabeza cubierta de placas, cuadrada comunmente, á menudo plana y con un hocico corto, ó de mediano grandor; generalmente una placa ocular anterior (á veces dos), y dos ó tres posteriores; dientes venenosos inmóviles, con surco anterior; comunmente dos hileras de placas subcaudales; la mayor parte de estas serpientes tienen brillantes colores y están adornadas de bandas claras y rojas; algunas tales, como las serpientes de anteojos (*naja*), tienen la facultad de ensanchar de tal manera la parte anterior de su cuerpo separando sus primeros pares de costillas, que su anchura es entonces mucho mayor que la de la cabeza; pueden también levantarse sobre la cola y mantenerse derechas; lo que saben aprovechar los juglares egipcios é indios para hacer ejecutar á estas serpientes una especie de baile, habiéndoles quitado previamente sus dientes venenosos.

*Naja* Laur., región cervical extensible lateralmente; cabeza cuadrangular; uno ó dos dientes pequeños detrás de los venenosos; nariz situada entre dos placas nasales; placa anal simple; las subcaudales en dos hileras: *n. tripudians* Merr., serpiente de anteojos, cobra-capela ó cobra de capelo; ofrece una mancha en forma de antejo encima del cuello; Bengala: *n. haje* L., aspid, serpiente de Cleopatra; Egipto: *pseudonaja* Gnth.

*Cyrtophis* Sundv., placas frontales anteriores mucho más largas que las posteriores; una de las dos placas nasales está atravesada por la nariz; sin dientes ganchudos detrás de los surcados: *c. scutatus* Smith.

*Elaps* Schn. (1), serpiente coral; cuerpo oblongo, muy delgado; cabeza aplanada; una placa ocular anterior y dos posteriores; escamas en trece ó quince hileras; sin dientes surcados: *e. bivirgatus* Boie, archipiélago de la Sonda: *e. corallinus* L., América del Sud: *callophis* Gray., *brachysoma* Fitz., *vermicella* Gray.

*Bungarus* Daud., cuerpo oblongo y comprimido; cabeza ancha y aplanada, distinta del cuello; una placa ocular anterior y tres posteriores; escamas en trece ó quince hileras; las de la línea vertebral grandes y exagenales; placas subcaudales en una sola fila; algunos pequeños dientes encorvados detrás de los surcados: *b. lineatus* Shaw., India: *b. fasciatus* Shaw., China: *hoplocephalus* Cuv., *pseudechis* Wagl., *glyphodon* Gnth., etc.

*Acanthophis* Daud., (*ophryas* Merr.), parte posterior de la cabeza cubierta de placas bastante parecidas á escamas; placas subcaudales en una sola hilera; cola terminada en punta encorvada: *a. antarctica* Wagl., (*a. cerastinus* Lac.), Australia.

Es preciso incluir en esta familia el género *dendraspis* Schleg., (*dinophis*).

**2. Fam. HYDROPHIDÆ (2).** Serpientes de mar (fig. 84).—Cabeza apenas distinta, cubierta de placas; cuerpo comprimido, terminado por cola en forma de remo; las placas nasales se juntan en la línea media; por lo común solo hay un par de placas nasales; ventanas nasales dirigidas hacia arriba, cerradas por válvulas; placas ventrales pequeñas ó reemplazadas por escamas; dientes surcados, pequeños; estas serpientes son marinas y habitan principalmente el archipiélago de la Sonda, pero llegan hasta la embocadura de los ríos; son vivíparas.

*Platurus* Latr., las placas nasales separadas por las frontales anteriores; escamas lisas; placas subcaudales en dos hileras: *pl. fasciatus* Daud., Océano Indico: *acalyptus* Dum. Bibr., regiones frontal y parietal cubiertas de escamas: *a. superciliosus* Dum. Bibr., Nueva-Holanda.

*Æpysurus* Lac., las placas nasales se unen en la línea media; cuerpo poco comprimido; las escamas presentan pequeños tu-

(1) Günther, *On the genus Elaps*. Proc. Zool. Soc., 1859.—Peters, *Ueber Elaps*, Monatsberichte, etc. Berlin. 1862.

(2) J. G. Fischer, *Die Familie der Seeschlangen*. Abhandl. des Naturw. Vereins in Hamburg, vol. III, 1856.

bérculos; placas ventrales con una cresta mediana; las subcaudales en una sola hilera: *æ. lævis* Lac., *æ. fuliginosus* Dum. Bibr., Océano Indico.

*Hydrophis* Daud., cuerpo muy comprimido por detrás; las placas nasales son grandes y se tocan; escamas tuberculosas; placas ventrales muy pequeñas: *h. gracilis* Schl., etc., *h. (pelamis* Daud.), *bicolor* Daud., Océano Indico: *astrotia* Fisch., *dis-teira* Lac., etc.

## CUARTO SUB-ORDEN.

### SOLENOGLYPHA (1).—SOLENOGLIGOS

Cabeza triangular, ensanchada posteriormente. Cola relativamente corta. La mandíbula superior, muy pequeña, lleva en ambos lados un diente venenoso, acanalado, así como uno ó varios dientes de reemplazo. Se encuentran, además, pequeños dientes ganchudos en el paladar y la mandíbula inferior. Muchas de estas serpientes son vivíparas. No son tan notables por su talla y su fuerza muscular como por sus terribles armas venenosas; dejan su presa después de haberla mordido y esperan los fatales efectos del veneno antes de prepararse á engullírsela.

**1. Fam. VIPERIDÆ.** Víboras.—Cabeza ancha, muy distinta, carece de focetas entre la nariz y los ojos; pupila oblonga y vertical; la parte superior de la cabeza cubierta de pequeñas placas y de escamas; en general dos hileras de placas en la parte inferior de la cola que es corta.

*Atractaspis* Smith., cabeza corta, ancha, no distinta, cubierta de placas; cola terminada por una punta corta y cónica; ojos pequeños; diecinueve ó veinte hileras de escamas redondeadas; una sola fila de placas subcaudales: *a. irregularis* Reinh., Africa meridional: *a. corpulentus* Hallow., Africa occidental.

*Vipera* Laur., cabeza cubierta de placas en la región frontal

(1) E. D. Cope, *Catalogue of the venomous snakes in the museum of Philadelphia*. Proceed. Acad. Nat. sc. Philadelphia, 1859.—W. Peters, *Ueber die craniologischen Verschiedenheiten der Grubenottern*. Monatsb. der Berl. Acad., 1862.—Strauch, *Synopsis der Viperiden*. Pétersbourg, 1869.

y de pequeñas escamas lisas detrás; ventanas nasales situadas en medio de una placa; placas subcaudales en dos hileras: *v. aspis* Merr., víbora común; habita las comarcas montañosas en las que hay bosques del sudoeste de Europa: *v. ammodytes* Dum. Bibr., víbora de hocico córneo; ofrece una protuberancia blanda parecida á un cuerno en el extremo del hocico; Italia y Dalmacia.

*Pelias* Merr., con placas occipitales; dos hileras de placas subcaudales: *p. berus*, pequeña víbora; se distingue por la línea quebrada de color negro obscuro que ofrece en el dorso; bosques de las montañas de Europa.

*Cerastes* Wagl., el vértice de la cabeza revestido de escamas verrugosas; una protuberancia córnea formada por escamas, encima de cada ojo; placas subcaudales en dos hileras: *c. ægyptiacus* Dum. Bibr., víbora cornuda.

*Clotho* Gray., cabeza oblonga, adornada con pequeñas escamas carenadas; dos hileras de placas subcaudales: *cl. arietans* Gray., Cabo.

*Echis* Merr., placas subcaudales en una sola fila; el vértice de la cabeza cubierto de escamas: *e. carinata* Merr., Cairo; *da-boa* Gray.

**2. Fam. CROTALIDÆ.**—Una foseta entre el ojo y la nariz; cabeza gruesa incompletamente cubierta de placas; pupila elíptica vertical.

*Crotalus* L., serpiente de cascabel; cabeza cubierta de escamillas, excepto la parte anterior que está cubierta de placas; placas subcaudales en una sola hilera; extremo de la cola terminado por cascabeles formados por segmentos de esferas córneas encajados unos en otros: *c. durissus* L., sudeste de América septentrional: *c. horridus* L., América meridional: *c. adamanteus* Pal., Méjico: *crotalophorus* Gray., *lachesis* Daud., el cascabel caudal está reemplazado por diez ó doce hileras de escamas espinosas y la cola termina en punta córnea: *l. mutus* L., Surinam.

*Trigonocephalus* Opp., cabeza provista en el vértice de una gran placa; cola puntiaguda, sin cascabeles; escamas carenadas: *tr. blomhoffii* Boie, Japón: *tr. piscivorus* Holbr., América del Norte.

*Bothrops* Wagl., cabeza cubierta de escamillas; sólo dos placas supraciliares; escamas carenadas; dos hileras de placas subcaudales: *b. lanceolatus* L., lanza ó víbora amarilla de la Martí-

nica, Antillas: *b. atrox* L., Brasil: *b. (atropos) Darwini* Dum.  
Bibr., Méjico: *tropidolæmus* Wagl., etc.

## SEGUNDO ORDEN.

### SAURIA (1).-SAURIOS, LAGARTOS.

*Plagiotremos con las ramas de la mandíbula inferior soldadas y de fauces no extensibles, provistos de una cintura escapular y un esternón, comunmente con dos pares de extremidades, con una caja timpánica, un tímpano, párpados móviles y una vejiga urinaria.*

Los lagartos tienen un cuerpo muy oblongo, á veces es muy parecido al de las serpientes, y que presenta, salvo raras excepciones, tres regiones muy distintas, una cabeza de variada estructura, un tronco á veces notablemente espeso, separado de la cabeza por un cuello, y una cola por lo común muy larga y que va encogiéndose gradualmente. En general, el tronco está sostenido por cuatro extremidades, que apenas lo levantan del suelo y que en el acto de la locomoción sólo obran impulsándole adelante. También pueden llenar otras funciones, y servir al animal para fijarse en las ramas (camaleón), para saltar (jecos) y para cavar; muy á menudo están provistos de cinco artejos armados de largas uñas encorvadas. Algunas veces quedan tan pequeñas y rudimentarias, que parecen muñones aplicados á un

---

(1) A más de las obras citadas antes, véase: Tiedemann, *Anatomic und Naturgeschichte der Drachen*. Nurenberg, 1811.—Wiegmann, *Herpetologia mexicana*. Pars I. *Saurorum species amplexens*. Berlin, 1834.—Fischer, *Die Gehirnerve der Sauriern anatomisch untersucht*. Abhandl. aus d. Geb. d. Naturw. Hamburg, vol. II, 1852.—Rathke, *Ueber den Bau und die Entwicklung des Brustbeins der Saurier*. Königsberg, 1853.—Id., *Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier*. Denkschr. der Wiener Akad., vol. XV, 1857.—J. E. Gray, *Catalogue of the specimens of Lizards in the coll. of the Brit. Museum*, Londres, 1745.—Gravenhorst, *Die Wirtelschleichen und Kruppelfüssler*. Breslau, 1851.—Fr. Leyuig, *Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier*. Tubinga, 1872.—E. Schreiber, *Herpetologia europaea*. Braunschweig, 1875.—Knauer, *Naturgeschichte der Lurche*. 2<sup>e</sup> édition. Wien, 1883.

Consultar además las memorias de Wiegmann, Brücke, Peters, etc.

cuerpo de serpiente; los artejos no son en ellos distintos (*chamaesaura*). En otros casos, sólo los pies posteriores son rudimentarios (*pseudopus*, *ophiodes*, fig. 85), ó bien al contrario lo son los miembros anteriores (*chirotes*), ó en fin las extremidades no son visibles exteriormente (*anguis*, *acontias*, *ophisaurus*). Nunca faltan la cintura escapular y el bacinete; también se encuentra en todos los saurios, excepto las amfisbenas, al menos un esternón rudimentario, que crece á medida que van desarrollándose las extremidades anteriores y que se articula entonces con mayor número de costillas. Hay costillas casi en toda la longitud del tronco; nunca faltan en las primeras vértebras cervicales y á veces tampoco en algunas vértebras lumbares. Los huesos ilíacos están siempre unidos, por costillas, á las dos vértebras sácreas. Los pares de costillas anteriores presentan una disposición especial en el género *draco*; son excesivamente oblongas y sirven de sostén á los repliegues cutáneos que constituyen una especie de ala á ambos lados del cuerpo.

La cápsula craneana no se extiende mucho adelante (fig. 74); está completada en este punto por partes membranosas, á continuación de las que hay á menudo un tabique interorbitario igualmente membranoso. El esfenoides anterior queda con frecuencia cartilagíneo por debajo de este tabique, pero también pueden notarse en su espesor osificaciones que son los rudimentos del órbito-esfenoides. El escamosal está colocado en una prolongación muy saliente de la región temporal posterior. El extremo posterior de la mandíbula superior, excepto las amfisbenas y los ascalabotes, está unido por un arco óseo que rodea á la órbita (*yugal*) al post-frontal, y una pieza, que pasa por encima de la región temporal (cuadrado yugal), viene á unirse al extremo superior del hueso cuadrado.

Un carácter de importancia en los saurios, es el que los huesos de los maxilares no pueden separarse lateralmente unos de otros como en los ofidios. La articulación que el hueso cuadrado forma con el cráneo es muy móvil (excepto en los *hatteria* ó *sphenodon*), y también lo son las articulaciones que forma muy á menudo con los pterigoides que se unen por otra parte á las apófisis articulares del esfenoides posterior; sin embargo los diversos huesos del aparato máxilo-palatino están sólidamente unidos entre si, así como con la parte anterior del cráneo.

Mientras los pterigoides están asimismo unidos sólidamente al maxilar superior por el hueso transversal y al parietal por la

columela, los palatinos se sueldan con los vómeres y por medio de las apófisis transversas situadas en su borde externo con los maxilares superiores, entre los que se hunde el intermaxilar. La unión del parietal al cráneo, formada por un tejido fibroso, es floja y permite cierta separación; el hueso cuadrado es también móvil en el arco temporal y presenta en su extremo inferior una articulación con la mandíbula inferior cuyas dos ramas están soldadas en su extremo.

Los dientes presentan en los saurios diferencias en su forma, en su estructura y en su manera de fijación mucho más variadas que en las serpientes, pero no presentan una unión tan completa, porque nunca hay en el paladar una hilera interna de dientes, sino sólo pequeños grupos laterales en los pterigoides. A menudo son pequeños ganchos encorvados hacia atrás, otras veces coronas cortantes y dentadas, cónicas ó estriadas. Rara vez están los dientes implantados en alvéolos como en los cocodrilos; están aplicados inmediatamente sobre el hueso, ora en el borde libre de la mandíbula superior (*acrodontes*), ó en el fondo de un surco maxilar profundo y soldados por el lado interno á la lámina ósea externa saliente del borde del maxilar (*pleurodontes*). Esta variedad en la manera de fijación de los dientes suministra buenos caracteres zoológicos y es particularmente interesante porque divide á las iguanas en dos grupos que corresponden á la distribución geográfica de estos reptiles. Todas las iguanas del hemisferio oriental son acrodontes; los del hemisferio occidental pleurodontes. La estructura de la lengua es aun más importante que la forma y modo de fijación de los dientes; ella sirve, en efecto, para caracterizar las divisiones principales del orden de los saurios. Ora la lengua es corta, escotada y adelgazada en su extremo anterior, y algo protráctil (*brevilingues*), ó bien extraordinariamente gruesa ó carnosa, apenas escotada en la punta y no protráctil (*crassilingues*), ora es larga y delgada, bifida y puede salir fuera de una vaina especial parecida á la de las serpientes (*fissilingues*), ora, en fin, es vermiforme con el extremo abultado, viscosa y muy protráctil (*vermilingues*).

La mayor parte de los saurios poseen párpados asi como una cavidad timpánica y una membrana del tímpano á flor de la cabeza. Sólo las *amfisbenas* y *salamanquesas* carecen de párpados, y bajo este concepto se parecen á los ofidios. En general el párpado inferior es más móvil, y en los *escincodes* puede cubrir



los ojos á manera de un velo transparente sin poner obstáculo alguno á la visión. También tienen por regla general una membrana nictitante. En los *camaleónidos*, al contrario, el párpado es simple; es un ancho repliegue cutáneo muscular discoide, cruza por una abertura redonda. Faltan la membrana del tímpano y la caja timpánica en las *amfisbenas*; á menudo la membrana del tímpano está cubierta por la piel y los músculos (*anguis*, *acontias*, *chamæleon*).

Los tegumentos de los saurios ofrecen una configuración análoga á los de las serpientes, pero con más variedad. En la epidermis, que relativamente encierra poco pigmento, si bien contiene cromatóforos en ciertas regiones, distingue Leydig una membrana limitante externa homogénea ó cutícula. Siempre la capa superior de la dermis presenta un cuerpo papilar muy desarrollado y rico en pigmento, al cual se deben referir las diversas formaciones tegumentarias endurecidas, que se designan con el nombre de tubérculos, verrugas, escamas, placas, etc. Unas veces se ven escamas planas ó carenadas que se denominan, por su forma y posición recíprocas, escamas verticeladas, imbricadas ó simplemente contiguas; otras veces escudetes y placas mayores en la cabeza, para los cuales se usa la terminología empleada para las serpientes. Se encuentran apéndices más irregulares, verrugosos ó llenos de papilas, que dan á la piel un aspecto parecido al de los sapos (*geckos*); y á veces se desarrollan prolongaciones cutáneas de forma extraña en las fauces, crestas en el dorso y en el vértice de la cabeza, repliegues á los flancos del tronco, en el cuello, etc. Por más que la piel de los saurios sea en general poco glandulosa, se encuentran siempre en ciertas especies glándulas cutáneas é hileras de poros que corresponden á lo largo del borde interno del muslo y delante del ano (figura 78). El producto de estas glándulas es una masa grasienta rojiza, que se endurece y resalta al exterior del poro á guisa de papila. Se han considerado estas glándulas como de gran importancia en el apareamiento, y han proporcionado caracteres muy señalados para la distinción de géneros y especies. Según Leydig, tendrían la significación de glándulas sebáceas.

El aparato génito-urinario ofrece, por su estructura y desarrollo, íntimas relaciones con el de las aves (1). El bosquejo de

(1) M. Braun, *Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien*. Arbeit. aus. dem zool. Institut der Univers. Würzburg, t. IV. 1877.—Id.. *Bau und Entwicklung der Nebennieren*. Ibid. t. V. 1879.

los riñones primitivos (cuerpos de Wolff, mesonefros) aparece bajo la forma de masa de células producidas por el epitelio peritoneal, repitiéndose muy regularmente unos tras otros. Los embudos ciliados y los canales segmentarios se atrofian muy pronto. Cada una de dichas masas, que se ha transformado en vesícula (vesícula segmentaria), bosquejo del glomérulo de Malpighi, emite una prolongación hacia el conducto de Wolff, prolongación que se convierte en canal urinífero primitivo. El conducto de Müller se produce en ambos sexos, según Braun, por una invaginación del peritoneo; en la hembra se extiende hasta la cloaca, con la cual no tarda á comunicarse; en el macho se atrofia, y sólo queda un rudimento. El riñón permanente (metanefros) proviene de yemas irregulares del epitelio peritoneal que aparece detrás del cuerpo de Wolff. Estas yemas, después de separadas del epitelio peritoneal se reúnen con el uréter, formado por una prolongación, en forma de saco, del extremo posterior del conducto de Wolff.

Los ovarios y testículos presentan un mismo origen. Aparecen bajo la forma de eminencias longitudinales en la faz interna de los riñones primitivos. Los cordones de las células de los riñones primitivos (cordones segmentarios) penetran en el rudimento de las glándulas genitales; en el macho forman los canales espermáticos, y en la hembra se atrofian.

El modo de reproducción de los lagartos es muy variable, no sólo en los diversos órdenes, sino también en las diferentes familias (1). Generalmente las hembras ponen, después de un apareamiento previo (en verano en los climas templados), un corto número de huevos en la tierra húmeda; algunas en ciertas especies de cincoïdes (*anguis*, *seps*), son vivíparas. El huevo es voluminoso y va envuelto por una cáscara blanda. Encierra una cantidad más ó menos abundante de albúmina, que le proporcio-

---

(1) Lereboullet, *Crecimiento de la trucha, del lagarto y del limnco.*, An. cien nat., 4<sup>o</sup> sér., t. XXVII, 1862.—F. M. Balfour, *On the early development of the Lacertilia*, etc., Quart. Journ. of microsc. Science, t. XIX, 1879.—C. Kupffer und Beneke, *Die erste Entwicklung am Ei der Reptilien*. Königsberg, 1878.—C. Kupffer, *Die Entstehung der Allantois und die Gastrula der Wirbelthiere*. Zool. Anzeig., t. II, 1879.—H. Strahl, *Ueber den canalis mesentericus der Eidechse*, Schrift, d. Gesellsch. z. Beförderung d. gesamt. Naturwissensch. zu Marburg, 1880.—Id., *Beiträge zur Entwicklung von Lacerta agilis*. Arch. für Anat. und. Entwickl., 1882.

na el oviducto después de efectuarse la fecundación. La segmentación es parcial y no se verifica al principio más que en el vitelo formativo; llega á la formación de un blastodermo, compuesto de dos capas celulares, que se extiende rápidamente al rededor del huevo. Las células centrales del blastodermo se alargan, vuélvense cilíndricas y constituyen la mancha embrionaria. Esta es estrecha, y en su parte posterior la capa celular externa, que representa el ectodermo, se invagina. El orificio de esta invaginación, que marca el extremo posterior de la banda primitiva, es el orificio de la gástrula ó blastóporo, encima del cual se encuentran los coginetes dorsales ó láminas dorsales uno á otro, y se sueldan al extremo de la ranura medular. El blastóporo da por consiguiente entrada en el canal de invaginación, que, según Balfour, cruza el entodermo (canal neurentérico) y no tarda á obliterarse. Según Kupffer, la invaginación termina en saco, se extiende hasta la pared ventral del intestino posterior y constituye el revestimiento epitelial del alantoides. La cuerda dorsal se forma, debajo de la banda medular, en el entodermo, con el cual permanece aún mucho tiempo en continuidad, inmediatamente antes del canal neurentérico. El repliegue amniótico comienza á ostentarse al extremo anterior del embrión; es un repliegue del entodermo, que forma una especie de capuchón en la parte cefálica del embrión, aun antes de que el canal medular se haya cerrado enteramente. El alantoides proviene de un divertículo del entodermo de la parte posterior del intestino. Así también el alantoides se desarrolla de un modo parecido á lo que se observa en las aves en embrión ó adultas.

La mayoría de los lagartos son animales inofensivos y útiles porque destruyen los insectos y gusanos. Las grandes especies, tales como las iguanas, tienen la carne muy estimada. Casi todos, y especialmente los de gran tamaño, habitan los países cálidos.

Muy abundantes son los restos fósiles de los saurios, y los más antiguos se encuentran en las capas superiores del jurásico. Los lagartos de la creta, que son parecidos á los monitores, tienen gigantesca talla (*mosasaurus*, etc.)

## PRIMER SUB-ORDEN

## ANNULATA (1). — ANILLADOS

El cuerpo muy largo, serpentiforme, está cubierto de piel dura, no escamosa, dividida en anillos por surcos transversales, cruzados por otros longitudinales, que dan á su superficie el aspecto de un mosaico (fig. 86). Solamente la cabeza y cuello ostentan grandes placas. Faltan el esternón y la cintura escapular, salvo en los *chirotos*, que queda rudimentaria. Hay siempre un rudimento de bacinete. Comunmente faltan los miembros; pero á veces se ven patas pequeñas anteriores (*chirotos*). También faltan los párpados y la membrana del tímpano; los ojos, pequeños, van cubiertos por la piel. Tampoco hay columela. Los huesos de la cara, lo propio que las ramas del máxilar inferior, están unidas, presentando estas últimas varios agujeros mandibulares. El cráneo carece de tabique interorbitario. La lengua es corta y densa, desprovista de vaina. Los anillados son, como los saurios escamosos, acrodontes y más á menudo pleurodontes. Estos animales son inofensivos, y en su mayor parte viven en la tierra, como en las cecilias, principalmente en los hormigueros. Se alimentan de insectos y gusanos.

**1. Fam. TROGONOPHIDÆ.**—Acrodontes.

*Trogonophis* Kp., dientes implantados en el borde de los maxilares, casi soldados en la base; cabeza corta y cónica: *t. Wiegmanni* Kp., Argel.

**2. Fam. AMPHISBÆNIDÆ.**—Pleurodontes; carecen de miembros y de disco esternal.

*Amphisbæna*, dientes implantados en la cara interna de los maxilares; dos grandes placas nasales separadas y dos pares de placas frontales detrás; cabeza aplanada; hocico romo; poros preanales distintos: *a. alba* L., Brasil: *a. fuliginosa* L., América del Sud: *sarea cæca* Cuv., *cynisca leucura* Dum. Bibr., Guyana.

---

(1) J. E. Gray, *Catalogue of shield Reptiles in the collection of the British Museum*. Londres, 1872.—Boulenger, *Bullet. Soc. zool. France*. 1878.

*Blanus* Wagl., una gran placa frontal anterior entre las dos pequeñas placas nasales: *bl. cinereus* Vand., España: *anops Kingii* Bell., Brasil.

**3. Fam. LEPIDOSTERNIDÆ.**—Pleurodotes; sin miembros; un disco esternal.

*Lepidosternon*. Wagl., sin poros preanales; dientes implantados en el borde interno de los maxilares; cuerpo con un surco lateral longitudinal á cada lado; de diez á doce placas cefálicas: *l. microcephalum* Wagl., Brasil: *cephalopeltis* J. Müll., dos placas cefálicas: *c. scutigera* Hmpr., Brasil.

**4. Fam. CHIROTIDÆ.**—Pleurodotes; dos miembros anteriores.

*Chirotos* Dum., dientes en el borde interno de los maxilares; dos miembros anteriores: *ch. lumbricoides* Flem., Méjico.

## SEGUNDO SUB-ORDEN.

### VERMILINGUA.—VERMILINGÜES.

Saurios del antiguo continente. Lengua vermiforme muy protractil. Cuerpo muy comprimido en los flancos y cubierto de una piel achagrenada. Cráneo muy diferente del de los otros lagartos; parietales firmemente unidos al occipital y á la cresta occipital que sigue encima de ellos. Órbitas completadas hacia atrás por las apófisis que suben de las arcadas yugales. Hueso cuadrado firmemente adherido al cráneo. Acrodotes. Sin dientes palatinos. La piel es principalmente notable por la facilidad con que puede cambiar de color á causa de la acción de la luz y sobre todo por voluntad del animal. Especialmente á los estudios de Brücke, Bert y Krukenberg se debe la explicación de este singular fenómeno (1). Bajo una epidermis muy delgada hay dos capas distintas de pigmento, la una superficial amarillo-pálida, la otra profunda que va del color pardo obscuro al ne-

(1) E. Brücke, *Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamæleons*. Wiener Denkschriften, 1857.—Krukenberg, *Ueber die Mechanik des Farbenwechsels bei Chamæleon vulgaris*. Vergleichend physiologische Studien. 2 Abth. Heidelberg, 1880.

gro; la extensión y cambios de esas capas móviles bastan para producir las variaciones de tinte de la superficie externa. Indudable es la influencia de la luz, pues dichos animales toman un matiz claro en la obscuridad y matiz oscuro cuando se hallan expuestos á la luz. Sin embargo, pueden inversamente presentar un tinte claro cuando están á la claridad del sol y conservar una tinta oscura en la obscuridad, lo cual se debe á la voluntad del animal que influida por ciertos estados psíquicos determina el matiz oscuro de los tegumentos; pero á la vez su coloración no corresponde forzosamente al estado de reposo y su coloración al estado de excitación. La influencia de la excitación varía en cambio según esta sea transmitida por los centros voluntarios á los ganglios motores ú obre directamente sobre los mismos.

**1. Fam. CHAMÆLEONIDÆ.** Camaleones.—Cabeza piramidal por efecto del crecimiento de las crestas subtemporales; patas prehensibles terminadas por cinco artejos, que forman dos grupos de dos y de tres dedos unidos entre sí hasta las garras, y que obran como las ramas de unas tenazas; cola delgada y larga, que se arrolla alrededor de las ramas para sostener al animal; todos los camaleones son acrodontes; la membrana del tímpano se oculta en la piel; el ojo está cubierto por un gran párpado extensible, en medio del cual hay una pequeña abertura que da acceso á los rayos luminosos; la lengua, muy larga y vermiforme, es un verdadero aparato prehensil; está hinchada en su extremo y hueca en forma de copa. Entra, cuando está en reposo, dentro del suelo de la cavidad bucal, cubierta por el paladar en forma de canal, más cuando se despliega, alcanza y hasta supera la longitud del cuerpo; la piel, desprovista de escamas, ofrece una apariencia de chagrén ó piel de lija; los camaleones son lentos y perezosos, se encaraman muy bien y viven en los árboles, asidos á las ramas por su cola arrollada. Se les ve permanecer inmóviles en esta posición horas enteras, acechando la presa; pero al instante en que un insecto se pone á su alcance, disparan sobre él la lengua con la rapidez de una flecha.

*Chamæleon* Laur., *ch. vulgaris* Cuv., España meridional y Africa; un pie de longitud: *ch. senegalensis* Daud., *ch. bifidus* Brongn., Madagascar.

## TERCER SUB-ORDEN.

## CRASSILINGUIA-CRASILINGÜES.

Lengua corta, densa y carnosa; escotada apenas en la punta, comunmente más roma que la de los camaleones, y no protráctil. Generalmente existen los párpados. La membrana del tímpano suele ser libre. Siempre hay cuatro miembros terminados con artejos dirigidos adelante. Estos animales sólo habitan las regiones cálidas del antiguo y nuevo continente. Encuéntanse en el hemisferio oriental y en el occidental varias formas que se parecen de un modo notable, pero que, excepto los jecos ó salamanguetas, se distinguen claramente por la estructura de sus dientes. Todos los que viven en América son pleurodotes, y los que viven en el viejo mundo son acrodotes (fig. 87).

**1. Fam. ASCALABOTÆ.** Ascalabotes.—Lagartos semejantes á las salamandras; cuerpo pesado y de mediano grandor; ostentan ventositas viscosas en las puntas de los artejos y vértebras bicóncavas; post-frontal unido al escamosal, lo mismo que los maxilares al hueso cuadrado por medio de ligamentos; piel de tinte obscuro, cubierta de escamillas; cola corta y densa; todos son pleurodotes y carecen de dientes palatinos; son animales nocturnos, tímidos, de ojos faltos de párpados; se encaraman y corren diestramente por las paredes lisas y verticales, con auxilio de sus garras retráctiles y de sus ventositas; suelen vivir en los países cálidos, y solamente algunos habitan la Europa meridional; aunque muy inofensivos, pasan injustamente por venenosos á causa del humor acre que segregan por sus artejos; de noche dejan oír un gañido que resuena algo parecido á la voz del jeco.

*Platydactylus* Cuv., artejos anchos, provistos en la faz inferior de una serie de escamas; dedo gordo falto de garfa: *pl. (gecko L.) verus* Merr., China: *pl. bivittatus* Dum. Bibr., *pl. (tarentola Gray.) fascicularis* Daud., (*pl. mauritanica* L.), *pl. muralis* Dum. Bibr., costas del Mediterráneo: *pl. ægyptiacus* Cuv., etcétera.

*Gymnodactylus* Dum. Bibr., todos los artejos son macizos y están armados de garfas; cola aplanada, que ofrece tubérculos

dispuestos en forma de anillos: *g. geckoides* Spix., Brasil: *g. (phyllarus) platurus* Cuv., Nueva Holanda.

*Stenodactylus* Cuv., artejos cilíndricos, lateralmente dentados, con placas festoneadas en la faz inferior: *st. guttatus* Cuv., Egipto.

*Hemidactylus* Cuv., las dos falanjes terminales de los dedos son planas, largas y libres; las falanges basilares están ensanchadas y ostentan dos hileras de placas en su faz inferior; cola aplanada: *h. verruculatus* Cuv., costas del Mediterráneo: *crossurus* Wagl., etc.

*Ptychozoon* Kuhl., dedos soldados; cabeza, tronco y cola ofrecen al lado un repliegue de la piel; dedos gordos desprovistos de garfa: *pt. homalocephalum* Kuhl., Java.

*Phyllodactylus* Gray., dedos ensanchados, que presentan dos hileras de placas membranosas en su faz inferior; artículo terminal corto é inflexible: *ph. tuberculatus* Wieg., California: *diploactylus* Gray., *ptyodactylus* Cuv., *thecadactylus* Cuv., etc.

**2. Fam. IGUANIDÆ.** Iguánidos.—Lagartos de gran tamaño, cuya forma y costumbres se aproximan mucho á las de los camaleones; tronco algo comprimido lateralmente y llevado sobre largas patas delgadas, organizadas principalmente para trepar; cabeza más ó menos piramidal, á menudo realzada en forma de casco que ostenta un saco yugular membranoso, ó un copete, que le da una conformación particular; comunmente es libre la membrana del tímpano; paladar armado de una hilera de dientes en el pterigoides; muchas iguanas tienen una cresta dorsal espinosa y pueden cambiar de color como los camaleones.

A.—Iguanas del hemisferio occidental, pleurodontes; comprenden los géneros siguientes:

*Polychrus* Cuv., jaspeado; cabeza cuadrada, provista de numerosas placas poligonales casi regulares; dorso falto de cresta; escamas del dorso y flancos de tamaño igual; poros femorales distintos: *p. marmoratus* Cuv., jaspeado de Guyana, Brasil: *urotrophus* Dum. Bibr., *ecphymotes* Fitz.

*Iguana* Laur., dorso ornado de cresta; papada grande, comprimida, festoneada anteriormente; cola comprimida; escamas dorsales grandes: *i. tuberculata* Laur., (*i. sapidissima* Merr.), Indias occidentales: *i. delicatissima* Laur., América tropical: *aloponotus* Dum. Bibr.

*Brachylophus* Cuv., cresta dorsal; cuello extensible de re-



pliegue muy saliente; dedo medio dentado por fuera; poros femorales en una sola hilera; cola comprimida, armada de escamas carenadas: *br. fasciatus* Cuv., América del Sud: *amblyrhynchus* Gray.

*Cyclura* Harl., cresta dorsal: cuello extensible de pliegue saliente; cola comprimida, provista de anillos de escamas espinosas: *c. carinata* Gray., Cuba: *clenosaura* Gray.

*Basiliscus* Laur., basilisco; dorso y cola armados de cresta semejante á una aleta; sin poros femorales; dedos posteriores franjeados por un lado; cuello con pliegue muy acentuado; cabeza oblonga provista de una cresta erguida: *b. mitratus* Daud., América del Sud: *corythæolus* Kaup.

*Ophryæssa* Boie., cresta dorsal; sin poros femorales; occipicio convexo, saliente; cuello comprimido con un pliegue muy marcado; dedos posteriores levemente dentados en el borde externo: *o. superciliosa* Boie., América.

*Anolis* Cuv., (*anolis* Merr.), dientes anchos y reunidos en su base; saco yugular muy extensible; sin poros femorales: *a. occipitalis* Gray., Indias occidentales: *xiphosurns* Fitz., etc.

B.—Iguanas del hemisferio oriental, acrodontes; comprenden los géneros siguientes:

*Calotes* Cuv., cabeza piramidal, cubierta de pequeñas placas equilaterales; sin poros femorales; cresta dorsal; cola guarnecida por abajo de escamas rómbicas carenadas: *c. ophiomachus* Merr., India: *bronhocela* Kp., *acanthosaura* Gray.

*Draco* L., dragón; pliegue lateral en forma de paracaídas extendido sobre las costillas, que son muy largas; membrana del tímpano visible: *dr. volans* L., Java: *dracunculus* Wiegmann, tímpano oculto.

*Lophiura* Gray., (*histurus* Dum. Bibr.), poros femorales distintos; escamas romboidales dispuestas en anillos; dedos franjeados por ambos lados; dorso y cola armados de cresta: *l. amboinensis* Schl.

*Chlamydosaurus* Gray., poros femorales distintos; escamas irregulares; cabeza piramidal cuadrangular, cubierta de escamas carenadas; fauces desprovistas de saco; cuello con ancho repliegue en collarete á cada lado: *ch. Kingii* Gray., Australia.

*Grammatophora* Kp., cabeza triangular; numerosos poros femorales; sin cresta dorsal; fauces faltas de saco: *g. cristata* Gray., Indias occidentales.

El género *hatteria* (*sphenodon*) de Nueva Zelanda, colocado

antes entre las iguanas del primer grupo, presenta divergencias tan importantes en su organización, que Günther fundó para él un nuevo orden, el de los RHYNCOCEPHALIA (1), al cual agregó Huxley los géneros fósiles triásicos *hyperodapedon* y *rhynchosaurus*. Los caracteres más importantes que presenta su esqueleto son: las vértebras áncicelas, las apófisis ganchudas de algunas costillas y la presencia de un esternón abdominal; además el hueso cuadrado es inmóvil y adherido por una sutura al cráneo y al pterigoides, y las ramas del maxilar inferior están reunidas por un corto ligamento; el ojo carece de peine, el oído de de caja del tímpano; lo más notable es que faltan por completo los órganos de apareamiento: *h. punctata* Gray., Nueva Zelanda.

**3. Fam. HUMIVAGÆ.** Agamos terrestres.—Cuerpo redondo ó ancho y plano llevado por cortas patas, y bastante parecido al de los sapos; piel á veces cubierta de escamas espinosas; viven en las regiones pedregosas y arenosas, y se ocultan en agujeros.

A.—Agamos de América, todos pleurodotes.

*Phrynosoma* Wieg., cuerpo muy plano, armado de hileras de puas laterales; cabeza corta, roma por delante, y armada de recias espinas; escamas carenadas que ostentan tubérculos espinosos; poros femorales distintos; corresponde al género asiático *phrynocephalus*: *p. Douglassii* Gray., *p. orbiculare* Wieg., Méjico: *p. cornutum* Gray., América septentrional.

*Urocentrum* Kp., (formado á semejanza del género *uromastix*), cabeza corta, triangular, cubierta de numerosas escamas poligonales; cuerpo con pliegues longitudinales al lado; cola oblonga, aplanada, provista de escamas espinosas dispuestas en verticilo; sin poros femorales: *u. azureum* L., Brasil: *callisaurus* Wieg.

*Tropidurus* Schinz., fauces con dos pliegues; una cresta en la nuca; cola redonda, provista de escamas carenadas, dispuestas en verticilos: *tr. cyclurus* Wied., Brasil.

*Leiosaurus* Dum., Bibr., paladar armado de dientes; dorso y cola cubiertos de pequeñas escamas; sin poros femorales: *l. Bellii* Dum. Bibr., América meridional.

---

(1) A. Günther *Contribution of the Anatomy of Hatteria (Rhynchocephalus)* Gray. *Philos. Trans. Roy. Soc.*, vol. CLVII. 2. 1867.—Gray, *Catalogue of shield Rept.* Part. 2. Londres, 1872.

B.—Agamos de India y Africa, acrodontes y dotados de caninos.

*Stellic* Daud., cuerpo con largo pliegue á cada lado; escamas dorsales desiguales; grandes escamas espinosas agrupadas entre las pequeñas; poros preanales en varias hileras: *st. vulgaris* Latr., Egipto, Asia Menor, Turquía europea.

*Agama* Cuv., cuerpo revestido con escamas rómbicas carenadas; cabeza triangular; cola roma, cubierta de escamas imbricadas; sin poros femorales; poros preanales en una hilera delante de la cloaca: *a. colonorum* Daud., Egipto, etc.

*Phrynocephalus* Kp., reproduce la forma del *phrynosoma*; piel de las fauces floja y con un pliegue muy marcado; dedos dentados á uno y otro lado: *ph. helioscopus* Kp., Siberia.

*Uromastix* Merr., uromastes; cuerpo vestido de escamas pequeñas; poros femorales distintos; cola plana, ancha, guarnecida de anillos de escamas espinosas: *u. spinipes* Merr., Egipto: *moloch* Gray., *leiolepis* Cuv.

#### CUARTO SUB-ORDEN.

##### BREVILINGUIA-BREVILINGÜES.

Saurios escamosos de forma oblonga, semejante á veces á la de las serpientes, y provistos de miembros muy diversamente desarrollados. Lengua corta y recia, poco extensible, privada de vaina, más ó menos escotada en el extremo anterior adelgazado. Generalmente tienen párpados. La membrana del tímpano suele estar oculta bajo la piel. Por una sucesión de formas intermedias, este grupo constituye una transición ó paso entre las serpientes y los lagartos. Existe siempre una cintura escapular y otra pelviana, aunque rudimentarias. A veces faltan los miembros (orvetos); y otras sólo se encuentran rudimentos de patas posteriores, sin artejos (*pseudopus*, *ophiodes*, *pygopus*, fig. 85), ó con dos solamente. Otras veces hay rudimentos de patas anteriores y posteriores faltas de artejos (*brachymeles*, *chamaesaura*). En otras formas el número de artejos aumenta, los dos pares de miembros se van desarrollando y la separación de la cabeza, del cuello, del tronco y de la cola se hace más y más visible exteriormente. Estos lagartos son, generalmente, inofensivos, no salen mucho de tierra y se alimentan de gusanos é insectos (fig. 88).

**1. Fam. SCINCOIDEÆ.** Escincos.—Cuerpo más ó menos serpentina, cubierto de escamas huesosas lisas; coronilla revestida de grandes placas; tienen párpados; el inferior se puede levantar sobre el ojo como transparente cortina; membrana del tímpano casi siempre escondida por la piel; faltan los miembros ú ofrecen grados de desarrollo muy diversos, pero aun aquellos que presentan la forma más elevada, no pueden servir más que para impeler el animal adelante cuando quiere correr, y para remover ó cavar la tierra; la mayor parte de los escincos habita en los parajes arenosos del mundo antiguo.

*Anguis* Cuv., cuerpo largo, angüiforme, privado de miembros; cola muy larga; cintura escapular, esternón y cintura pelviana rudimentarios; párpados móviles; membrana del tímpano oculta: *a. fragilis* L., Orveto; vivíparo; se alimenta principalmente de lombrices, moluscos, etc., y durante el día se oculta en escondrijos.

*Ophiodes* Wagl., (*pygodactylus* Fitz.), cuerpo largo, serpentina; miembros posteriores rudimentarios; párpados móviles: *o. striatus* Wagl., Brasil.

*Brachymeles* Dum. Bibr., cuerpo largo, cilíndrico, provisto de cuatro miembros cortos, de los cuales ostentan los anteriores dos artejos y los posteriores uno solo; un par de placas supranasales: *b. bonita* Dum. Bibr., Filipinas.

*Soridia* Gray, cuerpo cilíndrico, largo, falto de miembros; hocico semicónico; sin placa supranasal: *s. lineata* Gray, Australia: *rhodona* Gray, etc.

*Podophis* Wieg., cuerpo cilíndrico, largo, dotado de cuatro miembros cortos que ostentan cinco artejos; cola roma; no hay placa supranasal; párpado inferior con una hilera de grandes escamas: *p. chalcides* L., Java.

*Cyclodus* Wagl., escamas rugosas y densas; cuatro miembros cortos provistos de cinco dedos; párpado inferior escamoso: *c. gigas* Bodd., Nueva Holanda: *tropidolepisma* Dum. Bibr., *tropidosaurus* Gray, *trachysaurus* Wieg., Australia.

*Scincus* Fitz., cuatro miembros provistos de cinco artejos frangeados á uno y otro lado; hocico chato; maxilar superior oblongo; paladar armado de dientes; narices situadas en medio, bajo la placa supranasal triangular; párpado inferior no escamoso: *sc. officinalis* Laur., Egipto.

*Gongylus* Wagl., cuatro miembros provistos de cinco artejos; párpado inferior transparente; paladar con un surco longitu-

dinal hondo, desprovisto de dientes; carece de hueso fronto-parietal: *g. ocellatus* Wagl., Egipto.

*Scelotes* Fitz., sólo existen los miembros posteriores, y están provistos de dos artejos; párpado inferior escamoso: *sc. bipes* L., en el Cabo.

*Seps* Daud., cuerpo cilíndrico largo; cuatro miembros con cinco artejos cada uno; párpado inferior transparente: *s. enalcidica* Merr., Dalmacia; *amphiglossus* Dum. Bibr.

*Acontias* Cuv., cuerpo cilíndrico, falto de miembros; sólo existe el párpado inferior; placa internasal excesivamente ancha y exágona lo mismo que la placa frontal: *a. meleagris* Cuv., Cabo.

*Typhiline* Wieg., cuerpo desprovisto de miembros; ojos ocultos bajo la piel; gran placa preanal: *t. Cuvieri* Wieg., Cabo, etc.

**2. Fam. PTYCHOPLEURÆ.**—Cuerpo semejante al de las serpientes y á veces al de los lagartos, ostentando dos repliegues cutáneos revestidos de escamillas que van de la oreja hasta el ano, y marcan el límite del abdomen y del dorso; tienen párpados; coronilla cubierta de placas, dorso cubierto con grandes escamas en verticilos; la membrana del tímpano es libre comúnmente en una cavidad; estos animales habitan comunmente el Africa y la América tropicales.

*Zonurus* Merr., cabeza plana, con grandes placas frontales y parietales; párpado inferior ornado de una hilera longitudinal de grandes escamas exágonas; cuatro miembros armados de cinco artejos; poros femorales distintos; escamas espinosas de la cola en verticilos: *z. cordylus* Merr., (*z. griseus* Cuv.), Africa meridional: *cordylus* Dum. Bibr., párpado inferior transparente: *c. polyzonus* Smith; las mismas zonas: *hemicordylus*, *pseudocordylus* Smith.

*Gerrhosaurus* Wieg., cabeza piramidal, que ostenta dos placas fronto-parietales; cuatro miembros cortos armados de cinco artejos; poros femorales distintos; cola escamosa, privada de espinas: *g. flavigularis* Wieg., Africa meridional: *gerrhonorotus* Wieg., sin poros femorales.

*Saurophis* Fitz., cuerpo muy largo, provisto de cuatro miembros cortos provistos de cuatro dedos: *s. tetradactylus* Lac., Africa meridional.

*Pseudopus* Merr., cabeza piramidal de cuatro caras, que os-

tenta numerosas placas occipitales; paladar armado de dientes; sin poros femorales; cuerpo serpentiforme y provisto de miembros posteriores rudimentarios: *ps. Pallasii* Cuv., Sudeste de Europa y Austria baja.

*Ophisaurus* Daud., cuerpo serpentiforme privado de miembros: *o. ventralis* Daud., América del Norte.

*Chalcis* Merr., (*chalcides* Wieg.), cuerpo largo; cabeza cubierta con placas poligonales regulares; paladar sin dientes; cuatro miembros muy cortos, de los cuales están faltos de artejos los posteriores: *ch. flavescens* Bon; (*cophias* Schn.), América del Sud: *ch. (brachypus* Fitz.) *Cuvieri* Fitz., tiene cuatro dedos posteriores; América del Norte.

*Chamæsauroidea*, (*chamæsauroidea*), cuerpo largo, revestido con hileras longitudinales de escamas carenadas; solamente la cabeza está cubierta de placas; cuatro miembros rudimentarios sin dedos; surco lateral sin desarrollarse: *ch. anguina* Schn., Cabo: *cercosaura* Wagl., y *chirocolus* Wagl., falta también el surco lateral.

## QUINTO SUB-ORDEN

### FISSILINGUIA — FISILINGÜES

Pleurodontes, de lengua delgada, larga, protráctil y hendida. Párpados generalmente completos. Existe siempre una membrana del tímpano libre. Las escamas del tronco son pequeñas, imbricadas, y las de la cola, comúnmente, dispuestas en verticilo.

**1. Fam. LACERTIDÆ.** Lagartos. — Animales de larga cola, colores vivos, movimientos rápidos; cabeza cubierta con placas; generalmente tienen en el cuello un pliegue transversal cubierto de gruesas escamas susceptibles de separarse más de otras (collar); dientes implantados en el borde interno de los maxilares, huecos en la base y terminando casi siempre en varias puntas; superficie ventral cubierta de placas generalmente cuadradas y dispuestas en series oblicuas; cola larga, notablemente cilíndrica que va estrechándose hasta la punta; los lagartos viven en el mundo antiguo, principalmente en los parajes expuestos al sol, y se alimentan sobre todo de insectos y gusanos.

*Lacerta* Cuv. (1), párpados bien formados; hileras de poros femorales anchos; escamas anchas forman alrededor del cuello una especie de collar; artejos simplemente comprimidos, nunca franjeados, ni carenados; este género se ha dividido en numerosos subgéneros: *l. (zootoca)*, una sola placa nasal posterior) *vivipara* Jacq., Europa; vivípara; cuerpo delgado; cabeza acuminada: *l. (lacerta)*, dos placas nasales posteriores) *ocellata* Daud., verde con manchas laterales azules; pequeños corpúsculos escamosos en el dorso; Europa meridional: *l. viridis* L., verde salpicado de negro por delante; alcanza dos pies de longitud; escamas pequeñas; Europa meridional y Asia Menor: *l. agilis* L., (*l. stirpium* Daud.), lagarto común; hocico truncado; dorso cubierto con escamas estrechas carenadas, que se ensanchan hacia los costados; placas ventrales dispuestas en ocho hileras longitudinales, las de las dos filas del medio más pequeñas; la hembra pone unos doce huevos en un agujero que ella misma socava: *l. (podarcis) muralis* Merr., Europa meridional; los lagartos terciarios, tales como el *dracosaurus* Br. P., ostentaban placas dérmicas huesosas.

*Eremias* Fitz., artejos comprimidos, carenados por debajo; narices situadas entre tres escamas hinchadas; collar enteramente libre: *e. variabilis* Pall., Tartaria: *e. dorsalis* Smith., Africa meridional.

*Acanthodactylus* Wieg., collar; sin dientes palatinos; dedos comprimidos, carenados por debajo, franjeados lateralmente; escamas carenadas: *ac. vulgaris* Dum. Bibr., Africa septentrional: *psammmodromus* Fitz., ni dientes palatinos, ni collar, ni placa occipital; placas ventrales pequeñas, dispuestas en diez á catorce hileras longitudinales: *p. hispanicus* Fitz., *tropidosaura* Boie.

*Ophiops* Menetr., paladar sin dientes; carece de párpados; dedos carenados por debajo: *o. elegans* Menetr., Asia Menor.

*Heloderma* Wieg., (*helodermidæ*), cabeza plana, revestida con numerosas placas poligonales convexas; dientes cónicos, surcados anteriormente; sin poros femorales; lengua semejante á la de los lagartos: *h. horridum* Wieg., Méjico.

---

(1) Th. Eimer, *Lacerta muralis coerulea*, etc. Leipzig, 1874.—Id., *Untersuchungen über das Variiren des Mauereidechse, ein Beitrag zur Theorie von der Entwicklung aus constitutionellen Ursachen*, etc. Arch. f. Naturg. 47 Ann. 1881.—J. v. Bedriaga, *Ueber die Entstehung der Farben bei den Eidechsen*. Jena. 1874.

**2. Fam. AMEIVIDÆ.**—Lagartos del nuevo mundo provistos de dientes recios, dirigidos oblicuamente á fuera, pero en general privados de dientes palatinos; la cabeza está cubierta de placas como en los lagartos, el dorso de escamas rómbicas y el vientre de hileras transversales de placas cuadradas; lengua larga, hondamente hendida y retráctil en su base; el cuello tiene dos pliegues transversales; generalmente existen los poros femorales; cola larga y cilíndrica ó comprimida; estos animales viven en parajes calientes y arenosos, se alimentan de pequeños mamíferos, batracios é insectos; y á veces se meten en las aguas.

*Tejus* Merr., (*podinema* Wagl.), grandes placas exagonales entre los dos pliegues yugulares; placas ventrales largas y estrechas; cola roma en su base, levemente comprimida á partir de la mitad; cinco dedos: *t. monitor* Merr., (*t. Tejuexin* L.), Brasil; vive en madrigueras y en las cavidades de los árboles; se nutre de ratones, insectos y gusanos; mide con la cola de cuatro á cinco pies de largo; comestible: *callopietes* Gravh., sin poros femorales.

*Ameiva* Cuv., se distingue principalmente de los *tejus* por sus grandes placas ventrales; dientes comprimidos tricúspides: *a. vulgaris* Licht., Indias occidentales: *a. dorsalis* Gray, *a. murinus* Wiegmann., Surinam: *cnemidophorus* Wagl., *dicrodon* Dum. Bibr.

*Crocodylurus* Spix., placas yugulares y ventrales delgadas, cuadradas; narices situadas en tres placas; cola comprimida con dos crestas encima: *c. lacertinus* Daud., (*c. amazonicus* Spix.).

*Thorictis* Wagl., (*ada* Gray.), cola comprimida, con dos crestas encima; un doble pliegue yugular: *th. guianensis* Daud., (*th. dracæna* Dum. Bibr.), América tropical.

**3. Fam. MONITORIDÆ.** Monitóridos.—Grandes lagartos de larga cabeza, de lengua profundamente bífida, larga, retráctil en una vaina; sin poros femorales; huesos nasales soldados en un hueso impar; vértice, dorso y vientre cubiertos de pequeñas escamas; artojos armados de garfas encorvados, dientes triangulares ó cónicos implantados en la faz interna del surco alveolar, y nunca en el paladar; ventrículos más completamente separados que en los demás grupos; estos animales son los saurios escamosos más grandes; habitan el mundo antiguo, ya en las cercanías de las aguas, ya en los parajes secos y arenosos; su alimento se



compone principalmente de grandes insectos, ó bien de reptiles, huevos de aves y mamíferos.

*Psammosaurus* Fitz., cola roma, no carenada: *ps. scincus* Merr., (*tupinambis griseus* Daud., *varanus arenarius* Dum. Bibr.), Egipto; el cocodrilo terrestre de Herodoto.

*Monitor* Cuv., (*varanus* Merr.), cola comprimida provista de carena formada por dos hileras de escamas; dientes romos; narices chatas y romas; artejos largos, desiguales: *m. niloticus* Hassl.; seis pies de largo; vive á orillas del Nilo y se come los huevos de los cocodrilos; caza los pájaros y los mamíferos.

*Hydrosaurus* Wagl., cola comprimida, carenada; narices oblongas, longitudinales, colocadas junto al extremo del hocico; artejos desiguales; dientes comprimidos, festoneados: *h. varius* Schaw., Nueva Holanda: *h. giganteus* Gray, el mismo país: *h. bivittatus* Dum. Bibr., India.

Debe agregarse á los monitores el género desaparecido *mosasaurus* Cuv.; en unos y otros, los dos nasales están soldados y forman un solo huesecito estrecho; estos saurios acrodontes eran de talla gigantesca; su columna vertebral tiene más de cien vértebras; los dientes de los maxilares son cortantes y poco comprimidos; los del paladar, más pequeños; los restos fósiles de estos lagartos se encuentran en la grada (Petersberg, cerca de Maestricht.): *m. Hofmanni* Cuv.; el género *dolichosaurus*, fósil también, es de forma muy larga y ostenta un sacro compuesto de dos vértebras.

Cuéntase á más en el grupo de los saurios otras formas fósiles, los PROTEROSAURIA y los THECODONTIA; los primeros representan los más antiguos lagartos conocidos, notables por sus vértebras bicóncavas y sus apófisis espinosas; los segundos ofrecen á más de las vértebras bicóncavas; dientes comprimidos, encajados en los alvéolos, y cuya corona está provista de estrías finamente dentadas; pertenecen á la época del trias: *palæosaurus* Ril., *thecodontosaurus* Ril.

Los DINOSAURIA y los ANOMODONTIA fósiles forman un orden de reptiles cada uno; los primeros son verdaderos colosos terrestres del jurásico y cretáceo inferior, recordando por más de un concepto y por su estructura los mamíferos, sobre todo los paquidermos; su tronco macizo y poderoso, en el que se nota ya un sacro distinto formado de cuatro ó cinco vértebras soldadas, está sostenido por gruesas patas, muy fuertes, terminadas por artejos cortos; los dientes de ambos maxilares están encajados

en alvéolos y presentan una corona aguda, cortante ó festoneada; otros dientes de muda salen al lado de los primeros; algunos animales de esta clase alcanzan una longitud mayor de cuarenta pies (*megalosaurus* Bkld., *pelorosaurus* Mant.); eran en su mayor parte carnívoros, y solamente el gigantesco género *iguanodonte* se alimentaba de vegetales.

*Iguanodon* Mantelli, H. v. M. Terreno Wealdiano; últimamente, Marsh ha descrito nuevos géneros, procedentes de formaciones jurásicas de las montañas Pedregosas y que probablemente entran en el grupo de los dinosaurios: *calurus* M., de vértebras dorsales y lumbares muy concavas: *camptonodus* M., *stegosaurus* M.; se ha encontrado también en estos mismos terrenos otro saurio gigantesco, el *brontosaurus excelsus* M.

Los *anomodontia* tenían también vértebras bicóncavas, pero sus maxilares carecían de dientes (*rhynchosaurus* Ow.), ó no tenían más que dos sin raíces en la mandíbula superior, semejantes á caninos prolongados en forma de colmillo (*dicynodon* Ow.), ó bien dientes cónicos en ambas mandíbulas (*galesaurus* Ow.), en fin grandes dientes en forma de maza situados en los intermaxilares, y detrás anchos dientes cónicos soldados (*rhopalodon* Fisch. v. W.); pertenecen en su mayor parte á la época triásica.

Otros órdenes de saurios fósiles presentan en su estructura modificaciones diversas que recuerdan la organización de las aves; tales son los ORNITHOSCELIDA, á los cuales Huxley agregó también los *dinosauria*; caracterizados principalmente por el desarrollo de los iliones delante de la cavidad cotiloidea y por sus pubis é isquiones oblongos y dirigidos hacia bajo, tenían, á lo menos en el grupo que comprende el género jurásico *compsognathus*, vértebras cervicales de cuerpo muy largo, anficelas, una cabeza casi semejante á la del ave, cuello muy largo y costillas anteriores cortas; en cambio las costillas posteriores eran muy largas; el sacro parecía compuesto de cuatro vértebras á lo menos, el astrágalo parece también soldado con la tibia como en las aves.

Los PTEROSAURIA ó PTERODÁCTILOS, que pertenecen principalmente á la época jurásica, eran saurios voladores (fig. 89); su poderosa cabeza, provista de mandíbulas alargadas en forma de pico, estaba unida á un largo cuello formado solamente por siete ú ocho vértebras; el tronco estaba relativamente poco desarrollado; comprendía de catorce á dieciséis vértebras

dorsales, y de tres á seis sacras; no tenían región lumbar distinta; la cola por lo común era muy larga; los miembros anteriores muy vigorosos, ofrecían un omóplato y un hueso caracoides análogos á los de las aves, pero carecían de clavícula; el dedo externo de la mano era largo, ensiforme; probablemente un repliegue cutáneo se extendía á cada lado entre este dedo, los flancos y quizás también el miembro posterior, y esos órganos así transformados permitían al animal volar; estos saurios vivían desde la época triásica inferior hasta la de la creta: *rhamphorhynchus* H. v. M., metacarpo que medía aproximadamente la mitad de longitud del antebrazo; dos mandíbulas iguales: *rh. Gemmingii* H. v. M., esquistos litográficos: *dimorphodon* Ow., los dientes posteriores muy cortos y los anteriores largos: *d. makronyx* Bkld., en el lias: *pterodactylus* Cuv., la cola muy corta y el metacarpo más largo que la mitad del antebrazo: *pt. longirostris* Cuv., en el jurásico: *pt. crassirostris* Gold., esquistos litográficos de Baviera.

## SEGUNDA SUB-CLASE

### HYDROSAURIA (1).—HIDROSAURIOS

*Reptiles acuáticos, de tamaño considerable, dientes implantados en alvéolos, tegumentos coriáceos, ó bien acorazados, provistos de nadaderas ó patas poderosas, cuyos artejos están reunidos por una membrana natatoria.*

Los hidrosaurios, representados en la época actual por los cocodrilos, se distinguen por su corpulencia colosal y por su organización elevada y adecuada para vivir en el agua. Las formas

---

(1) Cuvier, *Sobre las diferentes especies de cocodrilos vivientes y sus caracteres distintivos*. Ana. del Mus. de hist. nat., vol. X, 1807.—F. Tiedmann, M. Opperl et J. Liboschitz, *Naturgeschichte der Amphibien*, 1. Heft: *Crocodyle*. Heidelberg, 1817.—C. Vogt, *Zoologische Briefe*. Frankfurt, 1851.—R. Owen, *Palaeontology*. London, 1860.—Huxley, *On the dermal armour of Jacare and Caiman*, etc. Journ. Proceed. Linn. Soc., V, 1860.—A. Strauch, *Synopsis der gegenwärtig lebenden Crocodile*. Mém. de l'Acad. de Saint-Petersbourg, vol. X. 1866.—J. B. Brühl, *Das Skelett der Krokodilinen*. Wien, 1862.—J. E. Gray; *Synopsis of the species of the recent Crocodilians*. London, 1867.—Rathke, *Untersuchungen über die*

fósiles, casi exclusivamente marinas, tenían en parte nadaderas semejantes á las de los cetáceos; los huesos del brazo eran cortos, los huesecillos de la mano y los de los dedos numerosos y los artejos reunidos. La columna vertebral, muy móvil y compuesta de anchas vértebras bicóncavas, termina con una cola grande que probablemente estaba circuida por una nadadera membranosa. En las especies del grupo más elevadas en organización, la columna vertebral comprende vértebras opistócelas y termina con una cola rodeada de un repliegue cutáneo; los miembros van tomando más y más la estructura de verdaderas patas, cuyos artejos, claramente distintos, presentan una membrana natatoria. Estas formas no viven ya en alta mar, sino cerca de las costas, en las lagunas y en la cercanía ó boca de los ríos; salen á tierra y se mueven rápidamente, pero sin poder volverse con facilidad y ligereza. La conformación de su dentadura prueba que todas sus especies son rapaces. La cabeza, chata, prolongada como una especie de pico, ostenta en sus largas mandíbulas dientes prehensiles, cónicos y agudos, implantados en alvéolos profundos, con corona lisa á veces, otras estriada y otras plegada superficialmente, á los cuales suceden poco á poco dientes de reemplazo. Muy numerosas son las costillas, no sólo en la región torácica que es muy larga, sino también en las regiones cervical y abdominal. En los crocodilidos, se prolonga un esternón abdominal detrás de esta última región hasta la cintura pelviana y lleva cierto número de costillas ventrales, cuyo extremo superior no llega á la columna vertebral. La organización interna presentaba probablemente varios grados de perfeccionamiento, de los cuales el más elevado, que se encuentra en los cocodrilos actualmente vivientes, es el único que conocemos.

---

*Entwicklung und den Körperbau der Crocodile.* Braunschweig, 1866. — Zittel, *Tratado de paleontología.* Trad. de Barrois. París, 1883.

Véanse también las Memorias de Cuvier, Goldfuss, Mayer, Bronn, Kaup.

## PRIMER ORDEN

## ENALIOSAURIA, SAUROPTERYGIA.—ENALIOSAURIOS

*Hidrosaurios de piel desnuda, coriáceos, de vértebras anfi-celas, dotados de aletas, que vivieron exclusivamente en la época secundaria.*

Los restos fósiles de estos gigantessos saurios marinos, que vivieron de principio á fin del período secundario, demuestran que tales animales fueron los más poderosos seres que hayan poblado los mares. Su cuerpo excesivamente largo (hasta 30 pies) presenta un hocico aplanado, generalmente oblongo con numerosos dientes prehensiles cónicos, un tronco muy largo y móvil y miembros transformados en aletas como en los cetáceos. Por la conformación del cuerpo, de la cabeza y de los dientes se dividen en tres familias:

1.<sup>a</sup> NOTHOSAURII, (*sauropterygii* Owen). Pertenecen exclusivamente al trias; están caracterizados por los huesos largos del maxilar superior, que se extiende hasta el extremo de la geta, por la falta de pared posterior de las órbitas y de los huesos temporales superiores, y por sus dientes cónicos simples, entre los cuales se hacen notar por su tamaño los dientes anteriores del maxilar superior: *nothosaurus mirabilis* Münst, *simosaurus* H. v. M., etc.

2.<sup>a</sup> PLESIOSAURII, (*sauropterygii* Owen). Caracterizados por un cuello largo serpentiforme que comprende hasta cuarenta vértebras, cabeza y cola cortas y aletas largas; vivían en la época jurásica y cretácea: *plesiosaurus* Conyb. (fig. 165, t. I).

3.<sup>a</sup> ICHTHYOSAURII, (*ichthyopterygii* Owen). Caracterizados por su cuello muy corto, tronco macizo y largo, aletas cortas y cola larga circuida probablemente por una nadadera; la geta, afilada y larga como un pico, está constituida principalmente por los intermaxilares; los dientes son estriados con repliegues y no están apretados unos á otros; pertenecen especialmente al jurásico, si bien se le encuentra, aunque poco, en las capas cretáceas: *ichthyosaurus communis* De la Beche, etc.

## SEGUNDO ORDEN

## CROCODILIA, LORICATA.—COCODRÍLIDOS

*Hidrosaurios de placas dérmicas óseas, dientes implantados en los alvéolos y solamente en los maxilares, dotados de cuatro patas armadas en parte de garras, y de una larga cola carenada.*

Sin hacerse cargo los antiguos zoólogos de las diferencias esenciales de organización, reunieron erróneamente los cocodrilos á los saurios con el nombre de saurios acorazados. Estos reptiles son claramente superiores á los enaliosaurios, de los cuales pudieron derivar durante los tiempos geológicos, tanto por el crecimiento de la columna vertebral como por los numerosos rasgos de su organización, que dieron por resultado llevarlos á vivir no en alta mar, sino en las lagunas y riberas de los grandes ríos, y permitirles á la vez vivir en tierra. Verdad es que aun se observa en la familia de los *teleosaurios*, perteneciente á las formaciones jurásicas y obviamente mejor formados que los cocodrilos actuales para vivir en el mar, las vértebras bicóncavas; pero también lo es que los miembros ya no los vemos aquí transformados en aletas, y constituyendo patas libres, articuladas, provistas de artejos separados (fig. 90). Los tegumentos son córneos, duros y granulados; presentan, sobre todo en el dorso, gruesas placas óseas carenadas en parte. Estas últimas forman en la región caudal una cresta dentallada, al principio par, y más simple detrás.

El cráneo ancho y plano es de notar por las rugosidades de los huesos que le constituyen; tiene *alifenooides* distintos, y, encima del arco máxilo-yugal un arco temporal superior que está separado de la órbita por una prolongación del post-frontal y del yugal. La bóveda del cráneo está formada por un parietal y un frontal impares, á los cuales se juntan dos huesos nasales. Las mandíbulas, sólidamente adheridas al cráneo, se alargan de modo que constituyen un hocico largo, á cuyo extremo están los dos intermaxilares; los maxilares superiores, muy desarrollados, forman sus partes laterales. Maxilares superiores é intermaxilares, que rodean las narices, emiten apéndices palatinos horizontales, reunidos en la línea central, constituyendo la par-

te anterior de la bóveda palatina ósea. El hueso *lacrimal* es siempre muy considerable; detrás, los palatinos y pterigoides, reunidos por una sutura media, forman una bóveda completa á la cavidad bucal, y en su borde posterior desembocan los canales nasales, rodeados por un vómer par. Los dientes, que no se encuentran exclusivamente sino en los huesos de las mandíbulas, son cónicos, están en alvéolos profundos y presentan una corona estriada y levemente comprimida. Comúnmente, el cuarto diente del maxilar inferior se hace notar por su gran tamaño, y el maxilar superior ofrece un hundimiento correspondiente. La columna vertebral está muy claramente dividida en regiones cervical, dorsal, lumbar, sacra y caudal; sus vértebras, anficelas en los teleosaurios, son opistócelas en los esteneosaurios igualmente fósiles; en los cocodrílidos de la época actual son procelas. No sólo se encuentran costillas en la región torácica que es muy larga, sino también en la abdominal, así como, aunque menos desarrolladas, en el cuello, al cual impiden los movimientos de lateralidad. En la región abdominal, el esternón torácico va seguido de un esternón abdominal, que también lleva costillas, si bien no se reúnen á las vértebras lumbares. Dos vértebras solas componen el sacro, mientras que el número de vértebras caudales, caracterizadas por sus apófisis espinosas muy desarrolladas, es muy considerable.

La organización interna de los cocodrilos vivientes es superior á la de los demás reptiles. Los ojos, de pupila vertical, tienen dos párpados y una membrana nictitante. Las narices están situadas delante, al extremo de la geta, y lo mismo que las orejas, situadas muy atrás, pueden cerrarse con válvulas carnosas móviles. La cavidad bucal, á cuyo suelo está adherida una lengua no protractil, está desprovista de glándulas salivales; da entrada á un vasto esófago, al cual sigue una bolsa gástrica redonda, musculosa, cuya forma y estructura recuerda el buche de las aves principalmente por sus dos discos aponeuróticos. Luego sigue el duodeno de paredes delgadas y provistas de vellosidades; el intestino delgado se repliega en línea angulosa. No hay intestino ciego anexo al intestino grueso, el cual desemboca, después de estrecharse, en la cloaca, cuya pared anterior da origen á un órgano eréctil de apareamiento. El corazón ofrece una estructura mucho más perfecta que en todos los demás reptiles (fig. 76). Su completa separación en dos partes, una derecha venosa y otra izquierda arterial, recuerda las disposiciones que

este órgano afecta en los vertebrados de sangre caliente. Por último, cabe también notar la comunicación que existe entre el exterior y la cavidad abdominal por mediación de los canales peritoneales que recuerdan los poros abdominales de los ganoides y selacios.

Distínguense tres grupos de cocodrilos, dos de los cuales, los TELEOSAURIOS ó ANFICELIOS y los ESTENEOSAURIOS ú OSPISTOCELIOS son exclusivamente fósiles. El primero, con los géneros *mystriosaurus* Kp. y *teleosaurus* Geoff., no se encuentra más que en las formaciones jurásicas; el segundo, con los géneros *steneosaurus* Geoff. y *cetiosaurus* Ow., etc., se encuentra en el jurásico y cretáceo. Solamente el grupo de los COCODRILOS ó PROCELIOS ha continuado desde el período cretáceo hasta la época actual.

## PRIMER SUB-ORDEN

### PROCELIA, CROCODILIA (*s. str.*)—PROCELIOS

Saurios acorazados, de vértebras procelas, cola larga, comprimida lateralmente, cuyo flanco dorsal lleva dos crestas cutáneas reunidas en su extremo. Patas anteriores con cinco artejos libres; patas posteriores con cuatro artejos más ó menos reunidos por una membrana natatoria. Viven en la desembocadura ó en las lagunas de las grandes corrientes de agua, bajo los climas cálidos del antiguo ó del nuevo continente; cazan de noche. Se sumergen y mueven dentro del agua con mucha más agilidad que en tierra: sus costillas cervicales están unidas unas á otras é impiden los movimientos laterales. Los huevos, de cáscara dura, tienen el tamaño y la forma de los huevos de ganso; los pone en la arena ó en agujeros en la ribera de los ríos.

**1. Fam. CROCODILIDÆ.**—Dientes anteriores de la mandíbula inferior implantados en fosetas correspondientes á los intermaxilares; caninos (cuarto diente del maxilar inferior) clavados en una escotadura del borde de la mandíbula superior; patas posteriores con una membrana natatoria entera; solo hay placas dorsales.

*Crocodylus* Cuv., hocico corto; párpados membranosos; placas cervicales separadas de las dorsales: *c. vulgaris* Cuv., Nilo: *c.*



*palustris* Less., sud de Asia: *c. rhombifer* Cuv., Cuba: *mecistops* Gray., las placas cervicales contiguas á las dorsales: *m. cataphractus* Cuv., costas occid. de Africa.

*Osteolæmus* Cope., hocico ancho; párpados con dos placas óseas: *o. frontatus* Merr., costas occiden. de Africa; géneros fósiles: *orthosaurus* Geoffr., *enneodon* Pr., etc.

**2. Fam. GAVIALIDÆ.**—Hocico muy oblongo, con largos dientes situados casi á igual distancia unos de otros; patas con una membrana natatoria; sin placas ventrales.

*Rhamphostoma* Wagl., intermaxilares anchos, con una sutura que se extiende hasta el cuarto diente; de veintiséis á veintiocho dientes en cada lado arriba y abajo: *rh. gangeticum* Geoff., India: *leptorhynchus* Clift., terreno terciario de la India.

*Rhynchosuchus* Huxl., intermaxilares poco ensanchados, y en los que la sutura se extiende hasta el tercer diente; veinte dientes próximamente en ambos lados arriba y abajo: *rh. Schlegelii* Gray, Australia.

**3. Fam. ALLIGATORIDÆ.** Caimanes.—Hocico oblongo, carece de cavidades para los dientes caninos inferiores; placas ventrales, comúnmente separadas; membrana natatoria poco desarrollada ó rudimentaria; sólo se encuentra en América.

*Alligator* Cuv., dientes  $\frac{20}{20}$  en cada lado; placas dorsales no articuladas entre sí: *al. lucius* Cuv., *caiman* Spix., dientes  $\frac{20}{22}$  en ambos lados; placas dorsales articuladas: *c. trigonatus* Schn., *c. (Jacare) sclerops* Schn., *c. niger* Spix., etc.

## TERCERA SUBCLASE

## CHELONIA (1)—QUELONIOS

*Cuerpo corto y encogido, con un escudo óseo en el dorso y en el vientre, con maxilares desprovistos de dientes y rodeados de una vaina córnea.*

Ningún grupo de reptiles está tan bien deslindado, ni tan bien caracterizado por un conjunto de particularidades en la forma y la organización, como el de las tortugas. La presencia en derredor del cuerpo de una envoltura sólida, formada por un caparazón dorsal ó espaldar más ó menos combado, óseo comúnmente, y de un peto ventral reunidos lateralmente por prolongamientos transversales, tiene tanta importancia como carácter distintivo de los quelonios, como las plumas y las alas en la clase de las aves (fig. 91).

Por la brevedad del tronco y la forma ancha y encogida del caparazón, en el cual á menudo la cabeza, los miembros y la cola pueden retirarse más ó menos completamente, las tortugas recuerdan á los sapos, pero por su organización interior presentan un grado superior de diferenciación orgánica. La coraza dérmica rígida, que sirve para proteger las partes blandas de su cuerpo torpe y poco agil, está producida por una transformación espe-

---

(1) Véanse á más de los tratados generales de erpetología mencionados, A. F. Schweigger, *Prodromi monographiae Cheloniurum, sectio 1 et 2*. Regiomonti, 1814.—A. Bojanus, *Anatome testudinis Europae*. Vilmæ, 1819.—H. Rathke, *Ueber die Entwicklung der Schildkröten*. Braunschweig, 1848.—Gray, *Synopsis Reptilium, or short descriptions of the species of Reptiles. Part. 1. Catapluracta*. London, 1831.—Id., *Catalogue of shield Reptiles in the collection of the British Museum. Part. 1. Testudinata*. London, 1855. Suppl. 1870. Append. 1872. Part. 2, 1872.—L. Agassiz, *Embryology of the Turtle*. Contributions to the natur, hist. of the United States, vol. I et II. Boston, 1857.—A. Strauch, *Chelonologische Studien*, Mém. de l'Acad. de Saint-Petersbourg, 7<sup>o</sup> sér., vol. V, 1862.—Id., *Die Vertheilung der Schildkröten über den Erdball*. Ibid., vol. V, 1865.—Gray et Sowerby, *Tortoises, Terrapius and Turtles drawn from life*. London, 1872.—W. K. Parker, *On the development of the skull and nerves in the green Turtle*. Proceed. Roy. Soc., t. XXVIII. 1879.—Id., *Development of the green Turtle observed durinh the Voy. of the Challenger*. Challenger Reports, t. I, 1880.

cial de las piezas óseas de la columna vertebral así como por el desarrollo de huesos dérmicos accesorios, que se unen más ó menos íntimamente con las primeras. El escudo inferior plano, ó peto, que antes se consideraba equivocadamente como un esternón modificado, está constituido, según Rathke, por huesos dérmicos exclusivamente y comprende generalmente nueve piezas óseas más ó menos desarrolladas, una pieza anterior impar (*entopeto*) y cuatro piezas laterales (*epipeto*, *hyopeto*, *hipopeto* y *xifipeto*), entre las cuales puede quedar un espacio medianero cerrado por la piel ó por un cartílago (*trionyx*, *chelonía*, etc.) Por el contrario, en la formación del espaldar toman parte las apófisis espinosas y las costillas de las vértebras dorso-lumbares, así como un cierto número de placas óseas dérmicas pares ó impares (placas complementarias), las que se añaden ya sea en la línea media en el cuello (placa nuczal) y en la región sácrea (placa pigal), ya en los bordes, (veintidós placas marginales). Las apófisis espinosas de siete vértebras dorsales (desde la segunda á la octava) constituyen una serie de placas medianeras; las costillas de ocho vértebras (de la segunda á la novena) se transforman en anchas placas transversales unidas por suturas dentadas, que presentan todavía la particularidad de enviar á las apófisis espinosas anchas prolongaciones que cubren muy pronto los músculos del dorso. En la parte externa de los dos escudos hay comúnmente aplicadas, además, gruesas placas regulares (*chelonía imbricata*, *chelonía midas*), producidas por la epidermis que se vuelve córnea, y que son lo que se denomina vulgarmente la *escama*. Estas placas epidérmicas no corresponden á las piezas óseas subyacentes; están, sin embargo, dispuestas con mucha regularidad, de modo que forman en el espaldar una hilera media y dos laterales y sólo dos hileras en el peto. Nunca faltan dichas placas en la familia de los trionícidos ni en el género *sphargis*. La piel en las partes salientes y libres del cuerpo, tales como la cabeza, el cuello, los miembros, se hace más densa y constituye placas y tuberosidades, cuyo revestimiento epidérmico no sufre desde entonces modificaciones tan pronunciadas. Parece que faltan por completo las glándulas cutáneas; sin embargo, se encuentran en las tortugas marinas y en las de agua dulce dos pares de glándulas particulares, situadas en la cavidad general del cuerpo y que desembocan en la faz ventral.

Mientras que las vértebras de la región media de la columna vertebral están así soldadas con el escudo dorsal, las piezas de

las regiones que la preceden y que la siguen son muy móviles. El cuello lo forman ocho largas vértebras, que carecen de costillas y de apófisis transversas, y puede, doblándose en diversos sentidos, retirarse más ó menos completamente en el interior del caparazón. A continuación de las diez vértebras dorso-lumbares provistas de costillas, de las que las cuatro posteriores pueden considerarse, siguiendo á Rathke, como vértebras lumbares, vienen dos ó tres vértebras sácreas, libres, y después un número considerable de vértebras caudales muy móviles.

La cabeza es sensiblemente combada; los huesos están en ella sólidamente unidos por suturas y forman un vasto techo que es continuado detrás por una cresta occipital bien desarrollada, y que es notable por la presencia de dos parietales y de frontales anteriores voluminosos (1). De los parietales parten prolongamientos lamíneos que descienden por los lados de la cápsula craneana cartilaginosa hasta *basisfenoides*. La fosa temporal está, principalmente en las tortugas de mar, cubierta por anchas placas óseas, que están formadas por el *post-frontal* el *yugal*, el *cuadrado yugal* y el *escamosal*. Detrás del proótico, que constituye las paredes laterales de la cavidad craneana, el opistótico que se distingue del occipital lateral, al cual queda unido por suturas. Carecen de hueso transversal; pero el arco máxilo-yugal forma un ancho anillo óseo debajo de la órbita. Todas las partes del aparato máxilo-palatino están, como el hueso cuadrado, soldadas á los huesos del cráneo y á menudo separadas unas de otras por suturas dentadas. La faz es excesivamente corta; falta la nariz. La parte ósea del paladar está formada por el vómer reunido á los palatinos, detrás de los que se abren los orificios de las fosas nasales. Los pterigoides son también muy anchos y lamíneos. Los huesos del paladar carecen de dientes, como también los de las mandíbulas; pero éstas tienen los bordes revestidos, como el pico de las aves, de láminas córneas, dentadas y cortantes, que en ciertas especies pueden morder enérgicamente y aun causar heridas.

Sus cuatro extremidades permiten á las tortugas andar y correr sobre tierra firme; en las formas que viven en el agua, están dispuestas para la natación. En las tortugas de agua dulce, ter-

---

(1) Huxley, *Lectures on the elements of comparative anatomy*. London, 1864.—W. K. Parker et G. T. Bettany, *The morphology of the skull*. London, 1877.—W. K. Parker, *loc. cit.*

minan por pies palmados; en las marinas, se transforman en aletas, los dedos no son muy distintos, y llevan á lo sumo dos uñas implantadas en su borde. En las tortugas terrestres, los dedos también están reunidos; forman un pie denso, de planta callosa, que lleva en su extremo cuatro ó cinco uñas córneas. Un hecho notable y que explica el desarrollo del caparazón por el crecimiento de las costillas anteriores y posteriores, es la posición de la cintura basilar de los dos pares de miembros y de los músculos correspondientes entre el peto y el espaldar. El omóplato forma un estilete óseo ascendente, cuyo extremo superior está reunido ya sea por cartílagos, ya por ligamentos con la apófisis transversa de la primera vértebra dorsal. Falta la clavícula; pero un acromion muy desarrollado (procoracoides) se extiende desde el omóplato hasta la pieza impar del peto, á la cual se une igualmente por cartílagos y tegumentos. El bacinete presenta una estructura análoga á la de los saurios, y, excepto en las tortugas terrestres, no está sólidamente unido al caparazón.

Las tortugas son animales torpes y perezosos, en los cuales las funciones vegetativas están muy desarrolladas y la actividad física, por el contrario, muy limitada. El cérebro es oblongo y muy reducido delante (1). Los hemisferios cerebrales, comparados á los de los anfibios, presentan un desarrollo mucho más considerable; cubren el cerebro intermediario y en parte el cerebro medio. La médula oblonga, separada de la base del cerebro, por un surco transversal del cerebro medio, presenta ya una curvatura muy pronunciada. El cerebelo, situado delante de la médula oblonga, tiene la forma de una lámina transversal algo combada, con concavidad posterior. Entre los nervios craneanos, el facial y el nervio auditivo nacen por un tronco común. La médula espinal es cilíndrica y se extiende hasta el extremo de la cola. Los ojos están contenidos en cavidades orbitarias completas y poseen párpados, una membrana nictitante y una glándula de Harder. Con una gran glándula lacrimal en el ángulo externo posterior del ojo. La pared del globo ocular ofrece un círculo óseo entre la córnea y la esclerótica. El órgano del oído está también muy desarrollado (2). No tienen oreja externa; la

(1) L. Stieda, *Ueber den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte*. Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXV. 1875.

(2) C. Hasse, *Das Gehörorgan der Schildkröte*, in Anatom. Studien. 2 Heft.

membrana del tímpano está al ras de la cabeza y la cavidad timpánica encierra una columela y comunica por una ancha trompa de Eustaquio con la parte posterior de las fances. En el laberinto membranoso, los canales semicirculares tienen á poca diferencia la misma posición que en los anuros, y su estructura es aun más parecida. Las ampollas de los dos canales semicirculares externo (horizontal) y anterior (sagital) desembocan en la parte anterior del utrículo, la del canal semicircular posterior (frontal) en su parte posterior. El sáculo, muy grande, comunica siempre con el utrículo; en su faz inferior se destaca el caracol, que tiene la forma de un corto apéndice en forma de masa.

Las dos cavidades nasales, separadas por un tabique cartilágineo, encierran dos pares de glándulas nasales, la una superior dorsal, la otra inferior. Las glándulas de este último par desembocan en el paladar en la parte posterior de la cavidad nasal y así se denominan glándulas palatinas. Las cornetas están reemplazadas por eminencias encorvadas del tabique y de las paredes laterales de la cavidad nasal.

Los órganos de la digestión y de la generación se parecen en parte á los de los cocodrilos, y en parte á los de las aves. Con los primeros tienen de común la estructura de los órganos machos (Juan Müller) y la presencia de canales peritoneales, si bien están cerrados. Es interesante notar que los conductos sexuales y los uréteres desembocan en el cuello de la vejiga urinaria, la que por consecuencia funciona como seno génito-urinario. La lengua está unida á la parte inferior de la cavidad bucal y no es protractil; en las tortugas terrestres, está provista de largas papilas. En la base de las papilas linguales desembocan pequeños sacos glandulares (glándulas linguales). Hay en el epitelio de la lengua numerosos órganos del gusto cupuliformes. El esófago no es perfectamente distinto del estómago y presenta repliegues muy pronunciados de la mucosa, ó está provisto de largas papilas córneas dirigidas hacia atrás (tortugas marinas). En los *sphargis*, el esófago describe una gran curva. La estructura del estómago presenta en las diversas familias numerosas variaciones en los caracteres de células calciformes, así como en las glándulas mucosas y en las de pepsina (1). El ciego siempre parece faltar. El hígado y el páncreas están muy desarrollados. El

---

(1) J. Machate, *Untersuchungen über den feinern Bau des Darmkanals von Emys europaea*. Zeitschr. für wiss. Zool. 1879.

corazón es muy ancho, aplanado, y su punta es roma (1). El tabique de separación de los ventrículos es todavía muy incompleto; el ventrículo derecho está representado por el compartimiento derecho anterior. Lo mismo que en todos los demás reptiles, el repliegue del tronco de la aorta forma un tabique completo que separa las aortas derecha é izquierda. En el corazón de las tortugas vivientes se nota, durante la diástole del ventrículo, que los dos compartimientos encierran sangre distinta. Durante la sístole, el compartimiento de la derecha tiene así mismo una tinta más clara (Brücke). La contracción no se produce con regularidad, porque se manifiesta primero en el compartimiento derecho, y después en el izquierdo, en el que la sístole dura algo más. Resulta de esto que, como todos los troncos arteriales parten del compartimiento venoso del ventrículo, la sangre oscura es expulsada del primero y se vierte principalmente en las arterias pulmonares; después la sangre arterial pasa del compartimiento izquierdo al derecho y se mezcla en parte con la sangre venosa y de allí va á la arteria derecha. Además de una vena porta-hepática, hay una vena porta renal muy desarrollada, cuyas ramas eferentes recogen principalmente la sangre venosa de las vísceras contenidas en el bacinete así como la sangre de los órganos genitales. Las venas eferentes se reúnen para formar la vena cava inferior (2).

En el sistema linfático es preciso hacer notar la resistencia de corazones linfáticos situados encima del extremo posterior de cada íleon, y debajo de la parte posterior del espaldar (3).

El apareamiento dura todo un día; durante este acto el macho es llevado en el dorso de la hembra. Ponen los huevos en pequeño número, excepto las tortugas de mar, en las que son muy numerosos. Contienen debajo de la cáscara una capa de albúmina que rodea al vitelo. Los esconden en tierra, y las tortugas acuáticas cerca de las orillas de los ríos. Según Agassiz, las tortugas

(1) E. Brücke, *Beiträge zur vergl. Anatomie und Physiologie des Gefäßsystems der Amphibien*. Denkschr. der K. Acad. Wien., t. III. 1852.—G. Fritsch, *Zur Vergl. Anatomie der Amphibienherzen*, Archives de Müller. 1869.—Sabatier, Ann. des Sc. nat., 1873 et 1874, y Revista de sc. nat, Montpellier, 2<sup>e</sup> ser., t. II. 1881.

(2) Véase, además de Bojanus: Nicolai, *Untersuchungen über den Verlauf und die Vertheilung der Venen*, etc., *die Nieren betreffend*. Isis., 1826.

(3) Además de Panizza y Rusconi, véase: Juan Müller, Abhandl. der Königl. Acad. der Wiss. Berlin, 1839.

que residen en los pantanos en América del Norte sólo ponen una vez al año, aunque se aparean dos veces, en primavera y otoño. El primer apareamiento no se verifica, según este naturalista, en el *emys picta*, hasta el séptimo año, y la primera puesta hasta el oncenno. Estos hechos están de acuerdo con el lento crecimiento del cuerpo de las tortugas y la mucha edad á que llegan. También hay que notar la gran resistencia vital que poseen estos reptiles, que les permite sobrevivir mucho tiempo á las mutilaciones, aun de los órganos internos. En los países del Norte, las tortugas se meten en agujeros en los que sufren un sueño invernal; en los trópicos, quedan durante todo el período de la sequía en su guarida sin tomar alimento. Las tortugas habitan principalmente los climas cálidos; se alimentan principalmente de vegetales, y varias especies también de moluscos, de crustáceos y de peces.

Los quelonios empiezan á aparecer, aunque en pequeño número, en el jurásico superior; pero sobre todo en las capas kimmeridgiana y portlandiana se les encuentra en abundancia (Soleura, Hannover) (1). Casi todos pertenecen á la familia de los quelidos (*plesiochelys*, *craspedochelys*). Sólo algunos á la familia de los émidos (*thalassemys helemys*). Se han encontrado restos fósiles de tortugas de agua dulce en Inglaterra en los calcáreos de Purbeck y en la capa wealdiana (*pleurosternon*). Otras formas parecidas de agua dulce se encuentran también en la greda al lado de verdaderas tortugas marinas y de especies del género *trionyx*. Se han encontrado en este terreno, en Inglaterra y principalmente en América del Norte, tortugas marinas perfectamente conservadas (*chelone*). El terreno terciario encierra también numerosas tortugas, sobre todo el eoceno (*trionychides*). Finalmente, al final de la época terciaria vivían verdaderas tortugas terrestres gigantescas (*megalochelys*).

La clasificación de los quelonios ha sido, hace muchos años, el objeto de importantes trabajos por parte de Strauch (2).

(1) G. A. Maak, *Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten*. etcétera. Palaeontográfica, t. XVIII, 1868-1869.—T. C. Winkler, *De las tortugas fósiles*, etc. 1869.—Rütimeyer, *Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Jurajormation* Neue Denkschr. der allg. Schweiz. Gesellsch. für die Gesamt. Naturwiss., t. XXV. 1873.

(2) Strauch, *loc. cit.*, et *Die Vertheilung der Schildkröten über den Erdball*. Mém. Acad. St-Pétersbourg, 7<sup>e</sup> ser., t. VIII. 1805.



1. **Fam. CHELONIIDÆ.** Tortugas marinas (fig. 92).—Espaldar plano y peto á menudo cartilaginoso, ni la cabeza ni los miembros pueden retirarse entre dichas piezas; patas transformadas en aletas, con dedos inmóviles reunidos, cubiertos de tegumentos y á menudo desprovistos de uñas; las anteriores son más largas que las posteriores y dobladas hacia atrás en la articulación del codo; huesos del peto no reunidos; mandíbulas desprovistas de labios; cola muy corta; habitan en los climas cálidos, nadan y se sumergen, y se alimentan en parte de plantas marinas, en parte de crustáceos y de moluscos, que ellas cogen con auxilio de la armadura que adorna sus mandíbulas; después del apareamiento que se verifica en el agua, las hembras se dirigen en grandes bandadas, y acompañadas de los machos mucho más pequeños, á la costa; después de la puesta del sol, van á tierra y esconden los huevos en el suelo; inmediatamente después de abrirse, las jóvenes tortugas se dirigen al mar; alcanzan una talla considerable; su peso es á menudo de algunos quintales; se las persigue á causa de la carne y escama que proporcionan.

1. **Sub-fam. CHELONINÆ.**—Espaldar y peto cubiertos de placas córneas.

*Chelonia* Flem., (*chelone* Brongn.), espaldar y peto cubiertos de placas córneas regulares; las patas presentan cada una una ó dos garfas; espaldar compuesto de trece placas; una sola placa suborbitaria: *ch. virgata* Schweig., América del Sud: *ch. esculenta* Merr., (*midas* Latr.), Japón, Brasil: *ch. (caretta) imbricata* L., Océanos Atlántico é Indico.

*Thalassochelys* Fitz., (*caouana* Gray), espaldar formado por quince placas; dos placas suborbitarias: *th. caretta* L., (*th. corticata* Rond.), Océano Atlántico y Mediterráneo.

2. **Sub-fam. SPHARGIDINÆ.**—Espaldar y peto cubiertos de una piel coriácea.

*Sphargis* Merr., espaldar y petos revestidos de una piel densa coriácea; sin placas córneas; patas desprovistas de garfas: *sp. coriacea* Gray, pocas veces en el Mediterráneo, más frecuente en los Océanos Atlántico é Indico; ya hay formas fósiles de este género en el jurásico.

2. **Fam. TRIONYCHIDÆ.**—Espaldar plano, oval, incompletamente osificado; peto incompleto, con piezas óseas no soldadas,

revestido de una piel blanda; tímpano escondido bajo la piel; cuello largo, retráctil; maxilares con los bordes cortantes, rodeados de labios carnosos; cabeza y patas no retráctiles; patas transformadas en aletas; de los cinco dedos libres de que se componen, los dos de los extremos carecen de garfas; aberturas nasales en una larga trompa; carnívoros, residen en los mares y ríos de los países cálidos.

*Trionyx* Geoffr., peto corto, escaso en cada extremo; siete ú ocho pares de costillas: *tr. ferox* Merr., tortuga cuya mordedura es temible; su carne es excelente; ríos de las Carolinas: *tr. ægyptiacus* Geoffr., *tr. gangeticus* Cuv., India.

*Cryptopus* Dum. Bibr., peto ancho, el borde posterior lleva tres opérculos que cierran las aberturas que dan paso á las patas y á la cola: *cr. granosus* Schweig., India: *cr. senegalensis* Dum. Bibr.

**3. Fam. CHELYDÆ.**—Espaldar osificado, más ó menos convexo, soldado con el peto, y cubierto de placas córneas; cintura pelviana soldada siempre con el peto; cabeza y patas no retráctiles; patas terminadas por dedos libres, reunidos por una membrana natatoria y armados de garfas; cuello revestido de una piel rígida, protegido lateralmente por el caparazón.

*Chelys* Dum., cabeza ancha y plana, provista en sus lados de lóbulos cutáneos y franjas; cuatro barbillas bajo las fauces y dos en la barba; nariz saliente en forma de trompa; espaldar compuesto de tres hileras de piezas cónicas; peto largo y estrecho, bifurcado detrás: *ch. fimbriata* Schweig., Matamata, América del Sud.

*Pettocephalus* Cuv., cabeza convexa, carece de placas duras; espaldar muy combado, desprovisto de placa nugal; las mandíbulas carecen de labios: *p. traxaca* Dum. Bibr., América del Sud: *podocnemis* Wagl.

*Sternotherus* Bell., cabeza medianamente aplanada, adornada de placas; parte anterior del peto móvil; el espaldar carece de placa nugal: *st. nigricans* Merr., Africa.

Hay además los géneros: *pelomedusa* Wagl., *platemys* Wagl., *hydromedusa* Wagl., *chelodina* Dum. Bibr.

**4. Fam. EMYDÆ.** Tortugas de agua dulce.—Espaldar oval y plano, peto en general pequeño; los dos completamente osificados; el cuello está rodeado de una piel muy débil, en la que la

cabeza, revestida de escamas, nunca puede entrar como en un estuche; patas gruesas, con dedos libres, móviles, reunidos por una membrana natatoria; las anteriores con cinco uñas, las posteriores con cuatro; nadan perfectamente, también se mueven con destreza en la tierra; se encuentran principalmente en las corrientes de agua poco rápidas, en los pantanos y los estanques; los huevos están escondidos en agujeros, cerca del agua; se alimentan principalmente de peces.

*Cistudo* Dum. Bibr., (*emys* Wagl.), peto compuesto de doce placas reunidas por un cartílago al espaldar convexo, y dividido transversalmente por una articulación en dos partes móviles: *c. europæa* Schneid., (*c. lutaria* Gesn.), tortuga común; abundante en el sud de Europa. (España, Italia, Francia, Grecia), en Alemania, así como en Bohemia y Hungría; se va á tierra por la noche, y se alimenta de gusanos, moluscos y de peces, así como de plantas: *c. carolina* L., América del Norte.

*Emys* Brongn., (*clemmys* Wagl.), peto simple, no móvil, reunido al espaldar por una sutura: *e. caspica* Schweig., mar Caspio, Dalmacia, Grecia: *e. picta*, *geographica*, América del Norte.

*Chelydra* Schweig., peto pequeño, en forma de cruz; dos barbillas; una cresta dorsal en la cola: *c. serpentina* L., maxilares muy cortantes; tortuga con cola; en América del Norte.

*Cinosternon* Spix., peto compuesto de once placas, dividido en dos partes anteriores y posteriores móviles: *c. pensylvanicum* Wagl.

**5. Fam. CHERSIDÆ.** Tortugas terrestres.—Espaldar óseo, elevado y combado, al cual está soldado el peto, muy grande y completamente osificado siempre; espaldar y peto cubiertos de placas córneas; cabeza y patas enteramente retráctiles; los dedos no son móviles ni están reunidos hasta las uñas; cintura pelviana libre, no soldada al peto; maxilares siempre con los bordes córneos cortantes; sin labios; habitan los parajes húmedos y sombríos en los climas cálidos; se alimentan de vegetales.

*Testudo* L., patas con cinco dedos; peto inmóvil, compuesto de doce placas: *t. græca* L., Sud de Europa, Asia Menor; se aparean en verano y ponen una docena de huevos del grosor de una nuez, los que ella esconde en la tierra húmeda: *t. nemoralis* Aldr., (*t. marginata* Wagl.), bordes laterales muy escotados por dentro: *t. tabulata* Daud., América: *homopus* Dum. Bibr., placa posterior del peto móvil: *chersina* Gray.

*Pyxis* Bell., lóbulo anterior del peto unido por un ligamento elástico á la pieza media, móvil: *p. arachnoides* Bell., Indias: *cinixys* Bell., pieza posterior del espaldar móvil: *c. Homeana* Bell., Africa: *manouria* Gray.

## CUARTA CLASE

### AVES (1).—AVES

*Vertebrados de sangre caliente, ovíparos, cubiertos de plumas, con ventrículos completamente separados, provistos de un cayado aórtico derecho, de un solo cóndilo occipital y con las extremidades anteriores convertidas en alas.*

Al contrario de los animales de sangre fría, ó bien, para hablar con más exactitud, de temperatura variable, las aves y los mamíferos tienen una sangre con temperatura propia y elevada

(1) A más de las antiguas obras de Bélon, Brisson, Buffon, Bechstein, Lesson, etc., véase principalmente: *Naumannia, Archiv für Ornithologie*, herausgegeben von E. Baldamus. Leipz., 1849-1855.—*Journál für Ornithologie*, herausgegeben von J. Cabanis. Cassel, 1853-1883.—*The Ibis, a magazine of general Ornithology*, edited by Scclater and Newton, London, 1859-1883.—L. Bonaparte, *Conspectus generum avium*. 1850-1854.—Gray, *Handlist of Birds*, 1869-1871.—Sharpe, *Catalogue of the Birds in the British Museum*, vol. I, 1874.—Giebel, *Thesaurus Ornithologiae*. 1872-1875.—G. R. Gray and Mitchell, *Genera of Birds*, 3 vol. London, 1844-49.—Huxley, *On the classification of birds*. 11 vols. Proceed. zool. Soc., 1867.—Latham, *A general history of birds*. Winchester, 1821-1828.—L. P. Vieillot, *Avés de la fauna francesa*. París, 1830.—Degland et Gerbe, *Ornitología europea*, 2ª edit., 2 vols. París, 1867.—A. Milne Edwards. *Estudios anatómicos y paleontológicos para servir á la historia de las aves fósiles de Francia*. 2 vols. París 1867.—Temminck, *Manuel d'ornithologie*, 2ª edit. París, 1820-1840.—J. A. Naumann, *Naturgeschichte der Vögel Deutschlands*. 13 vols. Stuttgart, 1846-1860.—Thienemann, *Fortpflanzungsgeschichte der gesammten Vögel nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft*. Leipzig, 1845-1856.—H. G. L. Reichenbach, *Avium systema naturale*. Dresden, 1848-1850.—Id., *Monographies des differents ordres*. Dresde, 1850-1863.—Bädeker, *Die Eier der europäischen Vögel nach der Natur gemalt*, 1855, 1859.—O. des Murs, *Tratado general d'Oología*. París, 1860.

Consultese también las numerosas obras de Gloger, Audubon, Ch. L. Bonaparte, Ch. Brehm, Boie, Blasius, Gray, Gould, Sundevall, Swainson, Lesson, Reichenbach, Schlegel, Hartlaub, Scclater, A. E. Brehm, Altum, etc.

que se mantiene casi constante, cualesquiera que sean las variaciones del medio ambiente. La existencia de este calor propio supone una mayor actividad en la transformación de la materia. Las superficies de todos los órganos vegetativos, y principalmente del pulmón, de los riñones, del tubo digestivo, presentan (bajo un mismo volumen del cuerpo) un desarrollo mucho más considerable que en los animales de sangre fría; las funciones de la digestión, de la circulación y de la respiración son mucho más enérgicas. Como que estos animales toman una alimentación mucho más abundante, los procesos de la vida vegetativa se cumplen con una rapidez incomparablemente mayor, y como, además, la temperatura elevada y constante de la sangre es la condición indispensable para la conservación de la vida, los alimentos parecen ser el manantial principal del calor producido, el cual viene á contrarrestar las pérdidas continuas que sufre el organismo. Estas aumentan á medida que la temperatura del medio ambiente decrece, así como las funciones de los órganos vegetativos deben ser más activas en las comarcas septentrionales y durante los períodos anuales del frío.

Además de la producción continua de nuevas cantidades de calor, otra causa más pasiva contribuye también á mantener la temperatura constante; esta es la presencia de tegumentos malos conductores. Mientras que los vertebrados de temperatura variable tienen la piel desnuda ó revestida de escamas y de placas, las aves y los mamíferos tienen un revestimiento más ó menos denso de plumas y de pelos, gracias al que la irradiación del calor es muy limitada. Las grandes especies que viven en el agua desarrollan bajo su dermis gruesas capas de tejido adiposo, que no sólo son muy favorables para la natación y para la débil densidad, sino que evitan también pérdidas bastante considerables de calor. Las especies de pequeña talla que habitan en los climas fríos son las que están más expuestas al enfriamiento; así sucede en aquellas á las que se ve realizar las más perfectas disposiciones destinadas á oponer obtáculo á ello, al mismo tiempo

---

Tiedmann, *Anatomie und Naturgeschichte der Vögel*. Heidelberg, 1810-1840.—Barkow, *Anatomisch-physiologische Untersuchungen*, Archives de Meckel, 1829-1830.—Owen, Art. *Aves*, *Cyclopaedia of Anatomy*, vol. I. London 1835.—Eyton, *Osteologia avium*. London, 1867.—Nitzsch, *System der Pterylographie*. Halle, 1840.—Así como las memorias de Vicq-d'Azyr, Cuvier, Blanchard, J. Müller, Rathke, Brandt, Meckel, R. Wagner, Giebel, etc.

que las condiciones de producción de calor son las más favorables, es decir, que los fenómenos de la transformación de la materia son más activos, la alimentación más abundante y los movimientos más vivos y más rápidos.

En todas las especies hay relaciones recíprocas muy complicadas entre los factores que causan la pérdida de calor y las condiciones que á ello se oponen ó que contribuyen á su producción, los que, apesar de algunas oscilaciones en uno ú otro sentido, dan generalmente por resultados el equilibrio entre los calores producido y perdido. Un pequeño número de mamíferos (principalmente de pequeña talla) sólo pueden conservar su temperatura propia cuando la exterior oscila entre límites poco distantes; son en cierto modo incompletamente homeotermos, y cuando el enfriamiento es muy considerable, su organismo cae en una especie de reposo caracterizado por una inmovilidad casi completa y por la disminución de actividad en todas sus funciones; á esto se le denomina sueño invernal. En la clase de las aves, en las que la temperatura elevada no permite interrupción ni retardo alguno en las funciones vitales, no se encuentra ejemplo alguno de este género. Estos animales tienen, al efecto, numerosos medios de oponerse al enfriamiento; en particular, la rapidez de su vuelo les permite cambiar de clima cuando se acerca la época del frío y emigrar á las comarcas más cálidas en donde puedan encontrar alimentos en abundancia. Las emigraciones colectivas y á veces tan lejanas de las aves de paso sustituyen por decirlo así al sueño invernal, en los mamíferos, cuya organización permite dicho sueño invernal, las emigraciones análogas á las de las aves son sumamente raras.

El rasgo característico esencial de las aves, al cual están ligadas por una multitud de particularidades lo mismo en su aspecto exterior que en su organización interna, es la facultad de volar que poseen. Esto hace que el grupo de las aves esté perfectamente deslindado y presente una uniformidad relativamente muy grande, y que, si bien tiene su origen en el de los reptiles, en la fauna actual es perfectamente distinto de las demás clases y no presenta forma alguna de transición. Es verdad que, aún en nuestros días existen entre los animales de sangre caliente, un grupo de animales que vuelan, pero que pertenecen claramente al tipo de los mamíferos y no presentan esta modificación de casi todos sus órganos para adaptarse al movimiento del vuelo que caracteriza á las aves. Por el contrario, se ha des-

cubierto en los esquistos de Solenhofen una forma fósil (*Archaeopteryx lithographica*) que ofrece caracteres de los pterodáctilos, al mismo tiempo que de las aves, y que establece de un modo tan manifiesto el paso de los saurios á las aves, que se ha podido titubear para saber si se trataba de un pterodáctilo perteneciente á una especie de *rhamphorhynchus* con el tarso y las plumas de un ave, ó de un ave provista de una cola adornada de plumas, que ofreciese un modo completamente especial de unión de las plumas en la cola y á la mano, y en la que la pélvis y la columna vertebral fuesen parecidas á las de un pterodáctilo de larga cola. Por desgracia faltan las partes esenciales, tales como el cráneo y el cuello, á este esqueleto, del que sólo existe un ejemplar (1).

La estructura del cuerpo de las aves se adapta por completo á dos formas principales de movimiento, de un lado al vuelo, del otro á la marcha y al salto. El tronco, oval, reposa oblicuamente sobre los miembros posteriores verticales, cuya superficie plantar ocupa un espacio relativamente extenso. Detrás y hacia bajo, se continúa con una cola, corta, rudimentaria, cuya última vértebra sirve para la inserción de las rectrices rígidas ó plumas caudales. Arriba y delante del tronco se reúne con el cuello largo y móvil, al final del cual está situada la cabeza, roma y ligera, armada de un pico córneo prominente. Los miembros anteriores, transformados en alas, están replegados y situados á los lados del tronco.

El esqueleto de las aves tiene mucha analogía con el de los saurios; sólo difiere en algunas particularidades, destinadas todas á favorecer el vuelo (2). Así como hemos visto casi todos los órganos con una estructura que hace ligera la masa del cuerpo, así también la armadura ósea presenta en su estructura una tendencia manifiesta á disminuir todo lo posible el peso específico. El peso de los huesos está tan reducido como es posible sin perjudicar su rigidez y su solidez, resultado que se obtiene por decirlo así según el principio de las columnas huecas por la

---

(1) En estos últimos tiempos se ha descubierto un segundo individuo de *archaeopteryx* (Pappenheim) mucho mejor conservado, pero su detallada descripción no ha sido todavía publicada. Véase C. Vogt, *Revisita científica*. 2ª ser., t. XVII. N° 11. 1879.

(2) Véase W. K. Parker, Art. *Bird*. en *Encyclopædia britannica*. 9ª edic., t. III Edimburgo. 1875.

*neumaticidad*. Mientras que los huesos de los mamíferos terrestres son pesados y llenos de médula, los de las aves están formados por una substancia ósea muy compacta minada por vastas cavidades que comunican con otras cavidades aéreas situadas en otras partes del cuerpo. Esta neumaticidad se desarrolla gradualmente durante la primera edad, á medida que el ave va ejercitándose en el vuelo; es tanto mayor cuanto más voladora es el ave. Por razones fáciles de comprender, la neumaticidad está principalmente desarrollada en las especies cuya talla es considerable y que vuelan con rapidez y por espacio de mucho tiempo (*albatros, pelicanos, calaos*); todos los huesos, excepto los malares y el omóplato, están socavados por cavidades aéreas. Por el contrario, en las grandes aves corredoras (avestruz) que han perdido la facultad de volar, la neumaticidad desaparece por completo; sólo, algunos huesos del cráneo presentan todavía algunas cavidades aéreas. Con mucha generalidad, además de los huesos malares y escapulares, los huesos del muslo y del antebrazo están llenos de médula y carecen de cavidades aéreas.

Los huesos de la cabeza, cuyo número, comparado al de los reptiles, está notablemente reducido, se sueldan muy temprano, excepto en las avestruces, para formar una cápsula ligera y sólida articulada por un solo cóndilo con el atlas (fig. 93) (1). Las piezas del temporal son las que principalmente se simplifican; las regiones escamosa y petrosa (proótico, epiótico y opistótico) se sueldan, al efecto, en un solo hueso reunido al occipital y con el cual se articula el suspensor del maxilar ó hueso cuadrado. Un proceso aliforme (timpánico) del exoccipital, reviste la cavidad timpánica. La bóveda del cráneo está formada principalmente por los frontales; estos huesos muy anchos limitan el borde superior casi por completo de la vasta cavidad orbitaria, completada debajo, en los papágayos, por un anillo óseo. Hay un lacrimonal distinto en el borde interior de la órbita. La región etmoidal y la cápsula craneana están muy separadas una de otra á causa del gran desarrollo del tabique interorbitario; éste, formado en gran parte por los órbitosfenoides, á menudo soldados, queda con frecuencia membranoso en su parte media y reposa en un

(1) W. K. Parker, *On the structure and the development of the skull of the common Fowl*. Transact. Philos. Londres 1869.—W. K. Parker et Bettany, *loc. cit.*—Magnus, *Untersuchungen über den Bau des knöchernen Vogelkopfes*. Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXI. 1871.



eje óseo prolongado correspondiente al parasfenoides (fig. 94). Los *alisfenoides* laminosos están más desarrollados que los órbitosfenoides; su extremo posterior está cruzado por una rama del trigémino. La región etmoidal está constituida por un *etmoides impar* (lámina perpendicular), situado perpendicularmente en la prolongación del tabique interorbitario, y por dos piezas óseas laterales (*etmoidales laterales*), que separan las órbitas de las fosas nasales, y que el nervio olfativo atraviesa para penetrar en estas últimas. Estas piezas pueden tener la estructura de cornetas y encerrar células etmoidales. Delante se desarrollan las dos cavidades nasales con su tabique incompleto óseo ó cartilaginoso, el cual en la prolongación de la pieza etmoidal impar da adherencia á las cornetas, unidas también á veces con el vómer. Los huesos de la cara tienen una estructura especial: se unen para formar un pico muy prominente provisto de bordes córneos, y unido al cráneo de manera que pueda ser móvil. El suspensor del maxilar inferior, el pterigoides y el palatino están separados unos de otros (excepto en los tinamos *dromæognathæ*), y se articulan directamente con el temporal, con las apófisis del esfenoides ó con el pico. El hueso cuadrado articulado con el temporal, además de una superficie articular para la mandíbula inferior, da también articulaciones móviles con el hueso yugal largo ó delgado (*cuadrado-yugal*) y con el pterigoides oblicuamente hacia dentro; la base de la mandíbula superior ofrece debajo del frontal una región delgada, elástica, ó bien está separada de este hueso por una sutura móvil. Cuando el pico se abre si la mandíbula inferior baja, la presión ejercida en el hueso cuadrado se transmite inmediatamente al yugal y al pterigoides, y de éstos se propaga, ya directamente, ya por medio de los palatinos, á la mandíbula superior, de tal suerte que, en este punto, se ve obligada á elevarse más ó menos. La mayor parte de la mandíbula superior está formada por el intermaxilar (impar) cuyas ramas laterales se sueldan con los maxilares superiores siempre muy pequeños mientras que una apófisis media superior asciende entre los dos orificios de las fosas nasales y se reúne con el frontal, en la cara interna de los huesos nasales.

Un rasgo característico del esqueleto cefálico de las aves es la reducción considerable de su esbozo cartilagíneo (fig. 95). Sólo una pequeña parte de la cápsula craneana está formada antes del estado cartilaginoso; los huesos dérmicos, por el contrario, comparados á los elementos del cráneo primordial, presentan

una gran extensión (fig. 96). La estructura morfológica general del esqueleto cefálico ofrece una gran uniformidad; las únicas variaciones algo importantes se presentan en la estructura del paladar y Huxley las ha utilizado para la clasificación de estos animales. En los tinamones (*dromæognathæ*), el vómer es muy ancho y está unido con el extremo posterior de los palatinos y con el extremo anterior de los pterigoides, de suerte que estos huesos no tienen relación directa alguna con el pico; además el extremo posterior del pterigoides se articula con las apófisis articulares óseas del basisfenoides. En todas las demás aves los extremos posteriores de los palatinos y anterior de los pterigoides se articulan con el pico. Ora el vómer se prolonga en punta delante y existe una hendidura entre él y los maxilares así como los palatinos (*schizognathæ*), ora los maxilares y los palatinos están unidos directamente ó por medio de osificaciones del tabique nasal, y falta el vómer ó queda en estado rudimentario (*desmognathæ*).

El hueso hioides de las aves se parece principalmente al de los saurios (fig. 97). El cuerpo es estrecho; delante se continúa por una entoglosis muy desarrollada y detrás por una apófisis delgada; los apéndices anteriores están compuestos, generalmente, de dos piezas y no se unen al cráneo; á veces se encorvan encima del cráneo y se extienden hasta la frente (en los picos). Entonces constituyen con sus músculos un aparato destinado á proyectar la lengua adelante.

En la columna vertebral, se distingue una región cervical muy larga y móvil, una región dorsal y otra pelviana sólidas y otra región caudal rudimentaria y poco móvil (fig. 98). No hay en ella, como en la de los mamíferos, regiones dorsal y lumbar distintas, porque todas las vértebras dorsales llevan costillas, y las lumbares contribuyen á la formación del hueso sacro. Las porciones cervical y dorsal tampoco están bien deslindadas, porque las vértebras del cuello llevan, como en los cocodrilos, costillas rudimentarias y las costillas de las primeras vértebras dorsales no se reúnen al esternón. El cuello es largo y excesivamente móvil; se compone de nueve vértebras, y á menudo de más, pudiendo llegar hasta veinticuatro en el cisne. En los lados de estas vértebras se encuentra, entre el cuerpo, la apófisis transversa y la costilla rudimentaria, un canal que da paso á la arteria vertebral y á la porción cervical del simpático (fig. 99). Las vértebras dorsales, más cortas, son siempre menos numerosas;

están provistas de apófisis espinosas inferiores y superiores y todas llevan costillas, de las cuales las anteriores á veces sólo se unen á las apófisis transversas y constituyen falsas costillas que no se unen al esternón. Los huesos esterno-costales se articulan por un lado con los extremos inferiores de las verdaderas costillas, formando con ellas un ángulo de vértice posterior, y del otro al borde del esternón. Los movimientos de estos huesos dan por resultado el hacer separar el esternón de la columna vertebral; pero como las costillas se apoyan unas en otras por apófisis posteriores (apófisis recurrentes ó unciformes), de lo que resulta que los movimientos de las costillas esternales se aplican á todo el conjunto de la cavidad torácica á la que dilatan (inspiración). El esternón es un hueso ancho y plano que cubre no sólo el pecho, sino que también una gran parte del vientre y que lleva una cresta saliente (quilla) que sirve para aumentar la superficie de unión de los músculos. En las aves que vuelan mal ó que no vuelan, la quilla se atrofia hasta desaparecer por completo (*ratitæ*). Hay á continuación de las vértebras dorsales una región bastante extendida, que corresponde á las regiones lumbar y sácrea y que ofrece los caracteres del hueso sacro por la soldadura de varias vértebras entre si y con los largos huesos ilíacos (1). El hueso sacro es muy largo y comprende de dieciséis á veinte vértebras ó más todavía; sus lados están más ó menos completamente cubiertos por el ilion que es igualmente muy largo; se puede distinguir una parte lumbar, precedida casi siempre por dos ó tres vértebras dorsales provistas de costillas. Las primeras de estas vértebras presácreas ofrecen una división de las apófisis transversas en dos ramas, una dorsal, otra vertebral, mientras que las posteriores carecen de esta última rama. Después viene el hueso sacro propiamente dicho, compuesto de dos vértebras comparables á las vértebras sácreas de los lagartos y los cocodrilos, y que forman cerca de la cavidad cotiloide con sus apófisis transversas el principal punto de apoyo del bacinete. Las apófisis transversas de estas dos «vértebras acetabulares» se forma también de dos ramas inferior y superior de las que la primera se osifica independientemente del arco superior y por consiguiente representa, como las apófisis transversas correspondientes del hueso sacro de los cocodrilos, una costilla.

---

(1) C. Gegenbaur, *Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel*. Jen. Zeitsch., vol. VI.

La primera de las tres á siete vértebras siguientes pertenecientes á la región post-sácrea, parte anterior de la región caudal, presenta á menudo una estructura enteramente parecida, sin que sin embargo la rama ventral de la apófisis transversa se osifica separadamente de la rama superior. La región caudal, muy corta, se compone por regla general de siete á ocho vértebras móviles, de las cuales la última tiene la forma de una lámina, vertical, en la cual se insertan los músculos que mueven las retrices. Esta lámina terminal resulta de la fusión de cuatro á seis vértebras (Marshall), de tal suerte que, si se la compara con la prolongación caudal de los saururados (*archaeopteryx*), se ve que la reducción del número de vértebras caudales no es tan considerable.

Los huesos de las extremidades anteriores ofrecen una serie de particularidades que tienden á transformarlas en órganos del vuelo. En ninguna otra clase de vertebrados estos dos miembros están tan sólidamente unidos al tronco como en las aves, porque la inmovilidad de las vértebras dorsales á causa de la dependencia de unas con otras impide á las diversas piezas del torax el moverse unas sobre otras. Es preciso, en efecto, que los órganos del vuelo, cuyos movimientos suponen un gran gasto de fuerza muscular, encuentren en el torax el punto de apoyo que necesitan y una superficie de inserción suficientemente rígida para sus músculos poderosos. Esto explica el modo de estar organizada la cintura escapular y el torax, así como la sólida unión de la primera con el esternón. Mientras que el omóplato es un hueso oblongo, en forma de sable, situado en la parte dorsal de la cavidad torácica, las clavículas y los coracoides son huesos sólidos unidos al esternón y sostienen la articulación del hombro. Las dos clavículas están soldadas en su extremo inferior y forman así una horquilla, unida por tendones al extremo anterior de la quilla. El miembro anterior es notable principalmente por la reducción de la mano; en efecto, el antebrazo formado por el cúbito y el radio sólo está seguido de dos pequeños huesos carpianos, con los cuales se articula una pieza ósea resultante de la soldadura más ó menos completa de tres metacarpios. Finalmente los dedos sólo son en número de tres, de los cuales dos son más ó menos rudimentarios. Uno de ellos, situado al lado radial, compuesto de una sola falange se articula cerca de la base del metacarpo, y es el dedo gordo; otro igualmente estiloides se inserta en el extremo opuesto del metacarpo; el dedo de

enmedio ó principal se compone de dos falanges, de las cuales la primera es grande. Las diversas partes del miembro superior se repliegan durante el período del reposo de tal suerte que el brazo queda dirigido hacia atrás, el antebrazo hacia delante y paralelamente á él, y la mano en la misma dirección que el brazo.

La cintura basilar de los miembros posteriores consiste en un bacinete muy oblongo formado por la reunión de un gran número de vértebras lumbares y sacras, que no presenta la sínfisis pubiana, como el avestruz (*struthio camelus*) y que es notable por la soldadura de las diversas piezas que la constituyen. El femur corto, pero sólido, se dirige adelante oblicuamente y á menudo está escondido por las plumas, de modo que la articulación de la rodilla no es visible exteriormente. La pierna, mucho más larga que el muslo, se forma principalmente de la tibia, puesto que el peroné es completamente rudimentario y sólo está representado por un pequeño estilete óseo situado en la cara externa de la primera. A continuación de la pierna viene un solo hueso largo, hueso cañón ó tarso, dirigido hacia delante, que resulta de la soldadura de tres piezas metatársicas y de una pieza epifisaria superior que parece hacer las veces de tarso. En su extremo inferior estos tres huesos metacarpianos soldados se separan comúnmente unos de otros, formando otras tantas cabezas articulares distintas y dispuestas en forma de poleas digitíferas. Cuando hay un cuarto dedo, ó dedo gordo, queda dirigido hacia atrás y articulado más alto que sus congéneres en un pequeño hueso estiliforme que representa un cuarto hueso metatársico y se encuentra simplemente aplicado sobre el cañón. Estos tres ó cuatro dedos (reducidos á dos en el avestruz de Africa) se componen de varias falanges, cuyo número aumenta de dentro á fuera, pues el dedo interno tiene sólo dos, el siguiente tres, el de enmedio cuatro, y el externo cinco.

El sistema muscular de las aves presenta numerosas particularidades íntimamente relacionadas con su modo de locomoción aérea (1). Los músculos cutáneos están muy desarrollados; forman anchas bandas que pueden obrar sobre una grande extensión de piel así como sobre las plumas en ella implantadas. Se encuentran, además, haces de fibras estriadas y fibras lisas alrededor de las plumas largas y duras de las alas y cola y de las blandas del cuerpo (plumón). Los músculos del tronco y de los

(1) E. Alix, *Ensayo sobre el aparato locomotor de las aves*. París 1875.

miembros están agrupados cerca del centro de gravedad del ave en el esternón, el bacinete y el muslo; los largos tendones, que les siguen, se extienden hasta el extremo de los miembros. Los grandes músculos del ala son los que principalmente adquieren en el esternón un gran desarrollo (gran pectoral), excepto, sin embargo en los avestruces, y constituyen una gran parte de la masa muscular del cuerpo, Los músculos del abdomen son casi rudimentarios, los de la columna vertebral sólo están muy desarrollados en las regiones caudal y cervical.

En los miembros posteriores los músculos afectan una disposición especial, la cual permite al ave, cuando se posa en una rama, doblar los dedos sin esfuerzo muscular alguno. El anterior derecho del muslo se extiende desde el pubis, á lo largo de la cara interna del fémur; le continúa un largo tendón delgado que pasa por la faz anterior de la articulación de la rodilla y se inserta en la parte externa de la pierna, y se confunde con el músculo flexor de los dedos ó artejos. A causa de este mecanismo cada flexión de la articulación de la rodilla va acompañada de una de los dedos, lo que hace que las aves puedan, durante su sueño, mantenerse sobre las ramas de los árboles, sin el concurso de la voluntad, por la sola acción del peso del cuerpo.

Las plumas que cubren el cuerpo son el carácter externo más notable de las aves (1). La piel sólo queda desnuda en un pequeño número de puntos, particularmente en el pico y los artejos, muy á menudo también en el tarso, y finalmente á veces en el cuello (buitre), en el vientre (avestruz), así como en las protuberancias carnosas del cuello y de la cabeza (gallináceas y buitres). La piel está igualmente desnuda en una extensión más ó menos grande de la base del pico y forma la membrana que se denomina *ceroma*; se vuelve córnea en sus bordes, que sólo por excepción ofrecen una consistencia blanda (patos, chochas) y constituyen entonces por sus numerosos nervios un órgano táctil muy sensible. La piel se hace igualmente córnea en los dedos y en el tarso, y forma un revestimiento á veces granuloso, á veces compuesto de escamas, de escudetes, que ofrece excelentes caracteres distintivos. A veces, como en los pardillos, los escudetes se sueldan entre sí de modo que constituyen un largo estuche cór-

---

(1) Th. Studer, *Die Entwicklung der Federn*. Berlín, 1873.—Id., *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Feder*. Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXX. 1878.

neo en la cara anterior. Existen, además, otras formaciones córneas especiales, tales como las uñas en el extremo de los dedos y los espolones en el borde interno y posterior del tarso en las gallináceas machos ó en el pulgar del ala en los parras y los agamis.

Las plumas son formaciones epidérmicas que corresponden por completo á los pelos de los mamíferos. Como aquéllos, nacen en hundimientos de la dermis, ó folículos, tapizados por capas de la epidermis. En el fondo del folículo se encuentra una papila muy abundante en vasos, cuyas células son el asiento de una multiplicación muy activa y que constituyen el esbozo del pelo ó de la pluma. Cuando empieza á desarrollarse la pluma, se distingue en ella el eje primitivo ó asta (*scapus*), compuesto de una porción basilar ó tubo córneo (*calamus*) seguido de tallo (*rachis*) y las barbas (*vexillum*). El tubo córneo es cilíndrico, metido en la piel y rodea la papila seca (*alma de la pluma*); presenta en cada extremo un pequeño orificio, el ombligo (*umbilicus inferior, umbilicus superior*). El tallo es la porción llena, saliente del asta; está adornado lateralmente de numerosas ramas horizontales y ligeramente oblicuas hacia arriba (*barbas*), llevando éstas así mismo nuevos ramos laterales (*barbillas*). La faz inferior ligeramente cóncava del tallo presenta en toda su longitud, hasta el extremo anterior del tubo córneo, un profundo surco en la base del cual nace un apéndice ó *hiporaquis* el cual, lo mismo que el raquis, lleva hileras laterales de barbas. Esta segunda pluma pocas veces alcanza la longitud de la pluma principal (casobar); comúnmente se atrofia por completo (remiges y rectrices). Las barbas (*rami*) llevan lateralmente una nueva serie de apéndices llamados barbillas (*radii*), que á su vez están enramadas de un modo análogo (*radioli*). Las barbillas están encorvadas en el extremo; se encorvan mutuamente y mantienen de este modo todos estos apéndices fuertemente unidos entre sí.

Según la estructura del eje y de las barbas, se distinguen varias formas de plumas: las mayores (*pennæ*) de tallo rígido y con barbas resistentes; la *borra* ó *plumillas* (*plumulæ*) cuyo tallo y barbas son flexibles y elásticas y las barbillas romas ó nudosas no presentan ganchos, finalmente en las *plumas filiformes* (*filoplumæ*) de tallo delgado, filiforme ó sedoso se presentan las barbas atrofiadas ó bien faltan completamente. Las primeras constituyen esencialmente el plumaje del ave y determi-

nan sus contornos; toman gran desarrollo sobre todo en las alas (remiges) y en la cola (rectrices). El plumón forma entre la base de las plumas penas una capa que adquiere á veces una densidad considerable y que se opone á la pérdida de calor. Las plumas filiformes están más espaciadas entre las penas, y en la comisura de la boca se transforman en cerdas rígidas (*vibrisas*). Por lo demás hay entre estos tres tipos principales de plumas, numerosas formas intermedias, porque á menudo las barbas en una pluma grande tienen la misma estructura que en las pequeñas, y el tallo de las plumillas se alarga y adquiere una rigidez mayor. Las plumas pueden también terminar en el extremo del tallo con una escama córnea (*bombycilla*), ó tomar la forma de láminas córneas, planas ó dentadas (*anastomus lamelliger*), ó de largas puas igualmente córneas (*casobar*). Las aves no presentan ni glándulas sebáceas, ni glándulas sudoríparas; pero poseen una glándula bilobulada con canal excretor simple, llamada *glándula uropigial* ó *glándula del uropigo*, la cual segrega un humor aceitoso particularmente abundante en las palmípedas, y que sirve para untar, las plumas, preservándolas así de la acción del agua.

Sólo por excepción sucede que las plumas revistan de un modo continuo todo el cuerpo (*apterodytes*); comúnmente las grandes están dispuestas, siguiendo leyes determinadas, en hileras (*pterylæ*), entre las cuales la piel está desnuda ó cubierta de borra (*apteria*, fig. 100). La forma y disposición recíproca de estos espacios desnudos ó con plumas presentan numerosas modificaciones aplicables á la clasificación de las aves, y sobre las cuales han llamado la atención las profundas investigaciones de Nitzsch (1).

El modo de agrupación de las plumas en los miembros anteriores y en la cola es sumamente importante, porque de él depende la transformación de los primeros en órganos del vuelo y de la segunda en una especie de timón destinado á dirigir al ave. El ala forma una especie de abanico que puede replegarse en dos puntos, en la articulación del codo y en la de la mano, y cuya superficie está formada principalmente por las grandes remiges en la cara inferior de la mano y del antebrazo, y en parte

---

(1) Ch. L. Nitzsch. *System der Pterylographie. Nach seinen Untersuchungen herausgegeben von H. Burmeister*, con 10 lám. Halle, 1840. Traducido en inglés por Sclater. Londres, 1867. Roy. Society.



también por repliegues cutáneos especiales que se extienden entre el tronco y el brazo, y entre el brazo y el antebrazo. El repliegue inferior sirve para unir el ala al tronco; el superior contiene un ligamento elástico, que se extiende á lo largo de su borde externo desde el hombro hasta la articulación de la mano, y que desempeña por consiguiente un papel importante en el mecanismo de la desplegado del ala, porque este ligamento, cuando el antebrazo se extiende, ejerce una tracción en la articulación de la mano por el lado del pulgar y determina la extensión simultánea de la mano. Las grandes remiges se insertan á lo largo del borde inferior de la mano y del antebrazo; las *remiges primarias* son en número de diez; las lleva la mano (fig. 101). Las *remiges secundarias*, en número mayor, pero variable, son las del antebrazo. Se da el nombre de *remiges escapulares* (*parapterum*) á cierto número de plumas grandes que se adhieren al húmero, y *remiges bastardas* (*alula*) á las del pulgar, á veces reemplazadas por el espolón. Las remiges están cubiertas en su base por plumas más cortas, dispuestas en varias hileras á modo de las tejas de un tejado, y designadas con el nombre de *cubiertas* ó *tectrices*. Por lo demás la forma del ala es muy variable según que las aves en las cuales se observa sean muy voladoras y según su especie de vuelo. Así, por ejemplo, las alas muy redondeadas con cortas remiges primarias pertenecen á las aves de vuelo pesado, que necesita grandes esfuerzos y es por consiguiente de poca duración, mientras que las aves de paso, que recorren en poco tiempo vastas extensiones, tienen largas remiges primarias y alas largas y puntiagudas. A veces las alas se atrofian hasta el punto de ser imposible el vuelo, condición que se ve realizada en las aves corredoras (dinornis, kivis, avestruces) así como en ciertas palmípedas (pájaro bobo). En este caso las alas, rudimentarias ó sin remiges, pueden aun ayudar al ave en su progresión; y al avestruz, en efecto, le facilitan el modo de correr con su rápido aleteo, y en el pájaro bobo desempeñan el papel de verdaderos remos.

Las grandes plumas de la cola llevan el nombre de *rectrices* ó *timoneras*, porque sirven de timón para cambiar la dirección del vuelo. En general hay doce rectrices (á veces diez ó veinte, ó aun más); están unidas á la última vértebra caudal de modo que puedan moverse aisladamente y extenderse en forma de abanico ó bien elevarse ó bajar todas juntas. La base de las rectrices está cubierta de numerosas tectrices, que en ciertos casos adquieren

una forma y una talla anormales y sirven de adorno al ave (pavo real). A veces la cola desempeña también un papel secundario, por ejemplo cuando el ave marcha ó salta, sirve de balancín (pastorcitas), ó cuando trepa, sirve para aplicar el cuerpo contra el árbol (trepadores, picos). Si el ave no está dotada de la facultad de volar, la cola no desempeña el papel de balancín, las rectrices se atrofian ó desaparecen por completo. Pero aún en este último caso, algunas rectrices pueden adquirir un tamaño considerable y los matices más variados y brillantes.

Los miembros posteriores, que sirven principalmente al ave para moverse por tierra, presentan en la posición y en la estructura de sus diversas partes, particularidades relacionadas con su papel de puntos de apoyo ó soporte del tronco situado entre ellos más ó menos oblicuamente. De la posición casi horizontal del muslo, escondido bajo las plumas laterales del cuerpo, es consecuencia que la pierna, el tarso y el pie estén muy adelantados, y la línea recta que pasa por el centro de gravedad, aun cuando el tronco esté sensiblemente vertical, cae en el interior de la base de sustentación formada por los artejos. Cuando el ave vive en el agua principalmente y el miembro posterior desempeña el papel de remo, este último se sitúa más hacia atrás; en este caso, durante la marcha, el tronco ha de estar muy levantado, casi vertical, y por consiguiente sus movimientos en tierra son torpes y pesados.

La estructura y funciones de los miembros posteriores nos ofrecen todavía otras particularidades que se refieren á la circunstancia de presentar reunidas varias disposiciones que, entre los mamíferos, están repartidas en ellos mismos á la vez que en sus miembros anteriores. Así se observa una especie de movimiento de la pierna que recuerda el del antebrazo de los mamíferos, mientras que el pie puede servir de mano (papagayo). Los miembros posteriores presentan también numerosas diferencias que corresponden á los diversos modos de volar del ave (figura 102) (1). Desde luego se distinguen los *pedes gradarii* y los *pedes vadantes*. Los primeros están completamente emplumados, y al menos cubiertos de plumas hasta la articulación del talón, pero presentan grandes diferencias en el número, la posición y el modo de reunión más ó menos íntima de los dedos. Ora tienen cuatro dedos dirigidos hacia delante, *pedes adhamantes* (*cypse-*

---

(1) A. Reichenow, *Die Fussbildung der Vögel*. Leipzig, 1871.

*lus*); ó dos adelante y dos hacia atrás, *pedes scansorii* (*picus*); ó tres hacia delante, el dedo interno hacia atrás, el de enmedio y el externo soldados en la base, *pedes ambulatorii* (*phasianus*); ora el dedo interno se dirige hacia atrás, y de los tres dedos dirigidos hacia delante el de enmedio y el externo están á menudo soldados hasta la mitad de su longitud, *pedes gressorii* (*alcedo*); ó el dedo interno es posterior y los tres dedos anteriores están completamente separados, *pedes fissi* (*turdus*); ó el dedo interno es posterior y los tres dedos anteriores están reunidos en la base por una corta membrana, *pedes insidentes* (*falco*). A veces el dedo externo de los *pedes scansorii* puede dirigirse hacia delante y hacia atrás (*cuculus*), ó bien puede suceder esto en el dedo interno de los *pedes adhamantes* (*colius*). Los *pedes vadantes* están caracterizados por sus tibias desnudas completamente ó solo en parte; se les encuentra principalmente en las aves acuáticas. Cuando el tarso es muy largo, se les denomina *pedes grallarii*; y se distinguen entre estos últimos, aquellas cuyos dedos anteriores están reunidos en su base por una corta membrana, *pedes colligati* (*ciconia*, *mycteria*), y aquellos en los cuales sólo el dedo de enmedio y el externo están así unidos, *pedes semicolligati* (*limosa*). Los *pedes cursorii* son *pedes grallarii* muy fuertes, carecen de dedo posterior y tienen de dos (*struthio*) á tres (*rhea*) grandes dedos anteriores. Las cortas patas de las palmípedas y las largas de las zancudas, se denominan *pedes palmati* cuando los tres dedos anteriores están unidos hasta su extremo por una membrana entera (*anas*, *mergus*); *pedes semipalmati* cuando la membrana sólo llega hasta la mitad de los dedos (*recurvirostra*); *pedes fissipalmati* cuando los dedos están adornados de un repliegue membranoso continuo (*podiceps*); *pedes lobati* cuando el repliegue está lobulado (*fulica*). Si el dedo posterior está igualmente unido á los anteriores por la membrana, como en los *phaeton*, los pies se denominan *pedes stegani*. Por lo demás, el dedo posterior puede atrofiarse y aun desaparecer completamente en las palmípedas lo mismo que en las zancudas, ó presentar grandes diferencias en su posición; ora reposa en el suelo en toda su longitud ó solo en el extremo de la uña, ora sin alcanzarle nunca.

El cerebro de las aves es muy superior al de los reptiles no sólo por su volumen, sino que también por su estructura; llena

por completo la cavidad del cráneo (fig. 103) (1). Los hemisferios cerebrales no presentan todavía circunvoluciones en su superficie; pero tienen ya un cuerpo calloso rudimentario (Meckel), y en el pavimento de los ventrículos laterales, que son muy vastos, los cuerpos estriados. No sólo cubren las partes del cerebro medio claramente caracterizadas como capas ópticas, sino que también los dos abultamientos del cerebro central inclinados hacia bajo y á un lado, de donde parten los nervios ópticos (tubérculos bigéminos). La diferenciación es todavía mayor en el cerebelo. Este último está, en efecto, compuesto de una parte central muy desarrollada, representante del árbol de la vida, que es vermiforme y de pequeños apéndices laterales que emiten una ramificación por entre los canales semicirculares del laberinto, y son los centros de la coordinación de los movimientos. Nunca tienen puente de Varolio.

A causa de la curvatura nuczal del embrión, la médula oblonga forma un ángulo muy pronunciado con la médula espinal, cuyos cordones se separan en la región lumbar para constituir un segundo seno romboidal. Los doce nervios craneales son completamente distintos unos de otros, y su modo de distribución es esencialmente el mismo que en los vertebrados. La médula espinal se extiende hasta cerca el extremo del canal raquídeo. El simpático presenta como particularidad notable el trayecto de su porción superior por el canal intervertebral formado por las apófisis transversas y las costillas rudimentarias de las vértebras cervicales.

Los ojos ofrecen siempre un grosor considerable y una estructura elevada (2). Nunca se encuentran en las aves ejemplos de órganos de la visión rudimentarios, escondidos bajo la piel, como se observan en todas las demás clases de vertebrados. Los ojos en general són poco móviles, porque los músculos oculares

---

(1) A. Meckel, *Anatomie des Gehirns der Vögel*. Archives de Meckel. vol. II, 1816.—Stieda, *Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere*. Zeitschr. für wiss. Zool., vol. XIX, 1869, et vol. XX, 1870.

(2) A más de los trabajos antiguos de Treviranus, Krohn, etc., consúltese: V. Mikalhowics, *Untersuchungen über den Kamm des Vogelauges*. Archiv. für mikr. Anat., t. IX, 1873.—Kessler, *Zur Entwicklung des Auges der Wirbelthiere*. Leipzig, 1877.—R. Leuckart, *Organologie des Auges*. in: *Handbuch des gesammten Augenheilkunde* par Graefe et Saemisch. Leipzig, 1876.

quedan muy cortos; pero eso no perjudica de ningún modo la visión, pues la extremada movilidad de la cabeza y del cuello lo remedian de sobras. Por el contrario los párpado, son muy móviles, principalmente el párpado inferior así como la membrana nictitante transparente, que se desliza horizontalmente de dentro á fuera, delante del ojo, y que la mueve un aparato muscular especial. En la base de esta membrana se abre un ancho canal excretor de la glándula de Harder, así como en el ángulo externo del ojo la glándula lacrimal, que es relativamente pequeña (1). El globo ocular de las aves presenta una forma particular, la que tiende á que la región posterior con la retina presente un radio de curvatura mucho mayor que la región anterior (fig. 104). Estas dos regiones están reunidas por una región central estrecha, en forma de tronco de cono de ancha base situada detrás. En las aves de rapiña nocturnas es principalmente en las que esta estructura está mejor indicada; tiende á desaparecer en las palmípedas, en las que el eje del ojo es mucho más corto. En todas las especies la esclerótica presenta detrás de la córnea un anillo formado de placas óseas, al cual se une frecuentemente un segundo anillo óseo al rededor del punto por el que el nervio óptico penetra en el ojo. La córnea es notable, excepto en las palmípedas, por su gran curvatura; la cara anterior del cristalino sólo es muy convexa en las aves nocturnas. Un órgano especial, que sólo falta en el *apteryx*, es el *peine*, prolongamiento de la coroides que atraviesa la retina y se extiende oblicuamente á través del cuerpo vítreo hasta el cristalino; corresponde al ligamento falciforme de los peces y difiere de las formaciones análogas del ojo de los reptiles por el gran número de sus pliegues. Las aves están dotadas de una visión muy penetrante, consecuencia de la extensión y de la estructura complicada de la retina; también se distinguen por el considerable poder de acomodación de sus ojos, cuya razón anatómica está principalmente en los músculos del ligamento ciliar (músculo de Krampton), así como también por la gran movilidad de su iris muy musculoso (ensanchamiento y encogimiento de la pupila).

El órgano del oído ofrece canales semicirculares en número de tres, muy grandes, formados por el laberinto rodeado de una

---

(1) J. Mac Leod, *Sobre la estructura de la glándula de Harder del pato doméstico*. Arch. de biolog., t. I. 1880.

masa ósea esponjosa (fig. III, t. I.) (1). El vestíbulo comunica siempre con un caracol muy desarrollado, el cual conserva todavía la forma de un saco simple apenas encorvado. Sin embargo, la porción membranosa situada en el interior del caracol óseo describe ya una semivuelta de espiral y presenta en su extremo un abultamiento en forma de ampolla que ha recibido el nombre de *lagénula* (lagenas). Está dividida por una lámina tendida sobre un cuadro cartilaginosa (*lámina de los contornos*) en dos canales paralelos (*rampas timpánica y vestibular*). El vestíbulo, que también puede considerarse, á causa de su pequeñez, como la parte inferior hinchada en ampolla del caracol, presenta dos orificios, la *ventana oval* cerrada por el extremo (opérculo) de la columela, y la *ventana redonda* cerrada por una membrana. Al oído interno así constituido y en el cual se distribuyen las ramificaciones del nervio acústico, se añade todavía la cavidad del tímpano ú oído medio, que comunica por varios orificios con células de los huesos del cráneo, así como con la faringe por la trompa de Eustaquio. Del lado externo el oído medio está cerrado por la membrana del tímpano, sobre la cual se aplica un huesecillo oblongo, la *columela*. La columela se compone de un opérculo, ó placa estapedial aplicada á la ventana oval, y de un debil tallo cuyo extremo distal lleva tres radios cartilagíneos divergentes. Todavía es imposible fijar hasta qué punto este órgano corresponde al hiomandibular y por consiguiente deriva de la pieza superior del arco hioideo. Sin embargo, recientemente se ha considerado á la placa opercular, lo mismo en las aves que en los reptiles y los anfibios, como producida por el cartílago de la cápsula auditiva. Fuera de la membrana del tímpano hay un conducto auditivo externo corto, cuyo orificio está á menudo rodeado de una corona de grandes plumas, y que, en los buhos, está adornado de un repliegue cutáneo cubierto igualmente de plumas, rudimento del pabellón de la oreja.

El órgano del olfato presenta en las espaciosas fosas nasales, á menudo separadas solamente por un tabique incompleto (*nares perviæ*), tres pares de cornetas cartilagíneas ú óseas; las cornetas superiores son las más desarrolladas en las aves de ra-

---

(1) Consultad los trabajos de Scarpa, Treviranus, Windischmann. Vicq d' Azyc, Van Beneden, Breschet y particularmente Deiters, *Untersuchungen über die Schnecke der Vögel*. Archives de Müller, 1860.—C. Hasse, *Die Schnecke der Vögel*. Leipzig, 1866.

piña, las centrales en las gallináceas y las inferiores en los gorriones (1). Los dos orificios de las fosas nasales están situados, excepto en el apterix, en la raíz de la mandíbula superior, más ó menos próximos entre sí, á veces (cornejas) cubiertos y protegidos por pelos rígidos. En las proceláridas se prolongan en tubo y se unen uno á otro. Por lo demás el olfato no alcanza jamás el grado de perfección que ofrecen los sentidos del oído y de la vista, y las aves son de todo punto incapaces de percibir olores á grandes distancias, lo que les sucede á ciertos mamíferos. Una particularidad característica de las aves consiste en la presencia de una *glándula nasal*, que está situada en el frontal, con menos frecuencia debajo del hueso nasal ó en el ángulo interno del ojo, y que desemboca en las fosas nasales por un canal excretor simple.

El sentido del gusto sólo aparece poco desarrollado; tiene su asiento en la base de la lengua, blanda y provista de numerosas papilas. Sólo en los papagayos la lengua queda blanda en toda su extensión; entonces presenta un revestimiento sólido, y á menudo contribuye eficazmente á la trituración de los alimentos. La lengua debe considerarse siempre, lo mismo que el pico, como órgano táctil. Rara vez está el pico revestido de una piel blanda, rica en nervios y en corpúsculos de Vater (chocha, patos, figura 105); entonces se convierte en un delicado órgano de percepción de las sensaciones táctiles (2).

(1) G. Born, *Die Nasenhöhlen und Thränenmasengang der amnioten Wirbelthiere*. Morph. Jahrb, t. V. 1879.

(2) Varios anatómicos y principalmente, en estos últimos tiempos, Grandry y Jobert, han descrito los corpúsculos táctiles del pico de los pájaros, patos, papagayos, flamencos, palomas, etc. También se les encuentra en la lengua y en la piel de los dedos de los papagayos. Su estructura es muy parecida á la de los corpúsculos de Pacini de los mamíferos. La cubierta de estos pequeños cuerpos consta de cápsulas conjuntivas nucleadas; entre ellas y el bulbo central hay un gran espacio, sobre cuya naturaleza nadie se ha fijado y en el cual se percibe un conjunto de fibrillas que desaparecen por la acción del ácido acético. El bulbo central posee dos hileras de nudos brillantes y presenta en su superficie estrías transversales muy finas. El tubo nervioso, después de haber descrito numerosas sinuosidades, desemboca en el bulbo, en la entrada del cual pierde su mielina y termina con la forma de una fibra mate que termina en esférula. Estos pequeños órganos son muy numerosos en el pico del flamenco, por ejemplo; la capa profunda de la dermis tiene la forma de un enladrillado; así nunca traspasa la capa media, en la que están infiltrados de pigmento negro. Este modo de terminación nerviosa es el único que se ha observado en las aves.

Los órganos digestivos, apesar del modo de alimentación muy variable en los diversos grupos de las aves, tienen una organización casi uniforme. Las modificaciones que presentan están todas relacionadas con el modo de locomoción aérea de estos animales. Las mandíbulas, en lugar de estar provistas de dientes implantados en los alvéolos, están revestidas de un sólido estuche córneo, generalmente obscuro, y alargadas de modo que constituyen un pico cuya forma es muy variada, según la alimentación y según otras particularidades en los géneros existentes de aves. Sin embargo se encuentran lo mismo en la mandíbula superior que en la inferior, unas papilas dentales rudimentarias, cuya existencia, descubierta por Esteban Geoffroy Saint-Hilaire en embriones de papagayos, fué confirmada por Cuvier (1). Las eminencias puntiagudas dentiformes del pico de un gran número de palmípedas (*mergus*) son grandes papilas cutáneas revestidas de un estuche córneo, y deben considerarse como verdaderos dientes córneos. Es muy probable que las formas de las aves, que derivan de los saurios, poseen verdaderos dientes compuestos de dentina; tenemos de ello una prueba en el descubrimiento hecho recientemente en América, de zancudas fósiles cuyas mandíbulas están adornadas de dientes (*odontornithes*). En el *hesperornis* los dientes, probablemente cubiertos de esmalte, están colocados en los bordes del maxilar inferior y en un surco del extremo posterior del maxilar superior, cuyo extremo anterior está rodeado, lo mismo que el intermaxilar, de un estuche córneo (Marsh) (2). En el *ichthiornis* los dientes, además, estaban enclavados en verdaderos alvéolos (?).

La mandíbula superior se forma por la soldadura de los intermaxilares, de los maxilares superiores y de los huesos nasales. La cresta que presenta en la faz anterior se denomina *culmen*; la región que se extiende entre el ojo y la base del pico, revestida por la *cera* ó *ceroma*, es el *lorum*. La mandíbula inferior se forma de dos ramas del maxilar inferior que se sueldan delante y constituyen una punta denominada *dilo* ó *mixa* (*myxa*); el borde inferior desde el ángulo del mento ó barba hasta la mixa lleva el nombre de *gonis*.

En general puede decirse que el revestimiento córneo del pico

(1) P. Fraisse, *Ueber Zähne bei Vögeln*. Würzburg, 1880.

(2) C. O. Marsh, *Odontornithes, a monography on the extinct toothed of North America*. New Haven, 1880.



es duro principalmente en las aves que se alimentan de frutas duras ó de granos ó bien de la carne de grandes animales vivos; los bordes del pico son entonces por lo común cortantes y lisos, si bien que á veces son dentados; este revestimiento es más blando en los insectívoros, y particularmente en las aves que buscan su alimento en el limo. Los bordes del pico pueden entonces, como en los patos y las chochas, representar un verdadero órgano del tacto, á causa del gran número de nervios que se distribuyen por ellos. La forma del pico ofrece asimismo numerosas diferencias (fig. 106). Por lo común, las dos mandíbulas tienen la misma longitud, pero también es frecuente que la superior sea más larga que la inferior á causa de su punta encorvada (rapaces), ó que al contrario la inferior lo sea más que la superior (pico-tijeras). Los granívoros son los que tienen el pico más corto y las zancudas de largos tarsos y cuello las que lo tienen más largo. Los calaos tienen un pico coronado con una especie de casco, y los pico-cruzados tienen las dos mandíbulas tan encorvadas que se cruzan ora de un lado, ora de otro, según los individuos.

La forma de la lengua no es menos variada (1). Por lo común está constituida de dos estiletos cartilágineos ú óseos unidos al extremo anterior del hueso hioides, y revestida por un estuche córneo. Sólo en los papagayos y las palmípedas la lengua es carnosa y, en este último caso, todavía está cubierta de pelitos rígidos. Rara vez queda en estado rudimentario, como sucede, por ejemplo, con el pelícano, con algunas aves de presa y con otras aves de pico muy desarrollado. Por lo común llena el espacio que comprenden las ramas del maxilar inferior. Sirve principalmente para la deglución, á veces también para la prehensión de los alimentos. Pueden dispararla fuera de la boca con rapidez y á distancias considerables por el mecanismo de músculos especiales. Los picos y los colibrís son los que tienen estos movimientos más extensos: estas aves, en efecto, proyectan su lengua, bífida ó armada de ganchos, al caliz de las flores ó á las aberturas estrechas de los árboles para apoderarse de los insectos. En este caso, los largos apéndices articulados del hueso hioides están encorvados, suben por detrás de la cabeza y se extienden hasta la raíz del maxilar superior.

---

(1) C. G. Giebel, *Die Zunge der Vögel und ihr Gerüst*. Zeitschr. f. die, ges. Naturwiss., t. XI. 1858.

La cavidad bucal comunica, en el pelícano, con una gran bolsa membranosa suspendida entre las ramas del maxilar inferior, y en la avutarda macho (*otis tarda*) con un saco que desciende á lo largo de la parte anterior del cuello; recibe la secreción de numerosas glándulas salivales (1). El velo del paladar no existe. El esófago, musculoso y adornado de pliegues longitudinales, y cuya longitud depende generalmente de la del cuello, presenta á menudo, principalmente en las aves de presa y en los grandes granívoros (palomos, gallinas, papagayos), una primera bolsa digestiva, denominada buche, en la cual los alimentos son reblandecidos á fin de facilitar la digestión (fig. 107). El buche lleva en las palomas dos pequeños apéndices romos, los cuales, en la época de la incubación, segregan una materia caseosa destinada á la alimentación de los jóvenes durante los primeros días de su existencia. En su extremo inferior, el esófago ofrece una segunda dilatación de paredes glandulosas, denominada el ventrículo subcenturiado, y á continuación de él hay la molleja, vasta y muy musculosa. En general, el ventrículo subcenturiado es oval y más pequeño que la molleja. Esta última, según el género de alimentación del ave, está provista de paredes musculares delgadas (rapaces), ó densas y fuertes (granívoras). En este último caso, posee además dos discos tendinosos situados frente á frente uno de otro, cubiertos por un epitelio córneo, y el todo constituye un aparato muy apropiado para triturar aún las substancias más duras. El píloro está situado á la derecha y está frecuentemente separado del duodeno por una válvula. En algunas zancudas y en algunas palmípedas, la porción pilórica forma un estómago accesorio que es comparable al tercer estómago de los cocodrilos. El intestino delgado rodea con su primera circunvolución que corresponde al duodeno, el páncreas, cuyos canales excretores desembocan, así como los biliares, generalmente en número de dos, en esta región. A partir de ese punto, solo describe sinuosidades relativamente poco pronunciadas y se continúa con el intestino grueso, del cual está separado por una válvula anular y por los orificios de los dos ciegos. El intestino delgado alcanza dos ó tres veces la longitud del cuerpo; en cuanto al grueso, queda siempre muy corto, excepto en el avestruz de Africa, y termina, sin dividirse en colon

---

(1) H. Gadow, *Versuch einer vergleichenden Anatomie des Verdauungssystemes der Vogel*. Jen. Zeitshr. f. Naturwiss, t. XIII. 1879.

y recto, en la cloaca. En este punto ofrece un repliegue anular que representa á un esfínter. Un saco glandular oblongo, denominado *bolsa de Fabricio*, se abre en la pared posterior de la cloaca (1).

Los riñones son grandes y oblongos; están alojados en excavaciones del sacro y se dividen en una serie de lóbulos, que posee cada uno un canal urinífero superficial, al cual unas ramas terminadas en forma de dedo de guante van á parar, á la manera que las barbas de una pluma al tallo de esta última (2). Estos canalículos van reuniéndose los más cercanos y convergen formando haces que terminan en las ramas mucho más anchas de los ureteres. Estos se encuentran detrás del recto sin presentar reservorio urinario y desembocan en la cloaca, dentro de los orificios de los órganos genitales. La secreción urinaria no es líquida como en los mamíferos; es una pasta blanquecina más ó menos densa que se seca rápidamente.

Las aves, lo mismo que todos los vertebrados de sangre caliente, poseen un corazón derecho y otro izquierdo, completamente separados uno de otro, situados en el pecho en la línea media y encerrados en un pericardio de paredes delgadas, pero resistentes (fig. 108). Como que el esternón queda siempre en estado rudimentario, la cavidad torácica no está perfectamente deslindada y la continúa directamente una cavidad abdominal, cubierta en gran parte por el esternón. Los latidos del corazón, á causa de la actividad de la respiración, son más numerosos que en los mamíferos. El corazón presenta también, en la posición de los ventrículos y en la disposición de las válvulas, numerosas particularidades. El ventrículo derecho, de paredes delgadas, envuelve casi por completo al ventrículo izquierdo, sin llegar por eso hasta la punta del órgano, y la sección transversal de su cavidad presenta la forma de media-luna. Su válvula auricular, en vez de estar formada, como en los mamíferos, por lengüetas membranosas cuyo borde está retenido con el auxilio de cordones unidos á la pared del ventrículo, se compone de

---

(1) V. Alesi, *Sulla borsa di Fabricio negli Uccelli*. Atti della Società Ital. di sc. naturali, t. XVIII 1875.—Stieda, *Ueber den Bau und die Entwicklung der Bursa Fabricii*. Zeitschr. f. wiss. Zool., t. XXXIV. 1880.

(2) Balfour and Sedgwick, *On the existence of a head-kidney in the embryo Chick*. Quart. Journ. of micr. science, t. XIX. 1879.—Sedgwick, *Early development of the Wolffian duct, etc.*, Ibid., t. XXI. 1881.

una gran lámina carnosa que parece ser una porción de la pared externa del ventrículo, cuyo borde libre está vuelto del lado del tabique interventricular. Este último es convexo, y el orificio aurículo-ventricular se halla en el espacio comprendido entre él y la válvula muscular que acabamos de mencionar, de modo que, cuando aquél se contrae, en el momento de la sístole, se aplica contra este tabique y forma el paso. La válvula aurículo-ventricular del lado izquierdo no presenta esta estructura; está dividida en dos ó tres lóbulos, cuyos bordes libres sirven de apoyo á cordones tendinosos. En el origen de la arteria pulmonar y de la aorta, hay tres válvulas semi-lunares. La aorta de las aves forma, después de haber dado la arteria coronal, una curvatura derecha, más ó menos directamente hacia atrás (figura 109). Las venas cavas son en número de tres, dos superiores y una inferior. Desembocan en la aurícula derecha. El sistema de la vena porta-renal existe todavía en las aves, pero está poco desarrollada (fig. 110) (1). Se encuentran con mucha frecuencia admirables redes en la rama externa de la carótida y en el peine, así como en la arteria tibial anterior y en las venas profundas de algunas aves. La linfa se derrama, por dos canales torácicos, en las venas cavas superiores, y se comunica también muy generalmente con las venas de la región pelviana. Los *corazones linfáticos* sólo existen en los lados del coxis, en el avestruz y el casobar ó casuario, así como en algunas zancudas y en algunas palmípedas; pero están á menudo substituidos por hinchamientos vesiculares y contráctiles.

El orificio de entrada de los órganos de la respiración está situado detrás de la base de la lengua; es una abertura longitudinal. Se encuentran frecuentemente cerca de ella unas papilas que reemplazan á la epiglotis. Esta última sólo por excepción se encuentra en las aves; y entonces está representada por un simple repliegue transversal de la mucosa, sostenido por un cartílago. Esta abertura da entrada á una larga traque-arteria de paredes reforzadas por anillos cartilagíneos ú óseos, cuya parte superior representa á la laringe, pero no desempeña ningún papel en la producción de sonidos. Hay además, excepto en el avestruz, la cigüeña y algunos buitres, una laringe inferior, en el punto en que la traque-arteria se continúa por los bronquios,

---

(1) Jourdain, *Investigaciones sobre la vena porta renal*. Ann sc. nat., 4.<sup>a</sup> ser., t. XII. 1859.

y que es el verdadero aparato vocal (fig. 1111). La longitud de la tráquea depende en general de la longitud del cuello, pero á veces la tráquea presenta también, particularmente en el macho, curvaturas, ora situadas debajo de la piel (gallo silvestre) y pueden extenderse hasta la cavidad torácica (*platalea*), ora alojadas en el interior de la quilla (grulla común, cisne salvaje). La tráquea no tiene el mismo diámetro en todas las especies; se encoge á menudo cerca de la laringe inferior, ó bien presenta en su longitud, en los patos y los harlos machos, una ó dos dilataciones; también debe notarse que, ora en su parte inferior (pampero), ora en casi toda su extensión (pájaro niño), se encuentra dividida en dos por un tabique vertical. La laringe inferior ó aparato vocal sólo en algunas excepciones pertenece exclusivamente á la tráquea (*thamnophilus*), ó bien está separado del extremo de ella (*steatornis*). Generalmente está situado en el punto en que este último órgano está unido á los bronquios, de tal modo que la tráquea y los bronquios contribuyen á su formación. Los últimos anillos de la tráquea cambian de forma, y á menudo están sólidamente unidos entre sí; y ora están algo comprimidos lateralmente, ora abultados. El extremo inferior de la tráquea así modificada recibe el nombre de tambor. En los machos de muchos patos y somormujos, el tambor presenta dilataciones asimétricas que constituyen una especie de aparato sonoro, y que se designa con el nombre de tímpano y de laberinto. La abertura inferior del tambor, que conduce á los bronquios, está generalmente dividida por una lengüeta ósea, que la atraviesa horizontalmente de delante atrás. En sus dos extremos, anterior y posterior, presenta dos apéndices encorvados hacia la base y constituye de este modo un doble cuadro sobre el cual se encuentra tendido en cada lado un repliegue de la membrana timpaniforme interna. En las aves canoras se añade todavía encima de la lengüeta un pliegue semilunar, prolongamiento de esta membrana timpaniforme interna. En numerosos casos se desarrolla también en el lado externo del tambor, entre los dos últimos anillos traqueales, ó entre la tráquea y el bronquio, ó entre los dos primeros semi-anillos bronquiales, otro repliegue membranoso, denominado membrana timpaniforme externa, el cual, por la aproximación de los dos anillos á los cuales está unida, se proyecta hacia dentro y constituye en cada lado, con el borde libre de la membrana timpaniforme interna, una glotis. Un aparato muscular especial (músculos *bronquio-*

*tráqueos*), que va de la tráquea á la lengüeta y á las partes laterales del tambor, ó bien á los primeros anillos bronquiales, sirve para tender las cuerdas vocales. Es sobre todo muy complicado en las aves canoras, en las que consta de cinco á seis pares de músculos (1). La relajación de las cuerdas vocales está determinada por músculos abajadores de la tráquea (músculos *ipsilo-traqueales* y *externo-traqueales*) que se insertan en la horquilla y en el esternón, y que son mucho más abundantes que los otros (2). Los dos bronquios son relativamente cortos; á su entrada en los pulmones se continúan con un gran número de canales bronquiales más anchos, de paredes membranosas que atraviesan el tejido pulmonar en varias direcciones.

Los pulmones no están, como en los mamíferos, libremente suspendidos en una cavidad torácica cerrada, y encerrados en sacos formados por la pleura: están unidos por un tejido celular á la pared dorsal de la cavidad torácica. Su faz posterior presenta eminencias que corresponden á los espacios intercostales á los cuales se amoldan. La disposición de los canales bronquiales, así como la estructura de los canalículos á los cuales dan origen, presentan también diferencias esenciales con lo que se observa en los pulmones de los mamíferos (3). Mientras que una parte de los canales bronquiales va directamente, sin ramificarse apenas, hacia la superficie del pulmón y desemboca en recipientes ó sacos aéreos, con los cuales comunican las cavidades que hay

---

(1) Consúltense los trabajos de Savart, así como de Juan Müller, *Manual de fisiología*, vol. II, y su Memoria en: *Abhandlungen der Berliner Akademie*, 1847.

(2) La laringe inferior existe en todas las aves, excepto en las que son mudas. Ese aparato, si bien siempre está colocado en la parte inferior de las vías respiratorias, presenta sin embargo diferencias de posición que se refieren á tres tipos. Ora la laringe inferior está colocada exclusivamente en la tráquea, por ejemplo en los *mycothera*, *tamnophilus*, *optiorhynchus*, y entonces se la denomina traqueal; ora, y ese es el caso más frecuente, está colocada en el punto de bifurcación de la tráquea y se extiende por la base de los bronquios, *laringe bronquio-traqueal*; ora, en fin, la tráquea es independiente de su formación, y se extiende por ambos bronquios, *laringe brónquica*, por ejemplo en los *crotophaga* y los *steatornis*.

(3) Respecto á los pulmones de las aves, consúltense: Sappey, *Investigaciones respecto al aparato respiratorio de las aves*. Paris, 1847.—Campana, *Fisiología de la respiración en las aves y monografía anatómica del aparato pneumático-pulmonar*, etc. Paris, 1875.—Fr. E. Schulze, *Die Lungen*, in Stricker, *Handbuch der Lehre von den Geweben*. Leipzig, 1871.

en los huesos pneumáticos, los otros dan origen á una serie de canales más pequeños, colocados paralelamente como tubos de órgano, que atraviesan el pulmón, y que, llegados á la periferia, se dividen y subdividen hasta terminar en los alvéolos pulmonares.

Los apéndices de los pulmones, que hemos designado con el nombre de sacos aéreos, se desarrollan muy temprano en el embrión (1). Aparecen como pequeños prolongamientos ventrales; crecen rápidamente y rodean las vísceras del tórax y del abdomen, antes de que salga el polluelo. Esta disposición es muy constante (fig. 112). Se extienden, hacia delante, hasta el intervalo que separa las dos ramas de la horquilla (*recipiente interclavicular ó peritráqueo*), en los lados del pecho (*recipientes torácicos ó diafragmáticos anteriores y posteriores*), y hacia atrás entre las vísceras hasta la cavidad pelviana (*recipientes abdominales*). Estos últimos adquieren á veces un volumen considerable y comunican con las cavidades de los huesos del muslo y del bacinete. Los sacos anteriores, mucho menores, se continúan con las celdillas aéreas de los huesos del brazo y con las celdillas aéreas cutáneas que á veces son tan numerosas, principalmente en las grandes palmípedas muy voladoras (*sula, pelicanus*), que la piel deja oír una especie de chasquido cuando alguien la toca. Todavía hay un segundo sistema de cavidades aéreas, que parte de las cavidades nasales y de sus dependencias y se extiende por los huesos del cráneo. Estos recipientes desempeñan un papel múltiple. La presencia debajo de los tegumentos, de estas numerosas células superficiales llenas de aire, no sólo se opone en cierto modo á la pérdida de calor, no sólo los sacos aéreos profundos contribuyen eficazmente junto con ellas á facilitar los movimientos del vuelo disminuyendo el peso específico del cuerpo, sino que también desempeñan un papel muy importante en la respiración, pues sirven de recipientes de aire. Sappey ha demostrado en efecto que la inspiración y la expiración del aire son producidas en gran parte por el aumento y disminución de volumen de los sacos aéreos, porque los pulmones

---

(1) H. Rathke, *Ueber die Entwicklung der Atemwerkzeuge bei den Vögeln und Säugethieren*. Nova Acta, 1858.—S. Selenka, *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Luftsäcke des Huhns*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XVI. 1866.—H. Strasser, *Ueber die Luftsäcke der Vögel*. Morph Jahrb., t. III.

sólo sufren variaciones de volumen muy restringidas. Este papel deben desempeñarlos, según este anatómico, principalmente para los sacos centrales; según Campana, concurren á ello todos los sacos, pero principalmente los anteriores. Durante la inspiración los sacos centrales están muy dilatados, y los anteriores, por el contrario, disminuyen de volumen á causa de la presión ejercida por la contracción de los músculos. Estas dos categorías de recipientes serían pues antagonistas, y determinarían por consiguiente una corriente de aire continua, pero en sentido inverso, á través de los pulmones.

En esas condiciones esta estructura de los pulmones y de las vías aéreas, junto con la forma rudimentaria del diafragma y con la conformación especial del tórax, dan por resultado un mecanismo de la respiración completamente distinto del de los mamíferos. En estos últimos el aumento y disminución de capacidad de la cavidad torácica están determinados principalmente por la contracción y el relajamiento alternativos del diafragma; en el ave, la dilatación del tórax resulta del enderezamiento de los huesos esterno-costales y de la separación del esternón y la columna vertebral. Los movimientos respiratorios son, pues, debidos principalmente á los músculos esterno-costales que funcionan como músculos inspiradores y levantadores de las costillas.

Los órganos genitales de las aves tienen esencialmente la misma estructura que los de los reptiles (fig. 113). En el sexo masculino, que se distingue no sólo por su talla y fuerza, sino también por la riqueza y brillo de los colores del plumaje, así como por la mayor variedad y perfección en el canto, los dos testículos ovales, redondeados, muy abultados en la época de la reproducción, están colocados en la faz anterior de los riñones; el de la izquierda es generalmente mayor. Los epidídimos, generalmente poco desarrollados, se continúan con dos canales deferentes arrollados sobre sí mismos, que van á lo largo del lado externo de los ureteres. Estos canales se hinchan á menudo en su parte inferior para constituir dos vesículas seminales y desembocan en dos papilas cónicas situadas en la pared posterior de la cloaca. En general no hay indicios de órganos de apareamiento; en algunas grandes aves de rapiña y algunas zancudas (*ciconia*, *crypturus*, *platalea*, etc.), se encuentra en la pared anterior de la cloaca un pequeño mamelón que representa el bosquejo de un pene. Este órgano es mucho más voluminoso y está mejor



organizado en la mayor parte de los estrutiónidos, patos, gansos, cisnes, hocos (*crax*, *penelope*, *urax*). En estas aves la pared anterior de la cloaca lleva un tubo encorvado sostenido por dos cuerpos fibrosos; un ligamento elástico, unido á su extremo, sirve para retirarlo después de abierto. Presenta en toda su longitud entre los cuerpos fibrosos una ranura, que da paso á la esperma durante el apareamiento. En el ávestruz de Africa, el pene presenta una organización más perfecta, análoga á la que presentan esas partes en las tortugas y cocodrilos. Debajo de los dos cuerpos fibrosos, unidos por una ancha base á la pared anterior de la cloaca, está colocado paralelamente un tercer cuerpo carnoso cuyo extremo no retráctil se continúa con un cojinete eréctil, rudimento del glande (1).

Los órganos genitales femeninos muestran una asimetría más manifiesta: el ovario derecho y el aparato vector correspondiente se atrofian ó desaparecen completamente; pero los órganos sexuales del lado izquierdo se vuelven más voluminosos. El ovario es arracimado; el oviducto es sinuos ú ondeado, dividido en tres partes. La parte superior empieza por un pabellón muy ancho; es la que recibe el huevo al salir del ovario. Su mucosa presenta pliegues longitudinales; segrega la albúmina que se deposita capa por capa alrededor del huevo, á medida que éste progresa, y describe una especie de espiral (calaza). La porción siguiente, corta y ancha, produce un líquido blanco, lechoso, el cual, solidificándose, constituye la cáscara; dicha porción recibe el nombre de útero. La última porción, en fin, es corta y estrecha, desemboca en la cloaca fuera del uretere izquierdo. En las especies cuyos machos están provistos de órganos de apareamiento, las hembras presentan un clítoris.

Las aves son todas sin excepción ovíparas. Mientras que los peces, los anfibios y los reptiles encierran algunas especies vivíparas, las aves no presentan ningún ejemplo de este género, si bien se han observado algunos casos raros en los que el huevo ha sufrido la incubación en el interior de las vías sexuales. Es

---

(1) Tannenbergh, *Abhandlung über die männlichen Zeugungstheile der Vögel*. Gotinga, 1840.—J. Müller, *Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der erectilen männlichen Geschlechtsorgane bei den Straussartigen Vögeln*. Abhandlungen der Berliner Akademie, 1858.—Lereboullet, *Estudios sobre los órganos genitales de los animales vertebrados*. Nov. Act. Acad. Nat. an., vol. XXIII.

muy probable que el género de locomoción de las aves exija esta clase de reproducción exclusivamente ovípara, que da por resultado el transformar en un carácter de primer orden para toda una clase una particularidad, cuyo valor en los demás grupos es nulo bajo el punto de vista de la clasificación.

El vitelo, rodeado por una membrana vitelina y suspendido en la albúmina ó clara del huevo, es notable por su enorme masa; está compuesto en su mayor parte por el vitelo nutritivo (figura 114). En su superficie se observa un pequeño disco blancuecino, en el cual está contenida la vesícula germinativa, disco que se denomina galladura, disco germinativo ó prolífero, y que corresponde al vitelo formativo. El vitelo nutritivo consta de dos partes: el vitelo blanco y el vitelo amarillo.

El desarrollo del huevo de las aves se verifica de un modo generalmente muy parecido al del huevo de los reptiles, pero exige una temperatura más elevada, ó al menos igual á la de la sangre, el cual le proporciona principalmente el calor del cuerpo de la madre durante la incubación (1). La fecundación se efectúa en la parte superior del oviducto, antes de formarse las capas de albúmina y de la cáscara. Va seguida de una segmentación parcial (discoidal) del vitelo formativo (fig. 138, t. I). Cuando se verifica la puesta del huevo, la segmentación ya está terminada, y la galladura se ha transformado en un disco germinativo (blastodermo) dividido en dos folículos, uno superior (ectodermo), compuesto de células cilíndricas, y otro inferior formado por células redondas granulosas dispuestas con menos regularidad, sobre todo en la periferia (fig. 115). Un tercer folículo (mesodermo) se desarrolla entre esos dos. Según Kölliker, el mesodermo está producido por el ectodermo, con el cual queda unido en toda la

---

(1) Además de las obras de Pander y de C. E. von Baer, véase: Remak, *Untersuchungen ueber die Entwicklung der Wirbelthiere*. Berlin, 1850-1855.—His, *Untersuchungen ueber die erste Anlage der Wirbelthiereleibes*. Leipzig, 1868.—Id., *Neue untersuchungen ueber die Entwicklung der Hühnerembryos*. Archiv für Anat. und Physiol. 1877.—Balfour et Foster, *Elements of embryology*, 2ª edit. por Sedgwick. Londres, 1883. La primera edición se ha traducido al francés bajo el título de *Elementos de embriogenia*. París, 1877.—Kölliker. *Embriología ó tratado completo del desarrollo del hombre y de los vertebrados superiores*. Trad. de A. Schneider. París, 1882.—M. Braun, *Die Entwicklung des Wellenpapageies*. Arbeit, des zool. Instituts in Würzburg. t. V, 1879 y 1881.

Y los numerosos trabajos de Balfour, Disse, Dursy, Gasser, Gætte, His, Klein, Kupffer, Marshall, Oellacher, Sedgwick, Stricker, etc,

extensión de la región, en la que se formará algo más tarde la faja primitiva. Mientras que el blastodermo crece en todo su contorno y envuelve el vitelo, en su parte media aparece una masa oval y sobre ella, perpendicularmente al eje mayor del huevo, la faja primitiva con el surco primitivo y las láminas dorsales. De esa parte media del blastodermo deriva el embrión, durante el curso del desarrollo. Este último, después de haberse soldado las láminas dorsales para constituir el tubo medular y de haber aparecido la cuerda dorsal, va separándose más y más del vitelo, toma la forma de un barco vuelto al revés, y adquiere, como en los reptiles, las cubiertas fetales características; el amnios y el alantoides (fig. 79).

El tiempo que dura la evolución del embrión varia extraordinariamente, según el tamaño del huevo y según que el polluelo salga en un estado de organización más ó menos adelantado. Así es que, mientras que la incubación de los huevos de las aves más pequeñas dura once días, la del polluelo doméstico exige tres semanas y la del avestruz más de siete. El polluelo para salir rompe él mismo la cáscara por el extremo grueso del huevo, gracias á un diente de que está armada la mandíbula superior. Nunca los pequeñuelos sufren metamorfosis después de haber salido del huevo. En efecto, presentan esencialmente la organización del ave adulta, si bien á menudo sus órganos sólo están bosquejados. Las gallináceas y corredoras, así como la mayor parte de las palmípedas y zancudas, están ya cubiertas, en su nacimiento, de un denso plumón, y su organización está tan adelantada, que pueden seguir á su madre en tierra ó en el agua, y que saben buscar y encontrar su alimento (*autophagæ*); las aves muy voladoras y, de un modo general, todas las que están organizadas para vivir y moverse en los aires, tales como los pájaros, los trepadores, las palomas y las rapaces, abandonan muy temprano las cubiertas del huevo, desnudas ó con algunas partes revestidas de plumón ó borra; son débiles, incapaces de moverse libremente y de tomar por sí mismas su alimento (*insessores*): también habitan todavía mucho tiempo en el nido, en el que los padres los cuidan y alimentan, hasta que han alcanzado cierto crecimiento y que el desarrollo de las remiges les permite servirse de sus alas.

Las costumbres y régimen de las aves están íntimamente relacionados con el medio en que habitan y con su modo de locomoción. El del vuelo es el más importante y el que más abunda.

La rapidez, la duración del vuelo, la mayor ó menor destreza que el ave presenta en sus movimientos, son muy variables y dependen de la estructura de las alas y de la cola. Si se compara el vuelo con los demás géneros de locomoción, se ve que éste exige gastar mayor fuerza, pero que también puede ser el más rápido. Hay aves que siendo sólo medianamente voladoras, tales como las palomas domésticas, vencen en rapidez á los trenes expresos de nuestras vías férreas. Mucho más considerable todavía es la rapidez del vuelo de los halcones (halcón peregrino) y principalmente de los martinets, que son verdaderos animales aéreos y que sólo se posan en las paredes ó las rocas para dormir ó incubar, y son incapaces de moverse por el suelo. Es sumamente extraordinaria en estas aves la duración del vuelo. Se encuentran en alta mar, á algunas leguas de tierra, fragatas (*tachypetes aquila*) que se ciernen en las nubes, y la mayor parte de las aves de paso pueden volar por espacio de días enteros sin pararse ni fatigarse, y de este modo alcanzan en poco tiempo el fin de su viaje (1). La locomoción del ave por tierra firme ó por el agua, que en algunos casos es su único modo de progresión, presenta diferencias del mismo género. La mayor parte de las aves terrestres saltan por el suelo ó de rama en rama; un gran número de ellas trepan con destreza por el tronco de los árboles ó por las paredes; otras, tales como los papagayos y los pico-cruzados, se sirven también del pico para trepar. Las aves de las selvas, tales como las garzas reales y las cigüeñas, marchan con circunspección por los pantanos; los pluviales y las perdices de mar corren con rapidez por las riberas; las corredoras propiamente dichas van también tan aprisa por las llanuras y por la arena, que los caballos apenas pueden seguirlas; y por el contrario todas las palmípedas, de las cuales una parte son excelentes voladoras, sólo pueden moverse muy torpemente por el suelo; los pelícanos, los patos se mueven oscilando pesadamente, los pingüinos y las urias se deslizan en cierto modo apoyándose en sus alas y en su pico. La locomoción en el agua presenta también numerosas modificaciones. Muchas palmípedas no abandonan la superficie del agua, y otras por el contrario se sumergen á grandes profundidades. Las unas se dejan llevar por las olas, las otras nadan remando sobre las aguas tranquilas de los lagos y los estanques, y

---

(1) Según Brehm, solo necesitan de tres á cinco días para ir de Alemania al interior del Africa.

á otras les gusta volar en medio de las alborotadas y mugientes olas de la alta marea. La profundidad á la cual las aves acuáticas pueden llegar varía con el tiempo que pueden pasar bajo el agua. Algunas llegan hasta el fondo del mar, en donde recogen moluscos y crustáceos y pueden estar seis minutos ó más bajo el agua, por ejemplo los éiders y los somornujos. Los unos se zambullen precipitándose al mar desde una grande altura (pájaros bobos, pigarges), otros se limitan á hundirse bogando (mancos).

Las funciones psíquicas de las aves son incomparablemente más elevadas que las de los reptiles, y aun puede decirse que su capacidad intelectual es superior á la de algunos mamíferos. El elevado desarrollo de los órganos de los sentidos las hace capaces de discernir; también están dotadas de buena memoria. El ave aprende á volar y á cantar bajo la tutela de sus padres, observa hechos que su memoria conserva, luego los asocia entre sí para sacar de ellos conclusiones y juicios: así es que reconoce las cercanías de su nido, que distingue á sus amigos y enemigos y que elige los mejores medios para mantenerse y para proteger su progenitura. La experiencia diaria demuestra de un modo cierto que el ave tiene inteligencia, y que viviendo familiarmente con el hombre puede por medio del ejercicio perfeccionarla extraordinariamente. Algunas están dotadas de un raro talento para la imitación (estornino, papagayo).

La mayor parte de las aves tienen movimientos vivos y alegres, buscan la compañía de sus semejantes y se mezclan sin dificultad con bandadas de especies distintas; otras son pendencieras, insociables, luchan principalmente para su alimentación, viven solitarias ó por parejas en ciertas comarcas y ni siquiera admiten la residencia de sus pequeñuelos cuando se han hecho adultos. Las aves nocturnas tienen, por el contrario, un aspecto triste y macilento, y su graznido es melancólico. Las que se alimentan de peces y las que comen carroña, están silenciosas y tienen un aspecto severo.

Además de las funciones psíquicas que se efectúan en la esfera del conocimiento, cumple distinguir otros actos complicados, á menudo maravillosos, como por ejemplo los que se refieren á la construcción verdaderamente artística de sus nidos, á la educación de los pequeños, y determinados por el instinto, es decir, por un impulso natural inconsciente basado en el mecanismo de la organización: es frecuentemente difícil de fijar hasta qué punto

la memoria y la inteligencia influyen en esa manifestación involuntaria de una fuerza interna. Los actos instintivos se refieren también á la conservación del individuo, así como, aunque con menos frecuencia, á los cuidados que deben darse á la prole.

Las manifestaciones de la inteligencia y del instinto alcanzan su mayor grado de perfección en la época de la reproducción, que tiene efecto por lo común en primavera en los climas templados (sólo con los pico-cruzados tiene lugar en invierno). En este momento el ave se embellece y se completa bajo todos los puntos de vista; su plumaje toma un brillo extraordinario; el de los machos principalmente adquiere una variedad de ricos colores que se distingue completamente del de las hembras; á veces también presenta adornos particulares, como un collar (combatiendo), ó largas plumas laterales (ave del paraíso) que desaparecen después de la primavera. La renovación de los colores y no, de las plumas, es causa de que el modesto *plumaje de invierno* se convierta en brillantes *galas de boda*. El verdadero cambio de plumas, conocido con el nombre de muda de otoño, no tiene efecto hasta fin de verano. No se opera en menos de cuatro á seis semanas y extenúa de tal modo el ave que durante este periodo, está enfermizo y cesa de cantar. La muda de primavera ofrece á veces también algunas semejanzas con la renovación parcial de las plumas; pero en el fondo consiste principalmente, como han demostrado Martín y Schlegel, en una modificación de sus colores, fenómeno que es debido indudablemente á la alteración química del pigmento y al crecimiento mecánico de ciertas partes de las plumas, y no á una mayor actividad vital de la pulpa de pluma, ni á un vigoroso crecimiento de las antiguas, ni á la formación de nuevas barbas y barbillas.

El canto del ave puede considerarse como una especie de lenguaje propio para transmitir sus diversas impresiones de bienestar, de temor, de espanto, de sufrimiento, de dolor (1); es más sonoro y puro en la época de la reproducción. En el macho expresa además la terneza, el amor, el arrobamiento de su corazón; su canto y la hermosura de su plumaje son los hechizos de que dispone para atraer á la hembra. Las que mejor cantan son las pequeñas aves de plumaje simple y de poca apariencia; su voz

---

(1) Véase A. E. Brähm, *Thierleben*. Chromo-Ausgabe. Leipzig, 1882-1883, et *La vida de los animales ilustrada. Las aves*. Paris, 1867.— Le Mahout, *Historia natural de las aves*. Paris, 1853.

ofrece una extensión y dulzura notables, menos admirables, sin embargo, que el arte maravilloso con que saben combinar los sonidos y componer melodías variadas, que constan de estrofas regulares; es un verdadero canto que dejan oír (ruiseñor), muy distinto del ligero gorjeo informe de otras aves (golondrina). Además, bajo la influencia de la excitación sensual, el ave se modifica por completo en todo su sér. A menudo, en la época de los amores, los machos vuelan de un modo particular en derredor de la hembra para decidirla á aparearse. Ofrece un ejemplo muy conocido el gallo silvestre, cuyo manejo, preludio del apareamiento, empieza á las primeras horas de la aurora por un castañeteo del pico y sonidos roncós, continuando durante varias horas después de salir el sol. Sucede á menudo que los machos, animados de furiosos celos, combaten con encarnizamiento para la posesión de una hembra, y más de una vez se ha visto quedar uno de los rivales muerto en la lucha; esto sucede principalmente en los pinzones, los gallos silvestres y los combatientes.

Todas las aves, excepto los gallos, los faisanes, etc., son monógamas. Los dos sexos dan prueba de una gran fidelidad, á veces viven juntos toda su vida (cigüeña, águila, tórtola). A menudo sólo se aparean por una estación y se separan luego para juntarse á bandadas numerosas de su especie y emprenden entonces largos viajes; hay sin embargo algunos ejemplos de parejas que emigran sin separarse. Casi todas construyen un nido, para el cual saben elegir el lugar más á propósito en la comarca en que habitan. Sólo algunas (chotacabras) se contentan con depositar sus huevos en el suelo, otras (golondrinas de mar, avestruces) cavan un agujero, ó preparan un nido removiendo la hierba y el musgo (gallo silvestre). Otras todavía, como las becasas, las avefrías, los pluviales y las gaviotas, acumulan en un agujero tallos, hojarasca, musgo y hierbas; los gansos y los cisnes le añaden un revestimiento exterior, lo cual significa ya un gran progreso. La mayor parte de las aves, sobre todo las pequeñas especies, tapizan su nido con un ligero y templado forro de crines, de lana, de plumas y de borra; lo construyen con las ramas y los tallos, los cuales entrelazan con gran habilidad. Muchas eligen excavaciones naturales ó artificiales, ó las practican ellas mismas en el suelo ó en los troncos de los árboles (picos). Un gran número se establecen en arbustos muy bajos, ó en la más alta cima de los árboles, en el tejado de las casas y de los torreones. Algunas, muy pocas, hacen flotar en la superficie

de los estanques, nidos que amarran á las plantas acuáticas (colimbos y rascones). Pero los nidos en que se revela más el arte son aquellos que el ave construye con materiales que él aglutina con la saliva y los que forma de una redcilla compuesta de musgo, de lana y de ramitas vegetales hábilmente tejidas. Entre las primeras, se cuentan los abejarucos, las golondrinas, y sobre todo el vencejo ó salanga, cuyo nido comestible está fabricado con la secreción viscosa de sus glándulas salivales. Entre las segundas, los más notables son los tiserinos y remizos. Los dos suspenden su nido, en forma de corneta ó bolsa cerrada, de las ramas flexibles de los árboles acuáticos, les adaptan exteriormente un largo tubo estrecho que va del vértice á la base y forma una especie de canal que sirve de entrada á la habitación. En general, las parejas anidan aisladamente; es raro que se reúnan en sociedades más ó menos numerosas en un sitio común, ya sea en el suelo (gaviotas, golondrinas de mar), sea en los árboles. Los tiserinos de Africa construyen tan cerca unos de otros, que sus nidos parecen constituir un solo y grande edificio. El republicano (*ploceus socius*) fabrica con pajas y materias vegetales toscos un techo común, bajo el cual están adosados todos los nidos, apretados unos contra otros, y colocados de modo que su abertura circular esté vuelta hacia abajo. Los nidos no sirven nunca varias veces; en cada estación suspenden nuevos nidos debajo de los antiguos, hasta el momento en que toda la construcción acaba por ceder y romperse por su propio peso. Estas aves construyen, además, nidos de un género particular que sirven de habitación á los machos, y se parecen á los abrigos en forma de hamacas que los remizos de Europa tejen para retirarse á ellos durante la noche. Generalmente la hembra trabaja sola en el nido, y el macho le lleva los materiales necesarios; ella es el arquitecto y él el peón. Sin embargo, hay ejemplos de machos que toman una parte directa en la construcción del edificio (golondrinas, tiserinos), y también hay casos en que no contribuyen de modo alguno (gallináceas, pinzones).

Concluída la obra, la hembra pone un primer huevo, al cual van añadiéndose los demás, comúnmente con un día de intervalo. Su número depende del género de alimentación y del medio en el cual vive el ave, y por consecuencia varía considerablemente. Muchas aves de mar, tales como los mancos, los pingüinos y las urias sólo ponen uno; las grandes aves de rapiña, las tórtolas, los martinetes, las chotacabras y los colibrís ponen dos.



En las aves canoras, el número de huevos es muy variable; todavía lo es más en las palmípedas de agua dulce, en las gallinas y en los avestruces. El tiempo que dura el período de incubación varía también mucho; es paralelo al que dura la evolución embrionaria y está en razón directa con el grosor del huevo y el grado de desarrollo que presenta el pequeñuelo en el momento de salir. Así los colibrís y los reyezuelos sólo están sobre los huevos de once á doce días, las aves canoras de quince á dieciocho, mientras que las gallinas empollan durante tres semanas, los cismes seis, y los avestruces de siete á ocho. La incubación empieza al terminar la puesta; depende esencialmente del calor igual y constante producido por el cuerpo del animal. A menudo, para favorecer la transmisión de este calor, presenta el animal en el pecho y vientre espacios desnudos, de donde las plumas han caído ó él mismo las ha arrancado, y existen también en los machos cuando toman parte en la incubación. Por lo común sólo empolla la hembra, y el macho se encarga de llevarle el alimento; pero también suele verse como el padre y la madre se reparten la tarea de la incubación; el macho sólo está sobre los huevos una pequeña parte del día y la hembra todo el resto; así lo hacen las avefrías, las tórtolas y muchas aves acuáticas. En los avestruces es al principio lo mismo, después los papeles cambian, y es el macho el que empolla casi exclusivamente de noche. Los cuclillos, y en particular el cuclillo común, son, bajo este punto de vista, muy curiosos de observar. Esta ave carga á otras las fatigas de la construcción y de la incubación; pone furtivamente entre los huevos de otros pájaros, distribuyendo así cerca de ocho huevos aisladamente en el espacio de ocho días. Quizás podría explicarse este hecho extraño por el modo de alimentación, al cual se debe probablemente la lenta madurez del vitelo en el ovario. Los cuidados que deben darse á los pequeñuelos incumben de un modo absoluto, ó al menos en gran parte, á la hembra; pero el padre y la madre reúnen siempre sus esfuerzos cuando se trata de protegerlos y defenderlos, lo que hacen á menudo con verdadero coraje, á veces también con peligro de su vida. Los individuos jóvenes son todavía el objeto de la solicitud de sus padres mucho tiempo después de haber tomado el vuelo; éstos los acostumbran al trabajo, les enseñan á servirse de sus alas, á buscar su alimento, á expresarse, á cantar. En los países fríos ó templados, las aves casi sólo anidan en la primavera; muchas, sin embargo, sobre todo los pe-

queños gorriones, hacen una segunda puesta en el transcurso del verano; pero en las latitudes cálidas las puestas se repiten varias veces.

Además de lo que se relaciona con la reproducción, el instinto de las aves se manifiesta también en ciertas épocas, especialmente en otoño ó hacia el fin del verano, por el deseo imperioso de cambiar de clima, y les guía de una manera tan enigmática como segura en sus emigraciones (1). Muy pocas aves de los países fríos ó templados pasan el invierno en los lugares en que han criado sus pequeñuelos, compensando las pérdidas de calor con una alimentación más nutritiva (falsa águila, buho, urraca, cuervo, pico, reyezuelo, gallo silvestre, etc.). Un gran número revolotean en busca de su subsistencia y recorren espacios más ó menos extensos; descienden de las montañas de los países septentrionales por las vertientes expuestas al sol (tordos, pinzón común, pinzón de las montañas), pasan de los bosques á los jardines (picos), ó en el tiempo de las nieves abandonan los campos para refugiarse en los caminos (verderón amarillo, pinzón común, alondra moñuda) y en las granjas (gorriones); ó bien emprenden emigraciones más ó menos lejanas, segun el rigor del invierno (sicerino boreal, tarinos, pardillo de Bohemia). Pero las más numerosas son las aves viajeras. Un poco antes de la entrada de la estación fría, cuando el alimento es menos abundante, estas aves, movidas por un impulso maravilloso, emprenden el vuelo hacia los países templados, que luego abandonan por las latitudes meridionales. Las aves viajeras de Europa tienen su residencia invernal desde el litoral del Mediterráneo hasta el Africa tropical; las del hemisferio occidental se dirijen hacia el Sud-Este. Las emigraciones empiezan después de la época de los amores, cuando la cría de los pequeños es completa. Se ven entonces bandadas de cada especie juntarse en los aires y ejercitarse en el vuelo, para reunirse en inmensas legiones y partir de repente; así lo hacen las palomas viajeras, las golondrinas y las cigüeñas, las chovas, las cornejas y los estorninos, los patos salvajes y las grullas, for-

---

(1) S. Berthelot. *Peces viajeros y aves de paso*. Paris, 1870.—Fritsch, *Normale Zeiten für den Zug der Vögel*. Denkschr. der. kk. Akad, der Wissensch. Viena, 1874.—Palmén, *Ueber die Zugstrassen der Vögel*. Leipzig, 1876, y los trabajos de Harvie, Brown, Cordeaux, Faber y Wallace.

mando á veces como estos últimos un inmenso triángulo. Rara vez los machos y las hembras viajan en bandadas separadas; á veces van solos (chochas) ó por parejas. En general, la época de la marcha es fija en cada especie, si bien circunstancias particulares pueden adelantarla ó retrasarla. Los martinetes son los primeros que abandonan nuestro continente á principios de agosto; pronto les siguen cuclillos, oropéndolas, garganta-azules, picagregas, codornices, etc.; luego, en setiembre, un gran número de aves canoras, los ruiseñores, las currucas, etc.; las golondrinas, muchos patos y aves de rapiña parten algo más tarde; y finalmente, en octubre, se van los aguzanieves, las silvias rojas y las alondras, los tordos y los mirlos, los gavilanes y los cernícalos, las chochas, las gallinas de agua y los patos. Por el contrario, se ve llegar en esta época para pasar el invierno una multitud de aves del Norte; tales son los pitpits, los reyezuelos, los patos, las gaviotas, etc.; en noviembre y aún en diciembre, vienen todavía bandadas de cuervos y de patos salvajes. Las bandadas que vuelan contra el viento se dirigen generalmente hacia el Sud-Oeste, pero el curso de los ríos y la posición de los valles modifican considerablemente su marcha. Muchas aves, principalmente las que son fuertes y muy voladoras, viajan de día y descansan á mediodía; otras, tales como los buhos y las aves diurnas débiles y sin defensa, prefieren circular de noche; las hay también que hacen su ruta de noche ó de día indistintamente, según las circunstancias; las palmípedas (somormujos, harlas moñudas, cuervos marinos) recorren regularmente una parte de su camino nadando. A fines de invierno y durante la primavera, las emigrantes abandonan su residencia invernal y se vuelven á su patria. Aquellas que en otoño fueron las últimas en marcharse son también las primeras mensajeros de la primavera. Por un instinto admirable, todas ellas encuentran la comarca y el lugar en que habían anidado, y no es raro que tomen posesión de su nido del año anterior (cigüeñas, estorninos, golondrinas, etc.). A veces sucede que hay aves que se extravían en países extranjeros durante sus emigraciones: se han visto grandes aves marinas en tierra firme; se han cogido quebrantahuesos en el Rhin; se han descarriado en Europa otras que son indígenas de América (Heligolanda); otras, originarias de los arenosos desiertos de Africa, por ejemplo el corredor isabela y las gangas, han llegado hasta Alemania. Recientemente, la aparición del sirraptés de los Kirguis (*syrrhaptés paradoxus*) en los valles del

Norte de Alemania y en las dunas de algunas islas (Heligolanda) ha llamado la atención de los naturalistas. A intervalos se han visto en Alemania, en Holanda y en Francia bandadas más ó menos considerables de este habitante de las estepas; quizás habían sido echadas de su país natal por la esterilidad de la vegetación y por haberse secado los manantiales y lagunas.

A causa de la rapidez y facilidad extremas con que el ave puede cambiar de lugar, su distribución geográfica no está perfectamente deslindada como la de otras clases de animales. Sin embargo, cada clima tiene sus especies características. En las regiones frías se encuentran muy pocas aves terrestres, casi todas granívoras (*fringilla*, *emberiza*, *tetrao*), mientras que hay un número extraordinario de palmípedas. Los pingüinos y los somormujos pertenecen á la zona glacial del Norte, los mancos á la del Sud. En las comarcas tropicales, por el contrario, hay numerosas granívoras á insectívoras; aves de rapiña las hay en todas partes; y las que se alimentan de carroña, se encuentran casi exclusivamente en los países cálidos.

La historia geológica de esta clase está todavía muy atrasada por falta de materiales. Se pueden considerar con Huxley á los *ornitoscélidos* como un grupo de saurios parecidos á las formas ancestrales de las aves (*compsognathus* del jurásico superior é *hypsilon* cuyo bacinete y patas tienen la misma estructura que los de las aves). Si se exceptúa el *archæopteryx lithographica* (fig. 164, t. I) del jurásico (*saururæ*) (1), los restos fósiles

---

(1) Los paleontólogos han emitido respecto del *archæopteryx* opiniones divergentes; unos le consideran como un réptil, otros como un ave. Pero como ha hecho notar A. Milne Edwards, los caracteres suministrados por la estructura del pie, por la de los huesos de los hombros y del brazo, así como por el sistema tegumentario, no dejan duda alguna respecto al lugar geológico que debe asignarse á este animal; es verdad, sin embargo, que algunas particularidades de menor importancia recuerdan lo que hay en la clase de los reptiles, sobre todo en los pterodáctilos; y también que los lagartos voladores parecen ser el resultado; de un préstamo hecho al tipo ornitológico por derivados del tipo erpetológico, el *archæopteryx* parece un ave en la que una parte de su plan orgánico haya sido tomada del tipo saurio. Lo que caracteriza á este singular animal es, que como en los reptiles y mamíferos, su tarso no se suelda al metatarso, lo que sucede siempre en las aves, y principalmente la presencia de una cola muy larga, compuesta de veinte vértebras muy móviles entre sí. Esta particularidad de estructura no podrá considerarse como incompatible con el tipo ornitológico, puesto que en el estado embrionario el número de vértebras caudales puede

más antiguos de las palmípedas y de las zancudas pertenecen al cretáceo. Se ha descubierto en este mismo terreno (cretáceo superior de las montañas rocosas) géneros muy notables, cuyos maxilares llevan dientes y á los cuales Marsh ha dado el nombre de *odontornitos* (*ichthyornis dispar*, *hesperornis regalis*, este último con alas rudimentarias). Los fósiles son más abundantes en las capas terciarias, pero son insuficientes para permitir una exacta determinación. En el diluvium, por el contrario, hay numerosos tipos de especies todavía vivientes, lo mismo que formas gigantescas muy notables, algunas de las cuales se han extinguido en los tiempos históricos (*palæornis*, *dinornis*, *palapteryx*, *didus*).

La clasificación de las aves ofrece muchas dificultades (1). Linneo las dividía en seis órdenes, á saber: *accipitres*, *picae*, *anserres*, *grallæ*, *gallinæ*, *passeres*. Cuvier reemplazó el grupo completamente artificial de los *picae* por el de los *scansores*. Luego los ornitólogos han ensayado una multitud de modificaciones, y establecido sistemas aumentando el número de órdenes. Se coloca con razón en un grupo especial el avestruz y las especies vecinas, pero la división de los *passeres* en *clamatores* y *oscines* parece menos natural. Otros zoólogos han querido formar órdenes separados de los papagayos y las tórtolas. Recientemente, Huxley ha reducido á tres el número de órdenes, basados en los caracteres anatómicos y principalmente en caracteres osteológicos. El primero, el de las aves de cola pennada, los *saururæ*, tiene por tipo el género fósil *archæopteryx*. Sin embargo, las aves que lo componen, se separan tanto de las actualmente vivas, que podría formarse de él una subclase y reunir en otra

ser también muy considerable, y que el avestruz joven, por ejemplo, pose de dieciocho á veinte. Además la mano del arqueopterix tendría un dedo más que la de las aves de la época actual y de los períodos terciarios. Respecto á los caracteres del cráneo y de las mandíbulas, son enteramente desconocidos, porque el único ejemplar del arqueopterix, que se ha descrito, carece de esas partes.

Consúltese H. von Meyer en *Palacontographica*, vol. X.—A. Wagner en *Sitzungsber. de la Academia de Munich*, 1861.—R. Owen en las *Transactions philos. de la Soc. Royale de Londres*, 1863.—A. Milne Edwards, *Diccionario de historia nat. de D'Orbigny*, vol. IV, Art. *Aves fósiles*.—C. Vogt, *Revista científica*, 2.<sup>a</sup> sér., t. XVII, N.º 11, 1879.

(1) De Selys-Longchamps, *Sobre la clasificación de las aves según Linneo*. Bull. Acad. sc. Belgique, t. XLVIII, N.º 12, 1879.—P. L. Sclatér, *Remarks on the present state of the systema Avium*. Ibid., 4.<sup>a</sup> sér., Núms. 15 y 16, 1880.

subclase las aves propiamente dichas correspondientes á los dos otros grupos de Huxley, los *ratitæ* y los *carinatae*. Los *ratitæ* comprenden los corredores de cola espesa y poblada (*cursores*): los músculos del ala están en éstos poco desarrollados, el esternón carece de quilla, y las barbillas de las plumas no están reunidas entre sí. Los *carinatae*, por el contrario, se distinguen por la existencia de una quilla muy desarrollada, excepto en los *strigops*, y por sólidas remiges y rectrices.

## PRIMER ORDEN

### NATADORES.—PALMÍPEDAS

*Aves acuáticas con las patas situadas á menudo muy hacia atrás y con los dedos palmados.*

La forma de las palmípedas, que han de vivir y buscar su alimentación en el agua, varía mucho; y siempre se adapta á su modo de existencia. Todas tienen un plumaje denso, una caliente capa de plumón y una gruesa glándula uropigia, ó glándula del uropigo, que trasuda una materia oleaginosa, con la que hace impermeable su plumaje. El cuello es siempre muy largo, las patas cortas y colocadas muy atrás y emplumadas comúnmente hasta la articulación tibio-tarsiana; terminan en pies palmados, ora enteros, ora divididos.

Estas aves nadan admirablemente; y en cambio se mueven con mucha torpeza en tierra firme, á causa de la brevedad y de la posición posterior de sus patas; pero muchas de ellas están dotadas de un poderoso vuelo, mientras que otras, incapaces de servirse de sus alas, no abandonan casi nunca el agua. Rara vez son las patas muy largas como en el flamenco, que forma el paso á las zancudas.

Las alas ofrecen también en su estructura modificaciones muy diversas; ora se reducen á un muñón comprimido, desprovisto de remiges y cubierto de plumas parecidas á escamas, ora son muy largas, estando admirablemente organizadas para el vuelo y presentando numerosas remiges secundarias. Las aves cuyas alas están organizadas de este modo, pasan la mayor parte de su vida en los aires; y casi todas nadan también con gran habilidad, ya sea precipitándose de lo alto de los aires al fondo de las aguas, ya

sea que nadando se hundan súbitamente. Cuanto más desarrollada está esa facilidad de volar y nadar, las patas son tanto más cortas y próximas al extremo posterior del abdomen, lo que dificulta necesariamente la marcha por tierra firme, puesto que el cuerpo casi se halla vertical (fig. 116).

La forma del pico es tan variada como la de las alas; ora es muy combado y de bordes cortantes, ora ancho y plano, ora oblongo y puntiagudo. El género de alimentación está relacionado con la forma del pico; la primera de estas formas corresponde á las palmípedas rapaces, que viven principalmente de peces, la última á las especies que comen gusanos, pequeños animales acuáticos y también peces. Las palmípedas de pico ancho y revestido de una piel blanda, revuelven el limo y, además de gusanos y pequeños animales acuáticos, engullen granos y materias vegetales.

Las palmípedas viven en bandadas, pero son monógamas; son muy numerosas en las orillas del mar y de los lagos; á muchas les gusta internarse en ellos y llegar á gran distancia de las costas. La mayor parte son aves de paso; anidan cerca de las aguas, á menudo en guaridas comunes, depositan un número irregular de huevos en el suelo desnudo ó en agujeros, ó también en groseros nidos. Muchas de ellas son útiles al hombre, unas por su felpa ó plumón, otras por su carne y sus huevos, y otras, en fin, por sus excrementos empleados como abono (guano).

Las tres primeras familias se incluyen á veces en un solo orden, el de los *urinadores*, caracterizado por el pico comprimido y por la posición de sus patas.

**1. Fam. IMPENNES.** Mancos.—Cuerpo casi cilíndrico; cuello esbelto y delgado; cabeza pequeña; las alas son cortos muñones privados de remiges, se parecen á aletas; y las plumas que las cubren, son parecidas á escamas; la cola es corta y presenta plumas estrechas y rígidas; el plumaje constituye un forro ó abrigo muy denso y caliente, lo que, junto al cuerpo adiposo subcutáneo, indica un habitante de las regiones frías; el pico es muy fuerte, de bordes cortantes, algo encorvado hacia delante, con surco nasal derecho ú oblicuo; patas cortas y palmeadas, presentando un dedo posterior rudimentario dirigido hacia delante, y están situadas tan atrás, que el cuerpo está casi vertical durante la marcha. Esta brevedad y disposición singular de las patas se encuentra

también en los pingüinos y somormujos, lo que hace que se les reuna á menudo con los mancos. No pueden volar, se mueven con gran dificultad en tierra firme, y entonces les sirve como punto de apoyo su cola corta y rígida; pero en el agua, que es su verdadero elemento, nadan y reman con maravillosa habilidad, sumergidos hasta el cuello y van facilmente entre dos aguas; esas aves viven en bandadas en los mares fríos del hemisferio austral, anidan en las costas, principalmente en las islas del Océano Pacífico, en donde se las ve en la época de la puesta, con el cuerpo derecho sobre sus patas y alineados en filas; sólo ponen un huevo, que depositan en un hoyo y empollan sin dejar nunca su posición vertical; se lo llevan también consigo entre sus patas escondido bajo el plumón; ambos sexos se reparten los cuidados de su prole.

*Aptenodytes* Forst., pico más largo que el cráneo, delgado, derecho, ganchudo en su extremo; mandíbula superior surcada en toda su longitud: *a. patagonica* Forst., gran manco ó manco de Patagonia.

*Spheniscus* Briss., pico más corto que la cabeza, comprimido, surcado irregularmente en sentido transversal, con los bordes encorvados hacia dentro: *s. demersus* L., esfenisco del Cabo; Africa meridional y América.

*Eudyptes* Viell., pico plano en su base, surcado oblicuamente, con punta ganchuda; tiene plumas muy largas en el borde de los ojos, las que forman verdaderos copetos: *e. chrysocoma* L., eudipto dorado; Patagonia é islas Malvinas; se lanza fuera del agua cuando quiere zambullirse.

**2. Fam. ALCIDÆ.** Pingüinos.—Se distinguen de los mancos porque sus alas, que están encorvadas y todavía son cortas é impropias para el vuelo, presentan ya pequeñas remiges; las patas están colocadas menos atrás, y por consiguiente su cuerpo está oblicuo; los pies palmeados, con ó sin dedo posterior rudimentario; pico fuerte, más ó menos comprimido, á menudo surcado de un modo particular y ganchudo. Esas aves viven en inmensas legiones en los mares del polo Norte, nadan y se sumergen notablemente y ponen juntas en las costas, en agujeros del suelo ó en nidos; sólo ponen un huevo cada una y cuidan de su pequeñuelo.

*Alca* L., pico de mediana longitud, muy comprimido, con el dorso carenado, el extremo muy encorvado y fosetas transver-



sales; cola puntiaguda, corta, que presenta doce rectrices: *a. impennis* L., pingüino braquiptero; alas rudimentarias, impropias para el vuelo; pico algo encorvado de la base á la punta; vivía todavía á principios de este siglo en Islandia y Groenlandia: *a. torva* L., capaz de volar; vive con las urías en las mismas localidades, muy arriba del Norte, en donde anida, y en invierno visita las costas de Noruega y también las costas del mar del Norte y del Báltico.

*Mormon* Ill., frailecillo; pico corto, casi tan largo como grueso, con el dorso muy encorvado, surcado transversalmente en los lados; cera abultada en forma de cojinete; pies tridáctilos: *m. arcticus* Ill. (*fratercula* Temm.), el párpado superior ofrece un apéndice calloso, romo; mares Articos: *m. (cheniscus) lunda* Pall., encima del párpado tiene un mechoncito de plumas bastante largas; mares del Norte y Océano Artico.

*Phaleris* Temm., estárico; pico corto y comprimido, de bordes encorvados, la cera no está abultada en cojinetes; cabeza á veces provista de un mechón de plumas; alas puntiagudas, de mediana longitud: *ph. (tyloramphus) cristatella* Stell., Noreste de Asia y Noroeste de América: *ph. psittacula* Pall.

*Mergulus* Viell. (*arctica* Moehr.), mérgulos; pico corto, grueso, abovedado, pero poco comprimido, carece de surcos transversales y tiene los bordes muy entrantes; aberturas nasales redondas y con opérculos: *m. alle* L., mérgulo enano; Espitzberg, Groenlandia; en invierno desciende hacia el Sud (Heligolanda).

*Uria* Lath., uría; pico largo y recto, poco comprimido; culmen ligeramente combado; alas relativamente largas, cuyas primeras remiges son las más largas; pies con dedos largos; habita el Océano glacial ártico: *u. troile* Lath., *u. grylle* Cuv., ambos muy comunes en las costas de los mares del Norte; emigran en invierno hacia el Sud y llegan hasta las costas de Alemania; ponen dos huevos.

**3. Fam. COLYMBIDÆ.** Somormujos.—Cabeza redonda, provista de un pico derecho y puntiagudo; cuerpo oblongo, cilíndrico, le sostienen patas cortas, colocadas muy atrás, y termina en una corta cola; tarsos muy comprimidos lateralmente, reticulados; dedos con palmura llena; dedo posterior rodeado siempre de un reborde membranoso; alas, todavía cortas y obtusas, que pueden, sin embargo, sostener un vuelo rápido, ya que no de

mucha duración; en tierra firme se mueven difícilmente, á causa de la posición casi vertical de su cuerpo; á menudo también carecen de rectrices caudales rígidas; sus movimientos son muy fáciles en el agua, nadan admirablemente y se zambullen con las alas aplicadas al cuerpo, ya sea porque quieran evitar algún peligro, ó para buscar su alimento que consiste en gusanos, peces, pequeños batracios y materias vegetales; construyen sobre el agua un nido flotante, artísticamente trazado, en el cual ponen un solo huevo; viven en parejas ya en el mar, ya en los lagos de la zona templada, y eligen en invierno un país más caliente; su denso plumaje es muy apreciado.

*Podiceps* Lath., cabeza adornada de un copete de plumas; dedos con anchas expansiones membranosas, lobulados; lorums desnudos; cola reducida á un mechoncito de plumas desordenadas: *p. cristatus* L., somormujo moñudo; muy abundante en los lagos y las corrientes de agua y también en América septentrional; notable por su collarín y por su penacho partido, *p. subcristatus* Bechst., somormujo de cuello rojo oscuro y penacho negro, *p. minor* Gm., somormujo menor, *p. auritus* Gm., somormujo orejudo, *p. cornutus* Gm., somormujo cornudo.

*Colymbus* L., somormujos; pies palmeados; cola corta y tarsos cortos encorvados fuera; habitan en los mares del Norte, pero ponen en los lagos é invernan en los países templados: *c. (eudytes) arcticus*, *c. septentrionalis*, *c. glacialis* L.

**4. Fam. LAMELLIROSTRI.**—Pico ancho, ligeramente combado, revestido de una piel blanda muy rica en nervios, adornado en sus bordes de laminillas transversales, y terminado por una ancha lámina córnea en la base; las láminas constituyen una especie de criba destinada á retener gusanillos y moluscos cogidos en el limo y para dejar escapar el agua; á ese pico corresponde una gruesa lengua carnosa, con franjas en el borde, muy propia también para tamizar; el cuerpo de los lamelirrostrós es comúnmente recogido, pesado, está revestido de un plumaje suave, de vivos colores, y produce fácilmente grasa; cuello largo y muy móvil; alas medianamente largas, con fuertes remiges, nunca cubren la cola que es corta; pies palmeados; dedo posterior rudimentario, ora desnudo, ora adornado en sus bordes de una expansión membranosas. Estas aves habitan principalmente los lagos, nadan y se zambullen rápidamente; se las vé remover el limo con la cabeza baja y el cuerpo vertical; vuelan bien y

por mucho tiempo, pero se mueven muy torpemente en tierra firme; se alimentan lo mismo de insectos, gusanos y moluscos, como de hojas y granos; entre ellas hay las aves acuáticas más inteligentes; la hembra construye un tosco nido en la orilla del agua, ó cerca de ella, á veces también en el agujero de un árbol ó de una roca, lo tapiza con plumón, pone un gran número de huevos y los empolla sin la ayuda del macho; los pequeños abandonan el nido tan pronto como nacen; viven en grandes legiones en comarcas frías y templadas, de donde emigran luego para pasar el invierno, unos en países templados, otros en los cálidos.

*Phaenicopterus* L., pico encorvado bruscamente en el centro, con láminas planas, apretadas entre sí; mandíbula inferior combada; la superior es plana; patas muy largas, palmura entera, dedo posterior corto: *ph. antiquorum* L. flamenco; Africa septentrional.

*Cygnus* L., cisne; cuello muy largo; pico ancho, de igual longitud que la cabeza al menos, con láminas muy desarrolladas en sus bordes; *lorums* desnudos ó cubiertos por la cera; el dedo posterior no está bordeado de expansiones blandas membranosas. Esas aves nadan perfectamente, remueven el limo, se mueven difícilmente en tierra firme: *c. olor* L., cisne mudo; pico rojo coronado en la base de una carúncula negra; Norte de Europa: *c. musicus* Bechst., cisne cantor; tráquea larga, describe circunvoluciones por la quilla; habita los países septentrionales templados y fríos. Se encuentran otras especies en América del Sud y en Nueva Holanda.

*Anser* L., ganso; pico de igual longitud que la cabeza, muy alto en su origen, recogido anteriormente y termina en una lámina córnea; láminas transversales incompletas, dispuestas en una sola hilera en la mandíbula superior; patas medianamente largas, situadas menos atrás; los gansos andan mejor que los patos y, por consecuencia, nadan peor y tienen una membrana natatoria más corta; no se zambullen; su alimentación es más vegetal, y su plumaje no presenta las notables diferencias entre los sexos, que presenta el plumaje de bodas de los patos: *a. cinereus* Meyer, oca cenicienta; especie á la cual se debe la oca doméstica; pertenece al Norte de Europa: *a. hyperboreus* L., ganso hiperbóreo ó polar; anida muy hacia el Norte: *a. segetum* L., ganso salvaje; vuela con rapidez; anida en el Norte, y atraviesa nuestra zona en primavera y otoño: *a. albifrons* L.,

ganso de frente blanca: *bernicle brenta* Steph., bernacha monja, *b. torquata* Boie., bernacha de collar: *coreopsis Novæ Hollandiæ* Lath., *chenalopex ægyptiacus* Eyt.

*Anas* L., pato; pies muy atrás; cuello corto; pico ancho y de poca altura anteriormente, con un pequeño apéndice y con láminas transversales en los bordes del maxilar superior; en el macho, el plumaje es notable por la variedad y brillo metálico de sus colores; dedo posterior, unas veces carece y otras no de expansión membranosa. En el segundo caso, los patos nadan y se zambullen perfectamente.

A.—*Anatina*, dedo posterior sin expansión membranosa.

A. (*Aix*) *sponsa* Boie., pato de la Carolina ó huyuyo; América del Norte: *a. boschas* L., pato silvestre; tipo de las numerosas variedades del pato doméstico: *a. (tadorna) tadorna* L., tadorna, *a. penelope* L., marea Penélope, *anas strepara* L., ánade ruidoso, *a. acuta* L., dáfila aguda, *a. querquedula* L., querquedula cerceta, *a. moschata* Flem., pato almizclero, *a. crecca* L., querquedula crecca *a. (spatula) clypeata* Boie., espátula común.

B.—*Fuliginina*, dedo posterior con una expansión membranosa.

A. (*somateria*) *mollissima* L., éider común; mares del Norte, muy apreciado por su felpa ó plumón: *a. (oidemia) nigra* L., oidemia negra, *a. fusca* L., oidemia obscura, *a. spectabilis* L., *a. (fuligula) marila* L., fulígula de Islandia, *a. ferina* L., fulígula ferina, *a. fuligula* L., fulígula de cresta, *a. rufina* Br., fulígula rojiza, *a. (clangula) clangula* L., *a. (harelda) glacialis* L., *a. histrionica* L., *erismatura leucocephala* Eyt.

*Mergus* L., harlo; la forma de su cuerpo es un término medio entre la del pato y la del cormorán ó cuervo marino; el pico derecho y estrecho está dentado en el borde y encorvado en forma de gancho en su extremo; las plumas están dispuestas en forma de penacho en la coronilla; tarsos muy comprimidos; dedo posterior rodeado de una expansión membranosa; estas aves vuelan muy bien; nadan y se zambullen perfectamente; se alimentan de peces; anidan en el Norte y visitan en invierno los países templados: *m. merganser* L., *m. serrator* L., *m. albellus* L.

5. Fam. STEGANOPODES (1).—Grandes palmípedas de cuerpo oblongo; cabeza pequeña; alas muy desarrolladas, puntiagudas y á menudo largas; el pico es largo y de formas muy variadas, pero siempre ofrece surcos laterales que separan la parte posterior de la mandíbula superior de sus partes laterales; las aberturas nasales son pequeñas y están colocadas en surcos; el pico ora termina en punta encorvada, ora es aplanado ó muy carenado, ora tiene la forma de espátula; á menudo, la membrana que reúne las dos ramas de la mandíbula inferior se desarrolla de un modo extraordinario y constituye un vasto saco destinado á recibir los alimentos; muchas de estas aves presentan superficies desnudas en la garganta y en la región ocular; las patas no están colocadas tan atrás, y, por consiguiente, la marcha es más segura; apesar de su volumen, tienen un vuelo largo y sostenido, y á veces se alejan muchas millas de la costa; se alimentan de peces, de los que se apoderan zambulléndose; construyen un tosco nido que colocan en las rocas ó en los árboles; depositan en él uno ó dos huevos y sirve de morada á los pequeñuelos algún tiempo después de nacidos.

*Pelecanus* L., pelicano; cuerpo largo; pico poco alto y muy largo, encorvado en gancho, y provisto de una bolsa entre las ramas muy separadas de la mandíbula inferior; lengua pequeña y rudimentaria; pneumaticidad de los huesos y de la piel en alto grado desarrollada: *p. onocrotalus* L., pelicano; vive en Africa, Asia occidental y Sudeste de Europa; busca la embocadura de los grandes ríos y las bahías poco profundas del mar; viaja sin regla alguna y á veces llega hasta Alemania: *p. crispus* Bruch., pelicano rizado, *p. minor* Rüpp.

*Haliæus* Ill., (*graculus* Gray), cormorán, cuervo marino; pico comprimido, medianamente largo, encorvado en forma de gancho; cola roma; pies palmeados, provistos de fuertes garfas; garganta desnuda; tarsos muy cortos, comprimidos; dedos largos: *h. carbo* Dumt., cormorán común, *h. cristatus* Gould., cormorán moñudo; Europa, Asia.

*Tachypetes* Wieill., fragata; pico muy largo, con el extremo ganchudo: cabeza enteramente cubierta de plumas; alas y cola muy largas, esta última muy bifurcada; tarsos cortos, revestidos

---

(1) J. Fr. Brandt, *Beiträge zur Naturgeschichte der Vögel*. Mem. de la Acad. de San Petersburgo, 6.<sup>a</sup> sér., vol. V.

de plumas hasta los dedos; éstos son palmeados hasta la mitad y su membrana está muy escotada: *t. aquila* L., fragata águila.

*Sula* Briss., cabeza desnuda; pico largo, derecho, poco encorvado en la punta y provisto de un saco yugular; alas muy largas; cola terminada en punta: *s. bassana (alba)* L., planga blango; Norte de Europa.

*Plotus* L., pico largo, de bordes dentados, nunca encorvado: *lorums* y garganta desnudos; cuello delgado, esbelto y muy largo; cola roma: *p. anhinga* L., anhinga; vive en las aguas de América central: *p. Vaillantii* Temm., Sud de Africa, etc.

*Phaeton* L., cabeza cubierta completamente de plumas; pico largo, derecho, dentado en sus bordes y armado de un gancho imperceptible; cola corta, provista de dos plumas muy largas: *ph. æthereus* L., *ph. phœnicurus* Gm., faetón de cola roja; habita las partes tropicales del Océano Indico.

**6. Fam. LARIDÆ.** Gaviotas.—Palmípedas parecidas á las golondrinas ó á las tórtolas; presentan largas alas puntiagudas, una cola á menudo bifurcada y pies relativamente grandes, con tres dedos palmeados y un dedo posterior libre; pico derecho, largo y comprimido, termina en punta aguda ó encorvada; nariz hendida; las alas, largas y puntiagudas, sostienen un vuelo rápido y constante como el del pampero, con el cual se han reunido á menudo las gaviotas bajo el nombre de *longipennes*. Esas aves se alimentan principalmente de peces y de diversos animales acuáticos, de los cuales se apoderan, ora nadando, ora zambulléndose bruscamente; otras veces también, como por ejemplo los lestris ó gaviotas peláridas, se apoderan de otras gaviotas más débiles para quitarles su botín; residen con preferencia cerca de las costas, pero penetran también mucho en las tierras y visitan los lagos en que abundan los peces; el color del plumaje varía según la edad del animal y la estación; en estado adulto, es blanco mezclado de negro ó de pardo obscuro; esas aves anidan en sociedad en las riberas; depositan de dos á cuatro huevos en un agujero ó en un tosco nido; el macho y la hembra empollan por turno y alimentan á los pequeñuelos mucho tiempo después de haber salido; la mayor parte son aves de paso, muchas de ellas sufren dos mudas.

*Sterna* L., eñternos, golondrinas de mar; pico largo, con la punta ligeramente encorvada, carece de gancho; tarsos largos; dedos palmeados, membranas interdigitales escotadas; cola bi-

furcada como la de las golondrinas: *st. hirundo* L., *st. minuta* L., *st. caspica* Pall., *st. nigra* Briss., *st. anglica* Temm., etcétera; *hydrochelidon fissipes* Gray, *anous stolidus* Leach.

*Larus* L., gaviota; ave robusta y de gran talla; pico muy encorvado en forma de gancho; cola comúnmente encorvada, pocas veces escotada: *l. minutus* Gall., gaviota pigmas, *l. rudibundus* L., gaviota risueña, *l. canus* L., gaviota cenicienta, *l. argentatus* Brunn., gaviota plateada, *l. fuscus* L., gaviota parda, *l. marinus* L., gaviota marina, *l. tridactylus* L., gaviota tridáctila.

*Lestris* Ill., lestris ó gaviotas peláridas; pico poderoso, revestido en la base por una cera, y ganchudo en su extremo; ni nada ni se zambulle bien; vive muy hacia el Norte, se alimenta de huevos, de pequeñas aves y del botín que arranca á otras gaviotas: *l. catarractes* L., *l. parasitica* L., costas de Alemania del Norte: *l. crepidata* Br., mar Artico.

*Rhynchops* L., pico tijeras; pico alto, muy comprimido; mandíbula inferior á menudo más larga que la superior, ambas dispuestas como ramas de tijera; cola ahorquillada: *r. nigra* L., Trópicos.

**7. Fam. PROCELLARIDÆ.** Petreles, Pamperos.—Se parecen á las gaviotas y presentan un pico compuesto; pico largo y muy fuerte terminado en gancho, presenta surcos profundos; nariz tubular; pies palmeados; dedo posterior nulo, ó reducido á un corto apéndice que lleva una uña. Los pamperos son verdaderas aves pelágicas; el vigor y la facilidad maravillosos de su vuelo les permite alejarse de tierra á grandes distancias, y pescar su presa, durante la tormenta, en la cima de las enfurecidas olas; se las ve á menudo cerca de los navíos; pocas especies se zambullen; eligen, para su puesta, las costas escarpadas y rocosas en donde anidan en sociedad; la hembra pone un solo huevo que empolla alternando con el macho; alimentan por mucho tiempo á los pequeñuelos.

*Diomedea* L., pico más largo que la cabeza, ganchudo en su extremo; aberturas nasales situadas á cada lado de la base del pico, en el extremo de cortos tubos, falta el dedo posterior: *d. exulans* L., albatros; mares del Sud: *d. chlororhynchus* Lath., Cabo.

*Procellaria* L., petrel; pico más largo que la cabeza; aberturas nasales situadas en la base dorsal del pico, en el extremo de

un canal común; dedo posterior rudimentario: *p. (fulmarus) glacialis* L., desde el mar Artico hasta las costas de Alemania del Norte: *p. (daption) capensis* Leach., *p. (ossifraga) gigantea* Gm., mar Antártico: *prion* Lac., *p. Banksi* Gould., etc.

*Thalassidroma* Vig., pico corto, recogido anteriormente, no dentado: *th. pelagica* L., ave de san Pedro, golondrina de mar, talasidromo de tempestad; Océano Atlántico.

*Puffinus* Briss., narices muy separadas por ancho tabique: *p. anglorum* Temm., parte septentrional del Océano Atlántico: *p. obscurus* Gm., América: *p. major* Fab.

## SEGUNDO ORDEN

### GRALLATORES.-ZANCUDAS

*Aves de cuello largo y esbelto, de pico largo y de patas muy largas y con plumas á lo sumo hasta la mitad del tarso (pedes vadantes).*

El género de alimentación de las zancudas les obliga á vivir casi constantemente en el agua; y por tanto, tienen una estructura distinta de la de las palmípedas. Residen habitualmente en las localidades cenagosas, en las orillas de los ríos y lagos, al borde del mar y de los estanques; se las ve vagar aquí y acullá, colgados de sus altas piernas, buscando pequeños insectos, moluscos, gusanos, ranas y peces. Tienen las patas muy altas, de tibias generalmente desnudas, no escondidas por las plumas del tronco, y de tarsos muy largos, á menudo revestidos de escamillas ó reticulares. Algunos tienen los pies organizados del mismo modo que las corredoras, es decir, carecen de dedos posteriores, y son terrestres (*avutarda*); otras se parecen más á las palmípedas por sus costumbres, la brevedad de sus patas y la conformación de los dedos (*gallinas de agua*); nadan y se zambullen perfectamente, pero vuelan mal; todavía hay otras que se parecen, por la estructura del pico y la rapidez de su marcha, á las gallináceas (*alectóridos* fig. 117). Las verdaderas zancudas propiamente dichas marchan, por el contrario, por las aguas de poco fondo, sobre los fondos limosos; corren con agilidad por las riberas, pero nadan poco; su vuelo es rápido y de duración, muchas también se elevan mucho en los aires (*airón ó garza real*). La



extraordinaria longitud de sus patas destruye singularmente la armonía de sus formas, á las que perjudica también un cuello muy largo y un pico por lo común de buena longitud. Por lo demás, este último, varía mucho en su forma y dimensiones; las especies que tienen que buscar los gusanillos, las larvas de los insectos y los moluscos en el limo ó en la tierra húmeda, tienen un pico largo, pero relativamente débil y blando, y cuyo extremo, provisto de numerosos nervios, es muy sensible; en otros casos el pico es muy fuerte, anguloso, sólido y muy propio para capturar los peces, las ranas, y también pequeños mamíferos; finalmente en los grupos de transición, ya mencionados, el pico es, como en las gallináceas, corto y fuerte, algo encorvado y dispuesto para apoderarse de los alimentos de origen vegetal lo mismo que los de origen animal. Los pies ofrecen también una gran diversidad en el grosor y la disposición de sus dedos. El cuarto dedo ora es rudimentario, ora largo y armado, pocas veces es nulo. También se encuentran algunos ejemplos de pies lobulados, ó semi-palmeados (*espátulas*). Muy á menudo los dedos están hasta la mitad, ó enteramente, unidos por una gruesa membrana, ó completamente libres (*chochas*), y al mismo tiempo muy largos (*ralidas*, *parras*). Generalmente, las alas son de mediana talla, la cola corta y el plumaje simple y uniforme; son muy notables la variedad y brillo de sus colores. La mayor parte de las zancudas son viajeras y residen en los países templados; viven por parejas y son monógamas; construyen nidos muy toscos en el borde del agua y en los árboles, y también en los tejados de las casas, rara vez en el agua misma. Sería preferible dividir las en dos órdenes, el de los *charadriomorphæ* y el de los *pelargomorphæ* (*ciconiæ*).

**1. Fam. CHARADRIIDÆ.** Caradridos.—Cabeza bastante gruesa; cuello corto; pico de mediana longitud y de bordes muy duros. Esas aves anidan simplemente en hoyos del suelo; los dos sexos se diferencian poco en el color.

**1. Sub-fam. CURSORINÆ.** Corredoras.—Pico corto ó de mediana longitud, ligeramente encorvado por lo común y hendido profundamente; alas largas y puntiagudas; el dedo posterior es nulo ó muy corto y no reposa en el suelo; dedos anteriores completamente separados.

*Cursorius* Lath., pico combado; tarsos largos, delgados, cu-

biertos de tres hileras de escamillas imbricadas; cola corta, consta de doce ó catorce plumas: *c. europæus* Lath., (*c. isabellinus* Meyer), Africa septentrional y Sud de Europa: *hyas* Glog, pluvial; *h. ægypticus* Wieill.; *glareola* Briss., *gl. pratincola* L., orillas del Danubio: *gl. melanoptera* Nordm., Rusia meridional.

**2. Sub-fam. CHARADRINÆ.**—Pico recto, de mediano grosor, con un revestimiento córneo muy duro; alas de longitud mediana; pies tridáctilos.

*Cedricnemus* Temm., puede considerarse como un lazo de unión entre corredoras y pluviales; se caracterizan por tener la cabeza gruesa; el pico recto, de igual longitud que la cabeza, abultado en maza en su extremo; alas de mediana longitud; la segunda remige es más larga que las otras; patas largas; pies provistos de tres dedos unidos entre sí: *æ. crepitans* Temm., edícnemo chillón; vive en las estepas de Europa meridional, de Africa y de Asia occidental; también se las encuentra en los extensos campos incultos de Alemania; sale por las noches á cazar insectos, ratones de huerto y anfibios.

*Charadrius* L., pluvial; de talla mediana; pico corto; alas puntiagudas, bastante grandes; patas medianas, generalmente tridáctilas; cabeza gruesa; pico corto y muy combado. Deja oír una especie de silbido cuando la atmósfera está pesada y anuncia tempestad; habita los países muy húmedos, principalmente los del Norte; anida en sencillos agujeros y se alimenta de insectos; ave viajera: *ch. pluvialis* L., *ch. auratus* Suck., pluvial dorado; Europa: *ch. (eudromias) morinellus* L., morinelo común; vive en las altas montañas: *ch. (ægialtes) hiaticula* Blas., Keys., y *ch. minor* Boie, pluvial de ribera; Alemania: *ch. cantianus* Boie, (*ch. albifrons*), costas de Europa.

**3. Sub-fam. VANELLIDÆ.** Avefrías.—Pico fuerte y tarsos bastante largos; pies comúnmente con cuatro dedos; presentan á veces un penacho y una especie de espolón en el pliegue del ala; son aves tímidas, vigilantes, que viven ordinariamente en terrenos cenagosos, pocas veces en las estepas.

*Vanellus* L., pico delgado, convexo en su parte anterior; alas casi agudas; cabeza adornada de un penacho; habita principalmente los sitios pantanosos: *v. cristatus* M., avefría moñuda; Alemania y Holanda; ave viajera que está de vuelta antes de terminar el invierno: *hoplopterus* Bp., un espolón en el ala:

*h. spinosus* Bp., hoplóptero espinoso; Egipto: *squatarola helvética* Gray, *chætusia gregaria* Bp., etc.

**4. Sub-fam. HÆMOTOPODINÆ.**—Pico casi de la misma longitud que la cabeza, á veces más largo, comprimido; el dedo posterior es á veces nulo; alas puntiagudas; la primera remige más larga que las otras; aves de ribera.

*Strepsilas* Ill., estrépsila; pico más corto que el tarso, cónico, con carena aplanada, punta dura y roma; tarsos cortos y fuertes; los dedos anteriores carecen de membrana; el posterior es bastante largo y toca al suelo; cola roma: *st. interpres* Ill., cosmopolita; vive en los bordes del mar; es ave viajera.

*Hæmatopus* L., ostrero; pico más largo que la cabeza, tan alto como ancho en su base, luego se estrecha, más comprimido y más alto que ancho; pies con tres dedos, reunidos en la base; cola corta, truncada: *h. ostralegus* L., ostrero picaza, *pluvianellus* Hombr. Jacq.

**2. Fam. SCOLOPACIDÆ.** Chochas.—Cabeza mediana, muy convexa; pico largo, delgado, revestido de una piel blanda, en que abundan las ramificaciones nerviosas; piernas delgadas y débiles; dedos anteriores reunidos á veces por una corta membrana; dedo posterior pequeño ó nulo; las alas son puntiagudas y llegan hasta el extremo de la cola; la remige anterior es más larga que las otras. Estas aves residen en las localidades húmedas y cenagosas de los países septentrionales templados y viven por parejas en la época de la puesta.

**1. Sub-fam. TOTANINÆ.**—Constituyen el paso entre los tringidos y las chochas; su cuerpo es ligero y elegante; cuello de mediana longitud y cabeza relativamente pequeña; pico blando hasta la mitad, córneo y duro en el extremo, no ofrece el aparato táctil de las chochas propiamente dichas. Habitan las riberas de las aguas corrientes y estancadas; son aves de paso; se juntan á veces á bandadas de aves de diversas especies.

*Totanus* Bechst., totano; pico bastante largo, cuyo extremo está á veces encorvado hacia arriba; el surco nasal llega hasta la mitad del pico; dedos anteriores todos ó sólo los dos externos reunidos por una corta membrana: *t. (actitis) hypoleucos* Temm., alondra de mar; muy abundante; construye en los sotos un nido muy sencillo: *t. glottis* Bechst., totano caballero; partes septen-

trionales del antiguo mundo: *t. ochropus* Temm., *t. stagnalis* Temm., *t. calidris* Bechst., *t. fuscus* Leisl., *t. glarola* Temm.

*Limosa* Briss., limosa, barga; cuerpo voluminoso, fuerte; pico flexible, muy largo, ora recto, ora encorvado hacia arriba; surco nasal que llega hasta el extremo del pico: *l. rufa* Briss., limosa roja; anida en el Norte de Europa y de Africa.

*Himantopus* Briss., zanca; pico largo, delgado y débil; piernas muy largas; pies provistos de tres dedos semireunidos: *h. rufipes* Bechst., Europa meridional, Norte de Africa y Asia central.

*Recurvirostrá* L., recurvirrostros; pico largo y débil, plano y encorvado hacia arriba; piernas largas; pies semipalmeados; dedo posterior á veces rudimentario: *r. avocetta* L., avoceta; litoral de Europa.

**2. Sub-fam. TRINGINÆ.**—Pico al menos tan largo como la cabeza, débil, flexible, ensanchado en los bordes; piernas bastante largas; los tres dedos anteriores á veces completamente separados; comúnmente un pequeño dedo posterior. Aves inofensivas, viven en bandadas que habitan en los bordes del mar y de los ríos, en donde construyen toscos nidos; salen de noche y durante el crepúsculo.

*Calidris* Ill., calidris; pies desprovistos de dedo posterior; dedos anteriores casi completamente separados: *c. arenaria* Ill., del tamaño de una alondra; viven por parejas en el Norte de Europa; el invierno lo pasan en el Sud en grandes bandadas.

*Tringa* L., tringa; pico recto, ancho y plano en el extremo; pies con cuatro dedos libres: *t. cinerea* Gm., *actodroma minuta* Kp., *pelidna subarquata* Br., etc.

*Machetes* Cuv., combatientes; pico tan largo como la cabeza, más corto que el tarso, apenas ensanchado en el extremo; pie con cuatro dedos semireunidos: *m. pugnax* Cuv., el macho, mayor que la hembra, se diferencia mucho de ella por su plumaje de boda; lleva un collarín; habita durante el verano las playas cenagosas del Norte del antiguo mundo. Son muy renombrados por los combates que tienen lugar entre los machos en la época de los amores; las legiones viajan por sexos, formando grandes triángulos, y viven separados también durante el invierno.

*Phalaropus* Briss., pico ligeramente encorvado en el extremo, ancho, y algo plano; pies planos; dedos lobulados y semi-

palmados; son aves marinas originarias del extremo Norte del antiguo y nuevo mundo; nadan con una habilidad notable; anidan aisladamente; el macho empolla sólo: *ph. hyperboreus* Lath., *ph. rufus* Bechst., Groenlandia.

**3. Sub-fam. SCOLOPACINÆ.** Chochas.—Pico blando mucho más largo que la cabeza; culmen surcado; extremo de la mandíbula superior abultado, encorvado, llega más lejos que el de la inferior; cuerpo relativamente corto y fuerte; habitan en los países fríos y templados, unos en las selvas húmedas, otros en las cenagosas; son aves de crepúsculo; viven solitarias; hunden su pico en el terreno blando.

*Limicola* Koch., limícola; cuerpo oblongo; cabeza relativamente pequeña; pico algo encorvado en la base: *l. pygmæa* L., anida muy hacia el Norte, en el antiguo y nuevo mundo.

*Scolopax* L., chocha; pico fuerte, en punta roma; patas cortas, vigorosas, emplumadas hasta el talón; dedo posterior largo, armado de una corta uña: *s. rusticola* L., chocha-perdiz; hay dos variedades, una grande y otra pequeña con la que se forma á menudo una especie aparte; pone dos veces cuando el año es favorable; Norte de Europa y de Asia.

*Gallinago* Leach., becacin, agachadiza; pico de notable longitud; patas medianas, desnudas encima del talón; dedos de los pies enteramente separados; el posterior armado de una larga uña encorvada; alas muy escotadas: *g. media* Gray, (*g. scolopacina* Bp.), agachadiza común, becada, Norte de Europa y de Asia: *philolimnus* Br., *ph. gallinula* Gray, agachadiza ó becacin mudo, pequeña, agachadiza, del tamaño de una alondra.

**4. Sub-fam. NUMENINÆ.** Chorlitos.—Constituyen el paso al grupo de los ibis; su cuerpo es esbelto; cuello largo y cabeza pequeña; pico largo encorvado en la base y córneo en el extremo; patas largas, desnudas encima del talón; dedos completamente reunidos.

*Numenius* Mohr., *n. arguatus* L., chorlito ceniciento; anida en el Norte de Europa y de Asia: *n. phaeopus* L., chorlito menor.

**3. Fam. HERODII (*ardeidæ*).** Ardeas.—Grandes zancudas de cuerpo potente; cuello largo; cabeza pequeña desnuda en parte; pico fuerte, carece de cera, de bordes duros, cortantes, á veces encorvado en el extremo, á veces ensanchado en espátu-

la; patas muy largas, desnudas encima del talón; dedos reunidos por una corta membrana; el posterior toca al suelo. Viven en los terrenos cenagosos y se alimentan de moluscos, de insectos y de vertebrados; anidan generalmente en los árboles. A menudo se forma de ellos un grupo aparte.

**1. Sub-fam. IBIDINÆ.**—Pico largo, redondeado, adelgazado gradualmente de la base á la punta y encorvado en forma de hoz; alas grandes, anchas y romas; cuello y faz en parte desnudos. Habitan en los países cálidos y menos agradablemente en los templados; viven en bandadas y son notables por su sagacidad y su previsión.

*Falcinellus* Bechst., tarsos cubiertos anteriormente de escamillas; cola corta cubierta por las alas, en las que la segunda remige es más larga que las demás; uña del dedo medio en forma de peine: *f. igneus* Gray., falcinella brillante; habita en los terrenos bajos del Danubio, Rusia meridional, Italia, España, Africa, etc.; vuelan formando una cadena ondulada.

*Ibis* Mœhz., ibis, faz desnuda en parte; la tercera remige es la más larga: *i. rubra* Vieill., América central.

*Threskiornis* Gray, tarsos reticulados anterior y posteriormente; cabeza y cuello desnudos; remiges escapulares de barbas descompuestas: *th. religiosa* Cuv., ibis sagrado; venerado por los servicios que presta, pues destruye los insectos dañinos, y también porque llega como mensajero de la abundancia en el momento de la crecida del Nilo: *geronticus calvus* Wagl., Africa meridional.

**2. Sub-fam. PLATALEINÆ,** Espátulas.—Pico largo, muy aplastado anteriormente y ensanchado en forma de espátula; el extremo de la mandíbula superior es romo y está encorvado hacia arriba como una uña; dedos anteriores reunidos por una gran membrana y armados de uñas romas; viven en sociedad, hasta en el tiempo de la puesta.

*Platalea* L., cabeza con plumas, desnuda sólo en la garganta, con un largo penacho en la nuca: *p. leucorodia* L., espátula blanca; desde Holanda hasta Africa é India central.

*Ajaja* Rehb., cabeza calva: *a. ajaja* L., América meridional.

**3. Sub-fam. CANCROMINÆ.**—Cuerpo vigoroso, llevado por altas patas; cuello grueso; pico grande, ancho, combado, ofre-

ciendo el aspecto de una barquilla y su extremo termina en gancho.

*Balæniceps* Gould., pico carenado, con punta fuerte y ganchuda, ofrece una membrana coriácea entre las ramas de la mandíbula inferior; un pequeño penacho en el occipucio; alas anchas y largas: *b. rex* Gould., vive en bandadas en los distritos cenagosos del Nilo Blanco y se alimenta de peces; pone durante el período de las lluvias, y construye en el suelo un nido muy sencillo.

*Cancroma* L., cancroma; se parece al nicticorax; pico chato, ganchudo en su extremo, con una cresta dorsal obtusa: *c. cochlearia* L., frecuenta las comarcas en que abundan los ríos en el Brasil y se alimenta de pequeños animales acuáticos.

4. Sub-fam. ARDEINÆ.—Cuerpo oblongo; cuello largo; cabeza pequeña, adornada generalmente de un penacho en la nuca; pico largo, fuerte, comprimido lateralmente, de bordes cortantes; patas largas; dedos también largos y armados de aceradas uñas; alas largas y anchas, pero comúnmente obtusas; en general la tercera y la quinta remige son más largas que las demás. Son aves pendencieras; sus numerosas especies están extendidas por todos los países, excepto los del extremo Norte; construyen grandes nidos en medio de los cañaverales y de los matorrales.

*Nycticorax* Steph., nicticorax; cuerpo recogido; pico corto, grueso, combado; patas de mediana longitud; anchas remiges; cazan de noche y durante el crepúsculo: *n. griseus* Strickl., habita principalmente en los terrenos bajos del Danubio y Holanda, y pasa el invierno en Egipto: *ardetta* Bp., blongios; Holanda, Alemania, España é Italia.

*Botaurus* Steph., alcaraván; cuerpo recogido; cuello grueso; pico alto; patas con plumas casi hasta el talón; sin copete: *b. stellaris* L., alcaraván estrellado; Holanda y regiones del bajo Danubio hasta el centro de la Siberia; vive en los cañaverales, en el borde de los lagos y de los estanques, en donde se oye resonar su hueca voz; pasa el invierno en Africa: *eurypyga* Ill., caural ó ave del sol; establece el paso á las rálidas: *e. helias*, Guyana.

*Ardea* L., garza; cuerpo esbelto; cuello largo; pico muy largo; un penacho en la nuca: *a. cinerea* L., garza real ó cenicienta; habita casi todos los países del antiguo mundo, excepto el Norte, y anida, como todas las garzas en compañía: *a. Go-liath*, Africa central: *a. purpurea* L., Europa meridional: *hero-*

*dias* Boie., garzetas; plumaje enteramente blanco; las plumas del dorso y las escapulares forman penachos en la época de los amores: *h. alba* L., (*h. egretta* Bechst.), garzeta argentina; Sudeste de Europa y á veces Alemania: *h. garzetta* L., garzeta menor.

*Scopus* Briss., escopos: *sc. umbretta* Gm., escopo del Senegal; Africa.

**5. Sub-fam. CICONINÆ.** Cigüeñas (fig. 118).—Cuerpo pesado; pico alto y grueso; piernas largas y gruesas; dedos anteriores reunidos por una gran membrana, pero cortos y armados de uñas romas. Presentan á menudo espacios desnudos en la cabeza y el cuello; viven principalmente en los países llanos, muy húmedos y en las selvas; carecen de voz, pero se oyen de muy lejos á causa del ruido que producen por el choque de sus mandíbulas; construyen grandes nidos con espinas y malezas secas y los colocan comúnmente en los árboles.

*Ciconia* L., pico largo, cónico, de bordes cortantes, corvo; las remiges tercera y quinta son las más largas: *c. alba* L., cigüeña blanca; de un blanco sucio; alas negras; pico y patas rojas. Extendidas desde Alemania del Norte hasta Turquía; emigran en grandes legiones en el invierno: *c. nigra* L., *sphenorhynchus* Hempr., *melanopelargus* Rehb.

*Mycteria* L., jabirú; pico largo, con la mandíbula superior apenas encorvada, y lo está mucho hacia arriba la inferior, recubierta á veces por una cera en forma de escabel; tarsos muy largos; las remiges segunda y tercera son las más largas; habita principalmente en Africa, y también en América del Sud: *m. senegalensis*, *m. americana* L., América del Sud.

*Leptoptilus* Less., marabú; pico cuadrangular, agudo, en forma de cuña; cabeza y garganta desnudas; papo alojado en un saco yugular; la cuarta remige del ala es más larga que las otras. Ave voraz, fácil de domesticar: *l. argala* Temm., India: *l. americana* L., las plumas del extremo inferior del espinazo constituyen un objeto de adorno.

*Anastomus* Bp., pico abierto, comprimido lateralmente; mandíbulas de bordes entrantes, dejan un vacío en medio; alas grandes, anchas y puntiagudas; sus remiges segunda y tercera son las más largas; cuello y pecho revestidos de plumas parecidas á escamas; tarsos muy largos. Habitan en Africa y Asia meridional: *a. lamelligerus* Temm., India.



*Tantalus* L., pico alto en la base, algo encorvado anteriormente; cabeza desnuda; alas largas y puntiagudas, la segunda y tercera remiges son más largas que las otras: *t. ibis* L., Africa: *t. loculator* L., América del Sud.

**6. Sub-fam. GRUINÆ (1).**—Aves muy grandes, de cabeza pequeña, patas y cuello muy largos; pico en forma de cono alargado, agudo, con una cresta dorsal roma; dedo posterior corto, elevado sobre el suelo; se alimentan de granos y de plantas, también de insectos, y con frecuencia viven en los terrenos cenagosos de los climas septentrionales y templados; son animales prudentes y sagaces; son sociales; se adelantan hasta los trópicos; establecen el paso á los alectóridos.

*Grus* L., pico más largo que la cabeza, con el extremo agudo y ligeramente combado; cabeza en parte desnuda; pies semi-reunidos: *g. cinerea* Bechst., grulla cenicienta; habita durante el verano el Norte del antiguo mundo; es ave de paso; viaja en legiones dispuestas en triángulos y toma invariablemente todos los años una dirección determinada; pasa por nuestras comarcas á fines de marzo y á principios de octubre.

*Anthropoides* Vieill., pico redondo, de igual longitud que la cabeza; esa está cubierta enteramente de plumas, adornada en ambos lados, detrás de la región parotídea, de un penacho de plumas: *a. virgo* L., doncella de Numidia; Mediodía de Europa y Asia central; penetra hasta el centro de Africa y el Sud de India.

*Bælearica* Briss., pico cónico, más corto que la cabeza; garganta y base del pico carecen de carúnculas; cubiertas del ala largas y con barbas descompuestas; occipucio adornado de un hacecillo de plumas filiformes: *b. pavonina* Gray, Africa central.

**4. Fam. RALLIDÆ.**—Establecen el paso á las palmípedas y á las gallináceas; pico fuerte, no muy largo, alto, y comprimido lateralmente, atravesado por ventanas nasales hendidas; alas cortas, redondeadas, que apenas cubren la base de la cola, lo que produce un vuelo muy pesado; cola corta, como también las patas; éstas llevan plumas hasta el pie; dedos largos y delgados,

---

(1) W. B. Tegetmeier, *The natural history of the Cranes*. Londres, 1881.

armados de largas uñas, ora enteramente separados, ora rodeados de un reborde membranoso lobulado; el posterior reposa en el suelo; el cuerpo está sostenido por apoyos de superficie tan ancha, que marcha con facilidad por la superficie de los estanques cubiertos de plantas marinas. La mayor parte de estas aves viven por parejas en los pantanos y estanques; nadan bien, se zambullen á veces y son omnívoras; sin embargo, se alimentan principalmente de animales acuáticos; su nido, construído en la hierba ó entre las hierbas flotantes y las cañas, contiene un gran número de huevos que los padres empollan por turno; los pequeñuelos le abandonan enseguida de salir y siguen á la madre; casi todas esas aves son viajeras y salen de noche.

**1. Sub-fam. RALLINÆ.**—Pico comúnmente tan largo ó más que la cabeza, alto, pero recto y desprovisto de callosidad frontal; cuello y tarsos de mediana longitud; plumaje rico, impermeable; viven unos en las praderas y campos cenagosos ó húmedos, otros en los lagos y estanques, y son muy hábiles para esconderse en las cercanías; su sonora voz se deja oír principalmente por la mañana y por la tarde. Se aislan en la época de las puestas, pero otras veces van á bandadas poco numerosas. *Rhynchæa* Cuv., constituye el paso á las chochas: *rh. capensis* Cuv., *eurypyga* Ill., establece el paso á las garzas: *e. Helias* Ill.

*Rallus* Bechst., pico de bordes encorvados; culmen redondeado; las alas llegan más allá que la cola, que es corta; tercera remige de las alas más larga que las otras; el macho es mayor que la hembra y sus colores más vivos y hermosos: *r. aquaticus* L., rascón de agua; desde el Norte y centro de Europa hasta el centro de Asia: *aramus* Vieill., *aramides* P., Brasil., etc.

*Crex* Bechst., cabeza grande; pico fuerte y algo más corto; la segunda remige de las alas es más larga que las otras; dedo posterior más corto: *cr. pratensis* L., crex de los prados; praderas y campos de trigo de Europa; más bien nocturna que diurna; nos abandona á fines de agosto: *cr. (ortygometra* Leach.) *porzana* L., Europa. Se incluyen en este género muchos otros géneros exóticos tales como: *parra jacana* L., América: *ocydromus* Wagl., *o. australis* Strickl., Nueva Zelanda.

**2. Sub-fam. GALLINULINÆ.** Gallinas de agua.—Pico comprimido, más corto que la cabeza, pero alto, ofrece una callosidad frontal y una pequeña foseta nasal; las remiges tercera y cuarta

son más largas que las otras. Habitan en los países templados y cálidos; corren peor que los rascones, pero nadan y se zambullén.

*Porphyrio* Briss., porfirio; pico fuerte y muy alto, casi tan largo como la cabeza, ofrecen una ancha callosidad frontal: *p. veterum* Gm., (*p. hyacinthinus* Temm.), Europa meridional, principalmente, Sicilia y el Archipiélago; los antiguos le aprisionaban y guardaban cerca de los templos; existen otras especies en Africa y en India: *notornis* Ow., *n. Mantelli* Gould., Nueva Zelanda: *tribonyx* Du Bus., *apterornis cærulescens* Schl., Mascareñas.

*Gallinula* Briss., (*stagnicola* Br.), gallinetas; pico cónico comprimido, de bordes finamente dentados y ofrece una callosidad frontal; dedos largos, aplanados debajo; las remiges segunda y tercera son las más largas: *g. chloropus* Lath., polla de agua común; habitan en bandadas en los estanques plantados de cañas; ave de paso en nuestros países.

*Fulica* L., focha; pico alto, ofrece una gruesa callosidad frontal; dedos bordeados de una membrana franjeada; la tercera remige es la más larga; rectrices casi rudimentarias: *f. atra* L., focha negra; vive en los lagos y estanques europeos llenos de cañas; ave de paso: *podoa surinamensis* Ill.

**5. Fam. ALIPECTORIDÆ.**—Establecen el paso entre las zancudas y las palmípedas; tienen de común con las primeras las largas patas, y con las segundas la forma del pico y el género de vida; el pico, fuerte y corto, es convexo; la mandíbula superior más larga que la inferior; las alas son robustas, pero cortas é incapaces de sostener un vuelo de mucha duración ó rapidez; sirven al ave para defenderse y están á menudo armadas en el dedo gordo de una uña en forma de espolón. En América, domestican el *palamedea chavaria* para guardar las gallinas y patos de corral; las patas son fuertes y á menudo capaces de sostener una rápida carrera; terminan en cortos dedos, reunidos todos, ó sólo los dos externos, por una corta membrana; el posterior es rudimentario. Estas aves habitan con preferencia en los países cálidos, en los campos ó comarcas cenagosas; depositan sus huevos en hoyos del suelo poco profundos y se alimentan de granos, de gusanos y de insectos.

*Otis* L., pico corto, comprimido lateralmente, alto; alas puntiagudas; tarsos con una cubierta de escamas; los dedos están

apenas unidos y armados de uñas romas: *o. tarda* L., avutarda mayor; vive con una ó dos hembras, en los campos del Sudeste de Europa: *o. tetrax* L., avutarda menor; más hacia el Sud: *eupodotis* Less. También se encuentran numerosas especies de avutardas en India y en Africa.

*Dicholopus* Ill., pico corto, con el extremo en forma de gancho; las plumas del frontón se alargan en forma de copete; patas largas: *d. cristatus* Ill., Brasil; se alimenta de lagartos y serpientes, como el serpentario de Africa meridional.

*Psophia* L., pico encorvado; alas cortas y redondeadas; tarsos largos; dedo posterior corto: *ps. crepitans* L., agamí; América del Sud.

*Palamedea* L., camique; pico comprimido, ofrece numerosas láminas córneas, débiles; la cabeza ofrece un pequeño cuerno delgado y cilíndrico; alas con cornezuelo: *p. cornuta* L.; *chauna* Ill., cabeza sin cornetes: *ch. chavaria* Ill., América meridional.

## TERCER ORDEN

### GALLINACEI, RASORES.—GALLINÁCEAS

*Aves terrestres, de talla mediana y á veces considerable, de cuerpo encogido, de alas cortas y romas, de pico fuerte, generalmente convexo, más ó menos encorvado en la punta, con las piernas cubiertas de plumas, y con los dedos anteriores unidos por una corta membrana.*

Las gallináceas tienen generalmente el cuerpo recogido, revestido de un denso plumaje, la cabeza pequeña, el pico fuerte, el cuello mediano ó corto, las alas cortas y romas, las patas de longitud mediana, y la cola, muy desarrollada, consta de muchas rectrices. No es raro que la cabeza presente espacios desnudos y callosos y crestas erectiles ó lóbulos cutáneos de brillantes colores; la presencia de estos últimos es uno de los caracteres distintivos del género masculino. El pico es, por lo común, corto, ancho y alto; la mandíbula superior tiene forma de bóveda, y la punta encorvada hacia bajo, y sus bordes cortantes pasan de los que tiene la mandíbula inferior; queda membranoso en su base y está adornado de plumas; entre las cuales hay una escama cartilaginosa que cubre las aberturas nasales; pocas veces es lar-

go y débil como en las palomas. El plumaje es áspero y poco flexible; muy á menudo le adornan bellos colores de un brillo metálico, principalmente en los machos, que se distinguen de las hembras de un modo notable, tanto por su tamaño como por la hermosura de sus galas, y también por poseer á veces un adorno particular formado por el desarrollo extraordinario de las plumas de la rabadilla y las cubiertas de la cola. El número de rectorices pasa, en general, de doce y puede llegar hasta dieciocho ó veinte. Las alas son por regla general cortas y romas y ofrecen diez pennas primarias (mano) y de doce á dieciocho secundarias (antebrazo). Las gallináceas tienen, por consiguiente, un vuelo pesado y ruidoso; pocas de ellas pueden llegar muy alto, volar mucho y aprisa. Sus patas, cortas ó medianas, son, por el contrario, fuertes y constituyen su principal órgano locomotor; llevan plumas hasta la articulación del pié, á veces hasta los dedos, de los que, ora los dos externos, ora los tres anteriores están reunidos por una corta membrana; el dedo posterior está á cierta altura del suelo, á veces también, es nulo y solo queda la uña; los dedos anteriores terminan en uñas ligeramente encorvadas, cortas, y que parecen principalmente propias para escarbar la tierra; en algunas especies éstas se renuevan en ciertas épocas del año. Encima del dedo posterior suele encontrarse en el macho un agudo espolón, dirigido hacia adentro, que sirve de arma al animal.

Las gallináceas están esparcidas por casi toda la superficie del globo; son aves terrestres que viven principalmente en el suelo, ya sea en las selvas, ya en los campos cultivados, en las llanuras y estepas ricas en pastos, desde las altas montañas hasta las orillas del mar. Vuelan mal, pero corren mucho y bien, buscan generalmente en la tierra su alimento, que consiste principalmente en bayas, yemas y semillas; sin embargo también comen insectos y gusanos. Colocan generalmente en el suelo su tosco nido, á veces también le colocan en los chaparrales, rara vez en los grandes árboles, y depositan en él un gran número de huevos. Por lo común el gallo vive en sociedad con numerosas gallinas, y no se ocupa ni de la construcción de los nidos, ni de la incubación. Los pequeñuelos salen del huevo completamente formados, y casi enseguida abandonan el nido para seguir á la madre, y desde el primer día pueden tomar por sí solos el alimento. La mayor parte de las gallináceas pueden domesticarse fácilmente; son domésticas desde muy remotos tiem-

pos y son útiles tanto por sus huevos como por su carne. Las especies originarias de las selvas del Asia meridional son principalmente las que han sido criadas por los pueblos civilizados de Europa y han producido numerosas variedades. Bajo este punto de vista las gallináceas ocupan en la clase de las aves el mismo lugar que los ungulados entre los mamíferos; tienen de común con ellos sus costumbres polígamas, el grado elevado de organización de los pequeños recién nacidos y algunas otras particularidades.

**1. Fam. CRYPTURIDÆ (*tinamidæ*).**—Pequeñas gallináceas parecidas al rascón; pico largo y algo convexo; cuello largo; cola sin rectrices, ó si las tiene son cortas y están escondidas bajo las cubiertas; tarsos largos; dedo posterior pequeño ó nulo. Indígenas de América del Sud; viven en lo más denso de las selvas, en los matorrales y entre la yerba; corren con rapidez y practican en el suelo agujeros para depositar en ellos un gran número de huevos de color.

*Crypturus* Ill. (*Tinamus* Lath.), tinamón; carece de rectrices; tiene el dedo posterior nulo, de modo que solo queda de él la uña: *cr. cinereus* Lath.; *rhynchotus* Sp., *rh. rufescens*, Brasil: *tinamotis* Vig., tiene cortas rectrices: *t. elegans* de Orb., América meridional.

**2. Fam. PENELOPIDÆ.**—Son aves voluminosas de grandes patas y remiges muy desarrolladas; de cola larga y roma; se parecen al avestruz tridáctilo por su pene exsertil; su pico tiene el extremo combado ó ganchudo y presenta los caracteres del pico de las gallináceas; la cabeza está en parte desnuda, tiene un penacho, lóbulos cutáneos, etc.; sus tarsos son muy largos, revestidos en la parte anterior de dobles hileras de escudetes; desprovistos detrás de espolón; el dedo posterior está muy desarrollado y articulado al nivel de los tres anteriores; el de enmedio es mucho más largo que los otros. Las penelopes son monógamas y habitan en las selvas de América del Sud; su vuelo es pesado y torpe; corren muy aprisa y están con preferencia en los árboles, en donde establecen un tosco nido; suelen domesticarse algunas á causa de su apreciable carne.

*Crax* L., hocos; este animal tiene el pico alto, encorvado en la punta, comprimido lateralmente; la membrana cera extendida por encima de los lorums y de un tubérculo colocado en la

base del pico; cabeza adornada de un penacho de plumas derechas, retorcidas en el extremo: *cr. alector* L., América meridional.

*Urax* Cuv., hocos de casco; pico más corto, provisto de una corta cera; en la base del pico hay un tubérculo córneo: *u. pauxi* L., *u. galeata* Cuv., Méjico.

*Oreophasis* Gray, hocos silvestres; pico largo, revestido en parte de plumas aterciopeladas, provisto de un cuerno frontal: *o. Derbyanus* Gray, Guatemala.

*Penelope* L., tiene el pico delgado, sin ceroma; lorums y garganta desnudos: *p. cristata* Gm., Brasil.

*Meleagris* L., pavo; pico corto, convexo encima; papada membranosa en la garganta y la base de la mandíbula superior; cola ancha; el macho tiene la facultad de desplegar y ostentar las plumas de las alas: *m. mexicana* Gould., descende del *m. gallopavo* L., pavo común.

Se incluyen en esta familia los OPISTHOCOMIDÆ, que tienen los lorums, los carrillos y la garganta desnudos: *opisthocomus cristatus* Ill., Brasil; exhala un olor de estiercol fresco.

**3. Fam. MEGAPODIIDÆ (1).**—Son aves de mediana talla; cola corta y ancha; pies altos, armados de fuertes garfas; dedo posterior largo, colocado al nivel de los otros; cabeza pequeña, desnuda en parte, como el cuello y las fauces. Habitan en Nueva Holanda, Oceanía é islas orientales de India; no se ocupan de su prole y se contentan con esconder en un agujero sus huevos, de un volúmen notable, envueltos en hojas cuya fermentación debe producir el calor necesario á la incubación; los pequeñuelos tienen el plumaje completo á su salida del huevo y pueden atender enseguida á su subsistencia sin auxilio de sus padres.

*Megacephalon* Temm., ofrece en la cabeza un gran tubérculo desnudo, que se extiende hasta encima de las aberturas nasales: *m. maleo* Temm., Celebes: *m. ocellata* Temm.; *catheturus Lathamii* Gray, gallo de roca; Nueva Gales del Sud; *talegallus* Less., tres especies.

*Megapodius* Quoy, Gaim., *m. tumulus* Quoy, Gaim., No-roeste de Nueva Holanda.

---

(1) M. E. Oustalet, *Monografía de las aves de la familia de las megapodidas*. Ann. sc. nat., 6º sér., t. X, 1880, y t. XI, 1881.

4. **Fam. PHASIANIDÆ (1).**—Estas aves tienen la cabeza desnuda, principalmente en los carrillos, y á menudo llevan en la parte superior una cresta carnosa y un copete de plumas de brillantes colores; su pico es de mediana longitud, encorvado y deprimido en la punta; alas medianas, romas, con remiges secundarias frecuentemente largas; la cola larga, con frecuencia ancha, consta de un gran número de remiges, y en el macho presenta además cubiertas que éste lleva de un modo particular; pies fuertes; los tres dedos anteriores están reunidos por una corta membrana y armados de uñas dispuestas para escaibar la tierra; el dedo posterior es débil y está colocado á cierta altura; debajo de él hay, en el macho, un fuerte espolón. Los dos sexos difieren de un modo notable; el macho es mayor y está adornado con más esplendidez; habitan en el antiguo mundo.

*Gallus* Briss., gallo; lleva sobre la cabeza una cresta dentada y uno ó dos lóbulos carnosos debajo de la mandíbula inferior; la cola presenta catorce rectrices, á las que se añaden en el macho grandes cubiertas encorvadas en forma de hoz que se inclinan hacia el cuerpo: *g. bankiva* Temm., gallo de Bankiva; tiene las plumas del cuello de un color amarillo de oro; vive en las selvas de las islas de la Sonda: *g. varius* Gray, Java.

*Lophophorus* Temm., lofoforo; cola corta ancha y roma: *l. refulgens* Temm., vive en Himalaya.

*Phasianus* L., carece de cresta y de lóbulos cutáneos bajo la mandíbula inferior; carrillos desnudos y verrugosos; la cola es larga y ofrece dieciocho rectrices que se estrechan hacia el extremo; vive en los bosques frondosos: *ph. colchicus* L., faisán común, *ph. pictus* L., faisán dorado, *ph. (gallophasis) nycthemerus* L., faisán plateado; China: *euplocamus ignitus* Gray, Sumatra.

*Pavo* L., pavón; cabeza pequeña, desprovista de lóbulos cutáneos y adornada de un moño; las largas cubiertas de la cola, que están adornadas de dibujos en forma de discos ovals, constituyen las magníficas galas del macho: *p. cristatus* L.

*Polyplectron* Temm., cola larga; las cubiertas no pasan de la mitad de ella: *p. bicalcaratum* L., Malaca, Sumatra.

*Argus* Temm., las plumas del brazo extraordinariamente largas; cola larga, con plumas medianas: *a. giganteus* Temm., faisán argos; Malaca, Borneo.

(1) D. G. Elliot, *A monography of the Phasianidae*. Londres 1872.



*Numid* L., pintada; cuerpo encogido; cabeza desnuda parcialmente, provista en su parte inferior de dos carúnculos; cuello corto, como también la cola; plumas del dorso y cubiertas de la cola muy largas: *n. meleagris* L., pintada común; Africa septentrional: *n. cristata* Pall, Africa septentrional: *n. vulturina* Hdw., Madagascar.

**5. Fam. TETRAONIDÆ (1).**—Tienen las aves de esta familia el cuerpo recogido; el cuello corto; la cabeza pequeña, con plumas, y presentan á lo sumo una sola parte desnuda encima del ojo; el pico corto, grande y fuerte; patas cortas, con plumas hasta los dedos; cola corta; dedo posterior rudimentario, colocado á bastante altura, á veces es nulo; en el macho falta casi siempre el espolón, y generalmente apenas se distingue de la hembra. Las tetraónidas viven comúnmente á bandadas, ya sea en los bosques, ya en los campos.

**1. Sub-fam. TETRAONINÆ.**—Fosas nasales llenas de pequeñas plumas; pico corto, ensanchado en la base; alas de mediana longitud; tarsos á veces cubiertos de plumas hasta los dedos.

*Tetrao* L., tetrao; pico muy convexo y encorvado; tiene una parte callosa roja encima del ojo; tarsos con plumas; dedos adornados de escamillas córneas y de plumas; vive en los países en que abundan los bosques: *t. urogallus* L., urogallo ó gallo silvestre; es una de las mayores aves terrestres de Alemania; habita principalmente las selvas de pinos en las comarcas montañosas de Europa y de Asia oriental; tiene un vuelo pesado y ruidoso, y se alimenta de brotes, de bayas y de hojas de pino: *t. (lyrurus) tetrrix* L., pequeño gallo silvestre, liruru de los abedules; vive en las selvas montañosas en que abundan los pastos. Los híbridos de estas dos especies reciben el nombre de *t. medius* Meyer., *t. (bonasa) bonasia* L., ortega; es monógamo: *t. cupido* Gm., cupido de las praderas; vive en América del Norte. Hay otras especies americanas.

*Lagopus* Wieill., lagópedo; tiene las patas con plumas hasta los dedos; su plumaje cambia de color con la estación; es blanco en invierno; es monógamo: *l. albus* Wieill., lagópedo blanco; Escandinavia: *l. alpinus* Nilss., lagópedo de los Alpes.

---

(1) D. G. Elliot, *A monography of the Tetraoninae*, New-York, 1865.  
—J. Gould, *A monography of the Odontophorinae*. Londres, 1840.

**2. Sub-fam. PERDICINÆ.**—Tienen las fosas nasales desnudas; pico corto, grueso, comprimido; tarsos largos, desprovistos de plumas, cubiertos anteriormente de escamillas, generalmente carecen de espolones.

*Perdix* Ill., perdiz; ave de las zonas cálidas y templadas; monógamo; vive en sociedad en los campos y va en bandadas después del período de los amores: *p. cinerea* Briss., perdiz cenicienta, *p. (caccabis) saxatilis* M. W., tiene los tarsos callosos; vive en las comarcas rocosas de Suiza, del Tirol y de Italia: *p. rubra* Temm., perdiz roja; reemplaza la especie anterior en el Sudoeste de Europa: *p. francolinus* L. (*francolinus vulgaris* Steph.), francolín; tiene el pico largo y grandes pies armados de espolones en el macho; vive en Europa meridional y Africa.

*Coturnix dactylisonans* Meyer, codorniz; tiene pequeña talla; alas largas y agudas; es un ave de paso polígama: *ortyx virginianus* Gould., América del Norte: *cyrtonyx massena* Gould., y otras especies americanas.

**6. Fam. PTEROCLIDÆ.**—Cabeza pequeña; pico corto; piernas cortas y débiles; alas largas y agudas; cola en forma de cuña; tarsos cortos, con plumas generalmente; dedos cortos; el posterior está muy alto y es rudimentario ó nulo. Esas aves vuelan mucho y bien, pero no saben correr; viven en las áridas estepas y en las llanuras arenosas, cuyo matiz parece reproducirse en su plumaje.

*Pterocles* Temm., ganga; dedo posterior rudimentario: *pt. arenarius* Temm., ganga de las playas, *pt. alchata* Gray, ganga chata; Asia menor y Africa, también en Europa meridional.

*Syrrhaptes* Ill., tarsos con plumas en todos lados; dedos también con plumas y unidos, falta el posterior: *s. paradoxus* Pall., gallina de las estepas; vive en las estepas de Tartaria, y desde algunos años en Alemania septentrional.

Se incluye en esta familia el género *turnix* Vieill.

## CUARTO ORDEN

## COLUMBINÆ (1). - PALOMAS

*Son aves de pico débil, membranoso, abultado en derredor de las aberturas nasales, tienen alas de mediana talla, puntiagudas, sus pies constan de cuatro dedos libres, tres delante y uno detrás, articulados á la misma altura.*

Las palomas se parecen mucho á las gallináceas, principalmente á las pteróclidas; sin embargo presentan en su estructura, costumbres y reproducción, particularidades de suficiente importancia para exigir que se las separe en un orden aparte. Son aves de mediana talla, de cabeza pequeña; el cuello y las patas son cortas (fig. 119). Su pico, más largo que el de las gallináceas, es mucho más débil, más alto que ancho y algo combado en la punta, que es córnea. En la base del pico, hay una escama, que protege las ventanas nasales, la cual está desnuda y es membranosa y abultada. Las alas son de mediana longitud, pero agudas; presentan diez pennas primarias y sostienen un vuelo rápido y poderoso. La cola débil, roma, lleva por regla general doce rectrices, pocas veces catorce ó dieciséis. El plumaje es rígido, de un hermoso colorido, es liso y apenas difiere en los dos sexos. Tienen las patas cortas y son capaces de andar, pero no de correr mucho y aprisa; aquéllas terminan en cuatro dedos, ora los tres anteriores son libres, ora sólo los dos externos están unidos; el dedo posterior, muy desarrollado, se apoya en el suelo. Los tarsos están cubiertos de escamas dispuestas transversalmente delante; detrás están reticulados ó granulados. Bajo el punto de vista anatómico, las palomas difieren de las gallináceas principalmente por tener su intestino ciego mucho más corto, y por la presencia de un buche par, que, en la época de los amores, segrega un líquido parecido á la crema, destinado á la alimentación de los pequeñuelos. Están muy esparcidas por todas partes, principalmente en las islas del Sud, entre los Trópicos;

---

(1) J. C. Temminck y Fl. Prévost, *Historia natural general de las palomas*. Paris, 1808-1843.—C. L. Bonaparte, *Iconografía de las palomas*. Paris, 1857.

viven por parejas, ó reunidas á bandadas, en las selvas, y se alimentan de granos; las especies que viven en el Norte son viajeras, las demás son estacionarias. Las palomas son monógamas y rara vez ponen dos ó tres huevos en un tosco nido, hecho de ramas secas, en un árbol y en los sotos, pocas veces en el suelo. Ambos sexos se cuidan de la incubación; los pequeñuelos salen del huevo casi desnudos, los párpados cerrados, y reclaman por mucho tiempo los cuidados maternos.

**1. Fam. COLUMBIDÆ.**—Pico de bordes lisos nunca dentados; tarsos cortos, talones ordinariamente con plumas; sólo el dorso y el extremo del pico son córneos; tienen en general doce rectrices.

*Columba* L., paloma; pichones cuando pequeños; tienen cola mediana; dedos externos unidos en la base: *c. livia* L., paloma torcaz, zurita; de un azul subido; las cubiertas de las alas son blancas; las alas y la cola atravesadas por dos fajas negras; de ella descienden numerosas razas de palomas domésticas; anida en las rocas y las ruínas, y habita en las costas del Mediterráneo, en Europa y en Asia: *c. leuconota* Vig., *c. (palumbænas) ænas* L., paloma tornasolada; anida en los árboles, etc.

*Palumbus* Kp., cola larga; tarsos muy cortos; dedos anteriores algo unidos: *p. torquatus* Leach. (*c. palumbus* L.), palomo de collar; vive en Europa, Asia y Norte de Africa.

*Ectopistes* Sws., cola muy larga, en forma de cuña; alas muy agudas; cabeza pequeña: *e. migratorius* L., paloma viajera; vive en América septentrional: *macropygia phasaniella* Gould., Nueva Gales del Sud.

*Turtur* Slb., tórtola; cuerpo pequeño, esbelto; cabeza pequeña; cola larga, roma; tarsos desnudos: *t. auritus* Bp., tórtola común; Europa meridional, Asia occidental y Norte de Africa: *t. risorius* Sws., Asia occidental: *chamæpelia passerina* L.

*Zenaida* Bp., cuerpo pequeño, vigoroso, sostenido por patas muy largas: *z. amabilis* Bp., América.

*Phaps* Gould., pico fuerte, casi tan largo como la cabeza; alas cortas, con seis rectrices; cola todavía más corta: *ph. chalconoptera* Slb., paloma bronceada; Australia: *chalcophaps indica* Gray, *geopelia striata* Gray, Java.

*Calenas* Bp., nicobara; pico fuerte; cera abultada en la base de aquél; plumas del cuello y de la nuca largas; tarsos largos: *c. nicobarica* Gray, nicobara de capuz; desde las islas Nicobar hasta Nueva-Guinea.

*Goura* Flem., cuerpo grande, parecido al del gallo; cabeza adornada de una corona de plumas desordenadas; remiges secundarias más largas que las primarias; cola larga, con dieciséis rectrices: *g. coronata* Flem., Nueva Guinea.

Deben mencionarse también los géneros *ptilinoptus* Sws.; *carpophaga* Sib., Australia, Molucas.

**2. Fam. DIDUNCULIDÆ.**—Pico comprimido, con la mandíbula inferior dentada, terminado en gancho.

*Didunculus* Peale., tarsos fuertes; dos dientes en la mandíbula inferior; dedos armados de largas uñas encorvadas: *d. strigirostris* Gould., islas de Samoa y de los Navegantes.

Se incluyen en esta familia los *drontes* (INEPTÆ) hoy extinguidos. En tiempo de Vasco de Gama, estas aves eran todavía numerosas en una pequeña isla de la costa oriental de Africa y en las Mascareñas, pero hace dos siglos que han desaparecido por completo. Según puede juzgarse por los vestigios de cráneos, de picos y de patas conservados en Oxford y en Copenhague, por las antiguas descripciones y por una pintura al óleo de British Museum, el *dodo*, *didus ineptus* L., era un ave pesada, mayor que el cisne, con plumaje de barbas desordenadas; tenía pies vigorosos con cuatro dedos dispuestos para huir, y un fuerte pico profundamente hendido.

## QUINTO ORDEN

### SCANSORES.—TREPADORAS

*Aves de pico robusto, de plumaje rígido, pobres de plumón, los pies constan de dos dedos anteriores y dos posteriores.*

Se han reunido en este orden, que es muy artificial, grupos de aves muy diversos, que sólo tienen de común la estructura de los pies, organizados para trepar; difieren mucho entre sí, aun bajo este punto de vista, y un gran número presentan verdaderas afinidades con ciertas familias de pájaros (fig. 120). En el *trogon* y las especies afines, el primero y segundo dedos están dirigidos hacia delante, y el tercero y cuarto hacia atrás. El pico es muy fuerte, ora largo y recto, organizado para golpear y agujerear los árboles (pico), ora corto y encorvado en forma de

gancho (papagayo), ó de dimensiones colosales y bordes cortantes (tucán). Las patas terminan en pies á propósito para trepar y con largos dedos, de los que el externo puede, en ciertos casos, dirigirse hacia delante; los tarsos rara vez tienen plumas, y frecuentemente están revestidos de fajas escamosas delante, y de pequeñas escamillas detrás. Las alas son generalmente cortas y constan de diez remiges primarias; la cola, por el contrario, alcanza á menudo una longitud notable y sirve de punto de apoyo al animal cuando trepa. Estas aves son activas, ágiles; no vuelan bien, pero trepan con ligereza á lo largo de los troncos ó de las ramas de los árboles. La mayor parte de ellas carecen de aparato muscular complicado en la laringe inferior; su voz es una especie de grito penetrante, pero algunas son capaces de imitar los más complicados acentos. Habitan en su mayor parte en las selvas, en donde anidan en los árboles huecos y se alimentan de insectos; algunas comen pequeñas aves, otras frutas y substancias vegetales.

1. **Fam. RHAMPHASTIDÆ (1).**—Esas aves se asemejan al cuervo; tienen un pico colosal, de bordes dentados; lengua córnea y rajada en sus bordes; los ángulos de la boca carecen de vibrisas; plumaje negro, adornado de vivos colores, principalmente en el pecho y la garganta; alas romas, constan de diez remiges primarias y trece secundarias; cola larga, triangular, con diez rectrices. Habitan estos animales las selvas vírgenes del Brasil y se alimentan de frutos del banano y del guayabo, y también de huevos de insectos, y aun de pequeñas aves; al menos en estado doméstico son omnívoras.

*Rhamphastus* L., tucán; con la base del pico más ancha y alta que la cabeza; aberturas nasales escondidas: *r. toco* L., tucán toco.

*Pteroglossus* Ill., pico menor; ventanas nasales visibles: *pt. aracari* Ill., aracari, *pt. Gouldii* Natt.

2. **Fam. GALBULIDÆ (2)** Gray.—Pico largo, recto, alto, cuadrangular, rodeado de cerdas en la base; alas romas; cola generalmente larga; tarsos cortos y con plumas comúnmente; el dedo

(1) J. Gould, *A monography of the Rhamphastidae*. Londres, 1854.

(2) P. L. Selater, *A monography of the Jacamars and Puffs-birds or families Galbulidae and Bucconidae*. Londres, 1879-1882.

interno falta muchas veces; plumaje de un brillo metálico. Viven en América meridional.

*Galbula* Moehr, jacamar; pico con el culmen y gonis carenados: *g. viridis* Lath., América meridional: *urogalba paradisea* Lath.; *brachygalba albiventris* Bp.; *jacamerops grandis* Cuv., Guyana.

**3. Fam. TROGONIDÆ (1).**—Pico corto y fuerte, de bordes dentados; boca anchamente hendida, adornada de cerdas en un extremo; alas cortas, romas; cola larga; tarsos muy cortos; los dedos primero y segundo están dirigidos hacia delante, el tercero y cuarto hacia atrás; el plumaje tiene en el macho un brillo metálico.

*Trogon* Moehr., curucú; pico muy combado; patas emplumadas: *t. curucui* L. Brasil: *harpactes fasciatus* Gm., Ceilán: *protelus albicollis* Gould.; *hapaloderma narina* Le Vaill., África meridional.

*Calurus* Swains., bordes del pico no dentados ó lisos; cubiertas largas de las alas: *c. resplendens* Gould., América central.

**4. Fam. BUCCONIDÆ (capitonidæ).**—Aves con bigotes; viven en los trópicos; hermoso plumaje; pico de mediana longitud, comprimido y encorvado en la punta; extremos de la boca rodeados de numerosas cerdas rígidas; cola de mediana longitud, tiene su extremo recto ó romo.

*Bucco* Cuv., pico recto, cónico, ganchudo en la punta, y más alto que ancho: *b. collaris* Lath., Brasil: *b. macrorhynchus* Gm., América meridional: *b. rubecula* Spix.; *malacoptila* Gray, pico desprovisto de gancho: *m. fusca* Gm., América meridional.

*Megalæma* Gray, pico largo, comprimido, provisto de largas cerdas en la barba: *m. grandis* Gm., India.

*Pogonias* Ill., mandíbula superior con uno ó dos dientes en ambos lados: *p. dubius* Gm., África: *tetragonops* Jard.; *trachyphonus* Ranz., etc.

**5. Fam. CUCULIDÆ.** Cucos.—Pico largo, ligeramente encorvado, profundamente hendido; alas largas y agudas; cola triangular, puntiaguda; el dedo externo puede dirigirse hacia delante.

(1) J. Gould, *A monography of the Trogonidae*. 2.<sup>a</sup> ed. Londres, 1858-1869.

Son aves tímidas, que viven solitarias en las selvas; vuelan notablemente, y se alimentan de insectos, y particularmente de orugas muertas, cuyos pelos se enganchan á las paredes de su estómago; no desdeñan por eso los pequeños vertebrados. Están muy esparcidas, principalmente en el antiguo mundo (Africa, India oriental); las que se encuentran en los países fríos y templados son aves de paso; algunas establecen sus nidos en los árboles huecos; otras, y sobre todo el cuco de Europa, depositan sus huevos aisladamente en los nidos de pequeñas aves canoras, y se desentienden en perjuicio de esas últimas de los cuidados de la incubación y de la cria de su prole.

*Cuculus* L., pico débil algo arqueado; ventanas nasales redondas, cubiertas en parte por las plumas de la frente: *c. canorus* L., cuco gris, cuclillo de Europa, se asemeja al gavián; su plumaje es ondulado: *coccytes glandarius* L., Europa meridional y Africa; deposita su huevo en el nido de la corneja cenicienta y de la urraca: *chrysococcyx chalcites* Ill., cuco dorado; Africa meridional; transporta con el pico su huevo al nido de un ave insectívora: *Scythrops Novæ Hollandiæ* Lath.; *coccygus americanus* Bp., América septentrional; cria por sí mismo su prole: *diplopterus guira* L., Brasil: *indicator minor* Cuv., cuco indicador; Africa: *phœnicophæus pyrrhocephalus* Forst., Ceilán: *saurothera viatica* Lichtenst., Jamaica: *crotophaga* L., aní; tiene el pico alto y comprimido; vive en América meridional: *cr. major* L., *cr. ani* L., ambos en el Brasil: *centropus ægyptius* L., coccal.

**6. Fam. MUSOPHAGIDÆ.**—Tienen el aspecto exterior de las gallináceas; su pico es fuerte, alto, dentado en los bordes, de culmen carenado; las patas con tarsos largos, adornados de escamillas; dedo externo versátil; alas de mediana longitud; cola larga y ancha, con diez rectrices; habitan en Africa, se alimentan de frutos y anidan en los árboles.

*Corythaix* Ill., cabeza adornada de un penacho móvil; pico corto, alto, muy comprimido: *c. persa* L., Guinea.

*Musophaga* Isert., el ápice del pico forma un disco encima de la frente: *m. violacea* Isert., Africa occidental: *schizorhis africana* Lath.

*Colius* Briss., dedos externo é interno versátiles: *c. capensis* Gm., Africa.



7. Fam. PICIDÆ (1). PICOS. — Trepadores robustos, con un pico fuerte, recto, cónico, sin ceroma; tarsos adornados de escamillas dispuestas transversalmente; pies armados de fuertes garfas; la cola consta de doce rectrices; su plumaje es rígido y muy pobre en felpa ó plumón; la lengua plana, larga y córnea, lleva en su extremo cortos ganchos dirigidos hacia atrás y puede proyectarse muy lejos, por un mecanismo particular del aparato hioideo; las apófisis del hueso hioides están encorvadas y se extienden por encima del cráneo hasta la base del pico; las mueve un aparato muscular especial. Esas aves son insociables; trepan con agilidad por el tronco de los árboles sirviéndose de la cola como punto de apoyo, y se alimentan de insectos, á los que obligan á salir de sus guaridas, de las hendiduras y grietas de los árboles, golpeándolas fuerte con su pico; también practican agujeros en los árboles podridos, y establecen en ellos sus nidos; sólo verifican una incubación anual; sus huevos son de un blanco de porcelana. Se encuentran picos en todas partes; viven con preferencia en las selvas, pero en invierno les gusta visitar los jardines; su voz es chillona y sonora; muchos de ellos son útiles porque destruyen insectos dañinos, pero algunos devastan los verjeles y causan grandes perjuicios (*melanerpes*).

*Picus* L., pico fuerte, tan alto como ancho en la base, con aristas muy angulosas, y surcos laterales más próximos á los bordes mandibulares que al extremo; cola en forma de cuña; las rectrices tienen el extremo del tallo rígido.

*P. (dryocopus) martius* L., pico negro; Europa y Asia: *p. pileatus* L., América septentrional: *p. (campophilus) principalis* Gray, América central.

*P. (dendrocopus) leuconotus* Bechst., Noreste de Europa: *p. major* L., *p. medius* L., *p. (piculus) minor* L., pico menor ó de Europa, *p. (apternus) tridactylus* L., carece de dedo posterior interno; Europa septentrional y Asia: *p. (sphyrapicus) varius* L., América septentrional, Cuba.

*P. (gecinus) viridis* L., pico verde, *p. canus* Gm., pico gris; ambos de Europa: *p. (melanerpes) torquatus* Sws., América del Norte: *colaptes* Sws., *c. auratus* Sws., colapto dorado; América del Norte: *c. arator* Cuv., Cabo.

*Picummus* Temm., pico al menos tan largo como la cabeza,

---

(1) A. Malherbe, *Monografía de los pícidos*, Metz, 1861-1862.

comprimido y cónico; cola corta, con rectrices flexibles: *p. (picumnoides) abnormis* Temm., Java, Archipiélago Indio: *p. cirratus* Temm., Brasil.

*Jynx* L., torcecuello; pico cónico, agudo, más corto que la cabeza; plumaje suelto y blando; la lengua carece de ganchos; cola roma con rectrices flexibles: *j. torquilla* L., Europa, Asia y Norte de Africa.

**8. Fam. PSITTACIDÆ (1).** Loros, papagayos.—Son los trepadores de los países cálidos; tienen el pico grueso y muy encorvado; lengua carnosa; patas fuertes con cortos tarsos; los dedos son pares, y los pies están dispuestos como una mano para coger los alimentos; la mandíbula superior, dentada y revestida en la base por una ceroma, se articula con el frontal; la lengua aguda, ganchuda, pasa de la mandíbula inferior, corta, ancha; tibias con plumas hasta el talón; tarsos reticulados; el plumaje es de vivos colores y presenta á menudo plumón de naturaleza especial; el extremo de las pequeñas plumas que le componen, se destruye continuamente y produce esa especie de polvillo que cubre la piel; las alas constan de diez pennas primarias; la cola presenta siempre diez rectrices. Son aves activas, inteligentes, notablemente dotadas; unas vuelan muy bien, otras lenta y pesadamente, pero todas trepan con destreza de rama en rama ayudándose con el pico; bajo el punto de vista de sus aptitudes pueden considerarse como monos del orden de las aves; los órganos de los sentidos están perfectamente desarrollados; tienen una memoria excelente, son dóciles y se les domestica fácilmente; también se ve como á menudo su voz fuerte y chillona llega paulatinamente por efecto de la educación á imitar los diversos acentos de la voz humana; habitan principalmente en las selvas de las comarcas tropicales, viven en sociedad y se alimentan de frutos y granos, y también de substancias animales (á algunas especies les gusta la miel); construyen sus nidos en los agujeros de los árboles y de las rocas, á veces también en los hoyos del

---

(1) Fr. Levaillant, *Historia natural de los loros*, t. I y II, 1801-1805; t. III, por Bourgeot Saint-Hilaire. París, 1837-1838.—C. de Souancé, *Iconografía de los loros*. París, 1857-1858.—O. Finsch, *Die Papageien, monographisch bearbeitet*. Leyden, 1867-1868.—A. Reichenow, *Conspectus Psittacorum, systematische Uebersicht aller bekannten Papageienarten*. Journal für Ornithologie, 1881.

suelo (papagayos de tierra); generalmente depositan en él dos huevos, rara vez tres ó cuatro, y conservan también durante el tiempo de la incubación sus costumbres sociables; la mayor parte viven en América, muchos también en las Molucas y en Australia; es muy escaso el número de las que viven en las islas de la Polinesia, Nueva Zelanda y Africa.

**1. Sub-fam. PICTOLOPHINÆ.** Cacatúas.—Cabeza adornada comúnmente de un penacho móvil; pico muy comprimido, tan alto como ancho; mandíbula superior profundamente escotada, provista de crestas transversales detrás de la punta; las alas son largas y llegan hasta la mitad de la cola; cola corta y ancha.

*Ptilotopus* Vig., cacatúa, *pl. leucocephalus* Less., cacatúa de penacho dorado, *pl. sanguineus* Gould., Australia septentrional: *nymphicus Novæ Hollandiæ* Gray; *nasiterna* Wagl., pico corto y grueso, más alto que largo; alas largas y agudas; cola corta, apenas tan larga como las alas; dedos extraordinariamente largos y delgados: *n. pygmaea* Quoy Gaim., tres pulgadas de longitud; Nueva Guinea.

*Calyptorhynchus* Vig. Horsf., pico grueso en la base, carenado por arriba; sin crestas transversales; cola larga y roma: *c. galeatus* Lath., isla de Van Diemen.

*Microglossus* Geoffr., pico muy grande, con punta delgada y prominente; mandíbula superior muy desarrollada, no cubre enteramente la inferior: *m. aterrimus* Wagl., Australia y Nueva Guinea.

**2. Sub-fam. SITTACINÆ (platycercinæ).**—Alas bastante agudas, pocas veces romas; cola larga, cónica y simétrica.

*Sittace* Wagl. (*ara* Briss., *macrocerus* Vieill.), pico muy grande, con el dorso ancho y plano; mandíbula inferior truncada, muy encorvada sin ángulo maxilar; lorums desnudos; cola larga y simétrica: *s. militaris* L., Méjico: *s. severa* L., Brasil.

*Conurus* Kuhl., cotorra; lorums con plumas; pico fuerte con crestas transversales en la mandíbula superior y una escotadura en la inferior; cola cónica, más corta que las alas: *c. smaragdinus* Gray, Chile.

*Palæornis* Vig., pico fuerte; las dos rectrices medias son más largas que las laterales y cortadas en estrechas tirillas: *p. Alexandri* L., Ceilán.

*Melopsittacus* Gould., pico con dos ó tres puntas en forma de

dientes cerca del extremo; cola larga, desordenada: *m. undulatus* Shaw., cotorra ondulada; Australia.

*Pezoporus* Ill., pico corto y grueso; sin escotadura en la mandíbula inferior; tarsos largos muy delgados; lorums con plumas: *p. formosus* Lath., pezoporo vivaz; Australia.

*Platycercus* Vig., mandíbula superior corta y robusta, muy encorvada en la punta; cola ancha, simétrica: *pl. Pennantii* Lath., Australia, etc.

**3. Sub-fam. PSITTACINÆ.**—Cola corta, cuadrada ó roma; lorums con plumas generalmente.

*Psittacus* L., loro; pico con la arista roma, muy encorvado en el extremo; lorums desnudos; alas casi tan largas como la cola: *p. erithacus* L., loro ceniciento; Africa occidental: *eclectus* Wagl., etc.

*Chrysotis* Sw., guacamayo verde; pico con la parte superior surcada, muy encorvado; alas muy cortas; lorums con plumas: *ch. amazonica* L., *ch. festiva* L., Brasil.

*Psittacula* Kuhl., papagayo negro; pico alto, con punta corta y ganchuda, con bordes dentados; tiene crestas transversales en la mandíbula superior; alas largas y agudas: *ps. passerina* L., Brasil.

*Loriculus* Blyth., rectrices á menudo cubiertas completamente por las largas plumas de la cola: *l. galgulus* L., Borneo, Sumatra y parte meridional de Malaca.

**4. Sub-fam. TRICHOGLOSSINÆ.**—El extremo de la lengua está en forma de pincel con fibras córneas; pico bastante fuerte, con el borde entero, sin dientes, ni crestas transversales.

*Lorius* Briss., lorí; alas con punta larga; cola roma: *l. garrulus* L., Noreste de las Molucas.

*Trichoglossus* Vig., cola larga, cónica: *tr. papuensis* L., Nueva Guinea: *nestor* Wagl., *n. productus* Gould., *n. meridionalis* L., Nueva Zelanda.

**5. Sub-fam. STRIGOPINÆ.**—Papagayos nocturnos parecidos á los buhos; presentan un disco facial producido por la disposición radiada de las plumas desordenadas de la faz; ventanas nasales libres, con los bordes abultados; cola roma: *strigops* Gray, *st. habroptilus* Gray, Nueva Zelanda.

## SEXTO ORDEN

## PASSERES (1), INSESSORES.—PÁJAROS

*Aves de pico córneo, desprovisto de cera, con tarsos cubiertos de escamillas, sus pies constan de cuatro dedos dirigidos hacia delante, ó de un dedo posterior y tres anteriores, el externo y el de enmedio á veces están soldados hasta la mitad de su longitud, y tienen comúnmente un aparato vocal con músculos especiales.*

Este orden muy numeroso encierra aves de pequeña talla, cuyo pico presenta formas muy diversas; vuelan bastante bien, la mayor parte saltan, andan poco y se posan con preferencia en los árboles ó en los matorrales (fig. 121). Generalmente se las divide según su aparato vocal en dos órdenes, los *oscines* ó aves canoras, y los *clamatores* ó aves chillonas, división que parece tanto más artificial cuanto que estos dos grupos presentan los mismos tipos en la forma general del cuerpo y del pico. Esos dos grupos en realidad sólo se distinguen por el revestimiento de los tarsos y por la estructura de las remiges. En el primero, las partes laterales de los tarsos están casi siempre cubiertas por una banda córnea, la que nunca se observa en el segundo. Además las cubiertas de las alas de las aves canoras son cortas, lo mismo que la primera de las diez remiges primarias, que puede ser nula. En las aves chillonas, por el contrario, esa pluma alcanza al menos la mitad de la longitud de las demás. Esas diferencias no tienen relación alguna con la existencia ó falta de un aparato vocal, y constituyen caracteres muy secundarios para que pueda basarse en ellos una división del orden de los pájaros. La presencia de un aparato muscular vocal muy desarrollado conduciría á incluir entre las canoras una serie de formas tales como el cuervo, cuya voz es un graznido agudo y desagradable. Por el contrario la división de esas aves, basada en la forma del pico, conduce á resultados mucho más satisfactorios. Unos tienen un pico plano, muy hendido (*fisirrostros*); otros, un pico grande y de forma variable, pero muy ligero (*levirrostros*); otros presen-

---

(1) Wallace, *On the arrangement of the families constituting the order Passeres*. Ibis 1874.

tan un pico muy delgado y agudo (*tenuirrostros*): un cuarto grupo está caracterizado por un pico fuerte y dentado (*dentirrostros*); finalmente hay numerosos pájaros cuyo pico igualmente fuerte y cónico es muy á propósito para romper los granos (*conirrostros*). La mayor parte de esas aves son monógamas; viven á veces reunidas en numerosas bandadas, y gran número de ellas construyen nidos con arte y son aves de paso.

1.<sup>er</sup> GRUPO. Levirrostros.—Aves chillonas de pico grande, pero débil, como también las patas (*pedes gressorii* ó *pedes fissi*); sus pies constan de cuatro dedos, uno posterior y tres anteriores, de los que los dos externos están á menudo reunidos hasta la mitad de su longitud (*sindáctilos*); esos pies son impropios para trepar, pero muy á propósito para cogerse á las ramas; vuelan aprisa y bien, tienen una voz monótona y chillona; anidan comúnmente en agujeros del suelo ó en cavidades de los árboles. Algunos ornitólogos los reúnen con algunas familias de trepadoras y forman un orden aparte, el de los coccigomorfos.

• 1. Fam. BUCEROTIDÆ (1).—Son aves de gran talla muy parecidas al cuervo, con un pico colosal ligeramente dentado y encorvado en la base y tiene un apéndice parecido á un cuerno en la base de la mandíbula superior; el contorno de los ojos y de otras partes de la cabeza está á veces desnudo; cola con diez ó doce rectrices; habitan en el antiguo mundo. Esas aves se parecen á las ranfástidas; se alimentan de frutas, de insectos, de animalillos, y anidan en las cavidades de los árboles.

*Bucorvus* Less., (*bucorax* Sund.), pico largo y encorvado, provisto en la base de un apéndice abierto, plegado longitudinalmente; tarsos más largos que el dedo de enmedio: *b. abyssinicus* Gm.

*Buceros* L., calao; pico con un apéndice parecido á un cuerno, muy comprimido delante; tarsos cortos: *b. rhinoceros* L., Sumatra: *b. monoceros* Shaw., India: *b. bicornis* L., India y Sumatra: *b. galeatus* Gm., Sumatra y Borneo, etc.

*Toccos* Less., pico sin cuerno propiamente tal: *t. erythrorhynchus* Bp., Africa, etc.

*Euryceros* Less., pico con el culmen muy combado, provisto

---

(1) D. G. Elliot, *A monography of the Bucrotidae*. Londres, 1876-1878.

de un ancho apéndice frontal; cola con doce rectrices: *e. Prevostii* Less., Madagascar.

**2. Fam. HALCYONIDÆ (1).**—Cabeza grande; pico largo, anguloso y carenado; alas relativamente cortas y con largas cubiertas; cola corta con doce rectrices comúnmente; tarsos cortos, cubiertos de escamillas delante; de los tres dedos anteriores los dos externos están soldados hasta más allá de la mitad (*pedes gressorii*). Esas aves, que están adornadas de brillantes colores, viven solitarias en las orillas de los ríos y arroyos, y se alimentan principalmente de grandes insectos y de peces. A causa de sus cortas patas, prefieren á la tierra firme las ramas de los árboles poco altos, de donde acechan su presa; en cambio, se zambullen con mucha habilidad y vuelan con la rapidez de una saeta, pero con cierta dificultad; depositan sus huevos en tierra, en hoyos ó agujeros, y se sirven para tapizarlos de espinas de peces. La mayor parte pertenecen á los países cálidos del hemisferio oriental.

*Alcedo* L., martín pescador; pico largo, recto y comprimido; ventanas nasales cubiertas por una escama emplumada: *a. ispida* L., Europa y Africa septentrional: *a. cristata* L., Cabo: *a. (ceryle* Boie) *rudis* L., Africa: *alcyone* Sws., diente interno rudimentario: *a. diemensis* Gould., Australia.

*Halcyon* Sws., alción; pico ancho en la base; sin surcos en la mandíbula superior: *h. cancrophaga* Lath., Africa occidental: *pelargopsis capensis* L.

*Paralcyon* Glog., (*dacelo* Leach.), pico ancho; mandíbula inferior ensanchada y navicular: *d. gigas* Glog., Australia: *tanysiptera* Vig.

**3. Fam. MEROPIDÆ.** Abejarucos.—Pico largo y comprimido, ligeramente encorvado hacia abajo; plumaje multicoloro; patas muy débiles; alas de mediana longitud, agudas y con largas cubiertas. Esas aves vuelan como las golondrinas y, como ellas, arrebatan su presa volando; cazan principalmente abejas é insectos; habitan en los países cálidos del antiguo continente y asociadas anidan en cavidades del suelo.

*Merops* L., pico oblongo, con gonis largo; las dos rectrices

---

(1) Sharpe, *A monography of the Alcedinidae*. Londres, 1868-1871.

medias son largas: *m. apiater* L., abejaruco común; Europa meridional, Asia occidental y Norte de Africa: *melitophagus hirundinaceus* Rchb., Africa meridional: *nyctiornis amictus* Sws., archipiélago Indio.

**4. Fam. CORACIDÆ.**—Grandes aves de hermosos colores, con un pico muy hendido, de bordes cortantes y encorvados en la punta, con alas largas y pies compuestos de un dedo posterior y tres anteriores libres (*pedes fissi*); son tímidas é insociables y habitan principalmente en los países cálidos del antiguo continente.

*Coracias* L., coracio; pico de arista comprimida algo combado: *c. garrula* L., ave de paso en el centro de Europa.

*Eurystomus* Vieill., pico corto y ancho, con el extremo ganchedo: *e. orientalis* Steph.

Puede incluirse aquí la sub-familia americana de los PRIONITIDÆ, cuyo pico está dentado en sierra: *momotus* Lath. (*prionites* Ill.), *prionirhynchus* Scl., etc., *m. brasiliensis* Lath., Perú.

**2. GRUPO. Tenuirrostrós.**—Aves chillonas ó canoras que presentan un pico largo y esbelto, y sus pies constan de cuatro dedos, uno posterior largo y tres anteriores, de los que los dos externos están á menudo soldados en la base (*pedes ambulatorii*, *pedes fissi*). Por su modo de locomoción se parecen á las trepadoras; se alimentan de insectos.

**1. Fam. UPUPIDÆ.** Abubillas.—Aves chillonas, con un cuerpo esbelto, de brillantes colores; pico largo, comprimido lateralmente; lengua corta, triangular; largas alas, muy romas. Se las incluye á menudo entre los coccigomorfos.

*Upupa* L., cola con diez rectrices; cabeza coronada de un penacho formado de dos filas de plumas; *u. epops* L., abubilla común; ave de paso en Europa; busca en el excremento de los animales los insectos de que se alimenta; de aquí su hedor infecto; es un ave corredora y salvaje: *irrisor capensis* Less.

**2. Fam. TROCHILIDÆ (1).** Colibrís.—Son las menores de todas

---

(1) R. P. Lesson, *Historia natural de los pájaro-moscas*. París, 1829-1830.—Id., *Historia natural de los colibrís*. París, 1831-1832.—Id., *Los troquilidos*. París, 1832-1833.—J. Gould, *A monograph of the Trochili-*



las aves; carecen de aparato muscular vocal; su plumaje presenta ricos colores de un brillo metálico; el pico es largo, delgado, en forma de lesna, algo encorvado y parece un tubo cerrado; la lengua larga, hendida hasta la raíz y puede proyectarse fuera como en los picos; las alas son largas y agudas; presentan diez remiges. Estas aves vuelan con la rapidez de una saeta y arrebatan, sin posarse, los insectos del caliz de las flores; pertenecen todas sin excepción, á América; las especies que se ven en las regiones templadas emigran cuando viene el frío. Recientemente se han unido los colibrís á los caprimúlgidos y á los cipsélidos bajo los nombres de *macrochires* y de *cyphselomorphæ*.

*Rhamphodon* Less., pico recto, fuerte, con los bordes muy dentados y el extremo ganchudo; alas casi tan largas como la cola, que es roma: *rh. nœvius* Less., Brasil: *polytmus* Briss., etc.

*Phaethornis* Sws., pico menos fuerte y algo encorvado; cola larga, con plumas de mediana longitud: *ph. superciliosus* Sws., Brasil.

*Campylopterus* Sws., pico grande, comprimido, poco encorvado; cola ancha y roma: *c. latipennis* Cab., Guyana: *eupetomena* Gould., etc.

*Lampornis* Sws., pico plano, encorvado, mucho más largo que la cabeza; las alas pasan más allá de la cola: *l. mango* Sws., Brasil: *chrysolampis moschita* Gray, Guyana.

*Heliothrix* Boie., pico plano y ancho en la base, termina en forma de lesna: *h. aurita*, Guyana: *hylocharis sapphirina* Gray, Brasil.

*Trochilus* L., plumaje de un brillo metálico; las plumas de la garganta parecen escamas; cola bifurcada: *tr. colubris* L., América del Norte: *lophornis magnifica* Bp., Brasil.

**3. Fam. MELIPHAGIDÆ.**—Son aves pequeñas con el cuerpo comprimido y adornado de brillantes colores; tienen un aparato muscular vocal; pico oblongo, algo encorvado; patas largas; alas medianas y cola larga; la primera de las diez remiges primarias es corta ó nula. Los melifágidos tienen una lengua tubuliforme, larga, hendida ó en forma de pincel en la punta; valiéndose de

---

*dac.* Londres, 1850-1859.—Mulsant y Verreaux, *Historia natural de los pájaro-moscas ó colibrís*. Lión, 1874-1878.—D. G. Elliot, *Synopsis of the Trochilidae*. Washington, 1879.—E. Deslongchamps, *Catálogo descriptivo de los troquilidos ó pájaro-moscas que hoy se conocen*. París, 1881.

ella arrebatan de las flores los insectos, el polen y la miel, de que se alimentan; habitan principalmente en las comarcas más cálidas de Africa y Asia; también se encuentran en Australia; continúan viviendo por parejas después de la época de los amores, ó bien en pequeñas bandadas; construyen un artístico nido y lo cuelgan de las ramas secas.

*Zosterops* Vig., pico cónico, alesnado; un círculo de plumas blancas rodea al ojo; tiene nueve remiges primarias: *z. capensis* Sund.

*Meliphaga* Lew., pico largo y delgado; gonis largos y encorvados: *m. auricornis* Sws., Australia.

*Nectarinia* Ill., pico largo, con los bordes finamente carenados; plumaje de un brillo metálico; diez ó doce rectrices: *n. famosa* Ill., *n. (cinnnyris* Cab., doce rectrices) *splendida* Cuv., Africa meridional: *chalcomitra amethystinas* Rchb., Africa meridional, etc.

4. **Fam. CETHIADÆ.** Trepadores.—Aves cánoras; tienen un largo pico, poco encorvado; lengua aguda y córnea; tarsos cubiertos de escamas y un dedo posterior largo, provisto de una acerada uña; alas con diez remiges primarias, la primera de las cuales es la más corta; cola recta y cuneiforme, á veces con rígidas rectrices. Esas aves trepan como los picos, pero nunca con la cabeza abajo; viven solitarias ó por parejas en los bosques y los jardines, en donde perforan los árboles á picotazos.

*Certhia* L., pico largo, desprovisto de cerdas; rectrices rígidas: *c. familiaris* L., trepador familiar; *caulodromus* Gray.

*Tichodroma* Ill., cola blanda y flexible: *t. muraria* Ill.

5. **Fam. DENDROCOLAPTIDÆ, (anabatidæ).**—Aves chillonas, cuyo pico es fuerte, recto ó encorvado y siempre comprimido en la punta; alas con diez remiges primarias y cubiertas cortas; traqueófonos por la estructura de la laringe; habitan en América.

*Dendrocolaptes picumnus* Licht., *anabates cristatus* Spix, Brasil: *schizura Desmursii* Rchb., Chile: *geositta cunicularia* Gray, Patagonia.

3<sup>er</sup>. GRUPO. Fisirrostrós.—Aves de pequeña ó mediana talla; cuello corto; cabeza plana; pico plano, hendido casi hasta los ojos; alas largas y agudas; pies débiles; que constan de cuatro dedos dirigidos hacia delante, ó de uno posterior y tres anterior-

res, de los cuales los dos externos están soldados en la base (*pedes ambulatorii*, *pedes adhamantes*). Esas aves tienen un vuelo fácil y rápido, de una duración extraordinaria; se alimentan de moscas, de neurópteros y de mariposas, que arrebatan volando con el pico abierto; habitan principalmente en los países cálidos; las que viven en las comarcas templadas son viajeras; como sus piernas son cortas y débiles, evitan el posarse en el suelo; en cambio se sirven de sus pies para amarrarse á las paredes, etc.; la mayor parte cazan de día, otras al crepúsculo ó de noche; algunas tienen un aparato muscular vocal y dejan oír un gorjeo agradable; las que carecen de él, sólo emiten sonidos uniformes y chillones.

**1. Fam. HIRUNDINIDÆ.** Golondrinas.—Pequeñas aves canoras, de esbelta forma; pico ancho, triangular, comprimido en la punta; cola larga y ahorquillada; nueve remiges primarias. Esas aves están esparcidas por toda la tierra y construyen con arcilla un artístico nido; las especies europeas pasan el invierno en el centro de Africa.

*Hirundo* L., pico corto triangular; tarsos desnudos; las remiges primera y segunda son de igual longitud: *h. rustica* L., golondrina rústica, *h. (chelidon* Boie, tarsos con plumas) *urbica* L., golondrina urbana, *h. (cotyle* Boie., ventanas nasales libres, cola poco escotada, bastante larga) *riparia* L., golondrina de ribera; anida en agujeros que practica en las riberas: *h. rufes-tris* Scop., golondrina de las rocas; Francia meridional.

**2. Fam. CYPSELIDÆ.**—Aves chillonas, muy parecidas á las golondrinas; alas estrechas, encorvadas en forma de sable, y con siete ó ocho remiges secundarias y diez primarias; tarsos cortos y con plumas; los pies constan de cuatro dedos anteriores, armados de fuertes uñas, á veces el dedo interno está dirigido hacia dentro; la cola no ofrece doce rectrices como en las verdaderas golondrinas, sino diez solamente; el brazo es excesivamente corto y la mano muy larga, lo que, junto á la estructura de la cola, asemeja estas aves á los colibrís; tienen un vuelo alto, rápido y de larga duración; trepan con destreza por las rocas y las paredes; construyen un nido como las golondrinas y se sirven de su saliva viscosa para amasar los materiales; algunas anidan en agujeros.

*Collocalia* Gray, vencejo; tarsos sin plumas, más largos que

el dedo de enmedio; cola algo escotada; dedo interno dirigido, hacia dentro. Esa ave es muy renombrada por ser comestible su nido que construye con algas y con la secreción gomosa de sus glándulas sublinguales: *c. esculenta* L., India: *c. fuciphaga* Shaw., teje su nido con diversas materias vegetales.

*Cypselus* Ill., martinete; tarsos con plumas: *c. apus* L., martinete negro, martinete de las paredes, *c. melba* L., (*alpinus*), martinete de los Alpes.

**3. Fam. CAPRIMULGIDÆ.**—Aves chillonas, de volumen variable, desde el tamaño de la alondra hasta el del cuervo; pico muy plano, corto, triangular; plumaje flexible, parecido al de los buhos y cuyos matices recuerdan la corteza de los árboles; patas cortas y muy débiles; el dedo posterior está semidirigido hacia dentro, y puede así mismo estarlo hacia delante; el de enmedio es largo y presenta á veces una garfa pectiniforme, dentada. Esas aves habitan principalmente en las selvas y se alimentan de mariposas nocturnas que arrebatan volando con el pico abierto; ponen generalmente dos huevos en el suelo desnudo, sin tomarse el cuidado de tapizarle ó de abrir algún agujero.

*Caprimulgus* L., chotacabras; la abertura bucal llega hasta debajo los ojos: bordes del pico sin dientes, adornado de cerdas rígidas: *c. europæus* L., *c. ruficollis* Temm., España.

*Hydropsalis* Wagl., pico más largo; cola bifurcada: *h. torquata* Gm.; *steartonis* Humb., pico más largo que ancho, con un diente: *st. caripensis* Humb., guácharo; *nyctidromus guianensis* Gm., América meridional, etc.

**4.º GRUPO. Dentirrostrós.**—Aves canoras la mayor parte. de forma elegante y de pequeña talla; la estructura de su pico varía; ora es alesnado, ora débilmente encorvado, en la mandíbula superior ofrece en su extremo una escotadura más ó menos pronunciada; las alas son de mediana longitud; la primera de las diez remiges primarias se atrofia ó es nula; la cola presenta casi siempre doce rectrices. Los dentirrostrós viven en los árboles; saltan muy bien por tierra; vuelan fácilmente y con rapidez; se alimentan principalmente de insectos; la mayoría habitan en países fríos y templados, que abandonan en invierno; son pocos los que residen en ellos de un modo permanente, ó que se limitan á visitar las comarcas vecinas (mirlos). Son aves monó-

gamas que construyen sus nidos con gran destreza, y verifican en ellos varias puestas por año.

**1. Fam. CORVIDÆ. Cuervos.**—Grandes aves canoras de voz chillona; pico fuerte y grueso, algo encorvado delante y ligeramente escotado; ventanas nasales rodeadas de largas cerdas; tienen un olfato muy delicado y son sociables. Algunas cazan aves y pequeños mamíferos, y todas atestiguan un odio instintivo contra las aves de rapiña.

*Corvus* L., cuervo; pico largo y fuerte, con bordes enteros en el extremo; alas largas y agudas; cola larga y roma: *c. corax* L. cuervo común; es la mayor especie europea de los cuervos; caza ratones y topos y á veces también liebres: *c. cornix* L., corneja cenicienta, *c. corone* L., corneja; no es, según Gloger, sino una variedad negra de la anterior: *c. frugilegus* L., cuervo ó corbina de los trigos, *c. monedula* L., chova.

*Pica* Briss., picaza; pico largo y fuerte, con el extremo encorvado y algo escotado; cola larga y de capas superpuestas y escalonadas: *p. caudata* Ray, picaza común; Europa, Asia y América septentrional.

*Nucifraga* Briss., cascanueces; pico largo; gonis muy largos; cola roma lateralmente: *n. caryocatactes* L., cascanueces común.

*Pyrrhocorax* Vieill., pico delgado, algo encorvado, amarillento; las alas son largas y llegan hasta el extremo de la cola: *p. alpinus* Vieill., cuervo negro de los Alpes; Suiza; *p. (fregilus* Cuv.) *graculus* Temm., Grecia.

*Garrulus* Briss., grajo; pico corto y fuerte, encorvado en el extremo y con una ligera escotadura: *g. glandarius* L., vive en toda Europa, excepto en las partes más septentrionales: *psilorhinus* Rüpp.; *cyanocorax* Boie.; *gymnorhina* Gray, etc., géneros exóticos.

*Oriolus* L., (*oriolidæ*), oropéndola; pico sensiblemente cónico, romo, débilmente encorvado en la punta; cola truncada: *o. galbula* L., oropéndola común; reside en nuestros países de Mayo á Agosto: *chlamydodera* Gould.

**2. Fam. PARADISEIDÆ (1).** Aves del Paraíso.—Plumaje de

(1) R. P. Lesson, *Historia natural de las aves del Paraíso*, etc. París, 1835.—D. G. Elliot, *A monography of the Paradiseidae*. Londres, 1875.

brillantes colores; pico comprimido, recto ó algo encorvado; pies fuertes, provistos de grandes dedos; las dos rectrices medias, á menudo muy largas, filiformes, no ofrecen barbas en el extremo; el macho tiene penachos de plumas desordenadas á los lados del cuerpo, en el cuello y en el pecho.

*Paradisea* L., ave del Paraíso, *p. apoda* L.; *cinnurus regius* L., Nueva Guinea, etc.

**3. Fam. STURNIDÆ.** Estorninos.—Aves canoras; pico fuerte; recto ó poco encorvado, romo en la punta y sin cerdas en la base de la mandíbula inferior; alas con diez remiges primarias. Esas aves viven en sociedad y destruyen gran número de insectos dañinos.

*Sturnus* L., estornino; pico largo y agudo; cola corta; alas largas, puntiagudas: *st. vulgaris* L., estornino común.

*Pastor* Temm., martín; pico muy corto ligeramente escotado: *p. roseus* Temm., martín rosado, estornino mirlo; Europa meridional: *acridotheres* Vieill.

*Gracula* L., graja; pico largo, de ancha base; cabeza con carnosidades: *g. religiosa* L., India.

*Buphaga* L., pica-buey; pico comprimido en su parte anterior; tarsos cortos y fuertes: *b. africana* L., se come las larvas de estros que encuentra en la piel de los bueyes: *lamprotornis* Temm., etc.

LOS ICTERIDÆ americanos, de color amarillo generalmente, se distinguen de los estorninos, sus parientes cercanos, por el número de sus remiges primarias reducido á nueve: *icterus jamacai* Daud., Brasil: *cassicus hæmorrhus* Daud.; *xanthornus* Cuv., etcétera.

**4. Fam. GYMNODERIDÆ.**—Carecen de aparato muscular vócal; pico ancho, grueso y encorvado; primera remige primaria más larga que las otras; ventanas nasales rodeadas de cerdas; habitan en América del Sud: *coracina scutata* Temm., Brasil: *cephalopterus* Geoffr.; *gymnocephalus calvus* Geoffr., Brasil: *chamarhynchus nudicollis* Temm.

**5. Fam. COTINGIDÆ.**—Carecen de aparato muscular vocal; tienen el plumaje suave, adornado de brillantes colores á menudo de un brillo metálico; pico corto, ancho en la base, encorvado en el extremo; tarsos cortos; pies anchos; los dedos anteriores

externos unidos en la base (*pedes ambulatorii*). Esas aves se alimentan principalmente de frutos.

*Cotinga* Briss., (*ampelis* L.), pico de arista convexa, con plumas hasta las ventanas nasales; las remiges segunda y tercera son las más largas; cola bastante larga: *c. cayana* Geoffr., Cayena.

*Pipra* L., manaquín; pico corto y triangular, de arista cortante; hembra y pequeñuelos de un gris verdoso, macho adornado de vivos colores: *p. aureola* L., Cayena.

*Rupicola* Bris., pico grande y muy corto; macho con un penacho pectiniforme: *r. crocea* Bp., América meridional: *calypturna cristata* Sw.

**6. Fam. LANIADÆ.** Pica-gregas.—Aves canoras grandes y robustas; pico ganchudo y muy dentado, rodeado en la base de rígidas cerdas; pies grandes con uñas cortantes. Esas aves vuelan mal y viven con preferencia en las selvas y los bosques; son osadas y cazan insectos, como también pequeños mamíferos y aves; tienen la singular costumbre de picotear su presa sobre espinas. Se puede considerar que forman el paso entre canoras y rapaces.

*Lanius* L., pica grega; pico comprimido delante, provisto de un diente cortante; cola larga y dispuesta en capas escalonadas: *l. excubitor* L., pica-grega ó alcandón gris, *l. minor* L., alcandón de frente negra, *l. rufus* Briss., (*ruficeps* Bechst.), *l. (enneoctonus) collurio* L.

*Laniarius* Vieill., alas cortas y romas; dedo interno considerablemente más corto que el externo: *l. barbarus* Sw., Africa central, etc.

Aquí se incluyen los **ERIODORIDÆ** y los **TAMNOPHILIDÆ** de América meridional: *thamnophilus* Vieill.; *formicivora* Sw., etcétera.

**7. Fam. MUSCICAPIDÆ.** Papamoscas.—Pico corto, ensanchado y deprimido en la base, algo comprimido anteriormente, con el extremo ganchudo y escotado; alas largas, con diez remiges primarias, de las que la tercera es generalmente la mayor; el plumaje difiere en ambos sexos; se posan en los árboles y se alimentan de insectos que arrebatan volando.

*Muscicapa* L., pico de arista plana; tercera remige más larga que las otras; cola recta: *m. grisola* L., *m. atricapilla* L., *m. co-*

*llaris* Bechst., (*albicollis*), papamoscas de collarín, *m. parva* Bechst., Europa meridional.

*Muscipeta* Cuv., pico casi lanceolado; quinta remige más larga que las demás; cola larga, cónica; *m. paradisi* Cab., India.

*Bombycilla* Briss., picotero; pico relativamente corto, con una pequeña escotadura en la punta; segunda y tercera remiges más largas que las otras; cola recta; faces laterales del tarso adornadas de escamillas: *b. garrula* L., picotero de Europa, picotero de Bohemia; anida en Laponia.

**8. Fam. TYRANNIDÆ.** Tiranos.—Carecen de aparato muscular vocal; pico con una escotadura y la punta ganchuda; habitan en América: *tyrannus* Cuv., *t. carolinensis* Temm.; *myiarchus* Cab., *m. jerox* Cab., Brasil: *todus* L., *t. viridis* L., América meridional.

**9. Fam. PARIDÆ.** Páridos.—Pequeñas aves cánoras muy activas, de cuerpo encogido, de hermosos colores; pico corto, agudo, casi cónico; alas romas, de mediana longitud, en las que la pluma cuarta ó quinta es la más larga; habitan en los países fríos y templados; se alimentan de insectos y á veces también de pequeñas aves.

*Parus* L., paro; pico cónico, ligeramente encorvado; gonis dirigidos oblicuamente arriba: *p. major* L., paro carbonero, *p. ater* L., paro negro, *p. cæruleus* L., paro azul, *p. cristatus* L., paro moñudo, *p. palustris* L., paro de los pantanos, *p. (mécistura) caudatus* L.; *suthora nipalensis* Hodgs., Nepal.

*Ægithalus* Vig., remiz; pico de arista recta, arista de la mandíbula inferior ligeramente encorvada hacia bajo; cola escotada: *æ. pendulinus* L., remiz de Lituania; Francia meridional y Hungría: *panurus barbatus* Briss., (*biarmicus* L.), Holanda, Francia meridional.

*Sitta* L., sitino; pico recto; cola corta y roma: *s. europæa* L.: *orthonyx spinicauda* Temm., Australia y Nueva Guinea.

**10. Fam. ACCENTORIDÆ.** Acentores.—Cuerpo robusto; pico fuerte, cónico, alesnado; patas de mediana longitud, con dedos cortos, armados de fuertes uñas; cola corta y ancha; viven principalmente en tierra y se alimentan de insectos y de granos, como las alondras á las cuales se parecen: *accentor* Bechst., *a. modularis* Lath., *a. alpinus* Bechst.



**11. Fam. MOTACILLIDÆ.**—Cuerpo esbelto; pico largo, escotado en la punta; nueve remiges primarias; tarsos cubiertos de escamillas delante; cola larga, escotada; buscan comarcas húmedas y corren con agilidad; anidan en el suelo.

*Anthus* Bechst., pipí ó pitpit; las tres remiges de igual longitud; uña del dedo posterior muy larga y aguda: *a. pratensis* Bechst., pipí de los prados, *a. aquaticus* Bechst., pipí acuático, *a. arboreus* Bechst., pipí de los árboles, *a. campestris* Bechst.

*Motacilla* L., inotacila; la segunda y tercera remiges son las más largas; cola larga; dedo posterior largo, provisto de una larga uña: *m. alba* L., *m. flava* L., *m. sulphurea* Bechst., *m. capensis* L.

**12. Fam. SYLVIADÆ.**—Pequeñas aves cánoras con el pico alesnado y tarsos cubiertos de escamillas delante.

*Sylvia* Lath., curruca; pico delgado y débil con el extremo ligeramente escotado; cola ancha y roma; plumaje gris y pardo: *s. nisoria* Bechst., curruca gavilán, *s. curruca* Lath., (*garrula* Bechst.), curruca parlera ó gárrula, *s. hortensis* Lath., curruca de los jardines, *s. atricapilla* Lath., curruca de cabeza negra, *s. cinerea* Lath., curruca cenicienta.

*Phyllopnuste* Boie, filopneuste; pico débil; cola escotada; plumaje gris verdoso, amarillo encima: *ph. trochilus* Lath., filopneuste fitis, *ph. sibilatrix* Bechst., filopneuste silbador, *ph. hypolais* Bechst., cantor de los jardines ó ruiseñor bastardo.

*Calamoherpe* Boie, hortelano, *c. turdooides* Meyer, *c. phragmites* Bechst., *c. arundinacea* Lath., *c. locustella* Lath.

*Troglodytes* Vieill., pico comprimido, poco encorvado; alas más largas que la cola que es roma: *tr. parvulus* Koch, troglodita pequeño; esparcido por toda Europa: *tyothorus* Vieill., y *campylorhynchus* Spix., son géneros americanos afines de éste.

*Regulus* Koch, reyezuelo; pico recto y agudo, de arista alta; cola ligeramente escotada; establece el paso á los paros: *r. cristatus* Koch, *r. ignicapillus* Naum.

*Cisticola* Less., pico corto y ligeramente encorvado; alas romas, cuya cuarta remige es la más larga; tarsos altos: *c. schonickola* Bp., construye su nido con hojas de cañas entretrejidas: *orthotomus sepium* Horsf., (*sutorius*), India: *malurus cyaneus* Vieill., Australia, etc.

**13. Fam. TURDIDÆ.**—Aves cánoras de gran talla, y esbeltas;

pico de mediana longitud, algo comprimido, ligeramente escotado en la punta, le adornan en la base de la mandíbula inferior cortas cerdas; piernas largas cubiertas delante y en casi toda su longitud por una sola escama. Los dos sexos ofrecen próximamente el mismo plumaje; el de los pequeños manchado de diferente modo; la tercera y la cuarta remiges primarias son las más largas. Los túrdidos comen insectos y bayas y son aves viajeras.

*Cinclus* Bechst., se parece por la forma del cuerpo al reyezuelo; tiene el pico delgado; alas y cola muy cortas: *c. aquaticus* Bechst.; *henicurus velatus* Temm., Java.

*Luscinia*, (*lusciola*) Schwenkf., (*luscinianæ*), ruiseñor; pico acicular; cola roma, de mediana longitud; alas cortas: *l. philomela* Bechst., ruiseñor grande; Europa: *l. luscinia* L., ruiseñor común, *l. suecica* L., cuello azul, *l. (erythacus) rubicula* L., cuello rojo, *l. (rubicilla) phænicurus* L., colirrojo, *l. tithys* Lath.

*Saxicola* Bechst., saxícola; pico delgado, más ancho que grande en la base, comprimido delante; patas largas; cola corta: *s. ænanthe* Bechst., saxícola moteado; *s. (monticola) saxatilis* Boie, Europa meridional.

*Pratincola* Koch, collalba; pico corto y romo; alas de mediana longitud; cuerpo grueso y oblongo: *pr. rubetra* L., collalba vulgar, *pr. rubicola* L., collalba rubícola.

*Turdus* Briss., tordo; cuerpo oblongo, voluminoso; pico delgado, escotado en la punta; la tercera remige es la más larga: *t. pilaris* L., tordo zorzal; anida generalmente en las selvas de abedules del Norte: *t. viscivorus* L., tordo drenó, *t. musicus* L., tordo común, *t. iliacus* L., tordo malvís, *t. torquatus* L., mirlo de collarín, *t. merula* L., mirlo negro, *t. saxatilis* L., mirlo de las rocas, *t. migratorius* L., mirlo viajero; *mimus polyglottus* Boie, burlón políglota; América del Norte.

En los tordos se incluye por la forma de su pico una gran ave de Nueva Holanda, la lira, *menura superba* Dav., que por sus costumbres se parece á las gallináceas; vive en parejas en las selvas frondosas y deja oír un canto sonoro muy particular.

5.º GRUPO. Conirrostrós.—Aves canoras de pequeña talla; tienen el cuerpo encogido, la cabeza gruesa, el pico fuerte y cónico, el cuello corto, las alas de mediana longitud, los pies constan de cuatro dedos, tres anteriores de los que los dos externos están unidos en la base (*pedes ambulatorii*), los tarsos cortos y adornados de escamillas delante. El plumaje es denso y

adornado á menudo de vivos colores, principalmente en los machos. Esas aves viven en sociedad y se alimentan de granos, de cereales, de bayas y de frutas; algunas también de insectos. Muchas son viajeras; construyen generalmente sus nidos con mucho arte; la hembra empolla sola, pero ambos sexos se ocupan de la alimentación de los pequeñuelos (fig. 122).

**1. Fam. ALAUDIDÆ.** Alondras.—Plumaje de color de tierra; pico de mediana longitud; alas largas y anchas, comúnmente con diez remiges primarias; penas escapulares largas; cola corta; ventanas nasales transversales, cubiertas generalmente de un haz de cerdas; el tarso está revestido de escamas en su faz posterior; el dedo posterior, provisto de una uña en forma de espolón, es casi recto. Representan los gallos entre los pájaros; están organizados para vivir en tierra, por donde corren muy aprisa; vuelan muy bien; se alimentan de insectos en verano, de cereales en otoño y de tiernas plantas en primavera; su nido es muy sencillo y lo colocan en tierra.

*Alauda* L., pico cónico, comprimido lateralmente, con una arista ligeramente encorvada *a. arvensis* L., alondra de los campos, calandria común, *a. arborea* L., alondra lulú, *a. cristata* L., alondra moñuda, cogujada, *a. alpestris* L., alondra de los Alpes ó de las montañas, *a. calandra* L., calandria; Europa meridional: *a. sibirica* L., alondra de Siberia, *a. tartarica* Pall., alondra de Tartaria.

**2. Fam. FRINGILLIDÆ (1).**—Pico corto, grueso, cónico, sin escotadura, con un coginete en la base; nueve remiges primarias, de las cuales las tres primeras son las más largas.

Los *embericinæ* forman el lazo de unión entre las alondras y los pinzones, y están caracterizados por sus pies de largos dedos, de los que el posterior está armado de una uña parecida á un espolón.

*Emberiza* L., verderón; pico corto y cónico; uña de dedo posterior más corta que este dedo: *e. militaris* L., emberiza de Europa, *e. citrinella* L., verderón amarillo, *e. hortulana* L., verderón hortelano, *e. cia* L., verderón loco, *e. schoniclus* L., verderón de las cañas, *e. (pectrophanes) nivalis* L., plectrófano de

---

(1) C. L. Bonaparte y H. Schlegel, *Monographie des Loxiens*, Leyde, 1850.

las nieves L., *e. lapponica* Nilss., emberiza de Laponia, *e. aureola* Pall., emberiza de Siberia; etc.

*Fringilla* L., pinzón, *f. cælebs* L., pinzón común, *f. montifringilla* L., pinzón de las montañas, *f. nivalis* L., pelectrófano de las nieves, *f. (cannabina) linota* Gm., pardillo común, *f. montium* Gm., pardillo de las montañas, *f. linaria* L., sicerino, *f. spinus* L., tarino, *f. serinus* L., canario, *f. carduelis* L., jilguero.

*Passer* Briss., gorrión, *p. domesticus* L., gorrión doméstico, *p. montanus* L., gorrión campestre, *p. petronia* L., gorrión petronia, *p. chloris* L.

*Coccothraustes* Briss., *c. vulgaris* Pall., *c. enucleator* L.; *oryzobornis torridus* Cab.; *passerculus savanna* Bp., América del Norte: *cardinalis virginianus* Bp.

*Pyrrhula* Briss., pírrulo, bubrelo, *p. vulgaris* Briss., bubrelo vulgar, *p. canaria* L., pírrulo canario, *p. erythrura* Meyer, pírrulo carmesí.

*Loxia* L., piquituerto, *l. curvirostra* Gm., piquituerto común, *l. pytiopsittacus* Bechst., piquituerto de los abetos. Y las especies americanas: *paradoxornis flavirostris* Gould, India, etc.

**3. Fam. TANAGRIDÆ.**—Un diente ó una escotadura en la mandíbula superior; son aves americanas: *euphonia* Desm., *e. musica*, organista, Cuba: *tanagra* L., tangara, *t. episcopus* L., Guyana: *pyranga rubra* Sws., América del Norte.

**4. Fam. PLOCEIDÆ.**—pico de arista prominente; diez remiges primarias, de las cuales la primera es pequeña; tarsos cubiertos delante de varias escamillas, lateralmente de una sola; construyen los nidos en forma de bolsa y viven en Africa, en India y en Australia: *plocens philippinus* Cuv., tejedor, India, *pl. (philetærrus) socinus* Gray, republicano; Africa meridional: *pl. (hyphantornis) textor* Gray, *vidua regia* Cuv., viuda, *v. principalis* Cuv., Africa occidental, etc.

**5. Fam. PITTIDÆ (1).**—*Pitta* Vieill., *p. cærulea* Vig., Malaca.

(1) Elliot, *A monography of the Pittidae*. Nueva York, 1861-1862.

## SEPTIMO ORDEN

## RAPTADORES.—RAPACES

*Grandes aves de pico robusto y ganchudo, con los tarsos cubiertos de escamillas, sus patas constan de cuatro dedos, uno posterior y tres anteriores, unidos en la base por una corta membrana y armados de fuertes uñas; se alimentan principalmente de vertebrados de sangre caliente.*

Las rapaces están caracterizadas por la estructura vigorosa, por el desarrollo extraordinario de los órganos de los sentidos, por la estructura particular del pico y por la armadura de los pies, admirablemente apropiada á su género de vida. La cabeza grande, roma, termina en un fuerte pico, un poco comprimido, revestido en la base de una membrana que se denomina cera ó ceroma, en la cual están colocadas las ventanas nasales (fig. 123). Los bordes del pico son cortantes, duros y córneos; el extremo muy ganchudo es igualmente duro y córneo. Hay casi siempre en el borde de la mandíbula superior, en el punto correspondiente al extremo de la mandíbula inferior, una escotadura ó un diente agudo. Los dedos, largos y fuertes, están armados de fuertes uñas encorvadas, lo que permite á los pies arrebatarse la presa; llevan plumas hasta la articulación del tarso, rara vez hasta los dedos. El dedo externo es versátil. Las penas son grandes y en general poco numerosas; á veces existen espacios desnudos en la región de los lorums y en derredor de los ojos. Las alas largas y agudas ofrecen diez penas primarias y doce á dieciséis secundarias. La cola, larga y ancha, á veces hendida, se compone de doce rectrices. Los rapaces se alimentan de animales, comúnmente vertebrados de sangre caliente, que cogen vivos, sujetan con sus garras y destroran con ayuda de sus pies. Antes de ser digeridos, los alimentos se reblanecen en el buche, donde las plumas ó el pelo se separan y son arrojados en forma de bolitas. Los rapaces están difundidos por la mayor parte de la tierra; son en su mayoría aves de paso, vuelan cómodamente y mucho tiempo y anidan en los árboles, paredes, torres ó peñascos muy elevados. En general la hembra empolla sola, pero el macho la ayuda á procurar

á los pequeñuelos el alimento necesario. Su distribución geográfica es muy extensa; algunas especies de buhos y halcones son cosmopolitas. Encuéntanse restos fósiles desde los terrenos eocenos hasta el diluvio.

**1. Fam. SRIGIDÆ.** Buhos.—Ojos grandes dirigidos adelante y circuidos á veces de un cerco de plumas rígidas; pico fuerte y encorvado á partir de la base; la cera se oculta bajo plumas setiformes; el plumaje suave y espaciado se eriza en el cuerpo, y les permite, lo mismo que sus alas, anchas, romas y dentadas en sierra, volar sin ruido; patas cortas y á veces emplumadas hasta la punta de los dedos, armados de fuertes garfas; un dedo externo versátil; el ojo y el oído son los órganos de los sentidos más desarrollados; el último suele tener una válvula membranosa y un repliegue cutáneo externo en que están agrupadas las plumas de manera que constituyen una especie de pabellón. Los buhos prefieren cazar de noche ó durante el crepúsculo; se nutren de pájaros y mamíferos, y tienen la voz sonora y quejumbrosa; de día se ocultan aisladamente en agujeros ó grietas de las paredes, de los árboles, etc., en donde colocan también sus nidos bastante toscos, y aun á veces ponen los huevos sin hacer ningún preparativo.

*Strix* Sav., lechuza; discos perioftálmicos completos; orejas provistas de válvula: *str. flammea* L., lechuza común, mochuelo.

*Syrnium* Sav., autillo; mata de plumas en la oreja pequeña ó nula; cola larga y ancha; dedos revestidos de plumas apretadas: *s. aluco*, alucón.

*Nyctale* Br., pequeños buhos de discos perioftálmicos casi completos; dedos muy emplumados: *n. dasyopus* Bechst.

*Otus* Cuv., oto; talla media; pico corto; cuencas anditivas grandes; haces de plumas alrededor de la cuenca, las cuales pueden erizarse: *o. vulgaris*, oto ó buho vulgar, *o. brachyotus* Gm.

*Bubo* Sav., buño; grande ave de discos perioftálmicos incompletos y de matas de plumas largas en la oreja; pico encorvado á partir de la raíz; tarsos y dedos muy emplumados: *b. maximus* Sibb., gran buho, *b. virginianus* Bp., América del Norte.

*Ephialtes* Blas. Keis., ave pequeña, de discos perioftálmicos incompletos y de haces de plumas alrededor de la oreja erizadas; tarsos cortos y emplumados; dedos desnudos: *e. scops* L., Euro-ro meridional.

*Surnia* Dum., surnio; cabeza ancha y corta; pico casi todo cubierto de plumas; sin copetes de plumas en las orejas; cola ancha: *s. ulula* L., *s. noctua* Bp., *s. passerina* Keys., surnio mochuelo; Suecia.

*Nyctea* Steph., níctea; cabeza pequeña; cola roma: *n. nivea* Daud., níctea de las nieves, *n. funerea* L., *n. nisoria* Meyer.

**2. Fam. VULTURIDÆ.** Vulturidos.—Rapaces de gran tamaño; pico largo, recto y únicamente corvo en la punta; alas grandes y anchas, más ó menos romas; sus pies, muy fuertes, terminan con artejos débiles de uñas cortas y embotadas, que no pueden servir de órgano de prehensión; la cabeza y el cuello están desnudos en gran parte; la primera lleva á veces carúnculas carnosas; el cuello suele estar circuido por un collar de plumas largas muy barbudas. Los buitres vuelan á grandes alturas; su vuelo es duradero, pero lento; tienen la vista y oído muy finos; son perezosos; se nutren casi siempre de carroña, y solo excepcionalmente atacan á los animales vivos; hacen el nido en los árboles ó peñascos, desde los primeros días de la primavera.

*Sarcorhamphus* Dum., sarcoranfo; pico largo, con ceroma y un lóbulo cutáneo en la base; cuello con collarete: *s. gryphus* Geoffr., cóndor, *s. papa* Dum., buitre real; América del Sud.

*Cathartes* Temm., catarto; pico largo, falto de lóbulo cutáneo en la base; generalmente falta el collarete: *c. aura* Ill., catarto dorado, *c. atratus*, Baird., catarto negro; América del Sud.

*Neophron* Sav., pico largo y débil, provisto de ceroma muy desarrollada, y encorvado en el extremo; cola con capas escalonadas; cabeza y cuello desnudos: *n. percnopterus* Sav., *n. pileatus* Sav., Africa central.

*Vultur* L., buitre; pico largo de arista muy bombeada; cabeza cubierta de plumón; tiene collarete; cola redondeada: *v. monachus* L., (*cinereus* Gm.), buitre monje ó ceniciento; Europa meridional: *gyps fulvus* Briss.

*Gypaetus* Cuv., gipaeto; pico largo y fuerte; cabeza y cuello muy emplumados; cera oculta por largas sedas dirigidas adelante y tendidas sobre el pico: *g. barbatus* Cuv., buitre de los corderos; Europa meridional: *gypohierax angolensis* Rüpp., Africa occidental.

**3. Fam. ACCIPITRIDÆ, (falconidæ).** Halcones.—Rapaces fuertes; pico corto casi siempre dentado; cabeza y cuello emplu-

mados; carrillos rara vez desnudos; arista de curvatura regular; tarsos medianamente altos, á veces emplumados; dedos armados de zarpas cortantes y corvas; alas grandes y agudas, casi nunca romas; tienen un vuelo cómodo y rápido, muy necesario á gran número de especies para cazar su presa; viven solitarias ó en parejas en determinadas comarcas, y se alimentan de animales vivos, casi todos de sangre caliente, de insectos y gusanos.

**1. Sub-fam. AQUILINÆ.** Aguilas.—Gran tamaño; alas largas y romas; pico grande, encorvado al extremo y ofrece una escotadura en lugar del diente lateral; arrebatan animales vivos, de sangre caliente, si bien se nutren también de peces, y no desdeñan la carroña.

*Aquila* Briss., águila; pico largo, recto en su base, desprovisto de escotadura; pies emplumados hasta el nacimiento de los dedos: *a. chrysaetos* L., águila dorada; Alemania meridional: *a. imperialis* Kais. Blas., águila imperial; Europa meridional: *a. fulva* M. W., águila leonada; Tirol: *a. naxia* Briss., águila chillona. Aquí se agrupan el *hierætus* Kp., y el *sparætus* Vieill.

*Haliætus* Sav., pigargo; pico muy grueso; alas largas y agudas, que llegan hasta la cola ligeramente escotada; tarsos emplumados solamente en su parte superior; dedos no reunidos por membrana; *h. albicilla* Briss., (*ossifragus* L.), pigargo vulgar, águila de mar; Europa, Norte de Africa: *h. leucocephalus* Cuv., pigargo de cabeza blanca; América septentrional: *h. vocifer* Vieill., pigargo chillón; Africa.

*Pandion* Sav., pandión, balbuzardo; pico corto y deprimido, que ofrece una larga punta ganchuda; dedos desprovistos de membranas intermedias; dedo externoversátil: *p. haliætus* Cuv., balbuzardo fluvial; hemisferio septentrional.

**2. Sub-fam. MILVINÆ.** Milanos.—Cola larga y bifurcada; pico débil, de gancho largo, falto de escotadura al extremo.

*Milvus* Briss., pico bastante débil; alas y cola muy largas; tarsos cortos: *m. regalis* Briss., milano real; arrebatada la presa á los demás rapaces y caza también por su cuenta animalitos tales como el ratón ericeto, el topo: *m. ater* Daud., milano negro.

**3. Sub-fam. BUTEONINÆ.** Buteónidos.—Cuerpo pesado; cabeza recia; cola recta y truncada; pico encorvado y falto de dientes. Aves cobardes, poco hábiles en sus movimientos; se alimentan



tan de ratones, insectos, gusanos y hasta de materias vegetales.

*Buteo* Cuv., buzo; pico muy comprimido, corto y grueso; cola corta: *b. vulgaris* L., buzo vulgar, *b. lagopus* L.

*Pernis* Cuv., triorques; pico largo de punta muy curva; cola larga: *p. apivorus* Cuv.; *circætus gallicus* L.

**4. Sub-fam. ACCIPITRINÆ.** Azores.—Pico corto, fuerte y de diente romo; garras aceradas; alas que rara vez llegan hasta la mitad de la cola. Aves llenas de astucia y muy sanguinarias; se elevan por los aires con fuertes aletadas y se precipitan desde lo alto sobre la presa; habitan las selvas.

*Astur* Bechst., astur; pico muy corvo; cola corta: *a. palumbarius*, azor vulgar.

*Nisus* Cuv., niso; pico festoneado en los bordes; cola larga; tarsos notoriamente más largos que el dedo medio: *n. communis* Cuv., (*falco nisus* L.), gavilán; *melierax* Gray.

**5. Sub-fam. FALCONINÆ.** Halcones.—Pico corto, muy corvo, cuyo diente es muy prominente. Estas aves son las más rápidas voladoras y las rapaces más perfectas.

*Falco* L., *f. tinnunculus* L., (*tinnunculus alaudarius* Gray), halcón cernícalo, gavilán mosqueado, cernícalo, *f. cenchris* Naum., halcón crecerino, *f. vespertinus* L., halcón de Kobez, *f. subbuteo* L., halcón aguilucho, *f. æsalon* L., halcón esmerejón, esparaván, *f. peregrinus* L., halcón común, halcón peregrino, *f. candicans* Gm., (*gyrfalco* L.), gerifalte blanco, *f. arcticus* Holb., cernícalo polar, etc.

**6. Sub-fam. CIRCINÆ.** Circíneas.—Tarsos largos; dedos cortos; plumas dispuestas á veces encima de la oreja á guisa de collarete; alas muy largas que llegan cerca del extremo de la cola, á la cual cubren por completo.

*Circus* Lac., busardo, *c. rufus* (*ærvuginosus*) busardo arpaya, *c. (strigiceps) cyaneus* L., busardo de S. Martín, *c. cineraceus* Naum., busardo ceniciento.

**4. Fam. GYPOGERANIDÆ.**—Cuerpo esbelto; cuello largo; alas y cola largas; tarsos muy prolongados; pico con ceroma muy grande, comprimido lateralmente y muy encorvado.

*Gypoggeranus* Ill., gipoggerano; *g. serpentarius*, secretario,

serpentario; vuela mal, pero corre bien; habita en Africa y se alimenta de culebras.

## OCTAVO ORDEN

### CURSORES.—CORREDORES

*Aves de tamaño considerable, de pies compuestos de tres y rara vez de dos artejos, de esternón aplanado desprovisto de quilla, con alas rudimentarias incapaces para el vuelo.*

Suelen clasificarse actualmente con los avestruces, los apterix y las aves gigantescas (*dinornis*, etc.) hoy extinguidos. ¿Está perfectamente justificada esta similitud? Cabe dudarlo. Si estas aves son parientes cercanas de los avestruces por la atrofia de las alas y otras particularidades que se refieren á haber perdido la facultad de volar, tales, por ejemplo, como la falta de quilla y la de clavícula, etc., no obstante se diferencian tan esencialmente; lo mismo por el aspecto externo, por la conformación del pie y del pico, como por su modo de vivir, que habría necesidad de establecer un orden distinto del de los corredores, tanto más cuanto que por la estructura de la pata se parecen á las aves escarbadoras. Si en cambio, se da á la idea de orden una extensión mucho mayor, como hace Huxly, nada se opone á que se reúnan estas aves en el grupo común de los RATITÆ.

Los avestruces, que son las mayores aves de la fauna actual, tienen el pico largo y aplanado, profundamente hendido, de punta roma, una cabeza relativamente pequeña y en parte desnuda, un cuello largo revestido de plumas poco numerosas y de patas altas y fuertes. A más de la atrofia de los huesos del ala, el esqueleto ofrece otras particularidades que indican ser estas aves exclusivamente corredoras. Casi todos sus huesos son pesados y macizos, pareciéndose más ó menos á los de los ungulados. El esternón tiene forma de ancha placa, poco combada, que no ostenta vestigios de quilla. No tienen clavículas, y las costillas carecen de apófisis recurrentes (apófisis uncinadas).

Las plumas cubren de una manera bastante uniforme todo el cuerpo, salvo algunas partes que quedan descubiertas, en la cabeza, cuello, vientre y en los miembros, sin que se pueda empero consignar un orden regular en su distribución. Su es-

estructura se aproxima más ó menos á la de los pelos de mamíferos (*casoar*, *casobar*). Poco abundante es el plumón, y las hermosas plumas que engalanan á los avestruces se parecen á éste por su estructura, pues su tallo es, en efecto, flexible, y sus barbas suaves y desordenadas, ó bien son rígidas y semejan pelos, ó en fin, como sucede con los canarios, pueden transformarse en puas. Carecen de rectrices y remiges. Las particularidades del esqueleto y del plumaje muestran ya que estos animales han perdido la facultad de volar, si bien en cambio son muy aptos para correr. Efectivamente, no sólo los estrutiónidos son los mejores corredores de toda la clase de aves, sino que algunos (*struthio camelus*) pueden avanzar en la carrera á los mamíferos mejor dotados para élla. Por eso habitan los avestruces las estepas y vastas llanuras de las regiones tropicales. Se nutren de plantas, hierbas, cereales, y á veces también de animalitos. Por más que estos animales carezcan de laringe inferior, pueden producir sonidos simples, que dejan oír, principalmente, en la época de la reproducción. Unos viven aislados, otros se agrupan en reducidas bandadas, siendo en este último caso polígamos, reuniendo el macho cierto número de hembras en rededor suyo. Es de notar que el macho ayuda á la hembra á empollar los huevos y á criar los pequeñuelos. No existe ninguna especie en Europa.

**1. Fam. STRUTHIONIDÆ.** Avestruces didáctilos.—Cabeza y cuello desnudos; cintura pelviana completa; patas didáctilas largas y enteramente desnudas; el dedo interno gordo es el único armado con una uña ancha y roma; los machos tienen un órgano de apareamiento simple y eréctil; habitan las estepas y los desiertos de Africa, viven en grupos y son polígamas; su carrera es muy rápida; las hembras ponen en la época de la reproducción dieciséis ó veinte huevos en el mismo nido, y no empollan más que excepcionalmente en los primeros días, cuidado que incumbe á los machos, los cuales durante el día abandonan el nido horas enteras, pero están quietos en él durante toda la noche.

*Struthio* L., *st. camelus*, avestruz; el macho alcanza hasta ocho pies de altura.

**2. Fam. RHEIDÆ.** Avestruces tridáctilas.—Cabeza y cuello emplumados en parte; patas de tres dedos; el macho provisto de

pene simple y protractil; tienen igual modo de vida que los avestruces; viven en América y Nueva Holanda.

*Rhea* Moehr., nandú, *rh. americana* Lam., cuatro pies de alto; en las pampas del Río de la Plata; nada admirablemente: *rh. Darwinii* Gould., talla menos alta; costas de Patagonia: *rh. macrorhynchus* Scl.

**3. Fam. CASUARIDÆ.** Casuarios. Casobares.—Pico elevado, casi comprimido; cabeza generalmente provista de un apéndice óseo; cuello y patas tridáctilas cortos.

*Dromæus* Vieill., casobar; pico largo, elevado solamente en la base de la cresta; alas faltas de remiges: *dr. Novæ Hollandiæ* Gray.

*Casuarus* L., casuario; pico notablemente doblado en la punta; cabeza coronada por un apéndice óseo; alas con cinco varitas, redondeadas, agudas, desbarbadas; vive aislada ó en parejas en las selvas de Australia, Nueva Guinea é islas vecinas: *c. galeatus* Vieill., casoar de casco, *c. bicarunculatus* Scl., *c. Bennettii* Gould., *c. australis* Wall., *c. uniappendiculatus* Bl., Nueva Guinea.

Entre las aves que viven en tierra hay, además de los avestruces, cierto número de especies distintas, cuya contextura es singular y cuyas alas son rudimentarias. Por su aspecto y modo de vivir parecense á las gallináceas, pero difieren tanto de ellas, que es necesario clasificarlas en órdenes diferentes. Hállanse principalmente en la Nueva Zelanda, Madagascar y Mascareñas; algunas se han extinguido en los tiempos históricos; hoy todavía viven en las comarcas selváticas é inhabitadas de Nueva Zelanda, una de las aves extrañas, el Kivi (*apteryx Mantelli* ó *ap. australis* Shaw.), que se clasifica entre los avestruces. Otra especie del mismo género (*apt. Oweni*, fig. 124) pertenece á la Tasmania, donde se encontraría además otra forma mayor (*roa-roa*), de la cual se ha hecho otra especie, *a. maxima* Verr. El cuerpo de esas aves, aproximado al tamaño de un gallo grande, está enteramente vestido de plumas simples, en forma de asta de lanza, colgantes, flojas, sedosas, de barbas desbrizadas ó separadas, que se parecen sobre todo á las plumas del casoar, y que, como en éste, cubren completamente el ala rudimentaria. Las patas son fuertes, bastante bajas; los tarsos van revestidos de escudetes; los tres dedos anteriores tienen uñas aceradas y robustas, el posterior es corto y no descansa en el suelo. La cabe-

za, sostenida por corto cuello, ostenta un pico de chocha perdiz romo y largo, al extremo del cual se abren las narices. Los apterix ó apterijes son animales nocturnos, que se ocultan durante el día en agujeros del suelo y no salen hasta entrada la noche para buscar su alimento, que lo forman larvas de insectos y de gusanos. Viven en parejas y ponen, según parece, dos veces al año un huevo muy grande; depositan este huevo en un agujero del suelo que el ave ha escarbado de antemano y allí empollan, según unos, las hembras solas, y según otros, las hembras y los machos alternativamente.

Con los APTERIGES debe agruparse otra especie de aves terrestres de Nueva Zelanda, igualmente privadas de la facultad de volar, extinguidas hoy en gran parte, y algunas de las cuales tienen la gigantesca talla de diez pies (DINORDIDA). Con su cuerpo pesado y macizo, incapaz de elevarse sobre el suelo, no se hallaban en estado de substraerse á las persecuciones de los indígenas de Nueva Zelanda. Se han encontrado sus restos en los terrenos de aluvión, y, en algunos casos, sus huevos parecían tan recientes, que no puede dudarse que vivían al mismo tiempo que el hombre. Las leyendas de los indígenas hablan del gigante *Moa*, y de numerosos hallazgos (fragmentos de huevo en los túmulos) demuestran todavía que esas aves vivían en los tiempos históricos, á la vez que recientes investigaciones han hecho muy probable la existencia de especies pequeñas. Particularmente la exploración por las cordilleras que se levantan entre los ríos *Rewaki* y *Tabaka* ha dado el descubrimiento de vestigios de huellas de una ave colosal, cuyos huesos se habían encontrado ya en la arena volcánica de Australia. En cuanto á las especies gigantes, *palapterix ingens* Ow., *dinornis giganteus* Ow., *dinornis elephantopus* Ow., etc., se ha logrado en parte reconstituir sus esqueletos. El British Museum encierra un esqueleto entero del *dinornis elephantopus*, y M. Hochstetter recogió, durante el viaje de la fragata *la Novara*, el del *palapterix ingens*, que se conserva en Viena. También se ha encontrado en Madagascar, en los aluviones, fragmentos de huesos del tarso de una ave colosal, *æpiornis maximus* I. Geoff., y en el limo huevos bien conservados cuyo volumen es igual al de unos 150 huevos de gallina.

## QUINTA CLASE

## MAMMALIA (1).—MAMÍFEROS

*Vertebrados de sangre caliente, pilíferos, vivíparos y provistos de mamas.*

Mientras las aves son los habitantes del aire, los mamíferos, por la estructura semejante de sus miembros anteriores y posteriores, están formados para vivir en tierra firme. Pero se encuentran en ellos formas adecuadas también á la vida acuática, cuya existencia toda puede pasar en el agua, y otras formas destinadas por su organización á la vida aérea. Las condiciones más favorables á la locomoción exigen una talla considerable en

(1) A más de Buffon y los autores antiguos consúltese: J. C. D. Schreber, *Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen*, continuada por J. A. Wagner, 7 vol. y 5 vol. de suplemento, Erlangen y Leipzig, 1775-1855.—E. Geoffroy-Saint-Hilaire y Fr. Cuvier, *Historia natural de los mamíferos*, 3 vol. París, 1819-1835.—C. J. Temmink, *Monografías de mammalogía*, 2 vol. Leiden, 1825-1841.—R. Owen, *Odontography*, 2 vol. Londres, 1849-1845.—Id. Art. *Mammalia* in *Cyclopaedia of anatomy and physiology*, vol. III, 1841.—Id., *On the characters, principles of division and primary groupes of the class Mammalia*. Journ. Proc. Linn. Soc., vol. II 1858.—C. H. Pander y d'Alton, *Vergleichende Osteologie*. Bonn, 1838.—Ducrotay de Blainville, *Osteografía*, París, 1839-1864.—Fr. Cuvier, *De los dientes de los Mamíferos considerados como caracteres zoológicos*. París, 1825.—Giebel, *Die Säugethiere in zool.-anatomischer und palaeontologischer Hinsicht*. Leipzig, 1859.—Idem, *Mammalia*, in *Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs*, vol. VI, 5.ª parte, 1874.—P. Gervais, *Historia natural de los Mamíferos*, 2 vol. París, 1855.—Id., *Zoología y Paleontología francesas*. 2.ª edición. 2 vol. París, 1859.—G. R. Waterhouse, *A natural history of the Mammalia*, Londres, 1846-1848.—Blasius, *Die Säugethiere Deutschlands*, Leipzig, 1855.—H. Milne-Edwards, *Consideraciones respecto algunos principios relativos á la clasificación*, etc. Ann. Sc. nat., 3.ª serie, vol. I, 1844.—H. Milne-Edwards y A. Minne-Edwards, *Ensayos para servir á la historia natural de los mamíferos*. París, 1860-1869.—A. E. Brehm, *La vida de los animales ilustrada.—Mamíferos*. 2 vol.—A. Wagner, *Die geographische Verbreitung der Säugethiere*.—Murray, *The geographical distribution of Mammalia*. Londres, 1866.—W. H. Flower, *Introduction to the osteology of the Mammalia*. 2.ª edición, Londres, 1876.—A. Gaudry, *Encadenamiento del mundo animal.—Mamíferos terciarios*. París, 1878.—G. L. Trouessart, *Catálogo de mamíferos vivos y fósiles*. París, 1879-1883.—C. Vogt y F. Specht, *Die Säugethiere in Wort un Bild*. München, 1822. 1883.

promedio. No obstante, como sucede con todos los otros grupos, las especies acuáticas son las que presentan mayores dimensiones.

La piel de los mamíferos se compone, como la de las aves, de una dermis de tejido conjuntivo, que encierra pigmento, y en la cual están distribuidos vasos y nervios, y de una epidermis celular que se divide en una capa inferior blanda, pigmentaria (cuerpos mucosos de Malpighi) y una capa superior más ó menos córnea (fig. 125). La superficie de ésta rara vez es enteramente lisa (cetáceos); casi siempre ofrece surcos curvos ó espirales, que en parte se cruzan, y se encuentra en diferentes puntos más recia ó gruesa por la formación de callosidades ó bien de placas córneas, sólidas.

Los pelos son tan característicos para los mamíferos como las plumas para las aves; pues tan generalmente se hallan en los animales de esta clase, que Oken y Blainville pudieron con razón denominar pilíferos á los mamíferos. Por más que las especies colosales que viven en el agua y las especies terrestres que viven bajo los trópicos se distinguen por su piel desnuda, los pelos no faltan en ellas completamente en todas las partes del cuerpo: así, por ejemplo, los cetáceos llevan cortas cerdas en los labios. Los pelos son formaciones epidérmicas, que por su forma y desarrollo corresponden al tubo y tallo de las plumas (fig. 126). La hinchada raíz (bulbo del pelo) descansa en una papila muy vascular (pulpa ó papila del pelo), situada en el fondo de un hundimiento de la dermis revestido por la epidermis (fóliculo piloso): solamente está libre su parte inferior ó tallo. Del mismo modo que se dividen las plumas en penas y plumón, se distinguen según su espesor ó rigidez, dos clases de pelos, las cerdas ó pelos y el vello ó bozo. El bozo está formado de pelitos rizados muy finos y blandos, que rodean más ó menos la base de los pelos propiamente dichos. Cuanto más espeso y caliente es el pelo, tanto más abundante es el vello. En los animales que habitan los países fríos el pelaje cambia de carácter con las estaciones: en verano hay entre el pelo y la piel muy poco vello ó bozo, al paso que en invierno no solamente el vello se hace abundante, sino que todo el revestimiento velloso toma un gran desarrollo (forro ó piel de invierno). Los pelos cuando son muy rígidos constituyen las cerdas propiamente dichas, y cuando éstas son muy rígidas se denominan puas, como las que se encuentran en el puerco-espín, el erizo, la echidna, etc. Músculos

lisos de la dermis se insertan comúnmente en estas puas y sirven para hacerlas mover aisladamente, mientras que los músculos estriados cutáneos, que están muy difundidos, desempeñan la función de erizarlas en masa. Ciertos pelos, que se apellidan táctiles, porque son órganos especiales del tacto, ostentan una estructura particular (vibrisas): su folículo, rodeado de fibras musculares, encierra un cuerpo esponjoso eréctil, en el que se distribuyen las ramificaciones terminales de un pequeño tronco nervioso. La epidermis puede formar también pequeñas escamas córneas, ó recias escamas imbricadas unas sobre otras, encontrándose las primeras en la cola de los roedores y marsupiales, y las otras cubren el dorso y los flancos de los pangolinos ó armadillos y les constituyen una coraza dérmica. Otra forma de coraza dérmica es la que ostentan los tatos, producida por la osificación de la dermis, y se compone, como en los peces acorazados y los reptiles, de placas dispuestas al lado unas de otras, y de anchas cinturas óseas móviles en medio del cuerpo. Igualmente debe ponerse entre las osificaciones de la dermis las astas del ciervo, que se renuevan periódicamente, y entre las formaciones epidérmicas, el estuche de los cuernos, de los cavicórneos, los cuernos de los rinocerontes, así como el revestimiento córneo del extremo de los dedos, al cual se da los nombres de uña, garra y pezuña ó casco (1).

La piel ofrece dos clases de glándulas muy abundantes, y que faltan completamente en las aves: las glándulas sebáceas y las sudoríparas. Las primeras acompañan siempre los folículos pelosos, pero se las encuentra también en los puntos en que la piel está desnuda. Segregan una substancia grasa que lubrica la superficie de los tegumentos. Las glándulas sudoríparas consisten generalmente en un tubo estrecho, muy largo, terminado en forma de dedal, cuya porción basilar, apelotonada en sí misma de manera que forma una glomerula roma, está profundamente metida en la dermis, y cuya porción externa constituye un canal excretor más ó menos flexible, que cruza la epidermis. A veces están difundidas estas glándulas por todo el

---

(1) Heusinger, *System der Histologie*. Iena, 1855.—Reissner, *Beitrag zur Kenntniss der Haare des Menschen und der Säugethiere*. Dorpat, 1854.—Huxley, Art: *Tegumentary organs*, in Todd, *Cyclopaedia of anat. and physiol.*, t. V. 1858.—Leydig, *Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere*. Archivos de Müller, 1859.



cuerpo, y pueden faltar completamente, (*cetáceos, ratones, topos*). Se encuentran además en muchos mamíferos, en diversos puntos de su piel, glándulas grandes, cuya secreción tiene un olor fuerte, y que son únicamente glándulas sebáceas, ó más rara vez sudoríparas modificadas. Pueden citarse, como ejemplos, las glándulas occipitales de los camellos, los lagrimales situados en los huesos lacrimales de los ciervos, antílopes y carneros, las glándulas temporales de los elefantes, las faciales de los quirópteros, las que los rumiantes tienen en la proximidad de las pezuñas, las de los flancos de las musarañas, la glándula sácrea de los pécaris, las caudales del desmán, las crurales de los monotremos machos, etc. Esos aparatos secretores existen principalmente en la proximidad del ano ó en la región inguinal, donde á veces se hallan metidos en hundimientos particulares de la piel: tales son las glándulas anales de numerosos carnívoros, roedores y edentados, la glándula anal de la civeta, la bolsa de almizcle del almizclero, las glándulas prepuciales del castor, de las ratas y campañoles.

El esqueleto de los mamíferos no es neumático; pues, por el contrario, es muy denso y encierra médula en vez de tener cavidades aéreas. El cráneo (fig. 127) forma una cápsula espaciosa, cuyos huesos no se sueldan en edad temprana sino excepcionalmente (ornitorinco); por lo regular están entre sí reunidos durante toda la vida por medio de suturas (fig. 128). Verdad es que hay casos en que la mayor parte ó la totalidad de las suturas han desaparecido en los animales ya adultos (monos, comadrijas). El volumen considerable del cráneo, comparado con el de las aves y reptiles, resulta de la extensión de la bóveda craneana, y principalmente de reemplazar los huesos de la pared lateral el tabique interorbitario, y extenderse, por delante, hasta la región etmoidal. Así es que el etmoides (lámina acribillada) limita la parte anterior é inferior del cráneo y que la parte anterior del tabique interorbitario está reducida á la apófisis crista galli (figura 129). Los temporales contribuyen también en gran parte á la formación de las paredes del cráneo; es decir, no sólo el hueso pétreo y una parte de la apófisis mastoides, sino también el escamosal, muy desarrollado, ocupan el espacio situado entre el alisfenoides y las partes laterales del occipucio. Siempre está el occipital articulado con la primera vértebra cervical por medio de dos cóndilos, y generalmente presenta, en medio de la escama, una cresta media, y á cada lado una apófisis piramidal (yu-

gular), que da inserción á un músculo abajador de la mandíbula inferior (digástrico). A menudo el presfenoides y basisfenoides quedan mucho tiempo distintos; á este último se adhieren las alas temporales con los huesos de revestimiento que corresponden á los parietales, detrás de los cuales suele desarrollarse otro hueso accesorio (interparietal). Este se suelda por lo regular con el suboccipital, y más rara vez con los parietales. Los frontales unen las alas orbitarias con la bóveda craneana, siendo su soldadura menos frecuente que la de los parietales. El temporal se compone, á más de la apófisis pétrea (las tres piezas de la cápsula auditiva, proótico, opistótico y epiótico) y el hueso mastoideo (porción del epiótico), del escamosal ó parte escamosa muy desarrollada, y por fuera, del hueso timpánico, que rodea el conducto auditivo externo y suele hincharse en forma de cápsula saliente. Faltan los postfrontales. La cavidad craneana está cerrada delante por una lámina agujereada del etmoides, cuya lámina papirácea no existe más que en el hombre y los monos, y contribuye entonces á formar la pared interna de la órbita. En los demás mamíferos el etmoides se halla delante de las órbitas; está cubierto lateralmente por los maxilares y puede alcanzar una longitud considerable. La lámina perpendicular, á la cual se une por delante el tabique nasal cartilaginoso y por debajo el vómer, corresponde al etmoides impar. Las partes laterales con la lámina acribillada y el laberinto (células etmoidales, cornetas superior y media), se deben referir á los prefrontales de los vertebrados inferiores. En la parte anterior de las fosas nasales aparecen, en fin, las cornetas inferiores, salidas de puntos de osificación especiales, y que se sueldan más adelante con la cara interna de los maxilares. La región etmoidal está cubierta por huesos de revestimiento, los nasales por arriba, los lacrimales lateralmente. Los primeros quedan á veces pequeños (*cetáceos*) y se sueldan entre sí (monos del antiguo continente), pero en general son largos cuando el hocico es oblongo, y siguen el desarrollo adelante de las fosas nasales y de los huesos del rostro. El hueso lacrimal (en los *pinnípedos* y *cetáceos* no constituye un hueso distinto) contribuye parcialmente á la limitación anterior de la órbita, y por lo común visible exteriormente.

La soldadura del cráneo con el aparato maxilo-palatino y las relaciones que la rama de la mandíbula presenta con la caja del tímpano son enteramente características. El maxilar inferior se articula directamente con el temporal, sin mediación del hue-

so cuadrado; la pieza ósea que morfológicamente corresponde á este último se hunde, durante el desarrollo del embrión, en la caja del tímpano y se convierte en yunque, mientras que la parte superior del cartílago de Meckel (hueso articular) se convierte en martillo (Reichert). El estribo proviene de la parte superior del arco hioides (hyomandibular). Algunos naturalistas (Huxley, Parker) consideran el martillo como equivalente del hueso cuadrado, el yunque como equivalente del hyomandibular ó de la parte subcolumelar del arco hioides. Para ellos el estribo no pertenece al segundo arco visceral; es una parte distinta osificada de la cápsula auditiva. Peters cree que el timpánico es el homólogo del hueso cuadrado, y cree encontrar el rudimento del martillo en un cartílago de los cocodrilos y de las aves. Maxilares, pterigoides y palatinos ofrecen las mismas relaciones que en las tortugas y cocodrilos, salvo que el cuadrado yugal falta siempre, porque el yugal se reúne con el escamosal. Existe una bóveda palatina que separa la cavidad bucal de las fosas nasales y en el borde posterior de la cual se abren éstas.

La cápsula craneana está en los mamíferos tan llena con el encéfalo, que su faz interna ofrece con bastante exactitud el molde de la superficie del último. Por efecto del gran volumen del cerebro, es aquélla más espaciosa que en ninguna otra clase de vertebrados; pero, bajo este concepto, presenta diversos grados en los diferentes grupos, particularmente cuando se considera el desarrollo de la cara. Puede, en efecto, decirse que la cara es tanto más prominente debajo de la cápsula craneana, cuanto menos dotado está el animal de facultades intelectuales. Por ello se tiene la costumbre desde mucho acá de considerar la relación que existe entre el predominio de una ú otra de estas regiones encefálicas como la expresión del grado relativo de la inteligencia y se ha pretendido encontrar una medida muy sencilla que permite apreciarla. Particularmente Camper fué quien intentó la solución del problema valiéndose de dos líneas, una de las cuales, la horizontal, se extiende del orificio del conducto auditivo externo á la base de la nariz (espina nasal), la otra, oblicua, va desde el punto más saliente de la frente hasta el borde anterior de los intermaxilares y de la raíz de los incisivos. En el hombre, este ángulo formado por el encuentro de las dos líneas, que Camper llamaba ángulo facial, es mayor que en las demás especies, si bien varía según las razas y los individuos desde 70 á 90 grados. Mide únicamente 30 grados en los monos (en los

*chrysothrix* más de 60), y en los demás mamíferos 25 ó menos todavía. Estas medidas del ángulo facial no tienen sino cierto valor *muy limitado* cuando se trata de comparar especies próximas, y, aun en tal caso, son preferibles otros métodos que dan resultados más exactos. Los resultados generales que dan merecen tanta menos confianza cuanto que, prescindiendo de la dificultad que ofrece, muchas veces, el medir el ángulo facial, no expresan en modo alguno la relación exacta entre el cráneo y la cara, puesto que no puede tenerse en cuenta el número de senos frontales. Además, el desarrollo de la cara, su prolongación ó acortamiento dependen de condiciones particulares, del género de vida, del modo de nutrirse, sin tener nada que ver con el volumen y grado de organización del cerebro.

El hueso hioides es notable por su cuerpo ancho y en general corto (excepcionalmente encorvado y hueco en los *micetos*), de donde arrancan dos pares de arcos ó cornetes: el anterior está formado comúnmente de varias piezas; más tarde se une con la apófisis pétreo, después de haberse desprendido la pieza superior para convertirse en estribo. Esta unión puede ser una soldadura, y la pieza superior está entonces representada por la apófisis estiloides del temporal. En ese caso, la pieza media no se osifica y forma el ligamento estilo-hioideo, mientras que la pieza inferior no subsiste sino como un prolongamiento insignificante del cuerpo del hueso hioides (hombre, orangután). En los *micetos* todo el arco anterior se transforma en un ligamento. Los cornetes posteriores se unen por ligamentos especiales con el cartilago tiroideos de la laringe; son, generalmente, menores que los anteriores, pueden á veces desprenderse del cuerpo (*monotremos* y *lamanatinos*) ó ser nulas (*roedores*, *desdentados*).

La columna vertebral se divide generalmente en cinco regiones, que se denominan, cervical, dorsal, lumbar, sacra y caudal ó coxíjea (fig. 130). Sólo en los cetáceos, que carecen de extremidades posteriores, falta la región sacra, la región lumbar es muy larga, pero se reúne insensiblemente con la caudal. Esos animales tienen también, á causa de su vida exclusivamente acuática y de su modo de locomoción, el cuello muy corto y rígido por la soldadura de las primeras vértebras, mientras que los demás grupos son notables por la gran movilidad de las vértebras que constituyen la región cervical. Los cuerpos de las vértebras están unidos entre sí excepcionalmente por superficies articulares (cuello de los ungulados), y comúnmente por dis-

cos elásticos (ligamentos intervertebrales). Las vértebras cervicales, que se distinguen de las dorsales por sus movimientos de lateralidad como por la brevedad de las apófisis espinosas, que pueden en casos excepcionales llevar costillas rudimentarias, son casi siempre siete. El *manatus australis* no tiene sino seis, mientras que el *bradypus torquatus* tiene ocho y el *br. tridactylus* nueve. Las dos primeras presentan, salvo en los cetáceos, una disposición especial que da por resultado la división del trabajo fisiológico en los movimientos dorso-ventrales y laterales de la cabeza. La primera, denominada atlas, es un anillo óseo que tiene lateralmente anchas apófisis aliformes, cruzadas de cavidades glenoides que corresponden á los dos cóndilos del occipital. La articulación occipito-atloidea así constituída es el asiento de los movimientos para bajar y levantar la cabeza. La rotación de la cabeza á derecha é izquierda se verifica por el movimiento del atlas en derredor de una apófisis media de la vértebra siguiente, ó axis (apófisis odontoides), apófisis que corresponde morfológicamente al cuerpo del atlas que está separado para unirse al del axis. Las vértebras dorsales se caracterizan por sus apófisis espinosas en forma de cresta vertical, por su menor movilidad y por la presencia de costillas, de las cuales las anteriores están unidas por cartílagos al esternón generalmente oblongo y formado de varias piezas colocadas unas tras otras. Las costillas se articulan con las vértebras por la cabeza y la tuberosidad. El número de vértebras dorsales varía mucho más que el de cervicales. Generalmente son trece, á veces doce y menos aun en algunos quirópteros y tatos; á menudo son quince ó más, sólo en un caso son dieciocho (*caballo*), de diecinueve á veinte (*rinoceronte, elefante*) y aun veintitrés ó veinticuatro (*bradypus*). Las vértebras lumbares, carecen de costillas, pero tienen apófisis transversas fuertes y anchas; generalmente son seis ó siete. Alguna vez este número se reduce á dos, por ejemplo, en el ornitorinco y el hormiguero; puede elevarse á ocho ó nueve, habiendo reducción correspondiente en el número de vértebras lumbares (*stenops*). Si en consideración á las variaciones que presenta el número de vértebras en las regiones dorsal y lumbar por la aparición de nuevas costillas, se consideran esas dos regiones como formando una sola, se observará que hay una relación constante entre esta región dorso-lumbar y las demás regiones de la columna vertebral. Entonces se encuentra que comúnmente el número de vértebras es diecinueve ó veinte, número que se considera con razón

como primordial. Parece disminuir cuando las últimas vértebras dorso-lumbares se sueldan para formar el sacro, é inversamente parece aumentar cuando el sacro avanza por la región caudal. Las vértebras sacras se sueldan entre sí y con los huesos coxales por sus pleurapófisis. Comúnmente su número parece aumentar puesto que, á las dos vértebras sacras primitivas, que corresponden á las de los reptiles, se añaden una ó varias vértebras caudales, y con menos frecuencia algunas lumbares, á causa de la soldadura de sus apófisis laterales con los huesos ilíacos. De esto resulta que el sacro puede constar de mayor número de vértebras (hasta ocho ó nueve, perezoso, tato). Las vértebras caudales presentan muchas variaciones en su número y movilidad; disminuyen gradualmente de volumen de delante á atrás. Tienen á veces apófisis espinosas inferiores (cánguro y hormiguero). Las apófisis desaparecen gradualmente á medida que se aproximan á la cola.

De los dos pares de miembros, el anterior nunca falta (figura 131); el posterior sólo en el grupo de los cetáceos. La cintura escapular presenta siempre un omóplato ancho y plano, cuya cara externa lleva siempre una cresta ósea que termina en una apófisis prominente, denominada acromion; la clavícula, por el contrario, falta á menudo, principalmente cuando los miembros anteriores sirven únicamente, en la locomoción, de soporte de la parte anterior del cuerpo, ó no ejecutan sino sencillos movimientos análogos á los de un péndulo, como en la natación, marcha, carrera, salto, etc., (cetáceos, unguiculados, carnívoros). Por el contrario, cuando están destinados á escarbar, trepar, volar, y que por consiguiente ejecutan movimientos complejos, que precisan una unión sólida, la cintura escapular se afianza ó apoya en el esternón por medio de una clavícula oblonga, más ó menos fuerte. La clavícula posterior generalmente no está representada sino por la apófisis coracoides del omóplato y constituye, sólo en los ornitodelfos, una gran pieza ósea que se extiende hasta el esternón (fig. 132). Los miembros posteriores están comúnmente sujetos al tronco con mayor solidez que los anteriores. Su papel principal es el de producir la fuerza de impulsión que lleva delante del cuerpo en la carrera ó el salto; proceden como los miembros anteriores en los animales que trepan, nadan y escarban. El bacinete sólo es rudimentario en los cetáceos. En los demás mamíferos, el bacinete se suelda con las partes laterales del sacro, y forma una cintura que completa

la sínfisis del pubis y á menudo también la soldadura de los huesos ilíacos (fig. 133). En los marsupiales y monotremos, á los pubis se añaden además los dos huesos marsupiales dirigidos á delante. Los miembros articulados con la cintura escapular y con la pelviana, en los mamíferos nadadores, se acortan considerablemente y constituyen ora, como las extremidades anteriores de los cetáceos, aletas planas, cuyas diversas partes no son móviles entre sí (1), y con numerosas falanges, ora, como en los pinnípedos, patas nadaderas, que pueden servir también para la progresión del cuerpo en tierra firme. En los quirópteros los miembros anteriores presentan una superficie muy desarrollada que les permite actuar como órganos del vuelo, pero que resulta de una disposición completamente distinta de la que ofrecen las alas de las aves, gracias á la existencia de un repliegue cutáneo extendido entre los dedos excesivamente largos así como entre éstos y las partes laterales del cuerpo. Las aletas de los cetáceos, lo mismo que las alas de los murciélagos, no presentan formaciones epidérmicas en los dedos, salvo en esos últimos la uña saliente del pulgar.

En los mamíferos que viven exclusiva ó principalmente en tierra firme, los dos pares de miembros varían en su longitud y estructura. Puede decirse en general que los miembros más largos son aquellos que sirven exclusivamente para llevar el cuerpo y no sirven para escarbar, trepar ó coger los alimentos. El húmero es tubular, á veces encorvado, y en relación inversa de longitud con el metacarpo; en los animales que se meten bajo tierra reviste formas muy irregulares. El cúbito y el radio son casi siempre más largos que el brazo; lo mismo sucede en los miembros posteriores, con la tibia y peroné respecto del muslo. El cúbito forma con el húmero la articulación del codo (en ángulo posterior), y presenta, en este punto, detrás, una apófisis voluminosa denominada olécranon; el radio al contrario se articula principalmente con el carpo; es á menudo móvil al rededor del cúbito, pero menos completamente que en el hombre (pronación, supinación); en otros casos se suelda con el cúbito y constituye entonces hasta la apófisis articular un estilete rudimentario. En el miembro posterior la rodilla es prominente delante y presenta generalmente una rótula. A veces la tibia puede moverse

---

(1) Los sirenios presentan la articulación del codo.

enderredor del peroné (marsupiales), pero por regla general estos dos huesos están soldados y el peroné dirigido hacia fuera y atrás se atrofia comúnmente.

Las diferencias son más notables en la mano y el pie, porque, no sólo la forma y estructura de los huesos del carpo y del metacarpo, así como los del tarso y metatarso, sino que también el número de dedos ó artejos, son muy variables (fig. 134). Los dedos nunca son más de cinco, pero pueden reducirse gradualmente y no están representados más que por el dedo de enmedio; en esos casos de reducción, es desde luego el dedo interno (pulgár), compuesto de dos falanges, el que se hace rudimentario y desaparece, pues el dedo pequeño externo y el segundo interno ora están atrofiados y no forman sino dos pequeñas eminencias en la faz posterior del miembro (rumiantes), ora son nulos. Finalmente el segundo dedo externo se atrofia y desaparece á su vez, de suerte que el dedo de enmedio sólo soporta el miembro (solípedos). Al mismo tiempo que los dedos se reducen gradualmente del modo explicado, los huesos del carpo y del metacarpo se simplifican y modifican; en efecto, las piezas, á que están unidos los dedos rudimentarios, se vuelven estiliformes ó desaparecen; los dos metacarpianos medios se sueldan á menudo para constituir un largo hueso impar. Los pequeños huesos del tarso, que forman la articulación del pie y cuyo objeto es amortiguar los choques producidos por la marcha, están dispuestos en dos y á veces en tres hileras; dos de ellos, el astrágalo y el calcáneo, son notables por su volumen. El extremo del miembro anterior es una verdadera mano cuando el dedo interno, ó pulgár, es oponible. El miembro posterior en su dedo pulgár es muy á menudo también oponible, el pie es entonces prehensil (monos), pero no se convierte por esto en una mano, porque ésta se caracteriza por la disposición especial de los huesos del carpo y de los músculos. Según el modo como descansa el pie en el suelo durante la carrera, se dice que los animales son plantígrados, digitígrados ó unguilígrados. En este último caso el número de dedos y de metacarpianos (metatarsianos) se reduce considerablemente y el miembro es muy oblongo por la transformación del metacarpo ó del metatarso en un hueso largo é impar.

El *sistema nervioso* se distingue por el volumen considerable del cerebro (fig. 135). Los hemisferios cerebrales son tan grandes que no sólo llenan toda la porción anterior de la cavidad cranea-



na, sino que cubren en parte al cerebelo. En los mamíferos inferiores, los marsupiales y monotremos, la superficie de los hemisferios es todavía lisa, pero en los desdentados, roedores é insectívoros, se ven aparecer los primeros vestigios de circunvoluciones; para los demás su desarrollo no sigue una marcha perfectamente paralela al desarrollo de las facultades psíquicas (figura 136). Los dos hemisferios están unidos por una comisura inferior (cuerpo calloso y *septum lucidum*) siempre muy desarrollada, salvo en los monotremos y marsupiales, en donde, como en las aves, es rudimentaria. Por el contrario, los lóbulos ópticos ó tubérculos cuadrigéminos están menos desarrollados que en estas últimas y están cubiertas en gran parte ó enteramente por los lóbulos posteriores de los hemisferios. La hipófisis ó cuerpo pituitario, así como la glándula pineal ó conario, no faltan nunca. En los mamíferos aplacentarios el lóbulo medio del cerebelo es todavía, como en las aves, el más voluminoso, pero gradualmente los lóbulos laterales se desarrollan más y más, mientras que el lóbulo vermiforme sigue una marcha inversa. El puente de Varolio está también al principio poco desarrollado; se agranda en los mamíferos superiores, de modo que constituye una protuberancia considerable colocada al nivel del punto en que la médula se continúa con el cerebro. El canal raquídeo no está comúnmente lleno por la médula espinal sino hasta el nivel de la región sacra; la médula termina en este punto por la cola de caballo; no presenta seno romboidal posterior.

El órgano del olfato, por lo complejo del laberinto del etmoides, presenta un desarrollo de la mucosa olfativa más considerable que en ninguna otra clase. Las dos fosas nasales, completamente separadas detrás por la lámina vertical del etmoides y el vómer, delante por un tabique cartilágneo, que contribuye á menudo á la formación de la nariz, comunican con numerosas cavidades practicadas en los huesos vecinos del cráneo y de la cara (seno frontal, esfenoidales, maxilares). Desembocan por dos orificios aislados, excepto en los cetáceos que carecen de sentido del olfato y cuya nariz se transforma en aventadores, en los cuales puede no existir más que un orificio medio (*delfines*). Las aberturas nasales externas están generalmente rodeadas de piezas cartilágneas móviles, cuyo desarrollo da origen á una trompa más ó menos saliente, que sirve de órgano táctil ó escarbador, ó bien de órgano prehensil (*elefante*). En los mamíferos que se zambullen, las aberturas nasales pueden estar

cerradas ya por un sencillo aparato muscular (*focas*), ya por válvulas especiales. Encuéntrase á menudo en la pared externa de la nariz, ó en el seno maxilar, una glándula nasal que se observa también en el mismo punto de los reptiles. El nervio olfatorio se distribuye, como en las aves, en los cornetes superiores y en las partes superiores del tabique nasal. Los orificios posteriores de las fosas nasales son siempre dos y se abren en la faringe, en el borde posterior del paladar.

Los ojos tienen diversos grados de desarrollo (fig. 137); son muy pequeños en los mamíferos que viven bajo tierra, estando en algunos casos ocultos bajo la piel (*spalax*, *chrysochloris*), desprovistos de hendidura palpebral y aparato muscular, é incapaces de recoger las impresiones luminosas. En general se ostentan, á cada lado de la cabeza, en una órbita mal cerrada, que comunica con la fosa esfeno-temporal. Cada uno tiene su campo visual distinto, y los dos ejes ópticos no convergen, lo cual no es posible sino cuando los ojos están próximos en la faz anterior (*monos*). También se ve, además de los párpados superior é inferior, una membrana nictitante interna (con la glándula de Harder), pero nunca tan desarrollada como en las aves, ni presentando, como en éstas, aparato muscular, y aun á veces se halla reducida á un pequeño rudimento situado en el ángulo interno del ojo (pliegue semi-lunar). El globo ocular tiene forma más ó menos esférica (en los cetáceos el eje principal es más corto), y nunca tiene piezas óseas en la esclerótica, pudiendo retirarse al fondo de la órbita por medio de un músculo especial. Las glándulas lacrimales con su canal excretor, desembocan en las fosas nasales, y se hallan en el ángulo superior externo de la órbita. La coroides forma un tapiz en la mayoría de los carnívoros, pinnípedos, delfines, unguilados y algunos marsupiales.

El órgano del oído se distingue principalmente del de las aves por la estructura compleja de la oreja, por el gran número de huesecitos del oído (llamados, según su forma, estribo, yunque y martillo), y por la forma más perfecta del caracol, que, excepto los monotremos y marsupiales, describe dos ó tres vueltas de espira (fig. 111, t. I, y 138, t. V). La caja del tímpano es mucho más espaciosa, y no siempre está formada únicamente por la cavidad del hueso timpánico á veces vesicular, pero suele comunicarse con cavidades abiertas en los huesos contiguos. Es sobre todo muy vasta en las ballenas y delfines, á quienes las ondas sonoras no son transmitidas, como á los animales terrestres, por

medio de la membrana del tímpano y los huesecillos del oído, hasta la ventana oval del vestíbulo, sino que se propagan principalmente por medio de los huesos del cráneo y del aire contenido en la caja del tímpano, y llegan á la ventana del caracol, que está muy desarrollado, y de ahí, al líquido de la rampa timpánica. Los tres canales semicirculares tienen un tamaño muy variable; son los más pequeños los de las ballenas, y los mayores los de los roedores: se hallan, lo mismo que el vestíbulo y el caracol, en el interior de la región pétreo, región que en los cetáceos no está unida á los huesos contiguos sino por un tejido fibroso. La trompa de Eustaquio desemboca, en estos últimos animales solamente, en el canal nasal; en los demás casos se comunica directamente con la faringe, después de ensancharse mucho á veces (solípedos). Los monotremos, muchos pinnípedos y cetáceos carecen de oreja. En ellos también la membrana del tímpano es muy convexa hacia fuera, y el canal auditivo externo está representado por un cordón sólido; pero es rudimentaria en las especies acuáticas, cuyo orificio auditivo está cerrado por un aparato valvular, y en las que se meten bajo tierra. En los demás casos se forma de un repliegue cutáneo, de figura muy variable, sostenido por piezas cartilaginosas, y á veces puesto en movimiento por músculos especiales.

Tiene el tacto su asiento principal en las terminaciones nerviosas de la piel del extremo de los miembros (corpúsculos del tacto en la cara palmar de la mano y los dedos, en el hombre y los monos, fig. 139), pero también á la lengua, la trompa y los labios, en donde hay generalmente implantados, en profundos folículos, pelos táctiles rígidos, provistos de aparatos nerviosos especiales. El sentido del gusto lo ejerce principalmente la raíz de la lengua (papilas calciformes, papilas foliadas, yemas gustativas, fig. 117, t. I y 140, t. V) y también el velo del paladar: está mucho más desarrollado que en ninguna otra clase.

A la entrada de las vías digestivas casi siempre los maxilares están armados de dientes. Sólo algunos géneros, como *echidna*, *manis* y *myrmecophaga*, carecen en absoluto de dientes; las ballenas, que están dotadas de grandes láminas córneas, de textura fibrosa y afilada en los bordes, colocadas transversalmente como dientes de peine y sujetas por su base al maxilar superior de modo que se extienden á cada lado del paladar, ostentan en su tierna edad huellas de dientes (fig. 141). Los ornitorincos y los *rhytina* tienen dientes córneos, formados por el endureci-

miento de las papilas de la mucosa bucal. La dentadura de los mamíferos nunca está desarrollada tanto como en los peces y reptiles. Los únicos huesos que llevan dientes son los maxilares y los intermaxilares (1). Los dientes están clavados en alvéolos, pero en los delfines se forman secundariamente de la saliente que hay en el borde de las mandíbulas; son huesos dérmicos producidos por osificación de papilas cutáneas, cuya parte central ó pulpa con sus nervios y sus vasos, sirve para la nutrición del diente, cuya cavidad llena (fig. 142). De este modo se forma á lo menos la masa principal del diente, la substancia dentaria propia (dentina, marfil), que se diferencia principalmente de los verdaderos huesos por la presencia de canalículos dentarios paralelos en lugar de cavidades ramificadas (fig. 143). La parte de diente que sale fuera de la encía, la corona (la raíz está metida en el hueso) está revestida de una capa de substancia muy dura, el esmalte, compuesto de prismas dirigidos perpendicularmente al eje de la cavidad dentaria, y que por su origen debe considerarse como tejido epitelial (órgano del esmalte, fig. 144). Según forme el esmalte una capa simple ó presente pliegues que penetran en el marfil, se dice que los dientes son *simples ó complicados*. Si los dientes están reunidos con cimiento, se llaman dientes *compuestos* (liebre, elefante). Rara vez (delfines) y solamente en los casos en que deben servir de órganos de prehensión (cocodrilos) son los dientes semejantes entre sí, sea cual fuere el lugar que ocupan en los maxilares; pero en general se dividen según sean anteriores, medios ó posteriores en *incisivos, caninos y molares*. Los primeros son cortantes, tallados á bisel en su parte superior y sirven para cortar los alimentos: en la mandíbula superior están clavados exclusivamente en los huesos intermaxilares. Los caninos, situados uno á cada lado de la hilera de incisivos, son generalmente cónicos ó encorvados en forma de gancho, y desempeñan principalmente el papel de armas defensivas ú ofensivas: bastante á menudo faltan por completo (roedores, rumiantes), y entonces se da el nombre de *barra ó diatema* al intervalo que existe entre los incisivos y molares. Los molares, muy varia-

---

(1) Voy R. Owen, *Odontography*. Londres, 1840-1845.—Id. Artículo *Teeth* in Todd, *Cyclopaedia of Anatomy*, t. IV. 1849.—C. G. Giebel, *Odontographie*. Leipzig, 1854.—Ch. Tomes, *Tratado de anatomía dentaria humana y comparada*. Traducción de L. Cruet, París, 1880, así como las memorias de Marsh, Cope, etc.

dos en su forma, sirven particularmente para mascar los alimentos ya cortados y ostentan una corona cortante ó más á menudo tuberculosa. Unas veces los dientes formados ya subsisten toda la vida, otras (dientes de leche) se reemplazan con otros (dientes permanentes). Los monotremos, desdentados y cetáceos se encuentran en el primer caso (*monofiodontes*), y los demás mamíferos en el segundo (*difiodontes*, fig. 145). Los molares anteriores, que están casi reemplazados en la tierna edad con los incisivos y caninos, se llaman falsos molares, pequeños molares ó *premolares*, reservándose el nombre de molares á los grandes dientes posteriores, que no han tenido predecesor, y que por lo regular no salen hasta después de mudar los dientes de leche, distinguiéndose á más por el tamaño y número de raíces así como por la anchura de su corona. Para indicar brevemente la composición de la dentadura de los mamíferos se usan fórmulas, en que se encuentran indicados los números distintos de dientes (incisivos, caninos, molares y premolares) en las dos mandíbulas, sirviendo para caracterizar los diferentes grupos, pues la composición del sistema dentario indica, en cierto modo, la organización general y el género de existencia del animal. Como ejemplo citaremos

la fórmula dentaria del hombre:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \left| \frac{3}{3} \right. (1)$ . Los dientes es-

(1) Hállase en las obras de Mamalogía la fórmula dentaria de un mismo animal escrita muy diversamente. Tomemos, por ejemplo, la dentadura del hombre, que se compone de 32 dientes, presentando cada maxilar á uno y otro lado 2 incisivos, 1 canino, 2 premolares y 3 molares. Unos la representan con la fórmula  $i \frac{4}{4}, c \frac{2}{2}, p \frac{4}{4}, m \frac{6}{6}$ ; otros con la fórmula  $i \frac{2-2}{2-2}, c \frac{1-1}{1-1}, p \frac{2-2}{2-2}, m \frac{3-3}{3-3}$ . Simplifícase á veces esta fórmula no indicando más que el número de pares de dientes, de suerte que el sistema dentario del hombre se expresa  $i \frac{2}{2}, c \frac{1}{1}, p \frac{2}{2}, m \frac{3}{3}$  ó bien  $\frac{2 \cdot 1 \cdot (2+5)}{2 \cdot 1 \cdot (2+5)}$ , separando con puntos los dientes de especie distinta, y reuniendo en un mismo paréntesis con el signo + los molares y premolares. Por último Blainville suprime las iniciales, distingue un molar principal análogo al diente carnívoro de Fr. Cuvier y representa del siguiente modo la fórmula dentaria del hombre  $\frac{2}{2} + \frac{1}{1} + \frac{5}{5}$ , de la cual

deduce  $\frac{2}{2} + \frac{1}{1} + \frac{2}{2}$ .

tán dispuestos en las dos mandíbulas de manera tal, que los del maxilar superior alternan con los del inferior y recíprocamente (1). El conocimiento de la composición de la dentadura es tanto más importante, cuanto que las más de las veces no se tiene á mano más que los dientes para determinar los fósiles, ó fragmentos del maxilar ó del cráneo, y que la estructura de esos restos permite inferir nociones ciertas sobre la organización general y sobre el parentesco con las formas actuales.

La entrada de las vías digestivas está dotada, además de las partes duras, de labios blandos y móviles que cercan la boca, y de una lengua carnosa, de forma muy variable, adherida al suelo de la cavidad bucal, que desempeñan un papel importantísimo en la prehensión y elaboración de los alimentos (fig. 146). Los labios están sustituidos por los bordes del pico en los monotremos. Nunca falta la lengua, pero puede ser inmóvil como en la ballena, en la cual se halla enteramente soldada al suelo de la boca. Generalmente puede salir fuera de los labios por su punta, que es libre, y levantarse sobre el suelo de la cavidad bucal; su parte anterior sirve de órgano del tacto, y hasta en algunos casos sirve para asir (girafa) ó recoger (hormiguero) los alimentos. En su faz superior se elevan papilas de forma variable, que suelen ser córneas y tienen pequeños ganchos: entre ellas, únicas células que se apellidan calciformes, que son blandas y se encuentran en la base de la lengua, recogen las impresiones gustativas. La armazón de la lengua está constituida por el hueso hioides, cuyos cornetes anteriores se articulan con la apófisis estiloides del temporal y cuyos cornetes posteriores sostienen la laringe, y por una pieza cartilaginosa que corresponde al hueso entogloso (*lytta*). Debajo de la lengua hay una saliente, simple ó doble, principalmente desarrollada en los insectívoros, que parece constituir una lengua accesoria. Las partes laterales de la cavidad bucal son igualmente blandas y carnosas, y á veces forman en los roedores, monos, etc., vastas bolsas, que se denominan abazones. Excepto los cetáceos carnívoros, todos los mamíferos tienen glándulas salivales, una parótida (con el canal de Stenon), otra sub-maxilar y otra sub-lingual, cuya secreción líquida es abundante, máxime en los herbívoros. La faringe es espaciosa; el esófago, que le sigue, no presenta, sino excepcionalmente, una

---

(1) R. Hensel, *Ueber Homologien und Varianten in den Zahnformen einiger Säugethiere*. Morph. Jahrb., t. V. 1879.

dilatación en forma de buche, y en general es muy largo, pues no se reúne al estómago hasta debajo del diafragma, que constituye un tabique transversal completo á la par que el músculo respiratorio por excelencia (fig. 72, t. I). Por lo regular el estómago es un saco simple, espacioso, colocado transversalmente; pero á causa de diferenciaciones sucesivas puede estar dividido en una serie de compartimentos, y dar origen en varios roedores, pero mejor en los rumiantes, á tres ó cuatro estómagos distintos. La región pilórica es principalmente notable por la presencia de folículos de pepsina: está más ó menos completamente separada del intestino delgado por un esfínter y por un repliegue interno. El intestino se divide en delgado y grueso; los límites de estas dos regiones están separados por una válvula, así como por un intestino ciego (colon) desarrollado especialmente en los herbívoros. La parte anterior del intestino delgado, ó duodeno, recibe los productos de la secreción del hígado y páncreas, y su mucosa presenta las glándulas de Brunner. El hígado es multilobulado, y está á veces desprovisto de vesícula biliar: cuando ésta existe, su conducto excretor (canal *cístico*) y el conducto excretor del hígado (canal *hepático*) se reúnen en un conducto común (canal *colédoco*). El intestino delgado es largo sobre todo en los animales que se alimentan de yerbas y hojas, y es notable por sus numerosos repliegues (*válvulas conniventes*) y por sus vellosidades, así como por el gran número de aglomeraciones de glándulas que tiene (glándulas de Lieberkühn, las de Peyer). La porción terminal del intestino grueso, el recto, desemboca, detrás del orificio del sistema génito-urinario, algunas veces en el fondo de una bolsa cutánea común con éste, y está cerrada por un músculo esfínter común (marsupiales). En los monotremas hay una cloaca.

El corazón de los mamíferos está, como el de las aves, dividido en dos partes, la una derecha venosa, la otra izquierda arterial, formadas cada una por una aurícula y un ventrículo (á veces distintas exteriormente, por ejemplo en el *halicor*), (fig. 147). Está rodeado por un pericardio y situado, salvo en el hombre y los monos antropomorfos, verticalmente en la línea media de la cavidad torácica, con la punta hacia abajo. Da origen á un tronco aórtico que, después de dar dos arterias coronarias, se inclina á la izquierda y constituye el cayado de la aorta (fig. 148). Del cayado de la aorta parten generalmente dos troncos arteriales, el braquio-cefálico (arteria innominada), que suministra las dos

carótidas así como las sub-clavias derecha é izquierda, ó, como en el hombre, tres troncos vasculares, un tronco braquio-cefálico que emite la carótida y la sub-clavias derechas, la carótida y la sub-clavias izquierdas (fig. 149). En la aurícula derecha se vierten, comúnmente, dos venas cavas, una superior y otra inferior, más rara vez (roedores, monotremos, elefante) tres venas cavas, una inferior y dos superiores. En algunos casos los vasos arteriales forman admirables redes; se los encuentra en los animales cavadores y trepadores (*stenops*, *myrmecophaga*, *bradypus*), en la carótida (alrededor de la hipófisis) y en la arteria oftálmica en el fondo de la órbita en los rumiantes, y por fin en las arterias intercostales y las venas ilíacas de los delfines. El sistema de los vasos linfáticos ofrece numerosas glándulas linfáticas; su tronco principal situado á la izquierda (canal torácico) desemboca en la vena cava superior. Entre las glándulas vasculares sanguíneas cumple citar, como muy extendidas, el bazo y las cápsulas renales, el cuerpo tiroides y el timo desarrollado sobre todo en la juventud.

Dos son los pulmones (fig. 146); están suspendidos en la cavidad torácica y son notables por sus numerosas ramificaciones de los bronquios, cuyas últimas ramitas se dilatan á su extremo bajo la forma de embudos cónicos, provistos de abultamientos laterales. La respiración se efectúa principalmente merced á los movimientos del diafragma, que constituye un tabique completo, generalmente transversal, y separa la cavidad torácica de la abdominal, el cual con las contracciones de sus partes musculares obra como músculo inspirador, es decir, dilata la cavidad torácica. El ensanche de esta cavidad lo facilita á la par la elevación de las costillas. En general la traquearteria es corta; no se divide hasta su extremo inferior en dos bronquios que se distribuyen en los pulmones, pudiendo á veces existir otro bronquio accesorio á la derecha. Su sólida armazón la forman unos semi-anillos cartilaginosos abiertos detrás, y excepcionalmente varios anillos completos. El extremo anterior, ó laringe, está situado en el fondo de la faringe, tras la raíz de la lengua, y la sostienen dos cornetes posteriores del hueso hioides: por la disposición de las cuerdas vocales, de sus numerosos cartílagos (cricoides, tiroides, aritenoides) y de sus músculos, desempeña á la par el papel de órgano vocal. Solamente en los cetáceos la laringe, que forma saliente en el fondo de la faringe hasta el orificio posterior de las fosas nasales, sirve exclusivamente para la respiración.



La glotis está coronada por una epiglotis móvil (casi tubular en los cetáceos), adherida al borde superior del cartilago tiroides. Durante la deglución de los alimentos, la epiglotis baja y cierra la glotis. A la laringe están á veces anejas ciertas cavidades accesorias de paredes membranosas ó cartilaginosas que ora constituyen, como los sacos aéreos de las ballenas, recipientes de aire, ora, como en ciertos monos (*micetos*), varios aparatos resonantes destinados á reforzar la voz.

Los riñones están formados también de numerosos lóbulos reunidos al nivel del bacinete (*focas, delfines*); pero en general representan glándulas compactas, situadas en la región lumbar, fuera del peritoneo (fig. 150). Los uretères nacen en el bacinete y desembocan siempre en una vejiga urinaria, cuyo conducto excretor, la uretra, tiene relaciones más ó menos íntimas con el aparato vector de los órganos genitales y va á parar á un seno ó canal génito-urinario, cuyo orificio está siempre situado delante del ano.

Los órganos genitales machos de los mamíferos se caracterizan ante todo por el cambio de posición que tienen los testículos en el momento de nacer. Solamente en los monotremos y cetáceos, los testículos permanecen, como en las aves y reptiles, en el punto en que se han desarrollado, cerca de los riñones; y en los demás mamíferos bajan hacia delante del bacinete empujando ante sí el peritoneo y penetran en el canal inguinal (muchos roedores); las más de las veces lo atraviesan y van á colocarse en un doble repliegue cutáneo convertido en escroto. A menudo (roedores, quirópteros, insectívoros), cuando ha pasado la época del celo, atraviesan de nuevo el canal inguinal y entran en la cavidad abdominal empujados por la contracción de un cordón muscular separado del músculo oblicuo interno y que se llama cremáster. Por lo regular el escroto se halla situado detrás del pene y corresponde morfológicamente á los dos cojinetes cutáneos que en la hembra persisten constituyendo los grandes labios; pero en los marsupiales está formado por un repliegue de los tegumentos, inmediato á la entrada del canal inguinal y por consiguiente delante de la verga. Los conductos excretores del testículo, salidos del bulbo de Wolff, redondeados y apelotonados, constituyen el epidídimo y van á parar al canal deferente (fig. 151). Los dos canales deferentes, después de haber formado abultamientos vesiculares en el cuello de la vejiga (vesículas seminales), desembocan uno á cada lado de la

uretra. En este punto se vierten los conductos excretores de la próstata, dividida muchas veces en varias masas glandulares, así como los conductos de las glándulas de Cowper. A menudo se encuentra, entre los orificios de los canales deferentes en la uretra, el órgano de *Weber* (*útero masculino*, fig. 203, t. IV), resto del canal de Müller que forma el aparato vector en la hembra, y cuyas diferentes partes en los pretendidos casos de hermafroditismo aumentan notablemente y pueden parecerse más ó menos á la estructura que afectan en el sexo femenino. Siempre se agregan al extremo de la uretra, funcionando como seno génito-urinario, órganos externos de apareamiento, representados siempre por un pene eréctil, oculto en una bolsa de la cloaca en los monotremos. El pene se compone únicamente, en estos animales, de dos cuerpos eréctiles (bulbos cavernosos de la uretra), y en los demás mamíferos el bulbo eréctil, que circunda el canal de la uretra (parte esponjosa de la uretra), es impar, y encima hay los dos bulbos cavernosos del pene, que rara vez se confunden entre sí y cuyos extremos, llamados raíces de la verga, están sólidamente adheridos á las ramas isquio-pubianas del bacinete. Puede haber además un eje cartilaginoso ó huesoso, un hueso penial (carnívoros, roedores), principalmente en el glande, formado por la porción esponjosa de la uretra. El glande ó balano, excepcionalmente bífido (monotremos, marsupiales), es muy variable en su forma; está encerrado en un repliegue cutáneo dotado de glándulas numerosas (prepucio).

Los ovarios son asimétricos en los monotremos, á causa de la atrofia del ovario izquierdo; presentan una estructura racimosa (fig. 152). En los demás casos están igualmente desarrollados por ambos lados, y tienen forma oblonga y más compacta: se encuentran en un repliegue del peritoneo y en la inmediata cercanía del orificio infundibuliforme del aparato vector, y aun á veces completamente envuelto por él. Divídese en tres partes el aparato vector, la superior ó *trompa*, siempre par, en el extremo libre, el *útero* ancho, y á veces par, más á menudo impar, y la *vagina*, siempre impar, excepto en los marsupiales, y que desemboca detrás de la terminación de la uretra en el corto seno génito-urinario, ó *vestíbulo*. En estos últimos animales las dos vaginas están adheridas por su extremo superior, y esta parte común se prolonga en forma de saco encorvado que se extiende hasta el nivel del seno génito-urinario. En los monotremos ambos úteros desembocan directamente, sin formar vagina, en lo

alto de las papilas del seno génito-urinario, también reunido con la cloaca (fig. 152, *a*). Según los diferentes grados de soldadura de los dos úteros, se distinguen: el útero doble (*uterus duplex*) que presenta dos hocicos de tenca y cuyas dos mitades son más ó menos distintas exteriormente (roedores, marsupiales), el útero bipartido (*uterus bipartitus*) de hocico de tenca simple y tabique interno casi completo (roedores), el útero bicornio (*uterus bicornis*, fig. 152, *b*), dividido solamente en su parte superior (unguiculados, carnívoros, insectívoros), y en fin, el útero simple (*uterus simplex*, fig. 152, *c*) de cavidad simple y paredes musculosas muy desarrolladas (hombre, mono). El vestíbulo con sus glándulas vulvo-vaginales (glándulas de Bartholin ó de Duverney), que corresponden á las glándulas de Cowper del aparato masculino, está separado de la vagina por una estrangulación, ó á veces por un repliegue de la mucosa (himen), que, en ciertos casos, está colocado en medio de la vagina. Los órganos genitales externos están formados por dos repliegues cutáneos externos, los grandes labios, correspondientes á las dos mitades del escroto, por los dos labios pequeños, colocados más adelante que los primeros, á los lados del orificio genital (pueden á veces dejar de existir), y por el clítoris eréctil, provisto de un glande y homólogo de la verga. El clítoris puede á veces alcanzar un tamaño considerable (atelos); puede estar atravesado de arriba á bajo por la uretra y servir entonces para llevar la orina fuera, (roedores, topos, prosimios). Siempre y cuando el clítoris está así perforado no se desarrolla el seno génito-urinario común. Bajo el punto de vista morfológico los órganos genitales femeninos representan una fase del desarrollo de los órganos machos, fase que en el caso de hermafroditismo puede, por efecto de atrofia ó de desarrollo, hacerse permanente y reproducir más ó menos completamente la conformación del sexo femenino. Por lo regular, ambos sexos se distinguen fácilmente por la forma distinta de los órganos genitales externos, y solo excepcionalmente, por efecto de la semejanza de esas partes (retraimiento de los testículos en la cavidad visceral), puede distinguirse con dificultad el macho de la hembra. A menudo ambos sexos ofrecen en su aspecto exterior un dimorfismo muy marcado. El macho, mayor, tiene pelaje diferente; está dotado de voz más sonora, de dientes más fuertes y de armas especiales (cuernos).

En cambio, las glándulas mamarias, situadas en la región in-

guinal, en el abdomen ó en el pecho y provistas casi sin excepción de pezones, quedan en él rudimentarias.

La época de la reproducción (celo) es para la mayoría de los mamíferos la primavera, para algunos (rumiantes) el fin del verano, ó bien el invierno (jabalíes, carnívoros). En los climas cálidos y respecto á nuestros grandes animales domésticos la época del celo no está rigurosamente determinada; se repite, como la menstruación, después del intervalo de algunas semanas. Un fenómeno esencial, independiente del apareamiento y siempre acompañado del celo en la hembra, en la ruptura de uno ó varios folículos de Graff y el paso de uno ó varios huevos por la trompa. El huevo de los mamíferos (fig. 153), descubriendo por C. C. von Baer, es extraordinariamente pequeño ( $0^{\text{mm}},1$  á  $0^{\text{mm}},2$  de diámetro); está rodeado de una manera muy refringente (zona pelúcida), enderredor de la cual se dispone á veces en el oviducto una capa de albúmina. La fecundación parece que se verifica siempre en el oviducto, donde queda el huevo por espacio de varios días y donde se segmenta. La segmentación es total en todos los mamíferos, pero no es completamente regular (fig. 154). El huevo se divide ante todo en dos esferas de segmentación; la una, algo grande y transparente, es la esfera ectodérmica, y la otra, algo más pequeña y ligeramente oscura, es la esfera entodérmica. Cada una de estas esferas se subdivide en dos, luego en cuatro; pero á contar del estado correspondiente á la división del huevo en ocho esferas, la segmentación progresa más rápidamente en los elementos que proceden de la esfera ectodérmica primitiva, de modo que las células que de ahí derivan acaban por rodear completamente las células entodérmicas, salvo en un punto correspondiente al blastóporo, según von Beneden. El blastóporo acaba por desaparecer, á la vez que se ostenta una hendidura entre la capa de las células ectodérmicas y la masa central de las células entodérmicas. Esta hendidura crece más y más, la masa entodérmica se aplana, conviértese en lenticular y se adhiere á la faz interna del ectodermo; el huevo se encuentra así convertido en vesícula blastodérmica. Pero, antes de efectuarse estos fenómenos, el huevo pasa al útero; se rodea de un *corión* veloso formado por la zona pelúcida y la membrana serosa, que se desarrolla debajo de ella, corión que sirve para fijarlo en la pared del útero (fig. 155). Más tarde la parte periférica del alantoides se adhiere al corión, y penetra regularmente con sus

vasos en las vellosidades, de modo tal, que se desarrolla alrededor del feto una superficie relativamente extensa, cubierta de ramificaciones vasculares, cuya sangre, con la que circula por las paredes del útero, es el asiento de los cambios endosmóticos íntimos. Esa estrecha unión del alantoides y del corión con las paredes uterinas da origen á la *placenta*, por medio de la cual el organismo maternal provee á la nutrición del feto (1). La placenta no falta más que en los monotremos y marsupiales, y de ahí la división de los mamíferos en dos grupos, por un lado los monotremos y marsupiales (*aplacentalia*), y por otro todos los demás órdenes (*placentalia*). La placenta ofrece en estos diversos órdenes diferencias importantes, bajo el concepto de su estructura y su modo de unión á las paredes del útero. Ora están las vellosidades placentarias flojamente unidas al útero y se desprenden en el acto del nacimiento (*adeciduata*), ora están unidas tan íntimamente á la mucosa uterina, que una parte de esta (*membrana caduca*) se elimina siempre con el recién nacido (*deciduata*, fig. 156). En el primer caso, la placenta puede, sin dejar de rodear completamente el alantoides, dividirse en gran número de vellosidades espaciadas y regularmente dispuestas en la superficie del corión (*placenta difusa*, perisodáctilos, suidos, hipopotámidos, trágulos, lemúridos, manis, cetáceos), ó formar en ciertos puntos matas de vellosidades ó cotiledones (*placenta cotiledónea*, rumiantes, fig. 157). En el segundo caso la placenta constituye una ancha zona circular alrededor del corión (*placenta zonaria*, carnívoros, pinnípedos), ó bien no existe más que en una extensión limitada del huevo (*placenta discoide*, hombre, mono, roedores, insectívoros, quirópteros).

Durante el período fetal, los pulmones no funcionan aun, y la placenta hace el papel de órgano respiratorio; por lo cual en esta época la circulación es diferente de lo que será después del nacimiento (fig. 158). Empujada la sangre á la aorta por el corazón, pasa en gran parte por la placenta merced á dos gruesas ramas (arterias umbilicales) que se desprenden de las ilíacas

---

(1) W. Turner, *Lectures on the anatomy of the placenta*. Edinburgo, 1876.—Id., *Some general observations on the placenta, with special reference to the theory of evolution*. Journ. of Anat. and Phys., t. XI, 1877.—G. B. Ercolani, *Nuove ricerche sulla placenta nei pesci cartilaginei e nei mammiferi*. Bologna, 1880.—Balfour, *On the development of placenta*. Proceed. of the Zool. soc. of London, 1831.

primitivas. De la placenta la sangre vuelve al torrente circulatorio por una vena (la *umbilical*); una parte penetra en el hígado, otra más considerable pasa por el *canal venoso de Aurancio* á la vena cava inferior, y de ahí á la aurícula derecha. La existencia de la válvula de Eustaquio y del agujero de Botal, que en dicha época no está obliterado aún, hace que la mayor parte de la sangre vaya directamente de la aurícula derecha al ventrículo izquierdo. La sangre del ventrículo derecho se distribuye por la aorta en las diferentes partes del cuerpo, excepto una pequeña porción que va al pulmón por medio del *canal arterial de Botal*, canal que hace comunicar la aorta con la arteria pulmonar. Del conjunto de esas disposiciones resulta que, salvo la vena umbilical, todos los vasos arteriales encierran sangre mezclada.

Debe también mencionarse la persistencia de los vasos onfalomesentéricos, que se ramificaban sobre la vesícula umbilical y formaban parte de la primera circulación, antes de desarrollarse la placenta.

La duración de la gestación está generalmente en proporción directa con el tamaño de los mamíferos; pero también depende del grado más ó menos perfecto del desarrollo de los pequeñuelos en el acto de nacer. Sobre todo es considerable en los grandes animales terrestres y en los gigantescos animales marinos (unguiculados, cetáceos), que viven en condiciones alimenticias favorables y cuya locomoción es de poca actividad y rapidez. En esas especies los pequeñuelos están bastante desarrollados, cuando nacen, para seguir á la madre. El tiempo que dura la gestación es relativamente menor en los carnívoros, cuyos pequeñuelos nacen desnudos y con los ojos cerrados, incapaces por mucho tiempo de bastarse á sí mismos y necesitando por lo tanto los cuidados maternos. Los animales en que dura menos son los aplacentarios. En esos, en efecto, los pequeñuelos nacen muy temprano (en los canguros tienen el tamaño de una nuez), quedan en una bolsa formada en la región inguinal por un repliegue cutáneo, en donde quedan suspendidos de los pezones de las mamas, y allí, como en otro útero externo, se nutren de la secreción de las glándulas mamarias que representan la placenta. El número de pequeñuelos que contiene cada camada varía con los géneros. Los grandes mamíferos, en los que dura más de seis meses, no dan á luz sino uno solo y rara vez dos pequeñuelos; este número aumenta singularmente en las pequeñas es-

pecies y principalmente en algunas de nuestras especies domésticas (cerdo), en que cada camada es de doce á dieciséis y á veces veinte pequeñuelos. Comúnmente el número de pezones de la madre indica el número más ó menos considerable de su prole.

Muchos mamíferos viven aislados y sólo se reúnen en la época del celo, principalmente los carnívoros que cazan en determinadas comarcas, tales como el topo, que coge su presa en galerías subterráneas que el mismo practica. Otras especies se reúnen en legiones, que á menudo se encargan de dirigir y defender los machos de más edad y más fuertes. Si bien el mayor número de mamíferos cazan durante el día y reposan de noche, hay en todos los órdenes, y á veces en mayoría, especies nocturnas. Algunos roedores, insectívoros y carnívoros caen durante las estaciones frías en un sueño invernal continuo (lirones, ratones almizcleros, erizos, marmotas), ó interrumpido (oso, tejón, murciélago). Durante este tiempo la temperatura del cuerpo descende, la respiración se calma, el corazón late más despacio, se alimentan, sin tomar alimentos de fuerza, á expensas de la masa de grasa que han acumulado en otoño. No es raro que los mamíferos busquen las comarcas calientes, donde los alimentos son más abundantes, y que emprendan emigraciones comparables á las de las aves, si bien que menos lejanas. Nos proporcionan ejemplos de mamíferos viajeros los renos, los antílopes de América del Sud, los búfalos de América septentrional, las focas, las ballenas y los murciélagos, pero principalmente los lemming, que emigran en numerosas bandadas de las montañas del Norte á las llanuras del Mediodía, sin detenerse en su camino por obstáculo alguno y aun cruzan ríos y brazos de mar.

Las facultades intelectuales alcanzan un grado de desarrollo superior que en las demás clases, lo que se deduce *a priori* de la estructura más perfecta del cerebro. Sin negar el profundo abismo que separa la inteligencia humana de la de los mamíferos mejor dotados, puede, no obstante, afirmarse que las condiciones elementales del entendimiento y la sensibilidad se encuentran, en esos animales, tocante lo más esencial. El mamífero tiene discernimiento y memoria, puede coordinar ideas, juzgar y hacer inducciones; atestigua inclinaciones afectuosas y cariño al que le hace bien, y aversión, odio y coraje contra su enemigo. Las facultades intelectuales de los mamíferos son susceptibles de desarrollo y perfección, restringidos no obstante en límites relativamente reducidos, bastante indicados por la falta

del lenguaje articulado. La docilidad de algunos de ellos, la facilidad con que se les doma y cría, hacen de ellos los animales domésticos, los compañeros del hombre y los artesanos más indispensables de la civilización humana (caballo, perro). Siempre la inclinación natural ó inconsciente, el instinto en una palabra, desempeña un papel importante en su vida. El es quien impulsa á numerosas especies á construir vastas galerías y edificios, cuya perfección nos maravilla, ya en la superficie, ya en el interior del suelo, habitaciones que no sólo les sirven de guarida para descansar y dormir, sino que también de asilo seguro para dar á luz. Casi todos construyen á este objeto madrigueras tapizadas á menudo de materias blandas, á veces verdaderos nidos, formados de yerbas y de malezas, análogos á los de las aves. Los que de ellos habitan en cavernas ó galerías subterráneas, acumulan en ellas provisiones, que consumen durante la cruda estación, ó sólo durante el otoño ó la primavera (animales de sueño invernal).

En cuanto á la distribución geográfica de los mamíferos, debe notarse desde luego que algunos órdenes, tales como los quirópteros y los roedores, tienen representantes en todas las partes del mundo. La mayor parte de los cetáceos y de los pinnípedos pertenecen á las regiones polares. En general el antiguo y nuevo mundo tienen su fauna particular; no obstante esta regla no es absoluta, porque algunas especies, el oso blanco, el zorro azul y el reno, se encuentran en las zonas polares de los dos hemisferios; al mismo tiempo que algunas especies de martas (*mustela martes*, *m. erminea*), el castor, el lobo, el bisonte, etc., son conocidos en el antiguo y nuevo mundo. La fauna de Australia presenta un carácter especial; consta casi exclusivamente de marsupiales. Este grupo, que, por la diversidad de la organización y del género de vida de los animales que le constituyen, forma por si solo una serie paralela á la constituida por todos los demás órdenes, está representada en América por las zarigüeyas, y por algunas otras especies en Nueva Guinea, Polinesia y las Molucas. Los monotremos habitan casi exclusivamente en Australia. A medida que la civilización progresa con el curso de los años, muchos mamíferos han sido arrojados de su patria primitiva. Las investigaciones arqueológicas y paleontológicas han demostrado que existían en la época prehistórica especies que vivían todavía en el momento de la aparición del hombre en comarcas en donde hoy no se encuentran ni aun sus vestigios. Se



ha probado también de este modo la coexistencia del hombre con faunas de animales hoy extinguidos (mamút, oso de las cavernas, gran ciervo de astas gigantescas; etc.). Desde los tiempos históricos, una sola especie de mamífero, un cetáceo (*rhytina stelleri*), parece haber desaparecido por completo. Los restos fósiles más antiguos son de marsupiales; empiezan á aparecer en el trias (margas irisadas, oolito, esquistos de Stonesfield). La fauna mamalógica sólo ha tomado gran desarrollo á partir del período terciario, bien que esta época difriese mucho de la actual. Linneo dividía los mamíferos en ocho órdenes: *cete*, *belluæ*, *pecora*, *glires*, *bestiæ*, *feræ*, *brutæ*, *primates*.

## I

### Aplacentalia.-Aplacentarios

#### PRIMER ORDEN

#### MONOTREMATA (1). — MONOTREMOS

*Mandíbulas alargadas en forma de pico; patas cortas que terminan en cinco dedos armados de fuertes uñas; huesos marsupiales y una cloaca. Habitan en Australia.*

Los monotremos, por su organización, forman el grupo inferior de la clase; sólo encierran dos grupos australianos, *ornitorinco* y *echidna*, y, por la notable combinación de caracteres que presentan, relacionan los mamíferos con las aves y reptiles. Algunos zoólogos colocan los monotremos entre los *desdentados*, al lado de la familia de los *vermilingües*, otros les clasifican entre los *marsupiales*, con los que tienen efectivamente numerosos rasgos de semejanza, particularmente por la estructura del

---

(1) Owen, art. *Monotremata*, en *Cyclopaedia of anatomy*, vol. III, 1843.—I. Geoffroy Saint-Hilaire, *Memoria sobre los Monotremos*. Ann. Sc. nat., 2.<sup>a</sup> serie, vol. II, 1834.—Et. Geoffroy Saint-Hilaire, *Bullet. Sc. Soc. Philom.*, 1822, y el *Institut*, n.º 75, 1834. Ann. Sc. nat., vol. XVIII, 1829.—G. Bennett, *Notes on the natural history and habits of the Ornithorhynchus paradoxus*. Transact. Zool., Londres, vol. I, 1835.—Id., *Sobre las costumbres del ornitorinco*, el *Institut* n.º 114, 1835.

cerebro, por la presencia de los huesos marsupiales (y aun el echidna parece que lleva sus pequeñuelos en una bolsa abdominal), por la falta de placenta y por el precoz nacimiento de los pequeños; pero se distinguen de ellos por muchas particularidades que conducen á colocarlos en un orden aparte. El carácter más importante, y del cual deriva el nombre del orden, es la presencia de una *cloaca*. Lo mismo que en las aves, los orificios de los conductos genitales y urinarios desembocan en el extremo ensanchado del recto. Los monotremos se parecen también á las aves por la estructura de los órganos genitales femeninos hembra, por las mandíbulas desprovistas de dientes y convertidas en pico, por la presencia de una horquilla y una clavícula posterior y, finalmente, por la forma rudimentaria del cuerpo calloso.

Por la forma del cuerpo y el género de vida, los monotremos recuerdan en parte los hormigueros y los erizos (echidna), en parte las nutrias y los topos (ornitorinco). Los echidnas (figura 159) tienen el cuerpo cubierto de puas; un pico delgado, oblongo, cilíndrico, desprovisto de dientes, pero encerrando una lengua vermiforme y protractil. Los pies cortos, terminados en cinco dedos, están armados de uñas muy fuertes, propias para escarbar, lo que permite al animal esconderse bajo tierra muy aprisa. Los ornitorincos, al contrario, están revestidos de un pelaje denso y túbido; su cuerpo es plano y termina como el castor en una cola ancha y deprimida (fig. 160). Sus mandíbulas están dispuestas, como el pico de los patos, para escarbar el limo; tienen dos dientes córneos en cada lado. La membrana córnea, que reviste las dos mandíbulas, se prolonga detrás, en forma de una especie de escudo, que rodea la base del pico. Las patas son cortas; los cinco dedos terminan en uñas muy fuertes y están reunidos por una membrana sumamente extensible; son igualmente propios para escarbar y nadar. El cráneo de los monotremos aparece relativamente deprimido; los huesos que le constituyen se sueldan muy temprano, sin dejar vestigio de las suturas. El cerebro es pequeño y menos desarrollado que en los demás mamíferos. El número de vértebras dorso-lumbares es de 19 (20), de las que 3 ó 2 son dorsales. Las vértebras sacras son dos. Los hemisferios no cubren el cerebelo y sólo están unidos por un cuerpo calloso rudimentario. La oreja carece de pabellón; los ojos son pequeños y están protegidos, como en las aves, por dos párpados, y además por una membrana nictitante. Las

ventanas nasales están colocadas muy adelante, hacia la punta del pico. Ambos sexos presentan, como en los marsupiales, encima del pubis, los huesos marsupiales, que, como en la hembra del *echidna*, llevan en una bolsa marsupi 1. El macho, con sus testículos cerrados en la cavidad abdominal, ofrece en los dos géneros sobre las patas posteriores un espolón ó cornezuelo atravesado en toda su longitud por un canal que sigue al conducto excretor de una glándula, que erróneamente se ha considerado, durante mucho tiempo, como venenosa. Es mucho más probable que este aparato desempeñe el papel de órgano excitador, porque el espolón puede penetrar en una fosa correspondiente en el muslo de la hembra. Los órganos genitales femeninos tienen bajo este punto de vista una gran semejanza con los de las aves. Aquí también está abortado el ovario derecho, mientras que el izquierdo presenta una forma arracimada. Los úteros, formados por la porción terminal ensanchada de los oviductos, están completamente separados y desembocan, así como los uréteres, en un corto y ancho canal (*canal génito-urinario*), que desagua en la cloaca. Los embriones se desarrollan, como en los marsupiales, sin placenta; no están sino muy poco tiempo en el útero y salen á luz muy temprano; en el *echidna* concluyen su desarrollo en la bolsa marsupial de la madre. Esta sólo posee dos glándulas mamarias ventrales, que no presentan un pezón saliente, por cuya razón se ha ignorado durante mucho tiempo su existencia. No se conocen monotremos fósiles.

*Ornithorhynchus* Blumb., ornitorinco; pico de pato ancho y plano; dos dientes córneos en cada lado de ambas mandíbulas; cuerpo cilíndrico, deprimido, revestido de pelo espeso y suave; cola ancha y plana; pies cortos y con cinco artejos provistos de fuertes uñas y unidos por una membrana. Practica cerca de las corrientes de agua una madriguera con dos aberturas, una encima y otra debajo del nivel del agua; nada y se zambulle con habilidad; se alimenta de gusanos y de animales acuáticos: *o. paradoxus* Blumb., ornitorinco; Australia, Van Diemen.

*Echidna* Cuv., (*tachyglossus* Ill.), echidna; pico oblongo, delgado y cilíndrico; mandíbulas sin dientes; lengua vermiforme, protractil; paladar y lengua cubiertos de papilas córneas; el cuerpo, revestido encima de puas, puede arrollarse en esfera; termina en una cola rudimentaria; las patas, con sus largas uñas, fuertes y encorvadas, permiten al animal escarbar rápidamente la tierra y esconderse en ella. El echidna, como los hor-

migueros, se alimenta de hormigas é insectos: *e. hystrix* Cuv., echidna espinoso; vive en las comarcas montañosas al Sud de Australia: *e. setosa* Cuv., echidna sedoso; Van Diemen.

## SEGUNDO ORDEN

### MARSUPIALIA (1).-MARSUPIALES

*Mamíferos de sistema dentario muy variable, con dos huesos marsupiales que sostienen una bolsa en la cual están contenidas las mamas.*

El carácter esencial de los marsupiales consiste en la presencia de una bolsa (*marsupium*) sostenida por dos huesos, que contiene las glándulas mamarias y que recibe, después de nacer, á los pequeñuelos incapaces todavía de bastarse á sí propios (figura 161). Estos, lo mismo que los monotremos, nacen muy temprano, por la ausencia de la placenta; así, por ejemplo, en el canguro gigante, cuyo macho alcanza casi la talla de un hombre, la gestación solo dura treintinueve días y pare un pequeñuelo desnudo y ciego, cuya longitud no pasa de una pulgada, y cuyos miembros apenas son visibles; aquél se adhiere á uno de los dos ó cuatro pezones, y queda por mucho tiempo todavía en la bolsa marsupial (de ocho á nueve meses). Los pequeños marsupiales, tales como los *didelphys*, paren gran número de pequeñuelos igualmente incapaces de moverse y de bastarse á sí propios; algunas especies, en las cuales la bolsa marsupial está reemplazada por cortos repliegues cutáneos, llevan muy temprano sus pequeñuelos en el dorso.

Por su aspecto exterior, género de nutrición y costumbres, los marsupiales difieren mucho entre sí. Muchos de ellos son hervíboros; por la composición de su dentadura se parecen á los roedores ó ungulados; otros son omnívoros; se alimentan de raíces,

---

(1) R. Owen, article *Marsupialia*, en *Cyclopaedia of anatomy*, vol. III, 1842.—G. R. Waterhouse, *A natural history of the Mammalia*, vol. IV. *Marsupialia or pouched animals*. Londres, 1846.—J. Gould, *The mammals of Australia*, vol. I á III. Londres, 1863-1874.

Consúltese así mismo las nombradas memorias de Blainville, Owen, Waterhouse, Gould, Home, Bennett, Renger, etc.

frutos é insectos; otros finalmente son carnívoros y sólo buscan insectos, aves y mamíferos. Por su forma exterior y modo de locomoción, se asemejan esos animales á otros pertenecientes á diversos órdenes de mamíferos. Los fascolomis representan á los roedores, los cánguros á los rumiantes, y, por decirlo así, la caza que falta en Australia; los petauristas se parecen á las ardillas voladoras, los falangistas recuerdan por sus costumbres y aspecto exterior á los lemúridos, y los peramélidos á los insectívoros. Finalmente, los nombres de lobo con bolsa (*thylacinus*), marta con bolsa (*dasyurus*), indican la semejanza de esos animales con los carnívoros tan conocidos en todo el mundo. Estos marsupiales carnívoros, por la composición de su dentadura, se parecen tanto á los verdaderos carnívoros como á los insectívoros, y no les aventajan esos últimos en el número de pequeños incisivos y de molares cortantes. Las caninos son á menudo verdaderos dientes prehensiles; los molares pueden casi siempre distinguirse en falsos molares y en molares tuberculosos. Apesar de las diferencias de estructura de las extremidades, se observa no obstante cierta tendencia á la formación de un pulgar y á la soldadura de dos dedos internos á los miembros posteriores; á veces el pulgar se atrofia ó falta. Las vértebras dorso-lumbares son comúnmente diecinueve (á menudo 13 dorsales y 6 lumbares), las sacras dos. La estructura del cerebro y la disposición de los órganos genitales relacionan directamente los marsupiales con los monotremos. Tienen también el cuerpo calloso completamente rudimentario y aun nulo, según Owen; los hemisferios cerebrales, relativamente pequeños, sólo presentan un pequeño número de circumvoluciones apenas señaladas. Los órganos genitales de la hembra, todavía tienen muchas veces grandes ovarios arracimados (fig. 162); ambos oviductos tienen un ancho pabellón; desembocan en los úteros, que están enteramente separados y á los cuales sigue una vagina igualmente doble. Las dos vaginas se confunden en una parte de su longitud, de modo que constituyen una sola cavidad media, en donde desembocan los dos úteros y de donde parte un largo saco dividido por un tabique longitudinal. A ambos lados de esa cavidad común, interiormente dividida en dos, las vaginas se encorvan para desembocar separadamente en el canal génito-urinario. Como que el orificio externo de este canal se confunde más ó menos íntimamente con el ano, puede atribuirse á los marsupiales una especie de cloaca. En los machos, la verga termina generalmente con un glande

bífido que corresponde á la doble vagina de la hembra (figura 163).

Casi todos los marsupiales son animales nocturnos, cuyas facultades psíquicas están muy poco desarrolladas. Viven en las comarcas frondosas en las que abundan los bosques. La mayor parte residen en Australia, también se encuentran algunas especies en las islas del Océano Pacífico, en las Molucas (*didelphys, chironectes*), y sólo un pequeño número en América. No se les encuentra en Europa en nuestros días, pero estaban muy esparcidos por ella durante la época terciaria. La paleontología demuestra que son los primeros mamíferos que aparecieron.

## PRIMER SUB-ORDEN

### GLIRINA, RHIZOPHAGA.-ROEDORES

Animales pesados, del tamaño de un tejón, revestidos de un pelaje denso y suave, presentan la dentadura de los roedores, miembros cortos y cola rudimentaria. Una glándula particular se derrama en el estómago. Pies escarbadores, con planta ancha y desnuda, terminando con cinco dedos en gran parte unidos y provistos, salvo el dedo interno rudimentario de los pies posteriores, uñas fuertes, largas y encorvadas.

**Fam. PHASCOLOMYIDÆ.** Fascolómidos.—Tiene los caracteres del sub-orden: *phascolomys* Geoffr., fascolomis; dentadura:  $\frac{1}{1} \frac{0}{0} \frac{1}{1} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; *ph. Wombat* Pér., Les., fascolomis minador; habita en Van Diemén y Sud de Australia; durante el día se esconde en madrigueras que el mismo cava, y sale de noche á buscar su alimento, que consiste en hierbas y raíces. Owen ha descrito una especie fósil encontrada en las excavaciones practicadas en Australia bajo el nombre de *ph. platyrhinus*, fascolomis platinino. Otra forma fósil, *ph. latifrons* Ow., fascolomis latifronte; constituye, según Gray, el sub-género *lasiorhinus*, lasiorino.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

## MACROPODA, PHCEPHAGA.-MACRÓPODOS

Cabeza y cuello pequeños, patas anteriores cortas, débiles, terminadas con cinco dedos. A partir del cuello el tronco aumenta rápidamente de grosor, siendo la parte más robusta la región lumbar, á causa del gran desarrollo de los miembros posteriores. Con la ayuda de esos últimos y de su larga cola, pueden estos animales hacer saltos prodigiosos y con una rapidez que iguala á la del ciervo. La forma de las patas es característica; el muslo es fuerte, la tibia es larga, el tarso prolongado extraordinariamente; los dedos sólo son cuatro, falta el pulgar, son muy fuertes y largos; terminan en cuatro uñas en forma de pezuñas; los dos dedos internos están soldados, el de enmedio es muy largo y fuerte. Su dentadura recuerda la del caballo, si bien que el número de incisivos es menor (dos) en la mandíbula inferior. Sin caninos en dicha mandíbula; en la superior son pequeños ó nulos. Cinco molares arriba y abajo, de los que hay un premo-lar y cuatro verdaderos molares. Estómago sumamente estrecho y oblongo; cecum largo. Son herbívoros.

**Fam. HALMATURIDÆ.** Halmatúridos.—Dentadura:  $\begin{array}{c|c|c} 3 & 0(1) & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{array} \left| \begin{array}{c} 4 \\ 4 \end{array} \right.$

Animales de diversa talla que reemplazan la caza en Australia y en Van Diemén, donde se les caza por su carne; las grandes formas habitan en las vastas llanuras ricas en pastos, hacen saltos con agilidad igual á la del ciervo; las pequeñas formas excavan y se construyen una yacija como la liebre; algunos trepan y sólo viven sobre las rocas ó los árboles; son en parte nocturnos, y tímidos todos.

*Macropus* Shaw., cánguro; canino superior pequeño ó nulo; incisivo exterior ancho, surcado; se han establecido dos sub-géneros según la estructura de este diente: *m. gigantens* Shaw., (incisivo con dos surcos), cánguro gigante; alcanza de cuatro á cinco pies de longitud, sin contar la cola que mide cuatro pies: *m. (lagorchestes* Gould., incisivo pequeño con un solo surco) *leporoides* Gould., cánguro leporóideo, *m. (halmaturus)* Ben-

*netti* Waterh., halmaturo, *m. (petrogale) penicillatus* Gray, canguro de las rocas.

*Hypsiprymnus* Ill., patoroo ó canguro ratón; canino visible; incisivo anterior superior más largo que los otros; premolar mucho mayor que los demás molares: *h. rufescens* Gould., patoroo rojizo, *h. penicillatus* Waterh., patoroo de borla, *h. murinus* Desm., patoroo rata; pequeño; escarba y corre como los gerbos.

*Dendrolagus* Müll. Schl., dendrolago; miembros anteriores grandes; canino superior pequeño; incisivo posterior no surcado, del mismo tamaño que los otros: *d. ursinus* Müll., dendrolago ursino; trepa.

Se ha encontrado en excavaciones de Australia restos fósiles, entre los cuales debe citarse el gigantesco *diprotodon australis* Ow., cuyo cráneo mide tres pies.

### TERCER SUB-ORDEN

#### SCANDENTIA, CARPOPHATA.-TREPADORES

De talla mediana generalmente, no tienen más de dos pies. Patas anteriores y posteriores casi de igual longitud, terminadas en cinco dedos. En los miembros posteriores el segundo y tercer dedo están soldados como en los macrópodos, pero el interno carece de uña y es oponible. Esos animales viven en los árboles, por eso su larga cola es prehensil; por su dentadura son intermediarios entre los fascolómidos y los canguros. Tienen dos grandes incisivos inferiores opuestos á seis incisivos implantados en los huesos intermaxilares, los dos medios son grandes y los cuatro laterales excesivamente pequeños. Siempre hay caninos superiores, los inferiores son rudimentarios ó nulos; el número de molares está á menudo aumentado por algunos pequeños premolares. Este sub-orden está formado de animales nocturnos, comúnmente agradables é inofensivos, que se dejan domesticar fácilmente; se alimentan de frutos, yemas, hojas, y algunas especies pequeñas de insectos y huevos de ave (fig. 164).

**1. Fam. PHASCOLARCTIDÆ.** Fascolárctidos.—Cuerpo pesado, recogido, cabeza y orejas grandes, cola completamente rudimentaria.

*Phascolarctus* de Blainv., (*lipurus* Goldf.), coala; dentadura:



$\frac{3}{1} \frac{1}{0} \frac{1}{1} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; los dos dedos internos de las patas anteriores son oponibles á los otros tres como en el camaleón: *ph. cinereus* Goldf., coala ceniciento; Nueva Gales del Sud; es este animal lento y perezoso, con razón se le denomina perezoso australiano, desentierra, lo mismo que el *fascolomis* minador, las raíces y vive en los árboles de yemas y tiernas ramas.

2. Fam. PHALANGISTIDÆ. Falangístidos.—Cuerpo esbelto, provisto de una cola prehensil.

*Petaurus* Shaw., petaurista; cola más ó menos larga, bien poblada; membrana aliforme cubierta de pelos; dentadura:  $\frac{3}{1} \frac{1}{0} \frac{2(3)}{1(1)} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; *p. (petaurista* Desm., molares  $\frac{3}{2} \frac{4}{4}$ ; la membrana aliforme sólo llega hasta el codo) *taguanoides* Desm., petaurista, *p. Peronii*, apenas es la mitad de grande, *p. (belideus* Waterh.  $\frac{3}{1(2)} \frac{4}{5}$ ; la membrana aliforme se extiende hasta los dedos; orejas largas, casi desnudas) *flaviventer* Desm., *p. cinereus* Shaw., *p. (acrobrates* Desm.  $\frac{2}{2} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; la membrana aliforme apenas llega á la articulación de la mano; orejas medianamente grandes, cubiertas de un pelo muy fino; cola cubierta de largos pelos sólo en los lados) *pygmaeus* Desm., apenas tiene cuatro pulgadas de longitud.

*Phalangista* Cuv., falangista; cola bien poblada principalmente en la base; sin membrana aliforme; por su estructura se parece á la ardilla, al lince y á la marta; dentadura generalmente  $\frac{3}{1} \frac{1}{1} \frac{1(-3)}{1(-2)} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; un pequeño canino inferior; se alimentan de pequeñas aves y de huevos: *p. (cuscus* Lacép., cola pelosa sólo en la base) *ursina* Temm., Célebes, *p. (trichosurus* Less.) *vulpina* Desm., *p. (pseudochirus* Ogl.) *Cookii* Desm., *p. viverrina*, Nueva Gales del Sud: *p. nana* Desm., Van Diemén; tiene sólo cuatro pulgadas de longitud.

Aquí se incluye el género *tarsipes* Gerv., del que se ha hecho una familia (*edentata*); dentadura:  $\frac{2}{1} \frac{1}{0} \frac{4}{3} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; molares muy pequeños separados por diastemas; incisivos inferiores muy largos; lengua vermiforme; cola larga, prehensil, revestida de pelos muy cortos: *t. rostratus* Gerv., es un animal nocturno, que

se alimenta de insectos; apenas mide cuatro pulgadas; costas occidentales de Australia.

## CUARTO SUB-ORDEN

### RAPACTA.-RAPACES

La dentadura presenta los caracteres de la de los insectívoros y carnívoros; el número de incisivos superiores más considerable  $\frac{4}{3} \frac{(5)}{(4)}$ . Arriba y abajo hay caninos que tienen la forma de dientes prehensibles; numerosos molares unituberculados, y cuatro, rara vez seis, molares tuberculosos. Estómago desprovisto de aparato glandular. Cecum poco desarrollado. Son en parte trepadores, en parte saltadores y corredores.

**1. Fam. PERAMELIDÆ, (*entomophaga*).** Peramélidos.—Patas posteriores oblongas y hocico agudo como los insectívoros; los dedos de los miembros anteriores son pequeños, los de los posteriores, por su número y posición, se parecen á los de los macrópodos; existe, sin embargo, un dedo interno; practican hoyos y galerías en tierra.

*Perameles* Geoffr., peramelo; dentadura:  $\frac{5(4)}{3} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; patas anteriores con cinco dedos, de los que los dos externos carecen de uña; en las patas posteriores, el dedo interno falta ó es rudimentario; los dedos segundo y tercero son pequeños y están soldados: *p. (macrotis* Reid., sin dedo posterior interno; orejas muy grandes, cola con largos pelos) *lagotis* Reid., Australia occidental: *p. (perameles* Waterh., dedo posterior interno rudimentario; orejas y cola cortas) *nasuta* Geoffr., Nueva Gales del Sud: *p. Gunnii* Gray, Van Diemén.

*Chaeropus* Ogl., queropo; patas anteriores didáctilas; dedos de las patas posteriores pequeños, excepto el cuarto: *ch. castanotis* Gray, del tamaño de un conejo; Nueva Gales del Sud.

**2. Fam. DASYURIDÆ.**—Pequeños y grandes marsupiales que presentan perfectamente el tipo carnívoro, con cola pelosa, pero no prehensil; hocico menos agudo y sólo  $\frac{4}{3}$  incisivos; número de

molares variable  $\frac{2}{2} \frac{(3)}{(3)} \mid \frac{4}{4} \frac{(6)}{(6)}$ ; patas anteriores con cinco dedos; las posteriores con cuatro dedos libres siempre, á veces un pulgar rudimentario, desprovisto de uña. Cazán de noche las aves y mamíferos.

*Myrmecobius* Waterh., mirmecobio; establece el paso á los peramélidos; hocico largo y agudo; estos animales son entre todos los mamíferos los que tienen mayor número de dientes, si se exceptúan las ballenas y los tatos; sus molares son muy numerosos, cortantes y agudos; dentadura:  $\frac{4-1}{3} \frac{4(3)}{5(3)} \mid \frac{4(5)}{4(6)}$ ; bolsa marsupial no desarrollada; patas posteriores desprovistas de dedo interno: *m. fasciatus* Waterh., mirmecobio listado, de la talla de una ardilla, con franjas claras; es vivo, astuto é inofensivo; se alimenta de hormigas y coleópteros. Se ha encontrado en Stonesfield la mandíbula fósil del *thylacotherium* Ow. con seis premolares y seis molares.

*Phascogale* Temm., fascogalo; hocico corto, parecido á una musaraña; dentadura:  $\frac{4}{3} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \mid \frac{4}{4}$ ; molares como los de los insectívoros; último molar superior estrecho, transversal; patas posteriores con un pulgar rudimentario desprovisto de uña: *ph. (phascogale)* Waterh., incisivos medios más largos que los otros; cola adornada posteriormente de pelos en pincel) *penicillata* Temm., fascogalo tafa; carnicero atrevido y ávido de sangre, del tamaño de una ardilla, puede considerarse como la comadreja de Australia occidental y meridional: *ph. (antechinus)* Mc. Leay., antequino; los incisivos medios no son más largos que los otros; cola con cortos pelos) *flavipes* Waterh., vive en los árboles; apenas alcanza seis pulgadas; cola de tres pulgadas: *ph. murina* Waterh., *ph. minima* Geoffr.

*Dasyurus* Ill., dasiuro; dentadura:  $\frac{4}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \mid \frac{4}{4}$ ; cola larga generalmente bien poblada; género de vida parecido al de las martas: *d. (sarcophilus)* Fr. Cuv., cuerpo encogido; cabeza corta y ancha; las patas posteriores carecen de pulgar) *ursinus* Geoffr., Van Diemén: *d. (dasyurus)* Geoffr., cuerpo esbelto; cola más larga; en general un pulgar rudimentario en las patas posteriores) *macrurus* Geoffr., *d. viverrinus* Geoffr., (*d. maugii*), Nueva Gales del Sud: *d. lanarius* Owen, pertenece al diluvium.

*Thylacinus* Temm., lobo con bolsa, lobo cebrado; dentadura:

$\frac{4}{3} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; las patas posteriores sin pulgar: *th. cynocephalus*

A. Wagn., por su aspecto exterior parece una especie salvaje del perro; de la talla de un chacal; el más fuerte y atrevido de los marsupiales carnívoros; los huesos marsupiales están representados por tendones cartilagosos; Van Diemén: *th. spelæus* Ow., en las excavaciones practicadas en Australia.

Entre los *dasyurides* fósiles, debe notarse al *thylacoleo* Ow., animal de la talla de un león, del que sólo se conoce desgraciadamente un fragmento de cráneo encontrado en las formaciones pliocenas de Australia.

**3. Fam. DIDELPHYIDÆ, (*pedimana*).** Didélfidos.—Marsupiales trepadores de pequeña ó mediana talla, con el hocico agudo; ojos y orejas grandes; cola prehensil, generalmente larga; pies con cinco dedos; el interno de las patas posteriores es oponible como un pulgar; gran número de pequeños incisivos y de agudos molares; dentadura:  $\frac{5}{4} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \left| \frac{4}{3} \right.$ ; bolsa marsupial á menudo incompleta, reducida á repliegues laterales. Solo viven actualmente en las selvas de América; en los tiempos geológicos, esparcidos por Europa durante los períodos eoceno y oolítico (*phascolotherium*).

*Didelphys* L., zarigüeya; dedos libres.

A.—Especies con bolsa marsupial completa: *d. virginiana* Shaw., zarigüeya-oposum del tamaño de un gato doméstico; en Méjico, hasta las provincias septentrionales de los Estados Unidos: *d. cancrivora* Gm., cola completamente prehensil; Brasil: *d. Azaræ* Temm., Paraguay: *d. opossum* L., *d. philander* L., mide un pie; Guyana.—B. Especies con bolsa marsupial incompleta (*philander*): *d. dorsigera* L., mide medio pie; llevan los pequeñuelos en la espalda, con sus colas arrolladas á la de la madre; Surinam: *d. murina* L., Guyana, Brasil, etc. Se encuentran especies fósiles en las excavaciones del Brasil y en el eoceno de Europa.

*Chironectes* Ill., dedos de las patas posteriores grandes y reunidos por membranas; nada admirablemente: *ch. variegatus* Ill., Guyana, Brasil.

## . II

## Placentalia.-Placentarios

## I. Adeciduata.-Placentarios desprovistos de membrana caduca

## TERCER ORDEN

EDENTATA,<sup>(1)</sup> BRUTA.-DESIDENTADOS

*Mamíferos de dentadura incompleta, á veces nula. Carecen siempre de incisivos; con molares generalmente numerosos, desprovistos de raíces y esmalte. Miembros que terminan en grandes uñas encorvadas.*

El carácter principal de este grupo, que sólo comprende un pequeño número de géneros, consiste, además del grado relativamente poco elevado de organización, en su sistema dentario incompleto, á veces completamente nulo. En algunos casos el número de dientes es muy considerable; así que el nombre de *desdentados*, creado por Cuvier, no debe tomarse al pie de la letra. Excepto en una especie de tatos, los incisivos faltan siempre (fig. 165). Cuando existen caninos, son pequeños, cónicos y con punta roma. Los molares también están poco desarrollados y tienen una estructura muy sencilla; carecen de raíces y de esmalte. Una vez producidos, no sufre renovación y siguen creciendo sin interrumpirse. Como caracteres anatómicos, es preciso señalar el gran número de vértebras dorsales y sácreas, así como la unión de isquion con las vértebras sácreas. Las vértebras cervicales pueden llegar á ocho ó nueve. La placenta presenta una

(1) Pander y d'Alton, *Vergl. Osteologie*. Fascículo 1, 1821.—De Blainville, *Osteografía*.—Th. Bell, artículo *Edentata*, en *Cyclopaedia of anatomy*, vol. II, 1836.—H. F. Jäger, *Anatomische Untersuchung des Orycteropus capensis*. Stuttgart, 1837.—W. v. Rapp, *Anatomische Untersuchungen über die Edentaten*. Tübingen, 1852.—Turner, *On the arrangement of the edentate Mammalia*. Proceed. Zool. soc. Londres, vol. XIX, 1851, et Ann. of nat. hist., 2.<sup>a</sup> serie, vol. XIII, 1853.—J. E. Gray, *Handlist of Edentate, Thielkskinned and Ruminous Mammals*. Londres, 1873.—G. Pouchet, *Memoria sobre el gran hormiguero*. París, 1868.

estructura muy variable. Según Turner, la placenta es zonar en el *orycteropus*, y difusa en los *manis*. Los dientes presentan dos tipos distintos, según la conformación general del cuerpo y el género de alimentación. Unos (*tatos* y *armadillos*) son insectívoros; tienen una cabeza puntiaguda y oblonga, las mandíbulas débiles y las patas cortas, cuyos dedos poco móviles terminan en fuertes uñas escarificadoras. A menudo los tegumentos de estos animales están dispuestos de modo tal que constituyen una envoltura protectora, ora bajo la forma de escamas córneas imbricadas, ora bajo la forma de una coraza ósea compuesta de varias piezas (fig. 166). Otros (*perezoso* ó *perico ligero*) se alimentan de hojas; son trepadores y sus movimientos son lentos, pero seguros. Tienen una cabeza redonda como la de un mono, mandíbulas altas y cortas; su cuerpo es pesado y macizo; sus miembros anteriores son largos y están armados de uñas ganchudas que les sirven para engancharse á las ramas. Su piel la cubren groseros pelos, de color gris, comparable al heno. Son todos animales perezosos, estúpidos, con cerebro pequeño, desprovisto de circunvoluciones; trepan ó practican agujeros y pertenecen exclusivamente á los climas meridionales. Exceptuando el *orycteropus*, que es africano, y el género *manis*, que vive en África y Asia, todos habitan en el Sud de América. Algunos géneros, hoy extinguidos (*megatéridos*), y que se han encontrado en el diluvium de América del Sud, alcanzan la talla de un rinoceronte (fig. 162, t. I). También se ha encontrado, en Europa, en las capas terciarias más recientes, una forma fósil, *macrotherium*, que se incluye, quizás equivocadamente, entre los desdentados.

**1. Fam. VERMILINGUIA.** Hormigueros.—Hocico muy oblongo, agudo; boca estrecha y lengua delgada, vermiforme, muy protractil; ojos pequeños como también generalmente el pabellón de la oreja; cuerpo cubierto generalmente de largos pelos, y en un caso de grandes escamas córneas; todos tienen una cola muy larga, á veces, muy poblada; faltan completamente los dientes, excepto en el *orycteropus*; en este género, hay algunos molares planos, formados de fibras longitudinales huecas, y que nunca tienen la dureza de un hueso; las patas son cortas, fuertes, están dispuestas para escarbar y tienen de cuatro á cinco uñas encorvadas, de las que se sirven para practicar hoyos en el suelo, y escarbar en los nidos de hormigas y érmites ó comejenes;

introducen en estos últimos su lengua viscosa, los insectos se adhieren á ella con sus maxilas y constituyen la presa del animal al retirarla éste vivamente. Son animales nocturnos; viven en América del Sud, Asia tropical y Africa.

*Myrmecophaga* L., mirmecófago; revestido de largos pelos rígidos; mandíbulas sin dientes; orejas cortas y redondas; algunos tienen una cola prehensil y son trepadores; en tierra sus movimientos son lentos y torpes; sólo apoya en el suelo sus patas posteriores y el borde interno de las anteriores; habita exclusivamente en las selvas de América del Sud; comúnmente tiene dieciocho vértebras dorsales y dos lumbares: *m. jubata* L., hormiguero crinado; cola larga y poblada; dorso provisto de una melena elevada: *m. tetradactyla* L., (*m. tamandua* Desm.), tamandúa, *m. didactyla* L.

*Manis* L., tato; cuerpo revestido de anchas escamas córneas, entre las cuales surgen algunos pelos; mandíbulas sin dientes; cola larga; pie con cinco dedos; pueden arrollarse en forma de bola al menor peligro; habitan en el antiguo mundo: *m. macrura* Erxl., (*m. longicaudata* Shaw.), cola muy larga; costas occidentales de Africa: *m. brachyura* Erxl., (*m. pentadactyla* L.) y *m. (pholidotus) javanica* Desm., en India: *m. Temminchii* Sms., Africa tropical.

*Orycteropus* Geoffr., oricteropo; orejas largas; pelos cortos setiformes, gruesos; siete ú ocho molares en cada lado; cola corta; patas anteriores con cuatro uñas, las posteriores con cinco: *o. capensis* Geoffr., cuatro pies de largo: *o. senegalensis* Less.

**2. Fam. DASYPODA.** Dasipódidos.—Cabeza oblonga; orejas generalmente enderezadas; hocico agudo; lengua corta poco protractil; cuerpo revestido de láminas óseas colocadas en hileras transversales en el dorso y en la cola, formando una coraza; los miembros quedan cortos; sus uñas fuertes y encorvadas les dan gran facilidad para escarbar y meterse en tierra; patas anteriores en general con cuatro dedos, las posteriores con cinco; sin incisivos, excepto en el *dasypus sexcinctus* y el fósil *chlamydotherrium*; las dos mandíbulas llevan pequeños molares cilíndricos, cuyo número varía en cada forma; de quince á diecisiete vértebras dorso-lumbares, de las cuales cinco ó seis carecen de costillas; la región sácrea consta de ocho á nueve vértebras. Las hembras llevan dos ó cuatro mamas pectorales. Habitan en América del Sud; durante el día se esconden en agujeros; se alimen-

tan principalmente de insectos; algunos pueden arrollarse en forma de bola al menor peligro.

*Dasypus* L., armadillo; lleva una sólida coraza ósea en los hombros; y el tronco, y anchas fajas transversales óseas móviles en el centro del tronco: *d. novemcinctus* L., armadillo ó tatuay negro; ocho fajas transversales: *d. gigas* Cuv., armadillo gigante, de doce á trece fajas transversales y cerca de 100 dientes  $\frac{26}{24}$ ; tres pies de largo: *d. gymnurus* Ill., de doce á trece fajas transversales y con ocho ó nueve dientes en cada lado: *d. villosus* Desm., *d. minutus* Desm., *d. sexcinctus* L., (*d. setosus* Pr. Wied.), armadillo poyu.

*Chlamphophorus* Harl., coraza dorsal coriácea y formada de veinticuatro hileras transversales de placas cuadradas que reposan flojamente en la piel; además el cuerpo está revestido de pelos largos y sedosos; patas anteriores y posteriores con cinco artejos; cola encorvada arriba: *ch. truncatus* Harl., vive en los alrededores de Mendoza.

Los armadillos fósiles tales como los *glyptodon* Ow., (*haplophorus* Lund.), *chlamydotherium* se encuentran en las capas diluviales de América del Sud; establecen el paso á los megatéridos y tienen en parte incisivos.

**3. Fam. MEGATHERIDÆ.** Megatéridos.—Arcos yugales completos; patas macizas, las anteriores con cuatro ó cinco dedos, las posteriores con tres ó cuatro; los dedos de enmedio armados de fuertes uñas encorvadas. Son estos animales gigantescos perezosos, cuyos restos se han encontrado en el diluvium de América del Sud: *megatherium* Cuv., *megalonyx* Jeffers., *mylodon* Ow., *scelidotherium* Ow., *cæلودon* Lund., *sphenodon* Lund.

**4. Fam. BRADYPODÆ.** Perezosos.—Cabeza redonda, faz corta, parecida á la de un mono; pabellón de la oreja escondido en el pelaje; ojos dirigidos hacia adelante; patas anteriores muy largas; mamas pectorales. La forma general y el género de vida recuerdan los de los monos, entre los cuales los habían incluido Wagler y de Blainville, apesar de que difieren de ellos esencialmente en la estructura de la piel. Exclusivamente arborícolas, se sirven de sus uñas encorvadas, en que terminan los largos miembros anteriores, para suspenderse y cogerse á las ramas; sus movimientos son lentos; por el suelo sólo se arrastran pesa-



damente y con torpeza; carecen de incisivos y á veces también de caninos; los molares son cilíndricos; hay cuatro en cada lado de cada mandíbula; el cuerpo está revestido de un largo y grueso pelaje, parecido al heno seco; la cola es rudimentaria. Como caracteres anatómicos debe señalarse su estómago compuesto, el hueso yugal con su gran apófisis descendente que se extiende hasta encima de la mandíbula inferior, así como á menudo el gran número de vértebras cervicales (en el *bradypus tridactylus*, nueve: en el *b. torquatus*, ocho), y en el gran número de vértebras que llevan costillas. Los perezosos viven en las vastas selvas de América del Sud; se alimentan de hojas; su gusto es *ai-ai*; generalmente sólo paren un pequeñuelo que llevan á la espalda.

*Bradypus* Ill., miembros anteriores y posteriores tridáctilos; cola muy distinta; ocho ó nueve vértebras cervicales y ordinariamente nueve dorso-lumbares, de las que cuatro forman la región lumbar: *br. tridactylus* Cuv., ay, mono perezoso, *br. torquatus* Ill., Norte de América meridional: *br. cuculiger* Wagl., Guyana.

*Cholæpus* Ill., miembros anteriores didáctilos, los posteriores son tridáctilos; sólo seis vértebras cervicales y veintiséis dorso-lumbares, tres de las cuales forman la región lumbar; sin cola: *ch. didactylus* Ill., unau, perico ligero; Norte de América meridional.

## CUARTO ORDEN

### CETACEA (1).-CETÁCEOS

*Mamíferos marinos, de cuerpo fusiforme, no revestidos de pelos, con los miembros anteriores transformados en aletas, con aleta caudal horizontal, desprovistos de miembros posteriores.*

Los cetáceos, que viven exclusivamente en el agua, por su conformación exterior, recuerdan el tipo de los peces (fig. 167). La forma de su cuerpo, macizo y unido, así como su modo de

---

(1) A más de las obras antiguas de Hunter y de Lacépède, véase: Fr. Cuvier, *Historia natural de los cetáceos*. París, 1836.—Id., Art. *Cetacea*, in *Ciclopedia of anatomy*, vol. I.<sup>er</sup>, 1836.—Eschricht, *Zoologisch-*

vida acuática, hizo que fuesen incluidos por el mismo Linneo entre estos últimos animales, bien que ya Aristoto hubiese establecido para ellos un grupo distinto. Por lo demás, el conjunto de su organización demuestra que son verdaderos mamíferos de sangre caliente, de respiración pulmonar, y que se parecen principalmente á los ungulados por el intermedio de los sirénidos. Algunas especies alcanzan una talla colosal, al lado de la cual, los mayores mamíferos terrestres, los elefantes, parecen pigmeos. La cabeza está directamente unida al cuerpo sin cuello visible exteriormente; la extremidad caudal forma una aleta horizontal; á menudo existe también en el dorso una aleta adiposa. Puede decirse que el pelaje falta completamente en las grandes formas, pues sólo se encuentran pelos setiformes en el labio superior, ya durante toda la vida, ya en el período fetal; en las pequeñas especies y en en los sirenios, está representado por un revestimiento de cerdas muy esparcidas. Por el contrario, se desarrolla debajo de la dermis, que es de mucho espesor, en el tejido celular sub-cutáneo, una capa adiposa considerable, que sustituye, por decirlo así, al pelaje, y sirve por consiguiente para impedir la pérdida de calor y disminuir el peso específico del animal. La cabeza es á menudo oblonga en forma de hocico; carece siempre de pabellón de la oreja. Los ojos son excesivamente pequeños, situados á menudo cerca la comisura de los labios; las ventanas nasales están situadas en la frente. Los miembros anteriores representan aletas inarticuladas, que no pueden moverse sino en una pieza; los miembros posteriores son rudimentarios y nunca salen al exterior.

Las particularidades de la organización interna no son menos notables; en todas partes se ve perfectamente indicada su adaptación á la vida acuática y á los movimientos de natación. El esqueleto se distingue, especialmente en las grandes formas, por su tejido flojo, esponjoso, de gruesas mallas, impregnado

---

*anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere.* Leipzig, 1849.—Eschricht et Reinhardt, *Om Nordhvalen (Balæna mysticetus L.)*. Kjobenhavn, 1861.—J. E. Gray, *Hund-list of Seals, Morses, Sea-lions and Sea-bears in the British Museum*. Londres, 1874.—W. H. Flower, *Notes on the skeleton of Whales*, etc. *Proceed. zool. Soc.* 1864.—Id., *Abstract of lectures on the anatomy, physiology, and zoology of the Cetacea*. *British med. Journal*, 1881.—W. Turner, *De la placentación de los Cetáceos comparada con la de los otros mamíferos*. *Revista de Zoología*, vol I.<sup>er</sup>, 1872.—Van Beneden y Pablo Gervais, *Osteografía de los Cetáceos vivientes y fósiles*. París, 1868-1880.

de grasa líquida, y ofrece en su estructura muchas analogías con el esqueleto de los peces. La división del raquis en regiones presenta una reducción que indica un modo de locomoción análogo al de esos animales. La cabeza, á menudo colosal, parece continuar inmediatamente con el tronco. Este se divide en dos partes, una anterior, provista de costillas y otra posterior, desprovista de ellas, pero caracterizada por apófisis transversas muy grandes, que continúan directamente con la cola. Sin embargo, existe realmente una región cervical rudimentaria, cuyas vértebras (seis en los *manatus*), reducidas á cortos anillos, están en parte ó enteramente soldadas entre sí y no pueden en caso alguno moverse. Mientras que la cara es grande, el cráneo es poco considerable, y á veces asimétrico, por estar el lado derecho más desarrollado que el izquierdo; los huesos están flojamente imbricados unos á otros ó sólo están unidos por partes blandas; los dos parietales se sueldan muy temprano con el interparietal, de modo que forman una sola pieza ósea; la apófisis pétrea queda separada de las demás partes del temporal. Las fosas nasales están, á causa del gran desarrollo de los intermaxilares, enteramente separadas del cráneo; los huesos nasales son rudimentarios, salvo en los sirenios. Las mandíbulas generalmente carecen de dientes. Sólo en los sirenios hay dientes de leche; en los verdaderos cetáceos, los folículos dentados se desarrollan durante la vida fetal; los dientes caen antes del nacimiento (*balénidos*) ó se encorvan y son persistentes (*delfines*). En las vértebras dorsales, el número de verdaderas costillas unidas al esternón es muy pequeño. Los miembros anteriores, cuya cintura basilar se reduce á un ancho omóplato, son notables por la brevedad y el aplanamiento de los huesos del brazo y por el número de falanges de cada dedo (seis, hasta doce). Delante de los miembros posteriores se encuentran á veces huesecillos rudimentarios que se consideran como huesos del bacinete. En los dugongs, un hueso iliaco, parecido á una costilla, es llevado por una corta apófisis transversa; está unido á un pubis que forma, con su congénere, una sínfisis en la línea media. En los *manatus*, el pubis no existe; pero, por el contrario, en la *balæna mysticetus* se le añade además un rudimento de fémur y de tibia.

El cérebro es relativamente pequeño, pero la superficie de los hemisferios cerebrales presenta gran número de circunvoluciones. En una ballena que alcanzaba diecinueve pies de longitud y cuyo peso era de once mil libras, apenas pesaba cuatro libras.

Los ojos son muy pequeños; ofrecen un cristalino esférico, y una pupila oblonga en sentido transversal. El orificio auditivo es muy pequeño y carece de pabellón; da entrada á un conducto auditivo externo, que, salvo en los sirenios, no sirve para propagar el sonido; las ondas sonoras son en efecto transmitidas por las cavidades aéreas de los huesos craneales á la vasta caja del tímpano, y de allí, por el intermedio de la ventana oval, al líquido del laberinto y del caracol. En los verdaderos cetáceos, el vestíbulo y los canales semicirculares están relativamente mucho menos desarrollados que el caracol. La nariz, por la falta del nervio olfativo, no desempeña ya el papel de órgano del olfato y sirve únicamente para dar paso al aire necesario á la respiración. Su abertura, simple ó doble, se halla más ó menos atrás en el vértice y conduce verticalmente á las fosas nasales, que se reúnen detrás y cuya comunicación con la faringe puede estar interrumpida al nivel del velo del paladar por un esfínter. Merced á tal disposición, así como á la laringe cuyo extremo sale en la abertura nasal posterior, las ballenas pueden engullir su alimento y respirar á la vez. La opinión, antes tan general, de que las ballenas echan agua por las narices, se ha demostrado ser falsa; es el vapor de agua aspirada que se condensa y eleva como surtidores, lo que originó ese error. Los pulmones son vastos; se extienden muy atrás como la vejiga natatoria de los peces, y contribuyen esencialmente á mantener horizontal el cuerpo en el agua; el diafragma afecta igualmente una posición horizontal. Los divertículos que se notan en laorta y en la arteria pulmonar así como los plexos arteriales sirven probablemente para asegurar la hematosis cuando el animal se zambulle.

Las hembras solamente paren un pequeñuelo (en las pequeñas especies dos) en estado de desarrollo bastante avanzado, pero que necesita aun mucho de tiempo los cuidados maternales. El útero es bicornio, la placenta difusa. Las dos glándulas mamarias están en la región inguinal, y en los sirenios en el pecho.

Generalmente los cetáceos viven en rebaños, prefiriendo las pequeñas especies vivir junto á las costas y hasta penetran en las bocas de los ríos; las grandes especies prefieren alta mar en las zonas frías. Los cetáceos nadan con mucha habilidad y rapidez, manteniéndose casi á flor de agua. Muchos emigran en ciertas estaciones y recorren el mar siguiendo un trayecto determinado. Su alimentación varía según su sistema dentario. Los gigantes-cos *balénidos*, que carecen enteramente de dientes sustituidos por

las láminas córneas llamadas ballenas, se nutren de pequeños animales marinos, moluscos desnudos y medusas; los delfines, que tienen dentadura de carnívoros, dan caza á los grandes peces, y en fin, los *sirenios*, que constituyen el paso entre los cetáceos y pinnípedos, son herbívoros. Hay restos fósiles en las capas terciarias más antiguas.

## PRIMER SUB-ORDEN

### CETACEA CARNIVORA.—CETÁCEOS CARNÍVOROS

Cetáceos de régimen carnívoro, en quienes son más notorios los caracteres del orden. Cabeza no distinta del tronco, la que alcanza un tamaño considerable. Labios faltos de cerdas. Dientes prehensiles cónicos en los maxilares ó ballenas en el paladar. Orificios de las fosas nasales situados en la frente. Laringe formando saliente detrás de las narices. Mamas en la región inguinal. Piel desnuda de pelo; en su faz inferior un panículo grasiento muy desarrollado. Miembros móviles solamente en la articulación del hombro, y las piezas que los componen enteramente rígidos é inmóviles (fig. 168).

1.<sup>er</sup>. GRUPO. Denticete, (*cetodontes*).—Cetáceos armados de dientes cónicos prehensiles en un solo maxilar ó en los dos, que se alimentan principalmente de peces. Los dientes no sufren mutación (*monofiodontes*), pero caen fácilmente á cierta edad. Paladar falto de ballenas, pero á veces presentan emiuncias en forma de crestas. Cabeza de mediano grosor; región pétrea pequeña; narices á veces reunidas presentando una sola abertura en forma de media-luna (aventador). Generalmente una aleta dorsal.

1. Fam. DELPHINIDÆ.—Ambos maxilares armados, aunque no siempre en toda su longitud, de dientes cónicos semejantes; narices reunidas, constituyendo un solo aventador en forma de media-luna.

*Phocæna* Cuv., marsopla; cabeza redonda, de maxilares cortos, que no pasan de la longitud del cráneo; aleta dorsal triangular, medio larga; dientes comprimidos, de bordes cortantes: *ph. communis* Less., marsopla común; cuatro ó cinco pies de

largo; remonta las bocas de los ríos y se nutre de peces; mares de Europa: *beluga* Gray, carece de aleta dorsal: *b. (delphinapterus) leucas* Gray, según Eschricht, se nutre de jibias; mares Polares: *orca* Gray, aleta dorsal muy elevada; grandes dientes poco numerosos: *o. gladiator* Gray, (*d. orca* Gm.), orca gladiador; ataca las ballenas en los mares del Norte.

*Globiocephalus* Gray, globiocéfalo; frente ancha y muy comada; aleta dorsal corta, situada delante á mitad del cuerpo; intermaxilar ancho que cubre el maxilar superior; solamente nueve á catorce dientes á cada lado: *g. globiceps* Cuv., globiocéfalo, globicepo; veinte pies de largo; en el Norte del Atlántico; precioso para los habitantes de las regiones septentrionales.

*Delphinus* L., delfín; hocico estrecho y largo; dientes finos, persistentes y numerosos (veinte ó más á cada lado); aletas pectorales á los dos costados: *d. rostratus* Cuv., delfín rostrado; mares de Europa y del Norte: *d. delphis* L., delfín común; ocho pies de largo; Mediterráneo y Atlántico: *d. tursio* Fabr., soplador; diez pies de largo; en el Norte del Océano Atlántico: *lagenorhynchus* Gray, lagenorinco. Se incluyen en las marsoplas: *l. albirostris* Gray, lagenorinco blanco; mar del Norte.

*Platanista* Cuv., platanista, *pl. gangeticum*, Cuv., platanista del Ganges; seis á siete pies de largo.

Los ZEUGLODONTES forman un grupo de cetáceos dentados exclusivamente fósiles (terciarios), cuyos restos se encuentran en las regiones meridionales de la América del Norte. La cabeza es pequeña, el hocico largo y las narices regulares. Los molares del máxilar superior tienen dos raíces y una corona compuesta de pirámides dispuestas en un solo plan: *zeuglodon macrospondylus* J. Müll., *z. cetoides* (fig. 169).

**2. Fam. MONODONTIDÆ.**—En el maxilar superior dos dientes solos, dirigidos adelante, que en las hembras se quedan pequeños, pero uno de los cuales (en general el de la izquierda) en los machos toma un desarrollo colosal y presenta una superficie acanalada en espiral; los otros pequeños dientes de ambos maxilares caen pronto: *monodon* L., *m. monoceros* L., narval; mares árticos; veinte pies de largo.

**3. Fam. HIPEROODONTIDÆ.**—Hocico agudo y largo; en la mandíbula inferior uno ó dos dientes sólo á cada lado; los hue-

sos de la cara, principalmente los intermaxilares, casi siempre simétricos; un aventador en forma de media-luna.

*Hyperoodon* Lac., (*chænodelphinus* Eschr.); maxilar superior con altas crestas óseas en la parte posterior del rostro; vértebras cervicales soldadas: *h. latifrons* Gray, mar del Norte: *h. bidens* Flem., más de veinte pies de largo; en el Norte del Océano Atlántico: *z. iphius* Gray, (*micropteron* Eschr.), *z. micropterus* Cuv., mar del Norte. Las especies siguientes son fósiles en el crago: *z. planirostris* Cuv., *z. longirostris* Cuv., *z. compressus* Huxl.

4. Fam. CATODONTIDÆ. (*physeteridæ*). Cachalotes.—Cabeza enorme, que alcanza el tercio de la longitud del cuerpo, hinchada hasta la punta por una acumulación de grasa líquida (esperma); maxilar superior falto de dientes; ramas del maxilar inferior aplicadas una á otra, armadas de una hilera de dientes cónicos; aventadores separados; se alimentan de jibias.

*Catodon* Gray, cabeza más alta que ancha, truncada por delante; aventadores aproximados en la faz anterior: *c. macrophalus* Lac., cuarenta á sesenta pies de largo; mar del Norte; por su aspecto exterior se parece á las ballenas y tiene cabeza colosal, verticalmente truncada por delante, que forma el tercio del volumen total del cuerpo; el maxilar inferior, estrecho y corto, tiene cuarenticinco dientes cónicos, que se meten en alvéolos correspondientes del maxilar superior; bajo la piel de la cabeza hay numerosas cavidades que se comunican unas con otras y encierran un líquido oleaginoso claro (esperma). Son los cachalotes el objeto de una pesca regular á causa del esperma y de una substancia olorosa que se reúne en su intestino, el ambar gris.

*Physeter* L., cabeza más ancha que alta; nadadera dorsal enhiesta; superficie del cráneo armada á uno y otro lado de una cresta ósea: *ph. tursio* Gray, Océano Atlántico; especies semejantes hay en el Cabo y Australia; se han descubierto también restos fósiles del fisetero en el plioceno.

2.º GRUPO. Mysticete.—Cabeza grande, maxilares sin dientes; con barbas; esófago estrecho; aventadores separados.

1. Fam. BALÆNIDÆ. Balénidos.—Cetáceos de gran tamaño dotados de enorme cabeza, fauces anchas y sin dientes, dos fo-

sas nasales (aventadores), y ojos pequeños situados cerca de los ángulos de la boca; en la bóveda palatina y en el maxilar superior hay dos hileras verticales de láminas córneas franjeadas en el borde inferior, las barbas ó ballenas, apretadas unas con otras y de longitud decreciente adelante y atrás; estas barbas constituyen una especie de criba que retiene, al cerrarse la boca, las pequeñas medusas, los moluscos desnudos, los cefalópodos y crustáceos, al tiempo que se escurre el agua de mar, con la que estos se han introducido. No obstante su tamaño colosal la ballena tiene un estrecho esófago y se nutre exclusivamente de animalitos marinos, que traga naturalmente en cantidades inmensas. Durante la vida embrionaria, se desarrollan en el maxilar superior folículos dentarios que desaparecen antes del nacimiento. Los balénidos son los animales mayores; pueden llegar á una longitud de ochenta á cien pies y al peso de 2.500 quintales; viven principalmente en los mares polares; pero, al parecer, emprenden viajes regulares; son objeto de una pesca importante, á causa del aceite y de las barbas que suministran. Hay restos fósiles en el mioceno y plioceno.

*Balænoptera* Gray, rorcual; cuerpo esbelto dotado en el dorso de una aleta adiposa elevada y de otra pequeña caudal; faz ventral con numerosos surcos longitudinales; hocico largo, combado apenas; barbas pequeñas y poco desarrolladas: *b. rostrata* Fabr., mar del Norte.

*Megaptera* Gray, aleta dorsal poco elevada pero muy larga: *m. boops* J. Müll., jubarta, ballena de hocico, pez de Júpiter; alcanza una longitud de noventa á cien pies: *m. longimana* Rud.; *physalus* Gray; *benedenia* Gray.

*Balæna* L., sin aleta adiposa en el dorso; vientre liso; barbas muy largas; hocico estrecho hacia delante y muy combado; cuerpo pesado: *b. mysticetus* Cuv., ballena boreal ó franca; alcanza sesenta pies de longitud; es la especie que más comúnmente se pesca; los ballenatos, en el momento de nacer, miden catorce pies de longitud: *b. (eubalæna) australis* Gray, ballena austral; en las regiones templadas de los mares del Sud.



## SEGUNDO SUB-ORDEN

## CETACEA HERBIVORA.—CETÁCEOS HERBÍVOROS

Se alimentan de vegetales; tienen la piel densa cubierta de cerdas poco numerosas; labios carnosos; narices anteriores y mamas pectorales. Sus aletas, grandes, son móviles por articulación codal y terminan en una especie de mano que lleva indicios de uñas. La cabeza está unida al tronco por un cuello corto, cuyas vértebras se distinguen. La forma de la nariz, así como la general del cuerpo, aproxima estos animales á las focas. En cambio, la dentadura y la organización interna muestran su parentesco con los paquidermos. Los incisivos tienen una muda. Los molares ostentan una corona plana y están muy desarrollados en ambas mandíbulas. Faltan los caninos, pero á veces se encuentran en el maxilar superior incisivos que tienen la forma de colmillos (dugongo), al paso que caen pronto los incisivos inferiores. Los sirenios se nutren principalmente de algas y otras plantas marinas á lo largo de las costas, y se sirven de sus aletas para trepar hasta la orilla. A veces suben por el curso de los ríos.

**Fam. SIRENIA.**—Narices situadas muy adelante; laringe no saliente en el orificio posterior de las fosas nasales; mamas pectorales.

*Manatus* Cuv., manatí; molares de corona cuadrada, marcada con dos colinas transversas  $\frac{1}{0}$ ; dientes de leche:  $\frac{0}{0} \frac{8-10}{8-10}$ ; cola oval; labio superior carnoso y truncado delante, que sirve de órgano del tacto; miembros anteriores con cuatro uñas rudimentarias; buscadas por la carne y aceite que dan: *m. australis* Tils, vive en las bocas del Orinoco y del Amazonas; alcanza á nueve pies de largo: *m. senegalensis* Desm., provisto de huesos nasales.

*Halicore* Ill., dugongo; dos incisivos superiores en forma de colmillo y cinco molares en cada maxilar, de los cuales los dos ó tres anteriores caen con la edad; aleta caudal en forma de media-luna; sin uñas rudimentarias; dientes de leche pequeños in-

cisivos inferiores  $\frac{1}{3} \frac{0}{0} \frac{5}{5}$ : *h. indica* Desm., llega á diez pies de longitud, vive en Océano Indico y el mar Rojo.

*Rhytina* Ill., estelera, *rh. stelleri* Cuv., forma semejante á la del dugongo; epidermis densa, semejante á corteza; maxilares sin dientes; dos placas córneas en el paladar y en el maxilar inferior; veinticuatro pies de largo; vivía el siglo pasado en Kamtschatka; hoy no existe.

Encuéntanse en las capas terciarias (plioceno) restos fósiles que se atribuyen al género *halitherium* Kaup.

## QUINTO ORDEN

### PERISSODACTYLA <sup>(1)</sup>—UNGULADOS IMPARIDIGITADOS

*Mamíferos ungulados de gran talla, en general pesados; dedos en número impar, de los cuales suele estar más desarrollado el de enmedio; estómago simple; ciego muy voluminoso; dentadura casi siempre completa, faltando excepcionalmente los incisivos.*

Los órdenes de los artiodáctilos y perisodáctilos forman un grupo íntimamente unido de mamíferos, el de los ungulados. Ya desde la época terciaria más antigua, los ungulados constituyen un grupo perfectamente distinto; quizás pequeñas especies establecían el paso á los insectívoros de un lado (*microchærus*) y á los roedores de otro. Son en general animales pesados y macizos, que se distinguen, como indica su nombre, por el desarrollo de la uña que recubre su dedo. Siempre los cuatro miembros están dispuestos para moverse por el suelo y por lo tanto su conformación es bastante semejante. Esos animales son herbí-

(1) G. Cuvier, *Investigaciones sobre las osamentas fósiles*, 3.<sup>a</sup> edic. París, 1846.—T. Rymer Jones, Art. *Pachydermata*, in *Cyclopaedia of anatomy*, y Supplément por Spencer Cobbold, 1859.—D'Alton, *Naturgeschichte des Pferdes*. Weimar, 1812-16.—W. Kowalevsky, *Monografía de los Genus Anthracotherion Cuv. und Versuch einer natürlichen Classifikation der fossilen Hufthiere*. Palæontographica, 1873.—E. D. Cope, *The systematic arrangement of the order Perissodactyla*. Proceed, Amer. philos. Soc., t. XIX, 1882. Véanse también las obras citadas de Blainvillle y de Pander y de D'Alton.

voros ó al menos omnívoros, si bien que su dentadura puede diferir mucho. Se encuentran siempre molares atravesados por repliegues de esmalte y erizados de tubérculos romos; se desgastan por el uso y forman anchas superficies triturantes. También hay á menudo grandes incisivos cortados á bisel, pero que caen ó faltan completamente en la mandíbula inferior, ó bien que presentan una conformación especial y se convierten en armas defensivas. Quedan siempre intervalos vacios entre los incisivos y los molares (diastemas, fig. 170), porque los caninos faltan á menudo ó solo existen en la mandíbula superior, principalmente en los machos, y constituyen entonces sus defensas; también cuando existen en ambas mandíbulas, desempeñan este papel, y son mucho más fuertes y están más desarrollados en el macho. Entre las numerosas diferencias que presentan los unguilados, se había particularmente considerado el número de pezuñas, que varía como el de dedos, y al que se había creído poder atribuir un valor preponderante. Se había por consiguiente separado estos animales en tres órdenes, según que sus pies fuesen multi-ungulados, bi-ungulados ó uni-ungulados. Pero esta división no era en modo alguno natural, puesto que no sólo se reunían entre los multi-ungulados grupos muy diferentes y separados, sino que también se separaban los uni-ungulados y bi-ungulados de formas con las cuales guardan estrechas relaciones. Son principalmente los progresos de la paleontología los que han demostrado lo inadmisibile de esa clasificación, dando á conocer formas fósiles que han venido á llenar las lagunas existentes entre los miembros de esos diversos órdenes. Por eso, siguiendo á Owen, se ha desmembrado el orden de los paquidermos ó multi-ungulados, y se han separado de él los elefantes y el *hirax*, que tienen una membrana uterina caduca, y en lugar de la clasificación superficial basada en el número de las pezuñas y los dedos, se ha establecido, fundándose en el carácter más importante, ya empleado también por Cuvier, del número par ó impar de las hileras de huesos en que termina cada miembro, los dos órdenes de *perisodáctilos* (paquidermos con dedos impares Cuv., y solípedos) y *artiodáctilos* (paquidermos con dedos pares y rumiantes). Esos nombres no son perfectamente exactos, pues existen perisodáctilos, tales como el *tapir* y el *acerotherium*, que tienen cuatro dedos en las extremidades anteriores (fig. 134, e), y artiodáctilos, tales como el *anoplotherium tridactyle*, que tienen todos los miembros terminados en tres dedos;

pero son de una precisión absoluta cuando sólo se trata del sosten ó de los dos sostenes formados por los dedos de en medio. En los *perisodáctilos*, en efecto, es un pilar central impar que sirve de punto de apoyo principal al miembro; en los *artiodáctilos* existen dos que ofrecen la misma estructura, representados por los dedos tercero y cuarto. Además el astrágalo sólo ofrece la disposición de polea en la superficie superior, en la inferior es plano; el cuboides tiene una superficie superior también plana.

Lós primeros perisodáctilos que han aparecido son los *lophiodontes* de las capas eocenas (*lophiodon* Cuv., *listriodon* Huxl., *pliophus* Ow., *coryphodon* Ow., *hyracotherium* Ow., etc.), á los que se añaden, en el mioceno, los *paleotéridos* semejantes á tapiros con largas piernas (*palawotherium* Cuv., *plagiolophus* Pom., *paloploterium* Ow., *macrauchenia* Ow.), y que son quizás el origen de esos últimos animales. En la mayor parte se encuentran tres artejos de los que el medio es el más desarrollado. Las formas que existen actualmente pertenecen á las tres familias de los *tapíridos*, *rinocéridos* y *équidos*. Esa última tenía ya en el eoceno representantes (*anchitherium*) que establecen el paso de los paleotéridos y los tapiros á la forma ancestral de los caballos actualmente vivos.

1. Fam. TAPIRIDÆ.—Ungulados de mediana talla con pelos cortos, limitados actualmente á las comarcas tropicales de América é India. Los *lofiodontes* del terreno eoceno son las formas más parecidas y probablemente sus ascendientes. Cabeza oblonga; nariz prolongada en una trompa móvil (con los huesos nasales muy convexos), que sirve de órgano prehensil; dentadura:

$\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{4}{3} \left| \frac{2}{3} \right.$ ; los molares superiores presentan en dos colinas trans-

versales unidas en el borde externo cuatro tubérculos; en los molares inferiores las colinas están separadas; ojos pequeños y hundidos; orejas agudas y muy móviles; cola corta; los miembros anteriores de mediano grandor tienen cuatro dedos, los posteriores tres; son animales pacíficos y tímidos que viven cerca las selvas cenagosas; van á menudo al agua, nadan y se zambullen admirablemente.

*Tapirus* L., *t.indicus* Desm., danta de India, ó con dorso blanco; parte posterior del dorso gris blanco: *t. americanus* L., danta americana; pequeño; de color uniforme; América del Sud: *t. villosus* Wagn., tapir villosos. Se encuentran especies fó-

siles en el diluvium en Europa, en Asia y en América meridional.

2. Fam. RHINOCERIDÆ (fig. 171).—Paquidermos pesados y de gran talla, con cabeza oblonga y coraza cutánea, desnuda y con repliegues y uno ó dos cuernos (epidérmicos) en los huesos nasales muy combados. El tronco, macizo y largo, lo llevan cuatro miembros vigorosos y bajos, terminados en tres dedos envueltos por largas pezuñas; la dentadura está caracterizada por carecer de caninos y tener cuatro incisivos rudimentarios y caedizos á veces con la edad (arriba los dos incisivos medios persisten, abajo los externos); los siete molares superiores son cuadrados y presentan dos colinas oblicuas, el borde externo es ancho, irregular y continuo; los molares inferiores presentan un hundimiento profundo en la mitad del borde externo y dos eminencias en forma de media-luna con convexidad externa. Viven con los elefantes en las selvas tropicales del antiguo mundo y causan grandes estragos á las plantaciones; la hembra sólo pare un pequeñuelo; aparecen ya en el mioceno y se encuentran también en el plioceno y en el diluvium en Europa; las especies fósiles llevan un espeso vellón y se extienden hasta el Océano Glacial.

*Rhinoceros* L., dentadura  $\frac{2}{2} \frac{0}{0} \frac{7}{7}$ ; se conocen siete especies actualmente vivas é igual número de extinguidas.

A. Especies con un solo cuerno.—*Rh. indicus* Cuv., rinoceronte de India; lugares vecinos de la China: *rh. javanus* Cuv., Java.

B. Especies con dos cuernos.—*Rh. sumatrensis* Cuv., rinoceronte de Sumatra; incisivos persistentes; pliegues cutáneos profundos: *rh. africanus* Camp., rinoceronte de Africa; caracterizado por sus incisivos que desaparecen muy temprano y por su piel lisa; Africa meridional: *rh. Keitloa* Wagl., y *rh. cucullatus* Wagl.; en el Sud de Abisinia: *rh. simus* Burch., Africa: *rh. tichorhinus* Cuv., con un tabique nasal óseo y la piel revestida de pelos; en el diluvium; se le ha encontrado perfectamente conservado en el hielo: *rh. leptorhinus* Cuv., terciario superior en Italia y en el Mediodía de Francia: *acerotherium* Kaup., (*rh. incisivus* Cuv.), desprovisto de cuernos; en el mioceno; los pies anteriores presentan todavía un rudimento de dedo externo.

**3. Fam. EQUIDÆ, (*solidungula*) (1).**—Mamíferos ungulados, esbeltos, con largas piernas, de gran talla, sólo se apoyan en el extremo, rodeado de una ancha pezuña, del tercer dedo; los dedos segundo y cuarto, ora existen en el lado y son muy pequeños (caballos fósiles), ora están reducidos á los metatarsianos (fig. 134, *f*, y 172).

Si sólo tuviésemos que caracterizar los équidos según las especies actualmente vivas, para las cuales se había establecido antes el orden de los solípedos ó uni-ungulados, consideraríamos en primer lugar su forma esbelta y bien proporcionada; la cabeza oblonga y flaca, delgada, con sus grandes ojos vivos y sus orejas agudas y muy móviles, es llevada por un largo cuello comprimido lateralmente, cuyo borde dorsal está provisto de una larga melena; la cola tiene una forma diferente, según que las crines la adornen en toda su longitud ó sólo se inserten en su extremo; los miembros son robustos y esbeltos, terminan en un solo dedo que sólo se apoya en el suelo en su última falange; el pie consta por consiguiente de un hueso muy largo y en cada lado de los dos metatarsianos estiliformes del segundo y cuarto dedos; el antebrazo y el muslo quedan muy cortos, de tal modo que el codo y la rodilla están situados cerca del vientre; el peroné y el cúbito están atrofiados. Se han encontrado toda una serie de especies de caballos extinguidos que presentan en la estructura del pie y en la dentadura diferencias suficientes para establecer géneros; hay arriba y abajo ocho grandes incisivos cortados á bisel, dispuestos según una línea curva y notables por la fosa oval transversa de su superficie masticatriz; los caninos no existen comúnmente en las dos mandíbulas sino en el macho y constituyen pequeños ganchos; el número de molares era de siete en cada mandíbula en las especies fósiles; en las especies actuales del género *equus* no hay más que seis; sin embargo, se ha encontrado delante del primer premolar, en la primera dentición, un pequeño diente caduco; los molares son largos, prismáticos, como formados de cuatro prismas (á los cuales se añade un quinto interno en los molares de la mandíbula superior); su superficie triturante presenta cuatro crestas sinuosas

---

(1) D'Alton *Naturgeschichte des Pferdes*, I y II. Weimar, 1812 y 1813.—Kunz, *Abbildungen sämtlicher Pferdenrassen*. Karlsruhe, 1827. K. Kowalevsky *Sobre el anquiterio, etc.*, y *sobre la historia paleontológica de los caballos*. Memorias, Acad. de San-Petersburgo. 1873.

formadas por repliegues de esmalte. Como caracteres anatómicos, debe señalarse el anillo óseo completo del ojo, la válvula de entrada al estómago que hace imposible el vómito, y finalmente la falta de vesícula biliar. Todos estos animales tienen dos mamas inguinales y no paren más que un pequeñuelo. Sus restos fósiles empiezan á presentarse en el eoceno (*anchitherium*), continúan en el mioceno y plioceno (*hipparion*), y están representados en el diluvium por el género *equus*, al cual pertenecen las especies actualmente vivas de caballos domésticos.

*Anchitherium* H. v. M., pies tridáctilos que constan de un gran dedo medio, de garfas laterales y del rudimento del metatarsiano del quinto dedo en el miembro anterior; molares  $\frac{7}{7}$ : *a. Dumasii* Gerw., eoceno.

*Hipparion* Christol, (*hippotherium* Kp.), la misma estructura del pie; de los siete molares, el anterior es un prisma simple cuya sección transversal tiene la forma de media-luna; desaparece con los dientes de la primera dentición; pilar interno accesorio de los molares superiores con una pequeña capa de esmalte en la superficie trituyente: *h. gracile* Kp., mioceno; Alemania y Grecia: *h. prostylum* Gerv., plioceno.

*Equus* L. (1), pie compuesto de un dedo y de restos de metatarsianos de los dedos segundo y cuarto; dieciocho vértebras dorsales y seis lumbares; molares  $\frac{3}{3} \mid \frac{3}{3}$  con los restos de un séptimo molar anterior en los dientes de leche, el cual persiste á veces; molares con pilar en la mitad del lado interno, cuyo borde de esmalte no forma isla alguna y sólo constituye un sencillo repliegue sinuoso; molares inferiores desprovistos de islas que existen en el lado externo en el *hipparion*; primer y último diente arriba y abajo en forma de prisma de tres caras. Las especies fósiles empiezan á aparecer en las capas terciarias (*e. si-valensis*, *e. nomadicus* Falc.), y en el diluvium (*e. fossilis*).

1. Sub-género. *Equus* Gray, cola adornada hasta la base de largas crines: *e. caballus* L., conocido sólo en estado doméstico; probablemente derivado de una ó de varias especies de caballos

(1) L. Rüttimeyer, *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde und zur vergl. Odontographie der Hufthiere überhaupt*. Bale, 1863.—O. C. Marsh, *Fossil horses in America*. American Naturalist, t. VIII. 1874.—Id., *Polydactyle horses*. Amer. Journ. of sciences and arts, t. XVII. 1879.

que vivían en la época diluviana (*e. fossilis*, *e. priscus*, *e. americanus*, etc.); los caballos salvajes que viven en las estepas del Asia central, los tarpanes son, lo mismo que los mustangs de América del Sud, caballos que se han vuelto salvajes; el cruzamiento de los primeros con los caballos domésticos da origen á los muzines; la forma ancestral es el *hipparion*.

2. Sub-género. *Asinus* Gray, cola corta con crines insertas en su extremo; orejas largas; melena enderezada: *a. taeniopus* Heugl., asno salvaje; en la parte oriental de Asia meridional; de esta forma desciende el asno doméstico (*e. asinus* L.); éste, menos dócil que el caballo, es muy propio para llevar fardos; es principalmente útil en los países montañosos; cruzado con el caballo, produce el mulo (*e. mulus*, mulo; se ha demostrado la existencia del burdégano ó mulo romo *e. hinnus*): *a. hemionus* Pall., hemión; una banda longitudinal obscura en el dorso, desde el Tibet hasta Mongolia: *a. onager* Pall., onagro; Mongolia. Las especies africanas, que se han incluido en el sub-género *hippotigris* Sm., tienen un pelaje claro con fajas oscuras; son animales salvajes casi indomables: *e. quagga* Gm., cuaga, *e. zebra* L., zebra, *e. Burchelli* Fisch. Dauw.

## SEXTO ORDEN

### ARTIODACTYLA (1).—UNGULADOS PARIDIGITADOS

*Ungulados de dedos pares, de los que los dos externos son comúnmente rudimentarios, los de en medio de igual grosor y se apoyan en el suelo; dentadura generalmente completa, á menudo sin caninos, ni incisivos en la mandíbula superior; molares siempre con repliegues de esmalte.*

Animales de forma ora pesada y maciza (fig. 173), ora esbelta, con patas cortas ó largas. Los primeros tienen una piel gruesa, revestida de pelos rígidos, los otros un denso pelaje. La columna vertebral presenta un número de vértebras casi constante. Las siete vértebras cervicales están á menudo unidas entre sí por

(1) R. Owen, *Description of teeth and portions of jaws, etc.* Quart. Journ. Géol. Soc., vol. IV, 1848.—R. Jones, Art. *Pachydermata*. Cyclopaedia, etc., vol. III, 1848.



una cabeza articular y una cavidad cotiloidea correspondiente. Hay siempre, salvo en las razas domésticas, diecinueve vértebras dorso-lumbares, de las que las doce á quince primeras llevan costillas. El sacro consta de cuatro á seis. Nunca hay clavícula. En el bacinete, la sínfisis se extiende también por los isquiones. Estos animales andan apoyándose en los dedos tercero y cuarto, que son siempre mucho mayores que los dos externos, y reposan en el suelo por sus pezuñas. El segundo y quinto dedos pueden no obstante concurrir á sostener el cuerpo, pero en general quedan rudimentarios, se dirigen hacia atrás y no tocan en el suelo. Pueden reducirse al resto del metatarso y no ya aparentes al exterior, por ejemplo en el *anoplotherium*; en el *dicotyles*, se verifica el mismo caso para el dedo externo del miembro posterior que es tridcátilo. El astrágalo presenta una polea en sus dos caras superior é inferior, el calcáneo una cara convexa en el lado externo para el peroné. El cuboides está escotado en zigzag en sus caras superior y anterior. El semilunar está intercalado entre el gran hueso y el unciforme.

Los animales que componen este orden pueden dividirse en dos series, la de los paquidermos y la de los rumiantes. Los primeros tienen una dentadura más completa en la que siempre hay caninos; pueden también presentar una hilera de dientes no interrumpida, pero su estómago es siempre sencillo; los huesos metatarsianos de los dedos de en medio nunca están reunidos en un solo hueso largo. Los rumiantes se distinguen por su estómago complicado, pero su dentadura nunca es completa, salvo en el estado embrionario; los incisivos superiores como también los caninos no existen comúnmente en el estado adulto. La forma general de sus molares presenta caracteres bastante constantes. La corona cuadrada lleva cuatro eminencias principales que están separadas por profundos surcos no llenos de cemento, pero provistos á veces de eminencias secundarias. Los premolares son pequeños; sólo ofrecen comúnmente una ó dos eminencias. Los huesos metatarsianos están siempre reunidos en los cuatro miembros en un largo hueso común; el útero es bicórneo; las mamas son inguinales ó se extienden á lo largo del abdomen. Los artiodáctilos tienen ya en las capas terciarias más antiguas representantes, los cuales, con los paleotéridos y descendiendo quizás de una misma rama, son los precursores de los cerdos y de los rumiantes.

## PRIMER SUB-ORDEN

## ARTIODACTYLA PACHYDERMATA.—ARTIODÁCTILOS PAQUIDERMOS

*Dentadura completa. Siempre caninos y un estómago sencillo. Los metatarsianos de los dedos de en medio no están nunca soldados en un solo hueso.*

**1. Fam. ANOPLOTHERIDÆ.**—Su dentadura ofrece las tres especies de dientes, que forman una hilera continua; caninos poco diferentes de los dientes cercanos y apenas pasan más allá; dedos rudimentarios, á menudo nulos; huesos metatarsianos no soldados. Exclusivamente eocenos y miocenos, conducen á los rumiantes y también á los cerdos por los paleoquéridos: *anoplotherium* Gray,  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{4}{3} \left| \frac{2}{3} \right.$ ; *a. commune* Cuv.; *xiphodon* Cuv.; *dichobune* Cuv.; *dichodon* Owen, etc.

**2. Fam. SUIDÆ (1), (setigera).**—Animales con dedos pares, de talla mediana, con piernas rara vez largas, revestidos de cerdas apretadas y presentan una geta de trompa corta, organizada para escarbar el suelo; la dentadura ofrece todas las especies de dientes, sin embargo la hilera de dientes no es entera (fig. 174); se ven siempre lagunas; los incisivos, en número de cuatro á seis, son oblicuos y caen fácilmente con la edad; los caninos, generalmente muy largos y triangulares, son notablemente fuertes en los machos; se encorvan lateralmente hacia fuera y constituyen armas temibles (defensas); los molares son en número de seis ó siete en cada mandíbula, rara vez cinco; son ora simples y cónicos, ora su corona es muy ancha y lleva varios tubérculos cónicos; la estructura de los pies se aproxima á la de los rumiantes; sólo los dos dedos de en medio tocan al suelo, mientras que los dedos externos, mucho más pequeños, están colocados hacia atrás (fig. 134, c). Esos animales viven en legio-

---

(1) Herm. v. Nathusius, *Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere, zunächst am Schweineschädel*. Berlín, 1864.—Id., *Die Racen des Schweines*. Berlín, 1860.

nes en las zonas cálidas y templadas del antiguo y del nuevo mundo; tienen afición á las selvas húmedas y cenagosas y son generalmente estúpidos; su alimentación consiste en raíces, plantas y materias animales; se defienden con coraje contra las agresiones de sus enemigos; las hembras tienen seis ó siete pares de mamas á lo largo del abdomen y paren un número correspondiente de pequeñuelos; se encuentran ya cerdos en los terrenos miocenos, por ejemplo los *anthracotherium* Cuv., *hyotherium* H. v. M., *palaeochærus* Gerv.

*Phacochærus* Cuv.,  $\frac{1}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \frac{3}{3}$ ; los molares anteriores y los premolares caen y sólo queda el molar superior compuesto; cabeza grande, ancha geta, provista debajo de los ojos de un lóbulo cutáneo: *ph. æthiopicus* Cuv., punta meridional de Africa: *ph. Ælianus* Rüpp., (*sus africanus* L.), Abisinia hasta en Guinea.

*Porcus* Wagl., (*babyrussa* Fr. Cuv.),  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; cuerpo esbelto, altas las patas; los caninos superiores del macho se levantan á manera de cuernos y protegen la región de los ojos: *p. babyrussa* L., Molucas: *porcula* Hodgs., *p. salvania* Hodgs., India.

*Dicotyles* Cuv.,  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; cuerpo corto; patas bastante altas; orejas pequeñas y cola rudimentaria; los pies posteriores sólo ofrecen tres dedos, á causa de la atrofia del dedo externo; tiene glándulas en la región sacra: *d. torquatus* Cuv., *d. labiatus* Cuv., pécari; América. Se encuentran especies fósiles en el diluvium del Brasil.

*Potamochoerus* Gray,  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; los huesos nasal é intermaxilar presentan una protuberancia rugosa que soporta un abultamiento verrugoso entre el ojo y la geta: *p. africanus* Schreb., (*p. larvatus* Fr. Cuv.), Sudoeste de Africa: *p. penicillatus* Schnz., Africa.

*Sus* L.,  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{4}{4} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; los incisivos inferiores están dirigidos oblicuamente adelante; superficie superior de los molares provista de tubérculos accesorios; las cerdas de la espalda forman una melena erizada: *s. europæus* Pall., (*s. scrofa* L.), jabalí; muy esparcido desde India hasta el Oeste de Europa y al Norte de

Africa; tipo de gran número de variedades de cerdos domésticos; hueso lacrimonal alargado; paladar no ensanchado en la región de los premolares; el apareamiento se verifica en Noviembre.

Nathusius divide las razas de cerdos domésticos en dos grupos, el del *s. scrofa*, que presenta los caracteres osteológicos del cerdo europeo, y el del *s. indicus*. Este último, del cual no se conoce la forma salvaje, se distingue por la brevedad del hueso lacrimonal y por la extensión del paladar en la región de los premolares; comprende los cerdos de la China, de la Cochinchina, de Siam, las variedades napolitanas, húngaras y andaluzas, el cerdo de los turbales de la edad de piedra y de las palafitas; probablemente se relaciona ese último grupo en alguna variedad salvaje todavía desconocida, pero muy vecina del *s. vittatus* Müll. Schlg., de Java y de Sumatra; el cruzamiento del cerdo de largas orejas *s. pliciceps* Gray, del Japón, con el doméstico, es fecundo: *s. verrucosus* Müll. Schl., Java. Se encuentran restos fósiles del género *sus* en el diluvium; otros, que se parecen mucho, han sido descubiertos en el terciario superior hasta el mioceno, y forman el género *cheurotherium* Lartet.

**3. Fam. OBESA.**—Cuerpo pesado; gran cabeza informe; geta abultada, ancha, truncada; las mandíbulas, muy desarrolladas, presentan una y otra cuatro incisivos cilíndricos, colocados oblicuamente; los de en medio de la mandíbula inferior son mayores que los otros; caninos fuertes, principalmente los inferiores encorvados;  $\frac{7}{7}$  molares; los premolares anteriores caen, de suerte que en la edad adulta, sólo quedan  $\frac{3}{3} \mid \frac{3}{3}$ ; el cuarto, quinto y sexto molar, con superficie triturante que llevan cuatro tubérculos en forma de tresbolillo; el séptimo con un tubérculo accesorio; la piel está casi desnuda y surcada de rayas; una gruesa capa de grasa se desarrolla debajo; ojos y orejas pequeños; las piernas son cortas y terminan en cuatro dedos que se apoyan en el suelo, y por otras tantas pezuñas. Esos animales viven en legiones en los grandes ríos y lagos del interior de Africa; nadan y se zambullen admirablemente, y sólo van de noche á pacer por las riberas en las corrientes de agua llenas de plantas acuáticas, y hasta es raro que salgan del agua. Algunas especies fósiles presentan  $\frac{3}{3}$  incisivos (*hexaprotodon* Falc. Cautl.)

*Hippopotamus* L., (*tetrapotodon* Falc. Cautl.),  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{4}{4} \left| \frac{3}{3} \right.$ :

*h. amphibius* L. (1), alcanza hasta doce pies de longitud; desde Abisinia hasta el Sud de Africa; *h. major* Cuv., fósil, en el diluvium; Europa central y meridional: *h. (tetrapotodon) siccalensis* y *iravadicus* Falc. Cautl., terciarios.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

### ARTIODACTYLA RUMINANTIA(2), BISULCA.-ARTIODÁCTILOS RUMIANTES

*Estómago compuesto de cuatro (tres) partes; sin incisivos ó sólo dos superiores; huesos metacarpianos y metatrasianos soldados casi sin excepción.*

Los rumiantes tienen generalmente cuerpo esbelto, movimientos fáciles, son de gran talla y sólo por excepción se encuentran pequeños. Tienen siempre un revestimiento de pelos densos y apretados, lisos ó muy rozados, y en este último caso largos y colgantes. Su cabeza es relativamente pequeña, sostenida por un largo cuello, y presenta mandíbulas oblongas y una ancha frente, que en el macho tiene, como arma ó adorno, cuernos ó una cornamenta. La nariz es corta; las orejas están derechas y son muy aparentes; los labios, muy móviles, no ofrecen tendencia alguna á la geta; las piernas son largas y delgadas, y están organizadas para la carrera rápida. Los pies, muy largos, tienen una estructura notable (fig. 134, *d*): en todos los miembros, los huesos carpianos y tarsianos están seguidos de un pie muy largo, formado siempre de dos largos huesos colocados muy próximos y soldados; con ellos se articulan dos dedos de

(1) Gratiolet y Alix, *Estudios de la anatomía del hipopótamo*. París, 1863.

(2) G. J. Sundevall, *Methodische Uebersicht über die wiederkauen- den Thiere* 1847.—Ch. Pander y E. d'Alton, *Die Skelete der Wiederkauer*.—J. E. Gray, *Catalogue of the Specimens of Mammalia of the Brit. museum*. Londres, 1852.—Rutimeyer, *Fauna der Pfahlbauten*.—Id., *Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes*. Denkschrift der Schweizer naturf. Gesellschaft. Vol. XXII y XXIII.—Id., *Die Rinde der Tertiärepöche*. Genf, 1878-1879.—T. Spencer Cobbold, Article: *Ruminantia* in Todd's *Cyclopaedia of Anatomy*. t. V. 1859.

en medio compuestos de tres piezas y revestidos de una pezuña; á menudo se encuentran además dos pequeños apéndices posteriores estiliformes, rudimentos de los dedos externos, que, como en el cerdo, salen á fuera. Esos animales se caracterizan fisiológica y anatómicamente por la propiedad que tienen de rumiar, y por la estructura correspondiente del estómago y la dentadura. Se alimentan principalmente de hojas y sustancias vegetales que contienen poca proteína y por ende deben ser absorbidos en gran cantidad. En tal concepto, la división del trabajo fisiológico es muy ventajosa, puesto que el animal arranca y traga su alimento cuando está libre en la pradera. La operación de triturar y masticar sólo se verifica durante el reposo. La dentadura de los rumiantes carece generalmente de incisivos y de caninos superiores (fig. 175); solo por excepción se encuentran dos de cada especie en la mandíbula superior. La mandíbula inferior, por el contrario, consta de ocho, rara vez de diez, incisivos, dirigidos adelante y que, con el borde coriáceo y calloso del intermaxilar, sirven para arrancar los vegetales. Vienen luego en cada mitad de mandíbula y separados por un ancho intervalo, molares que presentan pliegues de esmalte y cuyas superficies ofrecen abultamientos ondulosos y depresiones. Las ramas estrechas y débiles de la mandíbula inferior forman un ángulo más agudo que los dos maxilares superiores; de suerte que durante el reposo los molares superiores y los inferiores no se encuentran con exactitud. A causa de la traslación lateral de la mandíbula inferior, favorecida por su modo de articulación con el cráneo, los molares superiores é inferiores rozan su superficie una contra otra. Molares  $\frac{5}{5}$  ó  $\frac{6}{6}$  ó  $\frac{7}{7}$ . Superficie masticatriz con repliegues de esmalte, semilunares salientes, dos en los premolares y cuatro en los molares; á veces también con eminencias accesorias. El acto de la rumiación depende de la estructura complicada del estómago. En general el estómago presenta cuatro divisiones, rara vez tres, que comunican una con otra (figura 176). Los alimentos, toscamente triturados, pasan por la abertura lateral del canal esofágico, cuyos labios se separan, y descenden en el primer compartimiento, la *panza (rumen)*, que es grande y colgante, como un buche, en el extremo del canal esofágico. De allí penetran en la *redecilla (reticulum)*, que es pequeña y que parece un apéndice redondeado de la panza. Su superficie interna ofrece repliegues anastomosados. Una vez los

alimentos están suficientemente reblandecidos por la secreción producida en este segundo estómago, remontan á lo largo del esófago, á causa de un fenómeno análogo al del vómito, y vuelven á entrar en la cavidad bucal para sufrir una nueva masticación más completa. Se deslizan luego en estado de pasta á través del canal esofágico convertido en tubo por la aproximación de los bordes, y pasan á la tercera división del estómago, el *libro* (*omasus*). De esta bolsa muy pequeña, que debe su nombre á los numerosos pliegues de su superficie interna, el bolo alimenticio llega finalmente al cuarto estómago, el *cuajar* (*abomasus*), en donde se concluye la digestión por la acción de los abundantes jugos segregados por las numerosas glándulas de pepsina. En algunos casos bastante raros, en el almizclero de Java y en los *tylopodes* (camello y llama), el cuajar no constituye un estómago separado. El tubo intestinal, separado del cuajar por la válvula pilórica, se distingue por el grandor del *cæcum* y por su longitud considerable, que puede exceder veintiocho veces la del cuerpo (carnero). Existen también órganos secretores particulares, los lacrimales de los carneros, del ciervo y de varias especies de antílopes, y las glándulas de las pezuñas. Los primeros afectan la forma de bolsas glandulares y están colocados á cada lado del hueso lacrimal; producen un líquido graso. Las otras están colocadas encima de las pezuñas, entre los dedos; se abren encima de la hendidura que separa los artejos y segregan un humor que exala un fuerte olor. La placenta es cotiledonaria ó difusa.

La multiplicación de los rumiantes está bastante restringida; la mayor parte no paren sino un pequeñuelo, que viene al mundo en un estado muy adelantado, cubierto de pelos y con los ojos abiertos. El utero es bicórneo; los pezones son en número de dos ó de cuatro, y están colocados en la región inguinal. Excepto en Nueva Holanda, donde estos animales han sido importados, los rumiantes están esparcidos por toda la tierra; son apacibles, viven en legiones y se libran de los ataques de las bestias feroces, ya por una huída rápida, ya poniéndoles una vigorosa resistencia. En general son polígamos; los machos más fuertes marchan á la cabeza de la tropa. Deben considerarse los *anoplotéridos* fósiles como la forma ancestral de los rumiantes.

1. **Fam.** TYLOPODA, (*camelidæ*).—Rumiantes de gran talla en la mayor parte y desprovistos de cuernos; ofrecen un largo

cuello y un labio superior hundido y cubierto de pelos; carecen de dedos accesorios; la planta de los pies es callosa y cubre las tres falanges detrás las pequeñas pezuñas; se separan de los otros rumiantes principalmente por la estructura de la dentadura y de los pies; los intermaxilares presentan dos incisivos y aun cuatro ó seis en la juventud, mientras que el número de incisivos inferiores se reduce á dos; cada mandíbula tiene caninos muy desarrollados; los dedos no están siempre separados; á veces están unidos por una gruesa piel; sus falanges terminales no están completamente rodeadas por las pequeñas pezuñas; el estómago no presenta cuajar distinto; la vesícula biliar falta igualmente.

*Auchenia*. Ill., llama; cabeza relativamente grande; orejas rectas y agudas; cuello largo, casi vertical; labio superior largo y móvil; cola larga y peluda; dedos separados, cada uno ofrece una planta callosa; existen las glándulas de las pezuñas; el número de molares varía según la edad, á medida que caen los premolares anteriores, de  $\frac{6}{5}$  á  $\frac{5}{5}$  ó  $\frac{5}{4}$ . Este animal vive en bandadas en las mesetas occidentales de la América meridional; se le ha dado el nombre muy merecido de camello del nuevo mundo; se defiende arrojando su alimento semidigerido; se le domestica fácilmente y se le emplea como acemila; pero también se le aprecia por su carne, leche y lana: *a. lama* Desm., (*a. glama* L.), llama, *a. huanaco* H. Sm., *a. paco* Gm., alpaca, *a. vicunna* Desm., vicuña; todos habitan las costas occidentales de América del Sud. Se encuentran también fósiles diluvianos en las excavaciones óseas del Brasil.

*Camelus* L., camello; presenta una ó dos grandes protuberancias dorsales, un cuello largo, muy encorvado, y dedos unidos por una planta común; cola bien poblada; el número de molares es siempre  $\frac{6}{5}$ ; en nuestros días sólo está domesticado en el Norte de Africa y al Sud de Asia: *c. dromedarius* L., dromedario ó camello con una sola joroba; animal doméstico indispensable en Arabia y denominado navío del desierto: *c. bactrianus* L., camello de dos jorobas, organizado principalmente para vivir en las estepas de los países templados, Tartaria, Mongolia. Se encuentran restos fósiles de camellos.

2. Fam. DEVEXA. Girafas.—Rumiantes de cuello muy largo,



con largas piernas anteriores, con piernas posteriores mucho más cortas y por consiguiente dorso muy inclinado hacia atrás; ambos sexos ofrecen pequeños cuernos revestidos de una piel peluda, á los cuales se añade, en el macho, una protuberancia frontal impar; los incisivos superiores y los caninos faltan; existen  $\frac{6}{6}$  molares; los dedos accesorios, las glándulas de las pezuñas y los lacrimales faltan; la lengua es muy móvil y funciona como órgano prehensil; placenta cotiledonaria. Esta familia no está representada hoy más que por un género y una especie.

*Camelopardalis* Schreb., *c. giraffa* Gm., el más alto de los mamíferos terrestres; mide de quince á dieciocho pies de alto, por siete de largo; la altura del dorso es de diez pies, la del sacro de ocho; los cuernos cónicos tienen medio pie y llevan en la punta un mechón de pelos; el dorso de la nariz lleva una eminencia que se extiende hasta la región de los ojos; la cola termina en una gran mata de crines; este animal habita en bandadas poco numerosas las llanuras del interior del Africa, y se alimenta de hierba y hojarasca.

El género fósil indio *sivatherium* Falc. Cautl. presenta en cada lado, encima de los ojos, una eminencia ósea colocada en el ángulo derecho, y por detrás un cuerno mucho más fuerte y ramificado.

**3. Fam. MOSCHIDÆ (1).**—Pequeños rumiantes esbeltos, de la talla de una liebre á la de un joven corzo, desprovistos de cornamenta, ofreciendo en los machos caninos superiores desarrollados como los del jabalí; la dentadura se asemeja, en lo demás, á la del ciervo y tiene arriba y abajo seis molares; no hay lacrimales; la cola es rudimentaria; placenta difusa (*tragulus*) ó cotiledonaria (*moschus*). Habitan bajo los trópicos, en las comarcas montañosas y rocosas del antiguo mundo y viven en bandadas, salvo en la época de la reproducción.

*Moschus* L., el macho tiene entre el ombligo y la verga, en la piel del vientre, una bolsa glandular, en la cual se acumula el almizcle; los huesos metacarpianos del segundo y quinto dedo faltan; pero los metatarsianos correspondientes existen:

---

(1) Alph. Milne Edwards, *Estudios anatómicos, zoológicos y paleontológicos de la familia de los almizcleros*. Ann. sc. nat., 5.<sup>a</sup> ser., t. II, 1865.

*m. moschiferus* L., altas montañas del Asia central, desde el Tibet hasta Siberia.

*Tragulus* Briss., desprovisto de bolsa de almizcle; los metacarpianos de los dedos externos existen y, como los metatarsianos correspondientes, son muy largos; la redecilla falta: *tr. javanicus* Pall., islas de la Sonda: *tr. napu* Raffl., Sumatra.

*Hyæmoschus* Gray., los metacarpianos de los dedos de en medio están separados: *h. aquaticus* Oglb., costas orientales de Africa.

4. **Fam. CERVIDÆ** (I), (fig. 177).—Cuerpo esbelto; el macho tiene una cornamenta; dos dedos rudimentarios y casi siempre lacrimales; las glándulas de las uñas faltan á menudo; tienen también la mayor parte del tiempo un penacho de pelos en la faz interna del pie posterior; es muy útil para distinguir los ciervos de los antílopes; existen á menudo en los machos caninos superiores que pueden alcanzar un grosor notable; molares:  $\frac{6}{6}$ ; la cornamenta varía mucho de forma y de dimensión; salvo en los renos, está restringida en el sexo macho; hay un hueso dérmico sólido, que reposa en una eminencia ósea de la frente; se desprende periódicamente de su base en forma de corona, cae y se renueva; aparece en los jóvenes desde el primer año; se ven entonces dos exóstosis del frontal, cubiertas por la piel, desarrollarse y transformarse en cuernos irregulares ó cónicos, que caen al final del segundo año; el cuerno nuevo que se forma el tercer año es mucho más completo; presenta mogotes bifurcados, en el extremo de los cuales se coloca otra rama durante el año siguiente, de modo que el animal presenta tres bifurcaciones y seis ramas; en muchas especies el desarrollo de la cornamenta no pasa de este grado, pero el cuerno aumenta y se modifica de un modo notable á causa del aumento del número de ramas; esta renovación periódica da por resultado una mayor actividad de nutrición, íntimamente

---

(I) Gray, *Synopsis of the species of Deers*, Proc. zool. Soc. 1850.—Pucheran, *Monografía del género ciervo*. Arch. del Museo, vol. VI, 1852.—J. L. Fitzinger, *Kritische Untersuchungen ueber die Arten der natürlichen Familie der Hirsche*. Sitzungsber. der R. Acad. der Wissenchft, Wien, 1874-1878.—L. Rüttimeyer, *Beiträge zur Geschichte der Hirschfamilie*. Basel, 1880-1882.

relacionada con la función de reproducción; el momento en que el nuevo cuerno está completamente desarrollado indica la proximidad de la época del celo; la base de la pesada cornamenta se desprende de la protuberancia frontal hacia fines de invierno ó principios de primavera; el cuerno cae y se ve aparecer una prominencia blanda, surcada de vasos, la cual engruesa, dando origen á un nuevo cuerno que se endurece y pierde por el frote de su membrana secada. Los cérvidos viven en su mayor parte en las selvas; son tímidos, no se les puede domesticar ni amansar; deben exceptuarse los renos, comensales indispensables de los habitantes de las regiones polares. La alimentación de los cérvidos consta de hierbas, hojas, yemas y tiernos brotes; las hembras tienen cuatro mamas; sin embargo no producen sino un solo pequeñuelo á la vez. Australia y el Sud de Africa son las únicas comarcas en que no se encuentran ciervos. Los ciervos empiezan á aparecer en las capas terciarias medias.

*Cervulus* Blainv., prominencia frontal muy larga; cuernos cortos, no ramificados, ofreciendo sólo cortas ramas basilares; los pies posteriores nos presentan mechones de pelos: *c. muntjac* Temm., Java, Sumatra.

*Cervus* L., cuernos redondeados, muy ramificados; con lacrimales; con mechones de pelos en los pies posteriores: *c. capreolus* L., corzo; cuernos bifurcados, cortos; lacrimales casi rudimentarios por completo; cola corta; vive en familias de dos á cuatro individuos; el apareamiento se verifica en Agosto y el huevo no empieza á desarrollarse sino después de tres meses; esparcido por toda Europa; se le encuentra á menudo en las palafitas de la edad de piedra: *c. elaphus* L., ciervo; grandes cuernos con muchas ramas; vive en bandadas en toda Europa; se le encuentra también en el diluvium y las palafitas: *c. canadensis* Briss., *c. virginianus* Gm., América del Norte.

Especies indias: *c. axis* Erxl., *c. porcinus* Schreb., *c. Aristotelis* Cuv. Especies de América del Sud: *c. campestris* Cuv., ciervo de las pampas, *c. paludosus* Wagn., ciervo de los pantanos, etcétera.

*Dama* H. Sm., gamo; los troncos redondos de la cornamenta terminan en paletas con yemas terminales: *d. vulgaris* Broock., el color del vestido varía mucho; habita en Italia meridional, España y Africa. Se les encuentra ya en el diluvium descritos bajo el nombre de *c. somonensis* Desm.; *megaceros hibernicus* Ow., (*m. euryceros*), ciervo gigantesco diluviano.

*Alces* H. Sm., alce; hocico ancho, vellosa; cuerno desprovisto de mogotes, ancho, en forma de paleta, con largas ramas: *a. palmatus* Klein, (*c. alces* L.), ocho pies de largo y seis de alto en la cruz; antes esparcido por Alemania y Francia; actualmente habita el Norte de Europa, Rusia, América septentrional. Fósiles en las palafitas de Suiza.

*Rangifer* O. Sm., (*tarandus* Gray), reno; cuello con largas crines; ambos sexos tienen una gran cornamenta con muchas ramas; se alimenta de hierba y líquen; mide seis pies de largo y cuatro de alto; corre aprisa y mucho y sirve á la vez de acémila, de animal de tiro y de cabalgadura á los lapones, á los cuales suministra además alimentación y vestimentas; existía durante la época diluviana, en Europa central y meridional; se le encuentra en el Norte de América, en donde recibe el nombre de cabirú.

5. **Fam. CAVICORNIA.**—Cuerpo pesado, grueso ó esbelto; no tienen incisivos ni caninos superiores; molares:  $\frac{6}{6}$ ; los dos sexos tienen cuernos, que sólo faltan en algunas raras excepciones producidas por la domesticidad, y su número no pasa de cuatro en estado salvaje; los cuernos se forman de apéndices óseos del frontal, llenos de espaciosas cavidades, rodeados del cuerno propiamente dicho, ahuecado, de forma variable y compuesto de substancia córnea producida por la epidermis; con dedos rudimentarios la mayor parte del tiempo; el volumen y la forma de los cuernos varían considerablemente y no carecen de importancia sistemática; se encuentran cuernos rectos ó encorvados una ó varias veces, otros arrollados en espiral, redondos, lisos ó rayados transversalmente. Todos los cavicornios viven en legiones y son generalmente polígamos; las especies más numerosas habitan en el antiguo mundo, principalmente en Africa; también los hay en Asia; han sido domesticados desde remotos tiempos, en los cuales ya proporcionaban al hombre alimento y vestido. Los fósiles descubiertos en los terrenos terciarios y diluvianos ofrecen los mismos tipos y especies muy próximas á las actuales.

1. **Sub-fam. ANTILOPINÆ.**—Cuerpo esbelto; piernas largas y delgadas; pelo corto y apretado; los lacrimales existen á veces, de modo que estos animales parecen establecer el paso entre los

ciervos y los caballos; se encuentran, no obstante, formas recogidas que se parecen á los toros; los cuernos son redondos, rectos ó encorvados, no siempre lisos y á veces sólo existen en el mucho. Los antílopes viven en parte en las llanuras de los países cálidos del antiguo mundo, en parte en las más altas montañas, principalmente en África; sólo dos especies habitan en América. Se han encontrado restos diluvianos y terciarios en Asia y Europa y aun en las excavaciones del Brasil:

*Saiga* Gray, nariz alta y abultada; cuernos cortos y anillados, en forma de lira; faltan en la hembra: *s. saiga* Wagn., estepas de Europa y Asia orientales.

*Antilope* Wagn., nariz puntiaguda; cuernos largos, en forma de lira; á menudo carece de lacrimales: *a. dorcas* Licht., gacela; habita en bandadas las llanuras de Arabia y de Africa septentrional: *a. (antidorcas) euphore* Forst., Africa meridional: *tetracerus quadricornis* Blainv., India.

*Hippotragus* Sundv., cuello con crines; cuernos muy largos y encorvados en ambos sexos; faltan los lacrimales: *h. (egoceros) equinus* Geoffr., Africa meridional: *h. oryx* Blainv., (*oryx capensis* Sundv.), *h. addax* Wagn., Africa: *oreas canna* Pall., (*a. oreas* Gray), Cabo: *strepsiceros* H. Sm., sólo el macho tiene cuernos arrollados en espiral: *s. Kuda* Gray, Africa, etc.

*Bubalis* Licht., cuernos encorvados dos veces en ambos sexos; cuerpo muy vigoroso; tiene pequeños lacrimales: *b. maurus* Sundv., (*a. bubalis* Pall.), *b. pygarga* Sundv., Africa meridional.

*Catoblepas* Gray; antilope gnu; cuernos muy encorvados hacia fuera; este animal tiene la talla de un caballo, del cual tiene también la crin y la cola: *c. gnu*, vive en bandadas en las llanuras de Africa meridional.

*Rupicapra* Blainv., cuernos pequeños, casi verticales, con la punta encorvada en forma de gancho; tiene la talla de una cabra: *r. rupicapra* Pall., gamuza; Pirineos, Alpes y aun Grecia: *haplocerus americanus* Blainv.; *antilocapra americana* Ow., los cuernos se renuevan regularmente.

**2. Sub-fam. OVINÆ.**—Cuernos más ó menos comprimidos y anillados; dedos rudimentarios cortos; con sólo dos mamas generalmente.

*Ovis* L., oveja; de mediana talla y esbelta forma; piernas largas y delgadas; nariz velluda; cuernos triangulares arrollados

en espiral, anillados oblicuamente; comúnmente tiene los lacrimales y las glándulas de las pezuñas; dos mamas abdominales. Las ovejas viven, agrupadas en rebaños conducidos por un morueco, en las comarcas montañosas y rocosas del hemisferio septentrional hasta el límite de las nieves perpetuas: *o. aries* L., oveja doméstica esparcida por toda la tierra; cuenta numerosas razas (merinos, etc.); ya había una raza domesticada en la edad de piedra; no se está de acuerdo respecto á los tipos silvestres á los que debe agregarse nuestra oveja doméstica; el musmón, *o. musimon* Schreb., indígena de Córcega y Cerdeña, y el argali, *o. argali* Pall., indígena de Asia septentrional y central, han sido mirados á menudo como los más probables: *o. nahoor* Hodgs., carece de lacrimales, Nepal: *ammotragus tragelaphus* Desm., Argel.

*Capra* L., cabra; mento barbudo y testera recta; cuernos siempre comprimidos lateralmente, encorvados hacia atrás; los lacrimales y las glándulas de las pezuñas faltan generalmente; habita en las montañas del antiguo mundo y trepa muy bien: *c. ibex* L., cabra montés de los Alpes; sólo frecuenta los picos más elevados, sobre los límites de las nieves perpetuas; en nuestros días está casi extinguida y casi solo se encuentra sobre el monte Rosa; hay también cabras monteses en España, en los Pirineos, en el Caucaso y en la Siberia: *c. hircus* L., cabra doméstica; sus razas numerosas están esparcidas por el mundo entero; las más apreciadas son las de Angora y Cachemira, á causa de su suave lana; el tipo primitivo está bastante mal conocido; se les hace derivar generalmente del *c. Falconeri* A. Wagn., de India, y de la cabra silvestre, *c. ægagrus* L., del Cáucaso y de Persia; esta última se parece á la cabra montés de los Alpes, de la que sólo se distingue por sus cuernos comprimidos y acodados hacia delante.

**3. Sub-fam. BOVINÆ.**—De grande y pesada estatura; cuernos redondos ó comprimidos, encorvados hacia fuera; mufla ancha, generalmente desnuda; cuello corto, debajo del cual cuelga una *barba*; cola larga, generalmente terminada en un mechón de pelos; ni lacrimales, ni glándulas de las pezuñas; existen los dedos accesorios; las hembras tienen cuatro mamas muy desarrolladas, pero no producen generalmente más que un pequeño cuerno de una vez. Estos animales no tienen representantes en Australia ni en América meridional (fig. 178).

*Ovibos* Blainv., frente plana; extremo de la geta peludo, salvo el corto espacio colocado entre las ventanas nasales; cuernos unidos por su ancha base, encorvados hacia fuera, con puntas rectas; la piel está revestida de largos pelos, entre los cuales se disimula la cola: *o. moschatus* Blainv., buey almizclado; Norte de América: *o. (bootherium* Leidy) *priscus* Rutm.

*Bison* Sundv., (*bonasus* A. Wagn.), geta desnuda en toda su longitud; frente combada, más ancha que larga; mento barbudo; pelaje blando y lanoso; frente, cabeza y cuello adornados de una larga crin: *b. europæus* Ow., impropriamente denominado auocs; antes muy esparcido por Europa central, limitado en nuestros días á una selva de pinos en Atzikhov, en el distrito de Zelentscheik, Cáucaso, y en la selva de Bialowicza, en donde el gobierno ruso le mantiene; el *b. americanus* Gm., bisonte americano, es su pariente cercano; ofrece también largos pelos, cola y pies cortos; ambos derivan sin duda de *b. priscus* Boj., diluviano.

*Bubalus* A. Wagn., geta desnuda en toda su longitud; frente baja y convexa; cuernos comprimidos en la base, encorvados hacia fuera, mientras que la punta está dirigida adelante; pelaje extraño y grosero: *b. buffelus* L., búfalo; desde India hasta el Norte de Africa y Sud de Europa, en donde está domesticado; el arni es una de sus variedades, con grandes cuernos: *b. (hemibos* Falc.), *triquetricornis* Falc., plioceno; quizás sea la forma ancestral del búfalo; el *b. (prohubalus* Rüt.) *depressicornis* Tum., anoa de las Célebes, es su pariente cercano: *b. caffer* L., cuernos de base muy ancha; desde Abisinia hasta Africa central.

*Phæphagus* A. Wagn., geta desnuda en toda su longitud; frente baja, coronada de cuernos implantados muy alto; pelos largos colgantes; cola larga, revestida de pelos como la de un caballo: *p. grunniens* L., yack; Tibet, Mongolia, donde está domesticado.

*Bos* L. (s. estr.), geta desnuda en toda su longitud; frente grande y plana; cuernos poco gruesos en la base: *b. etruscus*, fósil del plioceno; Italia; se presume que es la forma ancestral del toro: *b. sondaicus* Miill., Schl., Banteng; *b. gaurus* H. Sm., gauro; no difiere esencialmente del gayal; India: *b. indicus* L., zebú; presenta dos protuberancias grasientas en el dorso; muy esparcido por Asia y Africa, donde se cuentan numerosas razas domésticas: *b. nomadicus*, plioceno; Asia: *b. primigenius* Boj., diluviano, pero todavía existía en Europa en tiempos históricos;

designado con el nombre de uro en los *Niebelungos*, y vivía en Alemania en tiempo de César; en el parque de Chillingham se crían algunos en estado semi-salvaje; Cuvier le consideraba como el origen de buey doméstico, *b. taurus* L., y no hay duda, en efecto, que debe hacerse derivar el buey de Holstein y de la Frisia del *b. primigenius*; Rüttimeyer ha demostrado recientemente que nuestro buey es también descendiente de una segunda especie diluviana, *b. brachycerus* Ow.

II. *Deciduata*.—*Placentarios provistos de membrana caduca*.

## SÉPTIMO ORDEN

### PROBOSCIDEA.—PROBOSCIDIOS

*Animales multi-ungulados de gran talla, con una larga trompa, que funciona como órgano prehensil, con molares compuestos y defensas en los intermaxilares.*

Los elefantes, colocados antes entre los paquidermos á causa de su grueso tegumento, se distinguen de los unguados de dedos impares por particularidades tan numerosas, que se ha debido crear para ellos un orden aparte. La piel, gruesa, presenta numerosos pliegues que se cruzan; en élla están diseminados algunos, pelos acumulados sólo en el extremo de la cola, donde constituyen un mechón. La cabeza corta y gruesa tiene numerosas cavidades en los huesos frontales y parietales. Los intermaxilares, colocados verticalmente y provistos de grandes defensas, están enormemente desarrollados. Los ojos son singularmente pequeños; las orejas, al contrario, grandes y colgantes. Los miembros cilíndricos, parecidos á pilares macizos, terminan en cinco dedos soldados hasta las pequeñas pezuñas romas. La trompa, larga, móvil, provista en el extremo de un apéndice dactiliforme de una viva sensibilidad, desempeña un papel muy importante en la vida del animal; á causa de la brevedad del cuello, es indispensable como órgano táctil y prehensil; por élla la cabeza se pone en comunicación con el suelo y puede recibir el agua y los alimentos. Es además un arma defensiva muy poderosa con el concurso de las dos defensas. (fig. 179). Esas últimas, desprovistas de raíces y cruzadas por una



larga cavidad, pueden alcanzar un peso de doscientas libras y producen el marfíl; corresponden á los dos incisivos de los intermaxilares. No hay caninos ni incisivos inferiores en los elefantes propiamente dichos; en los mastodontes hay en la mandíbula inferior dos incisivos que las hembras pierden muy temprano, pero que en los machos se convierten en verdaderas defensas. Según la edad del animal, se encuentra en cada mandíbula uno, dos y hasta tres molares compuestos de numerosas láminas de esmalte colocadas paralelamente. En el género *elephas* esas láminas están soldadas por cemento y forman en la superficie masticatriz espacios rómbicos transversales rodeados de esmalte. En los mastodontes falta el cemento. Según Owen, hay tres molares y tres premolares, de los cuales el último está reemplazado por otro que se coloca detrás de él. No obstante, no se encuentran nunca más de tres, y en general no existen más que dos al mismo tiempo, puesto que los posteriores no se presentan hasta que los anteriores han caído. Cada mitad de mandíbula empieza por tener un molar, detrás del cual se desarrolla muy pronto otro; más tarde el anterior, usado, cae, y ya un tercer diente viene á colocarse detrás del segundo. De ese modo el elefante indio puede cambiar sus dientes hasta seis y ocho veces. Mientras se verifica este fenómeno de dientes nuevos que rechazan y sustituyen las antiguas fuera de servicio, los huesos de la mandíbula sufren también una reabsorción y regeneración constantes. El tubo intestinal presenta un *cæcum* de una dimensión notable. El estómago es sencillo. No hay vesícula biliar. El cerebro ofrece numerosas circunvoluciones. Los testículos quedan encerrados en el abdomen. Las hembras tienen un útero bicórneo y dos mamas pectorales. La placenta es zonar.

Esos animales viven en bandadas en las partes sombrías y húmedas de las comarcas cálidas de Africa é India. La notable inteligencia del elefante le hace muy susceptible de educación y un comensal tan útil que ya en la antigüedad se le empleaba como acémila y se le adiestraba para la caza y la guerra. Hoy sólo existen dos especies. La mayor, *e. indicus*, tiene las orejas y las defensas pequeñas, una gran cabeza, y habita en las selvas de la India. La otra, *e. africanus*, tiene orejas inmóviles, mucho mayores, una frente deprimida; está esparcida por toda Africa central. Pero en los tiempos primitivos existían otras formas todavía mayores, tales como el gigantesco *mamut* del diluvium,

revestido de una densa piel, *e. primigenius*, descubierto con su piel y su pelo en los glaciares de Siberia. Las defensas acumuladas en masa de este animal suministran el marfil de Siberia. En Europa, en India y en América, vivían casi en la misma época los *mastodontes*, que se distinguen por las protuberancias en forma de pezones de los molares.

**Fam. ELEPHANTIDÆ.**

*Elephas* L., dos defensas en los intermaxilares; molares con numerosos tabiques transversales de esmalte que determinan espacios romboidales unidos por cemento: *e. indicus* Cuv., dientes molares con espacios transversales en forma de bandas estrechas, de bordes casi paralelos y finamente plegados; cabeza muy alta; frente cóncava; orejas relativamente pequeñas; mide hasta diez y doce pies de alto; India y Ceilán; el elefante de Sumatra correspondería, según Temmink, á una especie particular (*e. sumatranus*): *e. primigenius* Blumb., mamut; diluvium: *e. (loxodon) africanus* Blumb., espacios transversales de los molares, romboidales, menos numerosos; cráneo menos alto; orejas muy grandes; Africa central y meridional: *e. priscus* Goldf., diluviano; Europa central.

*Mastodon* Cuv., existen también dos incisivos inferiores rudimentarios, de los que uno (el derecho en general) forma en el macho una defensa derecha; molares con tres á seis hileras transversales de tubérculos, entre los cuales no penetra cemento: *m. giganteum* Cuv., diluvium de América septentrional: *m. angustidens* Cuv., mioceno de Europa, etc.

El género mioceno *dinothereium* Kp., (fig. 180) es, según su cráneo, próximo pariente de los proboscidios; sin embargo, hasta hoy los miembros de este animal no se han podido encontrar, y no podría refutarse directamente la opinión que les incluye en los sirenios; no tiene incisivos en los intermaxilares, pero la mandíbula inferior ofrece dos grandes defensas encorvadas hacia abajo; molares  $\frac{5}{5}$  con dos ó tres hileras de tubérculos transversales: *d. giganteum* Kp., Eppelsheim.

Los LAMNUNGIA (fig. 181) forman comúnmente un orden aparte que se ha añadido á los elefantes; pequeños animales parecidos al agutí, que su dentadura coloca entre los roedores y los paquidermos, y que la estructura de sus pies recuerda demasiado la de los tapirs para que á menudo se les haya co-

locado entre los paquidermos; el cuerpo está cubierto de pelos muy densos; los pies anteriores tienen cuatro dedos, los posteriores tres, y un número correspondiente de pezuñas.

*Hyrax* Herm. (1),  $\frac{1}{2} \frac{0}{0} \frac{6}{6} \frac{(8)}{(7)}$ ; en las comarcas montañosas, en el cabo de Buena Esperanza, en Abisinia y en Siria: *h. capensis* Schreb., damán; comestible: *h. syriacus* Schreb., quizás el safán del Antiguo Testamento.

## OCTAVO ORDEN

### RODENTIA (2), GLIRES.—ROEDORES

*Mamíferos con dedos móviles y armados de uñas, con sistema dentario compuesto de  $\frac{1}{1} \frac{(2)}{1}$  incisivos cortados á bisel, de molares con repliegues de esmalte transversales y desprovisto de caninos.*

Los roedores constituyen un grupo muy numeroso de pequeños mamíferos de movimientos vivos, que se conocen fácilmente por la estructura de los dientes y la composición del sistema dentario, si bien que muchos de ellos establecen el paso á los insectívoros y á los ungulados (*hyrax*). Ciertas formas entre los marsupiales (*phascolomys*) presentan también un sistema dentario casi enteramente semejante al de los roedores. Su conformación exterior ofrece diferencias notables según su modo de locomoción y género de vida. La mayor parte son de pequeña talla, cubiertos de un pelaje denso y suave, y corren muy á prisa; se esconden en las galerías ó madrigueras que practican ellos mismos en el suelo. Otros trepan con destreza ó saltan con auxilio de sus patas posteriores considerablemente

(1) H. George, *Monografía anatómica y zoológica* de los mamíferos del género *Daman*. Ann. sc. nat., 6.<sup>a</sup> ser., t. II. 1875.

(2) Pallas, *Novae species quadrupedum e Glirium ordine*. Erlangen, 1778.—C. R. Waterhouse. *A natural history of the Mammalia*. Vol. II. *Rodentia*. Londres, 1848.—T. Rymer Jones, *Rodentia*. 1852. Dans *Cyclopaedia of anatomy*, etc. Vol. IV.

Véanse también los trabajos de Wagner, Brandt, Peters, Gervais, Baird, etc.

alargadas; otros finalmente viven cerca de las aguas y son excelentes nadadores. Los pies anteriores tienen á menudo la forma de manos imperfectas y pueden retener los alimentos; existe entonces un pulgar rudimentario provisto de una uña plana. La estructura de las extremidades corresponde á los modos complicados de locomoción; los miembros anteriores ofrecen una clavícula, y los posteriores, más ó menos largos, son robustos y vigorosos. Todos esos animales son plantígrados; sus dedos son libres y móviles, provistos generalmente de garras, y rara vez de uñas combadas ó parecidas á pezuñas. Se alimentan de materias vegetales duras; particularmente de tallos, raíces, granos y frutos; un pequeño número es omnívoro. La dentadura, conformada para roer y cortar, tiene dos grandes incisivos cortados á bisel, ligeramente encorvados y revestidos de esmalte en su faz anterior tan sólo (fig. 182). La faz posterior, no protegida por esmalte, se usa tanto más rápidamente cuanto que la articulación estrecha y lateralmente comprimida de la mandíbula está dispuesta para impeler la mandíbula inferior funcionando de delante atrás durante la masticación; pero el diente crece continuamente y en la misma medida que se destruye. El número de los molares, separados de los incisivos por un ancho diastema, varía de  $\frac{2}{2}$  á  $\frac{6}{5}$ ; la mayor parte presentan pliegues de esmalte transversales, y, solo en los omnívoros, una superficie adornada de tubérculos. A causa del desarrollo de los músculos maseteros, la abertura bucal parece singularmente pequeña, y el labio superior es á menudo hendido para agrandarla.

Las facultades de los roedores están en general poco desarrolladas, en razón de lo exiguo de su cerebro cuyas evoluciones son poco pronunciadas. No obstante algunas especies dan pruebas de instintos artísticos en la construcción de sus habitaciones, en las galerías que excaban, y hasta en que saben acumular provisiones para el invierno. Esos últimos tienen generalmente abazones. Algunos se aletargan en invierno, otros emigran en inmensas legiones. Los pequeños roedores están indefensos y expuestos á muchos peligros, de los cuales el mayor es el ataque de los animales carniceros, contra los que no tienen otra protección que la rapidez de sus piernas ó el recurso de las madrigueras y cavidades en las cuales se esconden; por esa razón era indispensable una fecundidad particular para evi-

tar su pronta destrucción. Las hembras paren de cuatro á seis veces cada año, y producen en cada parto gran número de pequeñuelos; tienen muchas mamas en el pecho y el abdomen. El útero está por lo común completamente dividido. La placenta es discoidal. Los testículos se hinchan en la época del celo de un modo extraordinario. Los roedores están esparcidos por toda la tierra, principalmente por América septentrional. Algunas especies son cosmopolitas y se encuentran en todas las partes donde está el hombre. Hay en Australia algunas especies indígenas que pertenecen á los géneros *hapalotis*, *hydromys*, *mus*, *pseudomys*. Las primeras formas fósiles que se descubren pertenecen á las formaciones terciarias. Los roedores eran en esta época de una talla muy superior á la que presentan en nuestros días.

1. **Fam. LEPORIDÆ.**—Animales tímidos, excelentes corredores, con pelo apretado, con largas orejas, con patas posteriores fuertes y cola corta; dentadura:  $\frac{1 \ 0 \ 5 \ (6)}{1 \ 0 \ 5}$ ; en los intermaxilares se encuentran dos incisivos posteriores accesorios que sirven para distinguir los lepóridos de todos los demás roedores (*duplicidentata*): los molares, comúnmente en número de cinco pares en cada mandíbula, en la inferior están colocados más adentro que en la superior, de tal suerte que durante el acto de la masticación, la mandíbula inferior ha de ejecutar también, como en los rumiantes, movimientos de lateralidad; agujero infra-orbitario pequeño; faz anterior de la mandíbula superior perforada de numerosos orificios ó de uno solo; los huesos de la cara están poco desarrollados, principalmente los palatinos; clavícula generalmente atrofiada; los miembros anteriores son cortos y terminan en cinco dedos cubiertos de pelos hasta en la faz inferior; los posteriores son largos y sólo presentan cuatro dedos.

*Lepus* L., liebre; orejas largas; cola corta y erguida; clavícula rudimentaria; miembros posteriores largos; molares:  $\frac{6}{6}$ ; vértebras dorso-lumbares 12+7: *L. timidus* L., liebre; esparcida por toda Europa, excepto Suecia y Noruega; se hace una madriguera que abre de cara al sol en invierno, y á la sombra en verano, y sólo sale de ella por la noche para pacer; corre muy aprisa subiéndolo, gracias á la longitud de sus piernas posteriores; la hem-

bra pare tres ó cuatro veces por año, en un nido adornado de hierbas y pelos. El *lepus diluvianus* Cuv., de las brechas huesosas de Bélgica es muy próximo pariente de la liebre: *l. variabilis* Pall., liebre de los Alpes; Europa septentrional, Rusia, altas montañas hasta el límite de las nieves; toma en invierno un color blanco como la nieve: *l. cuniculus* L., conejo; orejas y piernas posteriores muy cortas; se ha esparcido poco á poco de España por toda Europa; vive en las galerías subterráneas, que el mismo excava, y en las hendiduras de las rocas; se ha obtenido del cruzamiento de la liebre con el conejo un mestizo fecundo. Entre las razas, debe mencionarse principalmente el conejo de Angora; pare cuatro veces al año (ocho en domesticidad) gran número de pequeñuelos que nacen ciegos y desnudos, mientras que las liebres vienen al mundo cubiertas de pelos y con los ojos abiertos, etc.

*Lagomys* F. Cuv., molares:  $\frac{5}{5}$ ; cola nula; orejas cortas; patas posteriores poco más largas que las anteriores; clavículas muy desarrolladas; habitan en las llanuras nevadas del Noroeste de Asia, y viven en las guaridas que ellos mismos practican; dejan oír una especie de silbido y acumulan provisiones para el invierno; secan hierbas y las amontonan cerca de su habitación: *l. alpinus* F. Cuv., lagomis alpino; mide apenas un pie de longitud; Siberia: *l. princeps* Richard., Norte de las montañas Rocosas.

**2. Fam. SUBUNGULATA.**—Roedores más ó menos pesados, pero de formas muy diversas, con pelaje rígido y grosero, y provistos de uñas espesas, anchas, casi parecidas á pezuñas; generalmente el pabellón de la oreja es bastante grande, mientras que la cola es rudimentaria ó nula; los pies ofrecen una planta desnuda y terminan, los anteriores en cuatro dedos y los posteriores en tres; los molares ora presentan repliegues de esmalte, ora son compuestos;  $\frac{4}{4}$ ; casi todos dejan oír un gruñido y excavan galerías y madrigueras; los numerosos géneros pertenecen á América meridional.

*Cavia* Kl., conejito de Indias; pequeño, con patas cortas, cuatro dedos anteriores y tres posteriores; vértebras dorso-lumbares 13+6: *c. aperea* L., conejo chino, en el Brasil y en el Paraguay, donde vive con el conejo silvestre: *c. cobaya* Schreb.,

conejo de Indias domesticado, cuyo origen salvaje es desconocido; es sin duda originario de América meridional; la opinión que quería hacerle derivar del precedente ofrece poca verosimilitud, porque el cruzamiento nunca da resultados entre ellos y no es posible obtener la menor variedad del conejo de Indias domesticado: *c. rupestris* Pr. Nwd., Brasil.

*Calogenys* F. Cuv., paca; arco zigomático extraordinariamente desarrollado; mandíbula superior llena de cavidades por los abazones: *c. paca* L., de gran talla, de patas altas; ofrece un abazón y un repliegue cutáneo externo en la mejilla; cuatro dedos anteriores y cinco posteriores; molares con repliegues de esmalte; nada bien; Brasil; fósil en las cavernas huesosas de América.

*Dasyprocta* Ill., aguti; parecido á la liebre, pero con patas altas y sólo tres dedos posteriores; vive por parejas en los países llanos y cubiertos de selvas de América meridional: *d. aguti* L., se domestica fácilmente.

*Hydrocharrus* Briss., incisivos superiores surcados; hay una semipalmura entre los cuatro dedos de los pies posteriores: *h. capybara* Erxl., el mayor de los roedores vivos; mide cuatro pies de largo.

**3. Fam. HYSTRICIDÆ, (*aculeata*).**—Roedores grandes y pesados, de gran talla; mufla corta; superficie dorsal del cuerpo cubierto de puas; patas cortas, terminadas en cuatro ó cinco dedos armados de fuertes garfas; los incisivos están en general coloreados en su faz anterior; molares con pliegues de esmalte, cuatro en cada lado; animales nocturnos y solitarios, viven en los países cálidos del antiguo y nuevo mundo; unos excavan galerías; otros son excelentes trepadores; se mantienen en los árboles, y tienen una larga cola prehensil; dejan oír un gruñido sonoro.

**1. Sub-fam. CERCOLABINÆ.** Trepadores.—*Cercolabes prehensilis* L., coendú; mide un pie y medio de largo, sin contar la cola que es de igual longitud; selvas del Brasil y de Guyana: *erethyxon dorsatus* L., eretizón dorsal; cola corta, no prehensil; selvas de América del Norte: *chaetomys subspinosus* Licht.

**2. Sub-fam. HYSTRICINÆ.** Terrestres.—*Hystrix*, puerco espín; parte posterior del dorso recubierta de anchas puas; cola

corta no prehensil; vértebras dorso-lumbares 14+5: *h. cristata* L., en el dorso, á partir de los hombros, tiene largas puas; largas cerdas en el cuello; es mayor que el tejón; Norte de Africa, Italia y España: *acanthion javanicum* F. Cuv., puerco espín de Java; *atherura fasciculata* Shaw., Siam.

4. **Fam. OCTODONTIDÆ; (muriiformes).**—Se asemejan á los ratones por el aspecto general y por la cola anillada y escamosa, pero se separan de ellos esencialmente por su organización interna; la piel es, ora suave y fina, ora un pelaje de cerdas duras y rígidas, que á veces hasta presenta puas lisas lanceoladas; los miembros están provistos de cuatro dedos, rara vez cinco; cada mandíbula lleva cuatro, rara vez tres, molares con pliegues de esmalte, comúnmente desprovistos de raíces; algunos de esos animales viven en tropas en habitaciones subterráneas, que ellos construyen; amontonan provisiones y hacen á veces, como los topos, montículos de tierra; otros saben trepar, otros también nadan y se zambullen con habilidad; pertenecen principalmente á la América meridional.

*Octodon* Benn., octodonte; cuatro molares á cada lado: *o. Cumingii* Benn., Chile; parece por sus costumbres á la ardilla.

*Ctenomys magellanicus* Benn., ratón de peine; cava como el topo grandes espacios de tierra: *schizodon fuscus* Waterh., ratón de los Andes, etc.

*Capromys* Desm., capromis; los molares superiores presentan exteriormente un pliegue de esmalte hondo é interiormente dos: *c. prehensilis* Pöpp., comestible; actualmente no se halla más que en Cuba.

*Myopotamus coypus* Geoffr., coipo, rata de los patanos; se parece al castor, pero presenta una cola roma de ratón; construye á orillas de los ríos, pero sin arte; es muy estimado por su piel; se le encuentra desde el Brasil hasta la Patagonia; vértebras dorso-lumbares 13+6: *loncheres* Ill.; *petromys* Smith; *cercomys* F. Cuv., etc.

5. **Fam. LAGOSTOMIDÆ.**—Por su forma exterior constituyen el lazo de unión entre las liebres y las ratas; orejas largas; cola larga muy vellosa; piel extraordinariamente suave y preciosa; clavículas de mediana longitud; se parecen sobre todo á las liebres por su dentadura; los molares carecen de raíces y se componen de dos ó tres láminas transversales; tienen también,



como las liebras las piernas posteriores fuertes y largas; viven en grupos, en la América del Sud, principalmente en la parte montuosa de las Cordilleras.

*Eriomys* Licht., (*chinchilla* Bechst.), chinchilla; grandes orejas redondas; molares formados de tres estrechas láminas de esmalte; patas delanteras con cinco dedos, y las posteriores cuatro; miden un pie de largo, sin la cola: *e. lanigera* Benn., Chile.

*Lagidium* Meyen (*lagotis*), lagotis: *l. Cuvieri* Wagn., orejas muy largas; cola muy velluda, tan larga como el cuerpo; patas anteriores con cuatro dedos; tamaño del conejo; Andes de Chile.

*Lagostomus* Brookes, lagastomo; molares formados de dos láminas, y únicamente tiene tres el último de arriba: *l. trichodactylus* Brookes, vizcacha ó liebre de las Pampas; se construye una madriguera subterránea y vive en las llanuras estériles de la América del Sud.

**6. Fam. DIPODIDÆ.**—Parte anterior del cuerpo muy débil y extremidades anteriores atrofiadas; patas posteriores muy largas; organizadas para saltar; cola gruesa, generalmente muy velluda; la actitud del cuerpo, sostenido por las patas posteriores, recuerda la del ave, y también la soldadura de los metacarpianos en un solo hueso común le da cierto parecido con un tarso; las patas anteriores, con cinco dedos, sirven para cavar y llevar los alimentos á la boca; la cabeza es maciza, está dotada de orejas muy largas y de mostacho; el número de molares con pliegues de esmalte varía de tres á cuatro; maxilar superior cruzado de pequeñas aberturas. Estos animales habitan las estepas del antiguo y nuevo mundo; se ocultan durante el día en el fondo de galerías subterráneas que ellos se han cavado, y salen á puesta de sol para ponerse en acecho de su alimento; muévense dando saltos enorme con la rapidez de la flecha.

*Jaculus* Brdt., alactaga; dentadura  $\frac{4}{3}$ ; los pulgares de los pies anteriores rudimentarios; los pies posteriores con cinco dedos y con los metatarsianos separados: *j. labradorius* Wagn., casi del tamaño de un musgaño.

*Dipus* Schreb., gerbo; incisivos superiores de surco longitudinal medio; molares:  $\frac{4(3)}{3}$ ; pulgares rudimentarios; los tres metatarsianos medios soldados: *d. halticus* Ill., *d. aegyptius* Hempr.

Ehrnb., Arabia: *d. sagitta* Schreb., mar de Aral: *platycercomys ptatyurus* Licht., Asia central.

*Pedetes* Ill., helamis; molares  $\frac{4}{4}$ ; patas anteriores con cinco dedos de largas uñas; las posteriores con cuatro dedos terminados en uñas triangulares: *p. caffer* Ill., helamis cafre; tamaño de la liebre; se parece al canguro de Africa.

**7. Fam. MURIDÆ. Múridos.**—Roedores de cuerpo esbelto y largo; hocico agudo; grandes ojos y orejas; cola larga, redonda, ora velluda, ora escamosa; clavículas muy desarrollas; patas delgadas terminadas por cinco dedos; su forma ofrece numerosas modificaciones que los asemejan á los topos, ó á las ardillas, ó á los castores; la estructura de sus dientes es varia; comúnmente tienen en cada maxilar tres molares con pliegues de esmalte y tubérculos transversales provistos de raíces; á veces su número se reduce á dos ó puede elevarse, en el maxilar superior, hasta cuatro. Estos animales viven en madrigueras ó galerías subterráneas que ellos han abierto; algunos trepan, otros nadan; están esparcidos por toda la tierra; su alimentación no se limita á las materias vegetales; no desdeñan los insectos ni la carne. Sus restos fósiles aparecen por vez primera en las formaciones terciarias.

*Cricetus* Pall., hamster; molares  $\frac{3}{3}$ ; con abazones y una cola corta y velluda; labio superior hendido; incisivos superiores faltos de surco; molares con dos tubérculos en cada lámina transversal; pata anterior con un pulgar rudimentario: *c. frumentarius* Pall., hamster común; cava galerías y cámaras subterráneas, en las que amontona provisiones para el invierno, durante el cual tiene un corto aletargamiento; es muy nocivo á las mieses; Europa central hasta Siberia. Se han encontrado cráneos fósiles en las cercanías de Weimar: *saccostomys lapidarius* Pet., Mozambique: *dendromys* Smith., *d. mesomelas* Licht.

*Mus* L., ratón; molares  $\frac{3}{3}$ ; sin abazones; incisivos lisos anteriormente; molares superiores con tres tubérculos en cada lámina transversal; cola muy larga, anillada y escamosa; vértebras dorso-lumbares 13+6: *m. rattus* L., rata; introducida en Europa por primera vez en la Edad Media, reemplazado hoy por el musgáño, pero naturalizado en América; varios ratoncillos se

unen á veces por la cola y forman lo que se llama una rueda de ratones: *m. decumanus* Pall., rata silvestre, de color pardo obscuro y gran tamaño; fué importada de Oriente á mediados del siglo pasado, después de atrevesar las regiones caspianas y cruzar el Volga á nado (Pallas); es el huesped natural de las triquinas; á veces se encuentran entre ellas albinos: *m. alexandrinus* Geoffr., *m. musculus* L., ratón común, *m. sylvaticus* L., turón, *m. agrarius* Pall., ratón campesino, *m. minutus* Pall., (*pendulinus*), ratón enano; construye muy artísticamente un nido de yerbas y hojas en los campos de cereales; Siberia europea. Los ratones africanos de esta clase (*acomys* Geoffr.) llevan en el dorso puas aceradas; los americanos (*dryomys*, *calomys*, etcétera) son notables por sus molares superiores que no presentan más que dos hileras longitudinales de tubérculos: *c. typus* F. Cuv., Brasil; *hapalotis* Licht., *h. albipes* Licht., y *pseudomys* Gray, *ps. australis* Gray, son australianos.

*Hydromys* Geoffr., hidromis; hocico acortado; maxilares con  $\frac{2}{2}$  molares; dedos palmados; carece de abazones. *h. chrysogaster* Geoffr., Nueva Holanda.

*Meriones* Ill., merió; incisivos superiores surcados; molares con láminas transversales: *m. meridianus* Pall., mar Caspio, etc.

**8. Fam. ARVICOLIDÆ.** Arvicolídeos.—De forma pesada; cabeza ancha y maciza; hocico acortado; orejas y cola cortas y velludas; molares  $\frac{3}{3}$ , faltos de raices (*primatodontes*), teniendo en la superficie superior pliegues de esmalte en líneas angulosas. Estos animales viven bajo tierra; algunos cerca del agua y en este caso son excelentes nadadores; muchos son omnívoros.

*Arvicola* Ks. Bl., campañol; orejas cortas; cola uniformemente velluda; especies numerosas esparcidas por las regiones septentrionales hasta la de las nieves; vértebras dorso-lumbares 12+7: *a. amphibius* L., rata de agua; cava, cerca de las orillas, ó en los sitios húmedos y en los jardines (*a. terrestris* L.) corredores en que hace su morada acumulando en ella provisiones para el invierno; no se alimenta sólo de patatas, cereales, etcétera, sino también de animales acuáticos y animalitos terrestres; se aletarga en invierno; ofrece numerosas variedades; y sus restos fósiles se encuentran en las cavernas del Norte de Euro-

pa: *a. nivalis* L., campañol de las nieves; habita en las grandes alturas de los Alpes: *a. arvalis* Pall., campañol de los campos, *a. agrestis* L., campañol agreste, *a. subterraneus* Blas., *a. brecciensis* Gieb., (*a. ambiguus* Hens), fósiles; *hypudæus* Ill., orejas grandes; cola terminada en largas cerdas; *h. glareolus* Schreb., campañol de los griegos.

*Myodes (lemmus)* Ill., leming, conejo de Noruega; son respecto á los campañoles lo que los hamster á las ratas; cola muy pequeña; patas anteriores armadas de fuertes garras: *m. lemmus* L., leming noruego; vive en los altos montes de Noruega y Suecia; conocido por las emigraciones que emprende en partidas considerables antes de llegar el frío: *m. torquatus* Ks. Bl., leming de collar; Asia y América septentrionales.

*Fiber* Cuv., fibero, rata almizclada; cola comprimida lateralmente; palmuras entre los cinco largos dedos vellosos de las patas posteriores: *f. zibethicus* L., ondatra; habita las comarcas pantanosas y las riberas de los ríos de América del norte, y vive en cabañas como el castor; se le caza con trampas y lazos á causa de su piel; espalce fuerte olor de almizcle.

**9. Fam. GEORYCHIDÆ.** Georíquidos.—Son á los roedores lo que los topos á los insectívoros; cuerpo cilíndrico; cabeza maciza; ojos y orejas ocultos; patas cortas, armadas de cinco dedos y organizadas para cavar la tierra; pelo corto y suave; patas anteriores fuertes y con pulgar rudimentario; cola rudimentaria; incisivos muy grandes; cada maxilar tiene tres ó cuatro molares con pliegues de esmalte; como los topos, tienen una existencia subterránea en galerías que cava él mismo; en su mayor parte viven estos animales en el mundo antiguo; vértebras dorso-lumbares 13+7.

*Spalax* Gülds., espalax; parecido al topo; molares con raíces y pliegues de esmalte: *sp. typhlus* Pall., ocho pulgadas de largo; ojos muy pequeños ocultos en su pelaje; carece de orejas externas y de cola; acumula montículos de tierra á la entrada de su madriguera; Sudeste de Europa: *rhizomys splendens* Rupp., Abisinia.

*Bathyergus* Ill., batiergo; incisivos superiores con un surco; molares  $\frac{4}{4}$ : *b. suillus* Wagn., Cabo; mide un pie de longitud; cola corta cubierta de cerdas; garras fuertes; mina los terrenos arenosos cavando innumerables laberintos.

*Georychus* Ill., georico; insicivos sin surco: *g. capensis* Pall., georico del Cabo.

*Chthonargus* Nordm., tonergo; molares  $\frac{3}{3}$ , sin raíces; *cht. talpinus* Fisch, tonergo topo; Sudeste de Rusia: *myospalax aspalax* Pall.

**10. Fam. GEOMIDÆ, (sacomyidæ).** Geómidos.—Temporales muy desarrollados; abazones externos cubiertos de pelos; patas con cinco dedos armados de garfas; dentadura  $\frac{14}{14}$ ; América.

*Geomys* Raf., geomis; cuerpo encogido; patas y cola cortas; incisivos superiores con un surco medio: *g. bursarius* Rich., América septentrional: *g. hispidus* L. Ct., Méjico: *thomomys bulbivorus* Rich., tomomis; California.

*Perognathus* Pr. Wd., peronado; cuerpo esbelto; hocico agudo; patas posteriores largas; molares con raíces: *p. fasciatus* Pr. Wd.

**11. Fam. CASTORIDÆ.** Castóridos.—Grandes roedores de cuerpo recio, orejas cortas; las patas son bastante fuertes y gruesas; cola aplanada, escamosa y en forma de pala; patas con cinco dedos armados de fuertes garras; miembros anteriores organizados para cavar y coger fuertemente; los posteriores están palmeados; tienen clavículas; incisivos fuertes y prominentes; cada maxilar ofrece cuatro molares sin raíces y con pliegues transversales de esmalte; dos bolsas glandulares especiales segregan el *castoreum* y desembocan en el prepucio. Son los castores, indígenas de América del Norte lo propio que del Asia y de Europa. También estaban representados en la época terciaria por dos especies hoy extinguidas.

*Castor fiber* L., castor; mide de dos á tres pies, sin comprender la cola; muy estimado por el *castoreum* y la piel, por cuya causa ha desaparecido en gran parte de Europa, si bien se le encuentra aun en Alemania á orillas del Elba, en Polonia, Siberia y Rusia; común en América, donde por lo demás, los naturalistas le consideran como una especie particular (*c. canadensis*). Las parejas aisladas se limitan á practicar canales subterráneos como las nutrias, en las orillas del agua; pero cuando viven juntas partidas numerosas edifican con troncos de árboles y arcilla grandes diques (á veces de diez pies de alto) y chozas que

les sirven de refugio contra las avenidas de las aguas ó de almacenes para sus provisiones; se alimentan de cortezas y raíces. Hay diferentes especies fósiles de castores; vértebras dorso-lumbares 14+6: *c. Cuvieri* F. v. W.

*Castoroides* Forst., castoroídeo; el mayor de los roedores: *c. Ohiaensis*, (cráneo de diez pulgadas de largo), se encuentra con el mastodonte.

**12. Fam. MYOXIDÆ. Móxidos.**—Roedores vivos esbeltos y elegantes que pueden considerarse como formando el lazo entre el ratón y la ardilla; se parecen á ésta por la cola muy gruesa y casi siempre muy velluda, mientras que la pequeñez de la cabeza y estructura del esqueleto las aproximan más y más al ratón; tienen en cada maxilar cuatro molares con pliegues transversales de esmalte; pulgar rudimentario con una uña plana. Son animales nocturnos, indígenas de los países templados, y, como las ardillas, se alimentan de nueces, frutas y aun de huevos é insectos; durante la estación fría están sumidos en un sueño invernal en huecos de los árboles ó agujeros del suelo; vértebras dorso-lumbares 13+6.

*Myoxus* Schreb., lirón: *m. glis* Schreb., lirón vulgar; conocido de los romanos que lo saboreaban como manjar muy delicado; mide seis pulgadas de longitud, sin contar la cola, que es casi tan larga y vellosa; fabrica su nido en las ramas y pasa el invierno dormido en huecos de los árboles: *m. (muscardinus) avellanarius* L., almizclera; la mitad menor que el precedente; cola con pelos dispuestos en dos bandas; construye un nido esférico de musgo y follaje que coloca en un avellano; se come las yemas de los árboles, con lo cual puede causar grandes daños: *m. (eliomys) nitela* Schreb., (*quercinus*), lirón común; orejas mucho más grandes; cola uniformemente vellosa, pero más poblada en el extremo; construye también con habilidad un nido en las ramas ó se instala en los nidos abandonados por las aves y ardillas; visita fácilmente los sitios en que hay provisiones; su longitud es de cuatro pulgadas y media, sin contar la cola; estas tres especies pertenecen á la Europa central: *m. melanurus* Wagn., Sinaí: *m. parisiensis*, en el yeso oligoceno: *graphiurus capensis* F. Cuv.

**13. Fam. SCIURIDÆ. Esciúridos.**—Roedores de formas diversas; cola larga muy poblada y generalmente grande; presenta un

ancho frontal y clavículas enteramente desarrolladas; sus miembros anteriores están organizados para coger y dotados de un rudimento de pulgar que suele llevar una uña plana; caracteriza su dentadura la presencia de  $\frac{5(4)}{4}$  molares, cuya corona de esmalte, triangular ó cuadrada, ostenta algunos tubérculos que se desgastan gradualmente. Las ardillas viven casi siempre en los árboles, y pocas se encuentran en madrigueras cavadas por ellas en tierra; duermen durante el invierno: *sc. fossilis* Cuv., oligoceno: *pseudosciurus* Hens.

*Sciurus* L., ardilla; cuerpo esbelto, de movimientos fáciles y vivos; orejas largas; garras encorvadas y cortantes; pulgar con uña; numerosas especies difundidas por todo el mundo, menos Australia: *sc. vulgaris* L., ardilla común; se vuelve de color pardo gris y tiene el vientre blanco en el Norte durante el invierno; habita la Europa y el Asia del Norte: *sc. Rafflesi* y *maximus* Schreb., ardilla real; Indias: *sc. æstuans* L., Brasil.

*Tamias* Ill., *t. striatus* L., tamia ó ardilla terrestre; tiene grandes abazones y una cola poco velluda; cava agujeros en las raíces de los árboles, donde está aletargada en invierno; Ural y Siberia.

*Pteromys* F. Cuv., teromis; una membrana aliforme cubierta de pelos entre las patas y la base de la cola, á uno y otro lado del cuerpo; molares con pliegues de esmalte: *pt. volans* L., teromis volador; Siberia: *pt. volucella* Cuv., América septentrional: *pt. petaurista* Pall., taguán y *pt. nitidus* Desm., India.

*Spermophilus* Cuv., espermófilo; se parece exteriormente al tamia; orejas pequeñas y abazones; el primer molar superior es tan largo como los siguientes; recoge provisiones para el invierno y habita los países fríos y templados del hemisferio septentrional: *sp. citillus* L., apenas tiene el tamaño del hamster; habita el Este de Europa: *sp. fulvus* Licht., Ural: *sp. mexicanus* Erxl.

*Arctomys* Gm., artomis; cuerpo pesado y grande; orejas cortas; cola poblada y recia; sin abazones; pulgar rudimentario con uña plana: *a. marmota* Schreb., marmota; en las altas regiones de los Alpes, etc.; existía en Alemania en la época diluviana; labra su habitación subterránea y cae en un profundo letargo invernal por espacio de siete meses; su carne es muy estimada: *a. monax* Schreb., marmota americana; América del Norte: *a. bobac* Schreb., Polonia: *cynomis ludovicianus* Wagn., América del Norte.

## NOVENO ORDEN

## INSECTIVORA (1).—INSECTÍVOROS

*Mamíferos plantigrados de pequeños dedos armados de garras, sistema dentario completo, caninos pequeños y molares agudos.*

Mamíferos pequeños vigorosos, que por su aspecto recuerdan varias especies de roedores, que por su género de vida y sus costumbres forman el lazo de unión entre los carnívoros y los murciélagos. Generalmente tienen el cuerpo comprimido y los miembros cortos y fuertes, organizados para cavar y rara vez para trepar. A esa función de los miembros anteriores corresponde el desarrollo completo de las clavículas. La cabeza termina en agudo hocico, largo y á veces provisto de glándulas; ofrece orejas grandes ó atrofiadas, y dos ojos siempre pequeños, ocultos á veces en la piel. Su dentadura presenta una importancia particular; su composición es semejante á la de los murciélagos insectívoros (fig. 183). Tienen las tres especies de dientes. Los incisivos suelen ser grandes, pero varía su número; los caninos no se distinguen siempre claramente de los últimos así como de los molares anteriores. Los numerosos molares con su corona ornada de tubérculos agudos se dividen en premolares anteriores, el último de los cuales corresponde al carnicero de los carnívoros, y en verdaderos molares posteriores compuestos de segmentos prismáticos. Mientras que la articulación del maxilar es transversal en los carnívoros y no puede moverse más que en un sentido, en los insectívoros son más libres estos movimientos. Todos estos animales son plantígrados, y sus patas generalmente de cinco dedos tienen la planta desnuda y están armados de fuertes garras. Sus mamas son ventrales; la placenta

---

(1) D'Alton, *Die Skelete der Chiropteren und Insectivoren*. 1831.—Lichtenstein, *Ueber die Verwandtschaft der kleiner Raubthiere mit den Nagern*. Abh. der Berliner Acad. 1832.—C. J. Sundevall, *Om slägtet Sorex et Ofversigt at slägtet Erinaceus*. K. Vet. Akad. Handl. Stockholm, 1841 y 1842. Véanse también los trabajos de Brandt, de Blainville, Pallas, Peters, etc.



discoide. El alimento de los insectívoros es la de los carnívoros de corto tamaño y corresponde á la forma particular de su sistema dentario. Se nutren de animalitos, principalmente insectos y gusanos, que destruyen en cantidades enormes, con gran provecho del hombre. Algunos, empero, no desdeñan los vegetales. Son nocturnos y con preferencia viven en las regiones templadas, tanto de la América del Norte como del mundo antiguo. En nuestros países se duermen en invierno con largo y profundo sueño. Australia y América meridional no tienen ninguno de esos insectívoros.

**1. Fam. ERINACEIDÆ.** Erinaceidos.—Insectívoros de ojos muy desarrollados, orejas bastante largas y cola corta; caninos no siempre distintos; el dorso presenta, como en el puerco-espín, un revestimiento de cerdas recias y punzantes que sirve para proteger al animal cuando el cuerpo está arrollado en forma de bola. Estos animales labran galerias y agujeros y se nutren de insectos, y hasta de pequeños mamíferos, como ratones, etc.; también comen frutas; vértebras dorso-lumbares veintiuna ó veintidós, de las cuales cinco ó seis no llevan costillas.

**1. Sub-fam. ERINACEINÆ.** Erinaceinos.—Cráneo con arcos zigomáticos; molares con tubérculos romos.

*Erinaceus* L., erizo; treintiséis dientes:  $\begin{smallmatrix} 3 & 7 \\ & 3 & 5 \end{smallmatrix}$ ; el dorso está cuajado de cerdas puas, y el resto del cuerpo de cerdas y pelos; cola muy corta; el cuerpo puede formar una bola; los molares propiamente dichos están formados de dos partes prismáticas: *e. europæus* L., erizo común; esparcido por toda Europa y parte del Asia; vive solitario ó en parejas y se abre á un pie de profundidad una madriguera con dos salidas, en la cual duerme el invierno; pare de cuatro á nueve pequeñuelos en Julio ó Agosto. Varias especie próximo-parientes habitan en el Este de Rusia y en Africa: *e. auritus* Pall., *e. Pruneri* Wagn.; *gymnura* Vig., cuarenticuatro dientes: *g. Rafflesii* Vig., Sumatra.

**2. Sub-fam. CENTETINÆ.** Centetíneos.—Cráneo sin arcos zigomáticos; molares más estrechos y agudos.

*Centetes* Ill., centeto ó tanrec; hocico largo en forma de trompa; sin cola; el revestimiento de puas está menos desarrollado y entremezclado de cerdas; este animal no se arrolla á

guisa de bola; los molares tienen una corona simple prismática: *c. ecaudatus* Wagn., Madagascar: *echinogale Telfairii* Wagn.; *ericulus spinosus* Desm.; *solenodon* Brdt., cola larga: *s. cubanus* Pt., *s. paradoxus* Brdt.

**2. Fam. SORICIDÆ.** Sorícidos ó musarañas.—Forma esbelta, semejante á la de los ratones; hocico agudo y como trompa; pelaje suave y cola de pelos cortos; incisivos en número de cuatro generalmente, y los dos de en medio casi siempre muy largos; no siempre tienen verdaderos caninos, y en cambio de tres á cinco premolares y tres ó cuatro molares con cuatro ó cinco tubérculos; unas glándulas particulares, situadas en el tronco ó nacimiento de la cola, dan á las musarañas un olor ingrato de almizcle. Son estos animales carnívoros y sanguinarios, y por decirlo así los enemigos de los insectívoros; se cavan las madrigueras bajo tierra; trepan y nadan bien; dejan oír un ténue silbido; paren en verano gran número de pequeñuelos; no están sujetos al letargo invernal, pero buscan los parajes abrigados, y aun á menudo se instalan cerca las moradas del hombre.

**1. Sub-fam. TUPAJINÆ.** Tupainos.— $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{6}{6}$ .

*Cladobates* Cuv., tupay ó cladobato; es en cierto modo la ardilla de los insectívoros; tiene la cola muy gruesa, es diurno, vive en los árboles y se nutre de insectos y frutas: *cl. tana* Wagn., y *cl. ferrugineus* Raffl., *cl. murinus* Müll. Schl., Borneo: *hylomys suillus* Müll. Schl.

**2. Sub-fam. MACROSCELINÆ.** Macrocelinos.—Larga trompa pelada en su extremo; pierna y metatarso muy largos.

*Macroscelides* Smith., macroscélido;  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{6}{6}$ ; caracterizado por la notable largura de las piernas posteriores; indígena de las regiones pantanosas del Africa del Sud: *m. typicus* Smith.

**3. Sub-fam. GYMNUMURINÆ.** Gimnurinos.—*Gymnura Raflesii*.

**4. Sub-fam. SORICINÆ.** Soricinos.—Glándulas en los costados del cuerpo y en el nacimiento de la cola.

*Sorex* Cuv., musaraña; tiene veintiocho á treintitrés dientes; hay en Alemania seis especies: *s. vulgaris* L., musaraña común;

animal voraz, que suele apoderarse de las madrigueras del topo ó de los ratones, cazando á estos últimos: *s. (crossopus) fodiens* Pall., musaraña de agua; persigue los peces grandes, pero se contenta también con comerse la freza: *s. (crocidura) araneus* Schreb., *s. pygmaeus* Pall., musaraña enana, *s. leucodon* Herm, musaraña campestre, *s. etrusca* Wagl., esta y el ratón enano son los mamíferos más pequeños de las regiones mediterráneas: *s. alpinus* Schz.

*Myogale*, Cuv., desmán; cuarenticuatro dientes; larga trompa; los cinco dedos armados de fuertes garras y están palmados; glándulas de almizcle en la base de la cola. Estos animales son acuáticos y labran sus madrigueras á orillas del agua: *m. moschata* Pall., desmán almizclero; del tamaño del hamster; vive en el Sudeste de Rusia: *m. pyrenaica* Geoffr; es mucho más pequeño.

**3. Fam. TALPIDÆ.** Talpídeos.—De forma larga y cilíndrica; el cuello no es aparente; miembros cortos, de los cuales los anteriores, dirigidos hacia fuera, están organizados para cavar; ojos y pabellones de las orejas atrofiados, ocultos más ó menos completamente en el pelaje, que es suave y parece terciopelo; en algunas especies, el pelo es de brillo metálico; nariz prolongada en forma de trompa. Estos animales viven casi exclusivamente bajo tierra, labran galerías y á veces habitaciones muy extensas y acumulan encima pequeños montículos de tierra; muy torpes en la superficie del suelo, nadan, sin embargo, bastante bien, y corren en sus galerías con maravillosa rapidez; su alimento se compone de gusanos, insectos, caracoles y pequeños mamíferos; habitan con preferencia las comarcas fértiles de ambos continentes; vértebras dorso-lumbares: 13 (14)+6 (5).

*Talpa* L., topo; cuarenticuatro dientes:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{3}{2} \left| \frac{4}{4} \right.$ ; los verdaderos molares formados de dos partes prismáticas: *t. europæa* L., topo común; labra una habitación subterránea muy ingeniosa, que comunica por una larga galería con los canales cada día más numerosos que cava buscando su alimento; su morada propiamente dicha se compone de una cámara central de unas tres pulgadas, blandamente tapizada, y de dos galerías circulares, una superior más pequeña que comunica con la cámara por tres pasos; la otra, mayor, está situada en el mismo plano; cinco ó seis corredores arrancan de la galería superior y van á parar á

la inferior, de donde parten gran número de pasos horizontales, que describiendo una curva desembocan en la galería común. El topo es un animal activo y voraz; ataca todo lo que se presenta en sus corredores y destruye durante el invierno un número considerable de insectos; la hembra pare, por dos veces en verano, de tres á cinco pequeñuelos ciegos, y pone su nido en el centro de su laberinto: *t. cæca* L., topo ciego de Europa meridional; tiene los ojos tapados por la piel.

*Chrysochlorys* Cuv., crisocloso; treintiséis á cuarenta dientes; sin cola; molares simples, prismáticos; pelo de brillo metálico; patas anteriores con cuatro dedos: *ch. inaurata* Schreb., Cabo.

*Condylura cristata* L., condiluro estrellado, de la América del Sud; cuarenticuatro dientes y lóbulos cartilagosos reunidos en una corona estrellada en la punta del hocico: *urorichus talpoides* Temm., Japón.

*Scalops aquaticus* L., escalopo acuático; treintiséis dientes; habita la tierra húmeda; América del Norte: *sc. argentata* Aub., escalopo plateado, topo de los prados.

## DECIMO ORDEN

### PINNIPEDIA (I). — PINNIPEDOS

*Mamíferos cubiertos de pelo, que viven en el agua, están provistos de pies pentadáctilos transformados en aletas, de las cuales las posteriores están dirigidas hacia atrás, y de un sistema dentario completo; carecen de aleta caudal.*

Los pinnípedos, si se exceptúan las morsas, se asemejan principalmente á los carnívoros por el sistema dental y por las costumbres, si bien en su esqueleto y conformación general recuerdan los cetáceos. Su cuerpo es oblongo, fusiforme, provisto

---

(1) Véase: J. E. Gray, *Hand-list of Seals, Morses, Sea-lions and Sca-bears*. Londres, 1874, así como las memorias de Fabricius, G. Cuvier, F. Cuvier, Nilsson, Hamilton, Gray, Pander, D'Alton, C. E. von Baer, etc.—J. C. Lucae, *Die Roble und die Otter*. Frankfurt, 1873-1876.—J. A. Allen *History of the north american Pinnipeds*, etc. Washington, 1880.

de un cuello móvil y de cuatro patas convertidas en aletas, y termina en una cola corta y cónica en lugar de una aleta plana, como en los cetáceos (fig. 184). La cabeza es esférica y notablemente pequeña respecto al tronco; presenta un hocico truncado y gruesos labios y carece generalmente de pabellón de la oreja. Toda la superficie del cuerpo está revestida de pelos cortos, lisos, muy gruesos. Los miembros son cortos, móviles en todas sus partes y terminados en una ancha aleta, sus cinco dedos van armados de uñas agudas ó romas y están unidos por una piel coriácea. Esta conformación tan favorable para nadar no permite al animal moverse sino muy torpemente sobre el suelo. Cuando quiere arrastrarse sobre la ribera, impulsa adelante su parte anterior, cuyas patas se apoyan vigorosamente para fijar el cuerpo, y encorva el dorso arrastrando así su parte posterior. Durante la natación, los miembros anteriores quedan, por el contrario, aplicados contra el cuerpo y sirven para dirigirlo, mientras que los posteriores se portan como aletas.

El esqueleto presenta ya la misma división general que en los mamíferos terrestres. El cuello consta de siete vértebras móviles, perfectamente distintas, á las cuales siguen catorce ó quince vértebras dorsales, cinco ó seis lumbares, de dos á cuatro sacras soldadas, y finalmente de nueve á quince caudales. El cerebro es relativamente grande y ofrece muchas circunvoluciones. Debe notarse también que los órganos de los sentidos, en particular los del oído y olfato, están muy desarrollados; esos dos últimos están cerrados por válvulas. El sistema vascular ofrece un gran seno de la vena cava inferior (disposición que permite al animal zambullirse fácilmente) y admirables redes en los miembros. La dentadura, que consta comúnmente de tres clases de dientes, indica un régimen carnívoro, y se asemeja á la de los carnívoros, á los que las focas se parecen tanto por otros caracteres anatómicos, tales como el útero bicórneo, la placenta zonar, que por mucho tiempo se les ha incluido en este mismo orden. Hay, sin embargo, respecto á la dentadura, diferencias esenciales entre las familias de las morsas y las focas. Estas últimas tienen  $\frac{3}{2}$ , rara vez  $\frac{2}{1}$  incisivos cortados á bisel, un canino poco saliente arriba y abajo de cada lado y  $\frac{6 \text{ ó } 5}{4}$  molares de tubérculos agudos, de los que uno ó dos son verdaderos molares. Las morsas sólo presentan un sistema den-

tario completo cuando jóvenes; de sus  $\frac{3}{2}$  incisivos, sólo quedan  $\frac{1}{1}$  en los intermaxilares. Los caninos se transforman en poderosas defensas en la mandíbula superior; el animal se sirve de ellas para fijar la parte anterior de su cuerpo cuando se arrastra por la ribera. Los molares son cinco en la mandíbula superior, cuatro en la inferior; su superficie se pone con el tiempo oblicua de dentro á fuera. El cambio de dientes se verifica generalmente durante el período embrionario. Las focas se alimentan principalmente de peces, las morsas de fucos, crustáceos y moluscos de los que rompen la cáscara con sus molares.

Los pinnípedos viven en bandadas á menudo considerables, y están esparcidos por las costas de los países fríos y templados, en ambos hemisferios, en particular en las regiones polares. Se encuentran también en los mares interiores (mar Caspio, lago Baikal). Van á tierra, principalmente sobre las rocas, para dormir ó exponer su cuerpo al sol, ó bien para reproducirse. La hembra produce un pequeñuelo, rara vez dos, y tiene de dos á cuatro mamas ventrales. Son los pinnípedos objeto de importantes pescas á causa de su grasa y de su piel, y son muy útiles á los habitantes del Norte. Los restos fósiles más antiguos pertenecen al mioceno (*pristiphoca* Gerv., *phoca ambigua*. Münst).

1. Fam. PHOCIDÆ. Perros ó lobos marinos.—Pinnípedos de dentadura completa; caninos cortos; molares de tubérculos agudos; los miembros no llevan al cuerpo; los pequeñuelos nacen cubiertos de lana. Estos animales viven con preferencia cerca de las costas y buscan su alimento durante la noche; de día les gusta dormir sobre los arrecifes; comúnmente cada macho vive entre una numerosa legión de hembras; algunas especies emprenden lejanas emigraciones; son generalmente muy inteligentes, llenos de vivacidad y se domestican fácilmente; casi todos dejan oír una especie de grito sonoro.

*Halichræus* Nilss.,  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{5}{5}$ ; molares con una sola punta; hocico ancho, oblongo, cónico; punta de la nariz cubierta de pelos: *h. grypus* Nilss., habita en el mar del Norte y Báltico, así como en las costas escandinavas.

*Phoca* L., foca; igual número de dientes que el anterior; pero los molares ofrecen tres ó cuatro puntas; la punta del hocico carece de pelo: *ph. barbata* Fabr., foca barbuda; mide diez pies de longitud: *ph. (callocephalus) vitulina* L., lobo ó becerro marino, *ph. (pagophilus) groenlandica* Nilss., mar del Norte.

*Leptonyx* Gray, incisivos:  $\frac{2}{2}$ ; molares de varios tubérculos; uñas de los miembros posteriores pequeñas ó nulas; hocico cubierto de pelo; mares del Sud: *l. monachus* F. Cuv., fraile; Mediterráneo: *l. leopardinus* Wagn., Océano Antártico, etc.

*Cystophora* Nilss., dientes incisivos:  $\frac{2}{1}$ ; en el macho el hocico presenta un apéndice susceptible de hincharse: *c. proboscidea* Nilss., (*ph. leonina* L.), mide más de veinticinco pies de largo; Océano pacífico: *c. cristata* Fabr., de siete á ocho pies de largo; Groenlandia y región del polo Norte; el macho puede hinchar la piel colocada entre los ojos.

*Otaria* Pér.,  $\frac{3}{2} \frac{1}{1} \frac{6(5)}{5}$ ; orejas con pabellón; planta de los pies desnuda, surcada á lo largo; patas muy salientes: *o. jubata* Forst., América meridional; de seis á ocho pies de longitud: *o. leonina* Pér., Océano Antártico: *o. (callorhinus) ursina* Pér., de seis á ocho pies de largo; Groenlandia; hay otras especies de las que se han hecho sub-géneros.

**2. Fam. TRICHECHIDÆ.** Morsas.—Caninos superiores gruesos, sin raíces; defensas dirigidas hacia abajo; los molares tienen primero la punta roma, pero se desgastan gradualmente y se reducen á tres en cada mandíbula; en la mandíbula superior hay un incisivo colocado dentro; el cuerpo es pesado y termina en una cola muy corta y plana; el hocico es ancho y está cubierto de pelos y muy abultado. Las morsas se apoyan en sus cuatro miembros que son cortos; sus pequeñuelos están revestidos de pelos rígidos. Un sólo género indígena de las regiones del polo Norte con una especie.

*Trichechus* L., primera dentición:  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{5(4)}{4}$ ; en el animal adulto:  $\frac{2(1)}{2(0)} \frac{1}{0} \frac{3(4)}{3(4)}$ ; *t. rosmarus* L., vaca marina; mide de doce á quince pies de largo; sus defensas le sirven de armas y pueden alcanzar dos pies de longitud; se les trabaja como el marfil; este

animal se alimenta de crustáceos, de moluscos y de lamelibranquios (*mya*), así como de sargazos y fucus; mar polar septentrional.

## ONCENO ORDEN

### CARNIVORA (1).—CARNÍVOROS

*Mamíferos carnívoros, con el sistema dentario compuesto de  $\frac{3}{3}$  incisivos, de caninos muy salientes, de premolares agudos, de una muela carnífera cortante y de un pequeño número de molares tuberculosos, con los dedos armados de poderosas uñas, provistos ó no de clavículas rudimentarias.*

Considerando únicamente las costumbres, sería bastante difícil distinguir los carnívoros de los insectívoros, pero se conocen por su gran talla y su sistema dentario verdaderamente carnívoro (fig. 185). Son grandes y robustos mamíferos, de movimientos fáciles y rápidos, dotados de facultades intelectuales notables. Aunque algunos trepan con agilidad, ó excarvan el suelo, la mayor parte están organizados para la carrera rápida y el salto. Por eso sólo presentan clavículas rudimentarias, ó carecen de ellas. Sus sentidos están muy desarrollados; tienen grandes ojos provistos de un tapiz; el oído y el olfato son singularmente finos. Los labios son blandos y llevan largas cerdas táctiles, bigotes, etc. La dentadura contiene dientes de tres especies, simples y revestidas de esmalte; arriba y abajo seis pequeños incisivos con una sola raíz, en cada lado un largo canino cónico agudo, y varias muelas que se dividen en premolares (*dentes spurii*), una carnífera (*dens sectorius*) y verdaderos molares (*dentes molares*). Nunca se encuentran, como en los insectívoros, molares prismáticos con la corona adornada de puntas

---

(1) T. Bell, Art. *Carnivora*, in: Cyclopaedia of anatomy. 1836.—G. R. Waterhouse, Proceedings of the zoological society. London, 1839.—Wiegmann, *Ueber das Gebiss der Raubthiere*. Archiv für Naturg., vol. 4.—Temminck. *Monographies de Mammalogie*. París, 1837. Véanse también las memorias de Pander y d'Alton, F. Cuvier, Palasse. J. F. Brandt, Lichtenstein. Turner, Jardine, Smith, Gray, etc.



finas como agujas. Los premolares comprimidos son los menos desarrollados; la muela carnífera se distingue de ellos por el grosor de su corona cortante provista en general de dos ó tres tubérculos, y por la presencia de un lóbulo posterior romo (carnífera superior). La carnífera inferior es sin excepción la primera muela, la superior el último premolar. Los verdaderos molares, que siguen á los premolares, tienen varias raíces; su corona está erizada de tubérculos romos; su grosor varía según el instinto más ó menos carnívoro del animal. Cuanto más sanguinario es el animal y menos desarrollados están los molares, tanto más poderosos se vuelven los dientes carníferos; los molares son por el contrario muy numerosos y grandes en los carnívoros que se alimentan también de substancias vegetales. En estos también las demás muelas tienen una corona con tubérculos menos cortantes. La forma exterior del cráneo, la conformación del sistema dentario, la elevada cresta del cráneo en la cual se insertan los poderosos músculos de la masticación y la curvatura muy pronunciada del arco zigomático, la fosa articular transversa del temporal, así como la cabeza articular cilíndrica del maxilar inferior, que sólo permite un simple movimiento de gínglimo é impide los movimientos de lateralidad, son otras tantas particularidades que se encuentran siempre con el sistema dentario del carnívoro (fig. 185). Los miembros terminan siempre en cuatro ó cinco dedos móviles, armados de fuertes garfas cortantes, que sirven también á los miembros anteriores para coger el alimento. Le pueden (fig. 134, *b*) señalar muchas diferencias en su modo de andar. Sólo algunos de estos animales son verdaderos plantígrados, como los osos que apoyan en el suelo toda la planta de sus pies; otros, como las martas, sólo apoyan la parte anterior de la planta, es decir, los dedos y la mitad del pie; los carnívoros más ágiles son digitígrados, como los gatos. Bajo el punto de vista anatómico debe notarse que los carnívoros tienen un estómago sencillo, con cardias y píloro próximos, intestino corto y también el ciego que á menudo falta. El macho tiene á menudo hueso penial; por el contrario las vesículas seminales faltan generalmente. Los testículos están contenidos en un escroto. Los carnívoros son monógamos. Las hembras sólo paren algunos pequeñuelos poco adelantados y los amamantan durante mucho tiempo. Las mamas son ventrales. El útero es bicórneo y la placenta zonar. La mayor parte de estos animales presentan glándulas anales, que esparcen un fuerte hedor. Están

muy esparcidos por todo el mundo; sólo en Nueva Holanda están reemplazados por los marsupiales. Se encuentran los primeros restos fósiles en las capas terciarias eocenas.

**1. Fam. URSIDÆ, (fig. 186).**—Plantígrados de cuerpo recogido y hocico oblongo; plantas de los pies anchas y á menudo desnudas; pies con cinco dedos; falta el *cæcum*; las extremidades anteriores sirven para varias funciones, para defenderse y procurarse el alimento, mientras que las posteriores, más fuertes, pueden sostener al animal cuando se mantiene derecho. Todos los úrsidos trepan con destreza, auxiliados á veces por una cola prehensil bien poblada; escarban el suelo, sin practicar por eso verdaderos hoyos; son omnívoros, lo mismo comen los animales de sangre caliente ó fría que los frutos y la miel; su dentadura está caracterizada por dos grandes molares de tubérculos romos y por la corona tuberculosa de la muela carnívora. Eligen los árboles huecos ó las cavernas para contituir su habitación, y sufren la mayor parte un sueño invernal. Los osos eran antes muy abundantes, principalmente durante el período diluviano, como lo atestiguan los numerosos huesos fósiles de las cavernas diluvianas.

*Ursus* L., oso; cuerpo pesado, con una cola muy corta; molares:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{2}{2}$ ; los anteriores caen muy temprano; esparcidos por todas las latitudes, desde el ecuador hasta las regiones polares: *u. maritimus* Desm., oso blanco ó polar; plantas de los pies con largos pelos; mide ocho pies y medio de largo; mares polares septentrionales: *u. arctos* L., oso pardo, oso común; cubierto de pelo cespó; se domestica con facilidad; habita en los países fríos y templados de Europa y de Asia: *u. ferox*, América; siete pies de longitud: *u. americanus* Pall., baribal, musluva ú oso negro de América: *u. cinereus* Desm., oso ceniciento; California: *u. labiatus* Desm., oso bezudo; India; se alimenta como el hormigero: *u. spelæus* Blum., oso de las cavernas.

*Procyon* Storr., mapaches; hocico corto y agudo; cola bastante larga; molares  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{2}{1}$ : *p. lotor* L., mapache ó perro mudo; tiene la costumbre de sumergir su alimento en el agua; América septentrional.

*Nasua* Storr., coatí; la misma dentadura que el anterior; vive principalmente sobre los árboles; cola muy larga; hocico

muy largo, en forma de trompa: *n. rufa* Desm., Brasil: *n. solitaria* Pr. Wd.

*Cercoleptes* Ill., kinkajú; molares:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{1}$ ; cola larga, adornada de pelos por todas partes, arrollable: *c. caudivolvulus* Ill., en Guyana y Perú: *arctictis* Temm., benturong, India.

Entre los úrsidos y cánidos se incluyen los *arctocyonides*, terciarios.

**2. Fam. MUSTELIDÆ.**—Carnívoros, plantígrados unos (lejón), semiplantígrados otros; cuerpo oblongo y bajo; pies con cinco dedos armados de garfas no retráctiles; sólo hay un diente tuberculoso detrás del carnívero que está muy desarrollado; falta el *cæcum*; tienen á menudo glándulas anales cuya secreción esparce un desagradable olor. La mayor parte de esos animales son sanguinarios, hábiles para trepar, pero que rara vez excavan; algunos, como los vesos, se mantienen cerca de las habitaciones y devastan los corrales; habitan principalmente en los países templados; su pelaje cambia de color según las estaciones, el de invierno es muy apreciado.

*Meles* Storr., tejón; plantígrados de cuerpo recogido; pies con plantas desnudas y uñas dispuestas para escarbar; molares:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ ; uno de ellos de dimensiones desproporcionada en la mandíbula superior; el primer premolar cae á menudo: *m. taxus* Pall., tejón común; excava una guarida con varias salidas, en donde queda aletargado durante el invierno; es omnívoro y come indistintamente raíces, glandes, ratones, ranas, etcétera: *m. americanus* Bodd.

*Mephitis* Cuv., mofeta; semiplantígrado; cola larga; molares:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ : *m. mesomelas* Licht., América septentrional: *m. zorrilla* Cuv., Africa, etc.: *mydæus* Cuv.: *m. meliceps* F. Cuv., Java.

*Melivora* Storr., molares:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ : *m. capensis* F. Cuv.

*Gulo* Storr., glotone; plantígrado de cuerpo comprimido y robusto; igual dentadura que las martas; cabeza ancha como la de un gato; molares:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ : *g. borealis* Briss., habita en las comarcas rocosas del Norte de Europa, Asia y América; se alimenta de liebres y aves; ataca á los grandes mamíferos como el

reno; en las cavernas de Europa central se encuentran los restos fósiles del *g. spelæus* Goldf., casi idéntico al *g. borealis*; *galictis* Bell., *g. vittata* Gm., América meridional.

*Mustela* L., marta; cuerpo oblongo; hocico agudo; uñas encorvadas, agudas y retráctiles; molares:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ ; muela carnífera con un pequeño tubérculo: *m. martes* L., marta común; tiene un pelaje muy apreciado, de color pardo amarillo y amarillo rojizo en la garganta; vive en las selvas: *m. foina* Briss., fuina; algo menor, de un gris pardo, blanquecino en la garganta; vive con preferencia cerca las habitaciones del hombre; Europa y Asia: *m. zibelina* L., marta zibelina; Siberia y América septentrional. Se encuentran restos fósiles desde el mioceno hasta el diluvium.

*Putorius* Cuv., veso; hocico y orejas más cortas que en el anterior, estas son redondeadas; uñas agudas y retráctiles; molares:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ : *p. putorius* L., veso fétido; le gusta esconderse en los establos y las granjas; trepa mal y prefiere cazar desde el suelo; nuestro hurón (*p. juro*) amarillento, importado de Africa y adiestrado para cazar los conejos, es una variedad del veso: *p. Richardsonii* Bp., América septentrional: *p. vulgaris* L., comadreja; pequeño carnívoro osado; ataca principalmente los topos y los ratones; su pelo es de un rojo obscuro, blanco encima, blanquea todo en invierno: *p. erminea* L., armiño; mucho mayor; cambia también de color con la estación; las pieles de los de Siberia son muy apreciadas: *p. lutreola* L., visón de Europa; tiene cabeza de nutria; cráneo y dentadura de comadreja; orejas más cortas como también los miembros; dedos palmeados; habita las riberas en que hay bosques de Europa oriental; también se encuentra en Holstein.

*Lutra* L., nutria; dedos completamente palmados; cabeza ancha y plana; orejas cortas; gola plana y aguda; el último molar es grande; molares:  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ ; practica agujeros en las playas; nada y se zambulle muy bien y caza peces, aves y ranas: *l. vulgaris* Erxl., nutria común, alcanza tres pies y medio; su pelaje es suave y muy estimado; Europa y Asia: *l. macrodus* Gray, Brasil: *l. canadensis* Schreb., América septentrional, etc.

*Enhydris* Licht., nutria de mar; parece que establece el paso entre las nutrias y los perros de mar; cuello corto y grueso;

tronco cilíndrico; miembros anteriores muy cortos; dedos soldados; miembros posteriores largos, colocados en la dirección de la cola, con dedos completamente palmados, molares:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1}$ ; los incisivos caen muy temprano ( $\frac{3}{2(1)}$ ): *e. marina* Erxl., islas occidentales de América del Norte.

**3. Fam. VIVERRIDÆ.** Viverrídeos.—Forma oblonga, que recuerda ora la del gato, ora la de la marta; hocico largo y agudo; cola á veces arrollada; canal intestinal con un solo corto ciego; los pies, comúnmente con cinco dedos, que ora apoyan enteros en el suelo, ora sólo la mitad anterior de la planta, otras veces sólo se apoyan sobre la punta de los dedos; las uñas son enteramente ó semiretractiles; dentadura:  $\frac{3}{3(4)} \frac{1}{1} \frac{2}{1}$ ; en cada lado, dos dientes tuberculosos superiores y una inferior; además de la glándula anal, hay también entre el ano y el orificio sexual, glándulas especiales, cuyo producto esparce un olor de almizcle, y se acumula en un género (*viverra*) en una gran bolsa glandular. Los viverridos son carniceros ávidos de sangre; tienen los movimientos vivos, fáciles, corren rápidamente y trepan la mayor parte con mucha destreza; habitan principalmente en los países meridionales del antiguo mundo. Se encuentran fragmentos de mandíbulas inferiores de diversas especies en las capas terciarias.

*Viverra* L., molares:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{2}{1}$ ; digitígrado; uñas semi-retractiles; cola larga, incapaz de arrollarse; una gran bolsa glandular entre el ano y los órganos sexuales, en la cual se acumula la substancia untosa olorosa que se denomina civeta ó algalia: *v. zibetha* L., Asia, y *v. zivetta* Schreb., Africa; á esta última se la domestica en Egipto, Abisinia, etc.: *v. (prionodon) gracilis* L., Asia: *v. genetta* L., gineta; Europa meridional y Africa; suministra excelentes pieles: *bassaris astuta* Licht., Méjico.

*Paradoxurus* F. Cuv., *p. musanga* Raff., semi-plantígrado, con cola capaz de arrollarse; grandes islas de la Sonda: *p. typus* F. Cuv., marta de las palmeras; India: *p. (arctogale) trivirgatus* Gray, islas de la Sonda, Bengala: *cynogale Bennetti* Gray, Borneo.

*Herpestes* Ill., mangosta; digitígrado; uñas no retractiles; sin bolsa olorosa; con glándulas anales; practica hoyos en la

tierra y se alimenta principalmente de huevos, lagartos, serpientes y pequeños mamíferos: *h. ichneumon* K., ichneumon; Egipto y Africa meridional: *cynictis* Oglb., *c. penicillata* Cuv., Africa meridional.

*Rhyzæna* Ill., plantígrado; nariz alargada: *rh. tetradactyla* Ill., Africa meridional; molares:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{1}$ : *crossarchus* F. Cuv., *cr. obscurus* Cuv., Africa occidental.

4. Fam. CANIDÆ (1).—Digitígrados con uñas no retráctiles; pies anteriores comúnmente con cinco dedos; posteriores con cuatro; generalmente dos dientes tuberculosos arriba y abajo, rara vez tres, uno carnicero superior con dos puntas y uno inferior con tres y  $\frac{2}{4}$  premolares; un corto *cæcum*; con bolsas anales y masas glandulares en la base de la cola (glándula de la zorra); viven en sociedad; no trepan y arrebatan su presa á la carrera; sin embargo, á veces se contentan con vegetales.

*Canis* L., perro; molares:  $\frac{2}{4} \frac{1}{1} \frac{2}{2(1)}$ : *c. lupus* L., lobo gris amarillento con el vientre más claro; alcanza cuatro pies de largo, sin contar la cola que mide un pie y medio; esta es casi siempre prehensil; Europa, principalmente Noruega y Suecia; habita también en Asia; otras especies se encuentran en América: *c. (lyciscus) latrans* Sm., lobo de las praderas, *c. (chrysæus) primævus* Hogds., Nepaul: *c. cancrivorus*, morikong ó chacal cangregero; sabanas y América meridional; domesticado entre los indios: *c. aureus* L., chacal; es menor de un gris rojizo con la garganta blanca; Europa meridional, Asia y Africa septentrional; todavía hay otras especies de chacal, tales como el *c. mesomelas* Schreb., Africa meridional: *c. familiaris* L., perro doméstico (*cauda sinistrorsum recurvata* L.), conocido sólo en estado doméstico ó vuelto al estado salvaje; hay numerosas razas, que según toda probabilidad se relacionan con más de un tipo primitivo: *c. vulpes* L., zorro; su pupila es vertical y oblonga, en vez de redonda como la de las otras especies; cola larga y densa, con una glándula muy desarrollada en la base; color pardo rojo; hay variedades negras y aun blancas; abre madri-

(1) T. H. Huxley, *On the cranial and dental characters of the Canidae*. Proceed. Zool. Soc. Londres, 1880.

gueras; Europa, Asia y Africa: *c. lagopus* L., zorro azul ó isatis; gris en verano, blanco en invierno; *c. corsæ* L. Los fósiles son: *c. parisiensis* (maxilar inferior); Montmartre, próximo pariente del *c. lagopus*, *c. palustris* H. v. M., Huninga: *c. spelacus* Goldf., plioceno; próximo pariente del lobo: *cynocodon* Ow.

*Megalotis cerdo* Skg., Fenec., Nubia.

*Otocyon* Licht., molares:  $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{2(3)}{3}$ ; grandes orejas, erguidas y larga cola espesa: *o. caffer* Licht. Los *arctocianidos* fósiles ocupan un orden intermedio: *arctocyon* Blainv., mioceno inferior.

**5. Fam. HYÆNIDÆ**, (fig. 187).—Digitígrados altos; con el dorso provisto de crines largas; cabeza densa; grandes orejas erguidas; patas generalmente con cuatro dedos, armados de uñas no retráctiles; la dentadura se parece á la del gato por sus dientes tuberculosos poco desarrollados, de los cuales hay uno solo en el maxilar superior; los caninos más cortos que los del gato; carniceros como los de este mismo. Esos carnívoros son cobardes; se alimentan principalmente de carroña y habitan en madrigueras excavadas por ellos mismos; Africa y Sudoeste de Asia.

*Hyæna* L., hiena; molares:  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{0}$ ; tubérculos de los dientes casi cónicos; crines erizadas: *h. striata* Zimm., hiena rayada; Africa é India: *h. crocuta* Zimm., hiena manchada; Africa meridional: *h. brunnea* Thumb., hiena parda; Africa del Sud: *h. spelæa* Goldf., pleistoceno.

*Proteles*, civeta proteles; pequeños molares agudos,  $\frac{5(4)}{5(4)}$  comprimidos, de una sola raíz; no tiene dientes carniceros; las patas anteriores con cinco dedos: *p. Lalandii* Geoffr., Africa meridional.

**6. Fam. FELIDÆ** (1).—Digitígrados de cuerpo esbelto, organizado para saltar; cabeza redonda; maxilares cortos que no presentan más que cuatro molares arriba y tres abajo; en ningún otro grupo se manifiesta de un modo tan marcado el natural carnicero; carecen de dientes tuberculosos exceptuando uno muy pequeño situado en el maxilar superior y dirigido trans-

(1) D. G. Elliot, *A monograph of the Felidae or family of Cats*. Londres, 1878-1883.

versalmente hacia dentro; los carnívoros y caninos son muy poderosos; carnívoros superior de tres tubérculos, de los cuales el más desarrollado es el del medio; carnívoros inferior con dos tubérculos iguales; la lengua tiene papilas córneas muy duras; los dedos anteriores son cinco y los posteriores cuatro en cada pata, todos armados de garras corvas, cortantes y muy retráctiles; cuando el animal camina, la última falange de cada dedo se yergue verticalmente de modo que aquel parece no tocar el suelo, lo cual evita el frote y desgaste de las uñas; tienen glándulas anales en los bordes del ano; el pene y el clítoris encierran un hueso especial; son carnívoros de gran vigor, y sentidos de extremada agudeza; en estado salvaje se alimentan exclusivamente de la carne de animales de sangre caliente, á los que sorprenden de noche y capturan echándose sobre ellos de un salto; viven aisladamente ó en parejas; en su mayoría trepan fácilmente y se ocultan en los árboles desde donde pueden echarse sobre su víctima; las especies mayores, revestidas de hermosas pieles, pertenecen á las regiones tropicales del antiguo y nuevo continente; únicamente dos han sido domesticados por el hombre: el gato doméstico, oriundo sin duda del gato del Africa septentrional (*f. maniculata*), y el *quepaño*, enseñado para la caza en Africa y en Asia meridional.

*Felis* L., gato; molares:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{1}{0}$ ; caninos fuertes y en general surcados: *f. leo* L., león; pelaje corto, de un olor casi uniforme; pupila redonda; el macho tiene una melena y ostenta una borla y una pua en el extremo de la cola; países cálidos del mundo antiguo; distínguense algunas variedades: *f. concolor* L., cuguardo ó puma; de color uniforme y pupila redonda; cola desprovista de borla pelosa; América: *f. tigris* L., tigre; falto de crines ó melenas; pelaje amarillo con rayas transversales obscuras; Asia hasta las latitudes frías: *f. onca* L., jaguar; amarillo de oro manchado de negro; Paraguay y Uruguay: *f. pardus* L., pantera ó leopardo; igual pelaje; Africa y Asia occidental: *f. catus* L., gato montés; pardo con rayas y fajas transversales; pupila vertical; Europa central y septentrional: *f. maniculata* Rupp., gato de Nubia, *f. domestica* L., gato común; conocido solamente en estado doméstico; deriva sin duda de varias especies. Encuéntranse clases fósiles de gato en las capas terciarias superiores y en el diluvium: *f. spelæa* Goldf., león de las cavernas, pariente del tigre y *f. cristata* Falc. Cautl., gato moñudo,



en la India. Se han de citar también entre los géneros fósiles: *machairodus* Kp., de caninos superiores muy largos: *smilodon* Lund.; *pseudailurus* Gerv.; *f. (cynailurus) guttata* Herrm. y *f. jubata* Schreb., guepardo, gato manchado, de uñas medio retráctiles; los primeros son indígenas de Africa y del Senegal; los otros de India: *f. serval* L., gato serval; amarillo dorado con manchas negras; del tamaño del zorro y de larga cola; Senegal: *lynx* Geoffr. L., *lynx* L., lince; presenta una mata de pelos en la oreja; cola muy corta; pupila vértical; Europa del Norte: *l. caracal* Schreb., lince caracol; es próximo pariente del lince; Persia: *l. canadensis* Desm., lince polar.

## DUODÉCIMO ORDEN

### CHIROPTERA (1).—QUIRÓPTEROS

*Mamíferos provistos de completa dentadura, membranas cutáneas entre los dedos largos de la mano y entre los miembros y las patas laterales del tronco, y de dos mamas pectorales.*

Hay entre los marsupiales (*petaurus*), los roedores (*ptero-mys*) y los prosimios (*galeopithecus*), una serie de formas animales, que se valen al saltar de una especie de paracaídas formado por un repliegue cutáneo extendido entre los miembros de un mismo lado. Esta membrana está mucho más desarrollada en los murciélagos. Por efecto de la prolongación del brazo, los repliegues cutáneos laterales se ensanchan de un modo considerable y aun se extienden hasta la punta de los dedos de la mano, igualmente muy largos. Merced á ese desenvolvimiento extraordinario junto con una grande elasticidad constituyen un verdadero órgano para volar, que no obstante difiere mucho del de las aves. La cola está unida también á la membrana aliforme, cuyas diversas partes han recibido los nombres de membranas de los hombros, de los dedos, de los costados, del muslo y de la cola; el pulgar, unguiculado y formado de dos falanges, así como

(1) B. Kayserling y J. H. Blasius, *Wirbelthiere Europas*. Braunschweig, 1840.—Bell, Art. *Chiroptera*, in Todds Cyclopaedia of Anat. t. I. 1835. Además los trabajos de Et. Geoffroy Saint-Hilaire, Temminck, Wagner, Gervais, Peters, de Saussure, Kolenati, etc.

el pie, armado también de fuertes uñas, permanecen libres. Por excepción (*pteropus*) se ve el segundo dedo á veces armado de una garfa, pero los otros tres nunca la tienen. Las garras del pulgar y de los artejos posteriores sirven al animal para engancharse cuando trepa ó camina. Algunas especies pueden correr muy aprisa, pero comúnmente cuando el murciélago quiere andar por tierra, se apoya en las garfas de los pulgares, atrae sus patas posteriores bajo su cuerpo y avanza de nuevo su parte anterior levantando el peso de detrás. En general, su cuerpo está recogido, el cuello es corto, la cabeza más ó menos larga, la boca ancha y los maxilares fuertes y con dentadura completa. Suelen dar un aspecto extraño al animal unas excrescencias particulares de la piel de la cabeza y varios apéndices lobulados de la nariz y de las orejas. Salvo dichas excrescencias y la délgada membrana elástica del ala que están surcadas de nervios y dotadas de viva sensibilidad, la superficie del cuerpo está cubierta de densos pelos dispuestos en espiral. La armazón ósea es ligera; se distingue por la solidez de la caja torácica y por la longitud del sacro al que están unidos los isquiones (fig. 188). El cráneo es estrecho en la región postorbitaria. El arco zigomático existe, menos en los *phylloxycteris*. A menudo los intermaxilares están separados en la línea media y la hilera de incisivos interrumpida por ancha diastema (*vespertilionidos*). En otros casos, los huesos intermaxilares rudimentarios son móviles (*rhinolophus*) ó desaparecen completamente. Numerosas particularidades de la cavidad torácica recuerdan la de las aves, como la unión sólida con la armazón de la espalda formada por una clavícula muy desarrollada, la presencia de una cresta en el esternón y la osificación del cartílago externo-costal. En el codo, está el olecráneo separado del cúbito. El radió no tiene movimiento de rotación. El bacinete ostenta un ilion muy largo y estrecho y una sínfisis del pubis bastante floja. El muslo y la pierna son muy cortas con relación al brazo; el pie formado de cinco artejos presenta en el calcáneo una apófisis estiliforme, que sirve para tender la membrana del muslo y de la cola.

Los ojos se desarrollan poco relativamente á los demás órganos de los sentidos, pues el olfato, el oído y el tacto son de notable sutileza. Spallanzani demostró que los murciélagos hechos ciegos saben volar evitando todos los obstáculos con infinita habilidad, guiados sobre todo por la sensibilidad exquisita de sus alas. Eso indica bastante la abundancia de corpúsculos

nerviosos de que están dotados estos animales (1). No menos vivo en el sentido del oído, dotado de un gran pabellón, que tiene lóbulos particulares, y además hay un opérculo muy móvil que permite cerrar el aparato.

El útero suele ser notablemente bicórneo. Los machos tienen casi siempre un hueso en el pene, que pende delante de la sínfisis del pubis. Las facultades intelectuales de los murciélagos distan mucho de ser tan limitadas como generalmente se creía. Muchos se domestican muy bien, si se les da una educación conveniente. Son nocturnos, permaneciendo escondidos durante el día en sitios oscuros, en los huecos de los árboles, las grietas de las peñas, las hendiduras de las paredes, y no salen hasta el crepúsculo para rondar por las cercanías de su morada en busca de alimento. Sin embargo algunas especies se ostentan ya desde las primeras horas de la tarde. La mayor parte de los murciélagos, y señaladamente todas las especies europeas, comen coleópteros, moscas y mariposas nocturnas; tienen el sistema dentario de los insectívoros. Entre las especies exóticas, los hay que atacan las aves y los mamíferos para chuparles la sangre (vámpero), otros, sobre todo las grandes especies, viven de frutos y causan á veces grandes daños en las plantaciones, y mayormente en las viñas.

Muy esparcidos se hallan los murciélagos, pues se les ve en las islas oceánicas en donde no vive ningún mamífero. Prolifera en los climas meridionales y faltan enteramente en los países fríos; en las latitudes templadas son pequeños y poco numerosos, dejando algunos su patria á la entrada de invierno, si bien la mayor parte buscan en las cercanías parajes abrigados y en ellos se refugian en masas. Se estrechan unos con otros, se enganchan y ensartan por las patas traseras, durmiéndose con un sueño largo y no interrumpido. La reproducción se efectúa en primavera. Después del apareamiento, los dos sexos se separan, viviendo aislados los machos y reuniéndose las hembras muchas en un mismo retiro. Dan á luz uno ó dos pequeñuelos que amamantan y llevan consigo cuando vuelan. Los restos fósiles de los murciélagos aparecen por vez primera en el terciario inferior (cuenca de París).

---

(1) Schöbl, *Die Flughaut der Fledermäuse*. Archiv für mikrosk. Anatomie, t. VII. 1871.—C. Jobert, estudios de anatomía comparada sobre los órganos del tacto. Ann. sc. nat., 5<sup>e</sup> sér., t. VXL, 1872.

## PRIMER SUB-ORDEN

## FRUGIVORA.—FRUGÍVOROS

Gran tamaño. Tienen cabeza larga parecida á la del perro; orejas pequeñas y una cola corta rudimentaria. A más del pulgar, el índice formado de tres falanges está armado de una garra, y los otros dedos carecen de ella y tienen dos falanges solas. La dentadura se compone de cuatro ó de dos incisivos á veces caducos, de un canino y de cuatro á seis molares con corona guarnecida de tubérculos romos. Los intermaxilares están flojamente articulados entre sí y los maxilares superiores. La lengua está dotada de numerosas puntas córneas dirigidas atrás. Estos murciélagos se nutren de frutas, á veces de insectos, y habitan las selvas de los países cálidos de Africa, India y Nueva Holanda, donde causan grandes daños á las plantaciones y á las viñas. Acostumbran emprender en considerables bandadas emigraciones lejanas.

**Fam. PTEROPIDÆ.** Rusetas.—Carecen de orejas pequeñas, naríz, válvulas y apéndices membranosos; algunos alcanzan de dos á cinco pies de una punta á otra de las alas; muchos son estimados por su sabrosa carne.

*Pteropus* Geoffr., ruseta; carece de cola; mamas axilares; dentadura:  $\frac{2}{1} \frac{1}{1} \frac{2}{3} \frac{3}{3}$ ; *pt. edulis* Geoffr., un pie y medio de largo; India: *pt. (cynonycteris) ægyptiacus* Geoffr.

*Harpyia* Ill., harpía:  $\frac{1}{0} \frac{1}{1} \frac{4}{5}$ ; cabeza esférica; naríz tubulosa prominente; cola corta: *h. cephalotes* Pall., Amboina: *macro-glossus* F. Cuv.; *cynopterus* F. Cuv.  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{4}{5}$ ; *c. marginatus* F. Cuv., India: *megæra* Temm.

*Hypoderma* Geoffr., hipoderma:  $\frac{2}{2(0)} \frac{(1)}{1} \frac{4}{6}$ ; índice falto de garra: *h. Peronii* Geoffr., Molucas: *notopteris* Gray.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

## INSECTIVORA.—INSECTÍVOROS

Corto hocico. Grandes orejas provistas á veces de válvulas. Molares con tubérculos agudos, ó cortantes, compuestos de pirámides de tres caras, de modo que la superficie molar representa una W en relieve. Sólo el pulgar está armado con garra. Unos viven de insectos (más rara vez de frutos), los otros de sangre de animales de sangre caliente.

1<sup>er</sup>. GRUPO. *Gymnorhina*.—Nariz lisa, falta de apéndice foliulado. Intermaxilares hondamente escotados en medio y soldados con los maxilares superiores. Las orejas se juntan á la cabeza, ó bien están separadas de ella. También varían mucho sus válvulas. Estos murciélagos se nutren exclusivamente de insectos, de los cuales aniquilan considerables cantidades. Dejan oír un fuerte silbido.

1. Fam. VESPERTILIONIDÆ.—Cola larga y delgada enteramente rodeada por la membrana interfemoral.

*Plecotus* Geoffr., orejudo; dentadura:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{2.3}{2.3}$ , orejas soldadas en medio del vértice; alas cortas y anchas: *pl. auritus* L., se extiende hasta los países septentrionales de Europa.

*Synotus* Ks. Bls., sinoto; dentadura:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{2.3}{2.3}$ ; orejas soldadas: *s. barbastellus* Schreb., barbastela.

*Nycticejus* Raf., nictíceo; cráneo sin apéndice postorbitario; incisivos  $\frac{1}{3}$  á cada lado; *n. Temminckii* Horsf., India: *octonycteris* Pet.

*Vespertilio* L., murciélagos; orejas largas, separadas una de otra; espolón sin lóbulo; dentadura:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{3.3}{3.3}$ ; *v. murinus* Schreb., murciélagos ratón, *v. Bechsteinii* Leisl., *v. mystacinus* Leisl., indígenas en la Europa central.

*Vesperugo* Ks. Bls., orejas romas, cortas, separadas entre sí; espolón con un lóbulo; dentadura  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{5}{5}$ ; *v. Nathusii* Ks. Bls.,

*v. pipistrellus* Schreb., murciélago enano, *v. noctula* Schreb.; *vesperus* Ks. Bls., no presenta más que  $\frac{4}{5}$  molares: *v. serotinus* Schreb., *v. discolor* Natt., *v. Nilsonii* Ks. Bls.; todas esas especies son europeas: *miniopterus* Bp., tiene  $\frac{6}{6}$  molares: *m. Schreibersii* Ks. Bls., Europa meridional y Africa.

**2. Fam. MOLOSSIDÆ.**—Cuerpo fornido; cola densa que pasa de la membrana interfemoral: *molossus* Geoffr., intermaxilares soldados uno á otro: *m. ursinus* Spix., *m. rufus* Geoffr., etcétera.

**3. Fam. TAPHOZOIDÆ, (brachyura).**—Cola más corta que la membrana interfomoral; base del pulgar envuelta por la membrana aliforme.

*Taphozous* Geoffr., tafózo; dentadura:  $\frac{0}{2} \frac{1}{1} \frac{2.3}{2.3}$ ; la base de la cola envuelta por la membrana interfomoral; el dedo medio tiene dos falanges: *t. leucopterus* Temm., Africa del Sud: *emballonura* Temm.; *noctilio* L. .

*Mystacina* Gray, mistacina; dentadura:  $\frac{1}{1} \frac{1}{1} \frac{2.3}{2.3}$ ; el dedo medio con tres falanges: *m. tuberculata* Gray, Nueva Zelanda.

2.º GRUPO. Phyllorhina (fig. 189). Vampiro.—Ostenta en la nariz anchas excrescencias cutáneas, desarrolladas á veces en parte solamente: una lámina anterior en forma de herradura, una cresta longitudinal á guisa de silla de montar y un apéndice pequeño generalmente vertical y á modo de lanza. El borde inferior de las orejas está separado del borde externo por honda escotadura, y los intermaxilares no están soldados con los maxilares superiores. Tienen en general cuatro incisivos de los cuales caen fácilmente los superiores. Estos animales se alimentan en parte de sangre de vertebrados de sangre caliente que chupan mientras estos duermen. Habitan ambos hemisferios. Orejas separadas. Membranas aliformes, anchas y cortas. Dedo medio formado de dos falanges.

**1. Fam. RHINOLOPHIDÆ.** Rinolófidos.—Orejas separadas, faltas de trago; molares con dos pliegues en forma de W.

*Rhinolophus* Bp., rinolofo; dentadura:  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{2 \cdot 3}{2 \cdot 3}$ ; apéndice á modo de lanza erguido: *rh. hippocrepis* Herm., (*hipposideros* Bechst.); Europa meridional y central: *rh. ferrum equinum* Schreb.; Europa y Asia.

*Phyllorhina* Bp., filorina; dentadura:  $\frac{1}{2} \frac{1}{1} \frac{5}{5}$ ; *ph. gigas* Wagn., filorina gigante; Guinea; hoja nasal rudimentaria en los géneros *mormops* Leach y *chilonycteris* Gray; Cuba y Jamaica.

**2. Fam. MEGADERMIDÆ, Megadérmidos.**—Molares con pliegues en forma de W; orejas grandes y aproximadas, provistas de un largo trago; el dedo medio se compone de dos falanges, y rara vez de una sola; habitan el hemisterio oriental.

*Megaderma* Geoffr., megadermo; dentadura:  $\frac{2}{0} \frac{1}{1} \frac{2 \cdot 3}{2 \cdot 3}$ ; hoja ó tabique nasal formado de tres piezas: *m. lyra* Geoffr., se alimenta de ranas; Indias.

*Rhinopoma* Geoffr., dentadura:  $\frac{1}{2} \frac{1}{1} \frac{3 \cdot 1}{2 \cdot 3}$ ; hoja nasal simple, formada únicamente por la lámina á modo de lanza: *m. microphyllum* Geoffr., Egipto.

*Nycteris* Geoffr., dentadura:  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{3 \cdot 1}{1 (2) \cdot 3}$ ; honda ranura longitudinal en la faz dorsal del hocico: *n. thebaica* Geoffr., Africa tropical: *nyctophilus* Leach., dentadura:  $\frac{1}{3} \frac{1}{1} \frac{4}{5}$ .

**3. Fam. PHYLLOSTOMIDÆ.**—Cabeza maciza; lengua larga; tabique nasal comúnmente con el apéndice á guisa de lanza; orejas casi siempre separadas y provistas de una válvula; dedo medio de tres falanges; intermaxilares soldados; habitan el nuevo mundo.

*Phyllostoma* Geoffr., vampiro; dentadura:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{5}{5}$ ; los incisivos medios se tocan; el labio inferior tiene un surco en forma de V: *ph. hastatum* Pall., vampiro cornudo; Brasil; en el *vampyrus* L., se encuentran seis molares inferiores; apéndice como herradura muy desarrollado; los grupos de papilas del labio inferior están separados por un surco medio: *v. spectrum* L., vampiro espectro; Brasil y Guyana; mide quince pulgadas

la extensión de ambas alas; se nutre de frutos é insectos: *macrophyllum* Gray; *macrotus* Gray; *rhinophylla* Pet., etc.

## DÉCIMOTERCERO ORDEN

### PROSIMIÆ (1).—PROSIMIOS

*Mamíferos trepadores del mundo antiguo, dotados de sistema dentario completo de insectívoro, de manos y pies prehensibles, de mamas pectorales y ventrales, y de órbitas incompletas.*

Los prosimios han estado mucho tiempo agregados á los monos con los cuales tienen mucha analogía por su aspecto, por su modo de vivir y por los dedos internos de los miembros posteriores que son oponibles. El cuerpo esbelto está revestido de un pelaje suave y lanoso, y parece organizado principalmente para vivir en los árboles. La cabeza, semejante á la de los carnívoros, es notable por el grandor de los ojos y por una cara que, al revés de la de los monos, es vellosa y muy prominente. El sistema dentario es un término medio entre el de los carnívoros y el de los insectívoros. En general tiene cuatro incisivos, los superiores de los cuales están separados por un gran diastema, y los inferiores están alineados más ó menos horizontalmente, caninos muy salientes y numerosos molares con tubérculos agudos. El maxilar inferior es relativamente flaco y sus dos mitades están separadas. Verdad es que sus órbitas están circuidas por un cinturón óseo, pero este cinturón es incompleto al nivel de la fosa temporal. El útero es bicórneo ó doble. En muchas especies la uretra atraviesa el clítoris. Tienen en general varios pares de mamas. Los miembros anteriores son más cortos que los posteriores, cuyo dedo gordo, lo mismo que el pulgar, es oponible, menos en los galeopitécidos. Estos animales tienen las manos y pies prehensibles como los monos, y los extremos de sus dedos están dotados

---

(1) J. E. Gray, *Revision of the species of Lemuridæ*. Proc. zool. Soc. 1863.—W. Peters, *Ueber die Säugethiergattung Chironmys*. Abh. der Berliner Akad. 1865.—G. Mivart, *Notes on the crania and the dentition of Lemuridæ*. Proc. zool. Soc. 1864.—J. E. Gray, *Catalogue of Monkeys, Lemurs, etc.* Londres, 1870.

Véanse también los trabajos de Fischer, W. Vrolik, Van der Hoeven, Owen, Burmeister, Huxley, etc.



en los cuatro miembros de uñas planas, excepto el segundo dedo de los miembros posteriores, que ofrece una larga garfa. Los *galeopitécidos* y los *quiromis* tienen garras en todos los dedos (figura 190). El dedo medio puede estar también dotado de una garra. La cola varía mucho en sus dimensiones y grado de desarrollo, sin que nunca sea prehensil. Los prosimios viven exclusivamente en las regiones tropicales del mundo antiguo, principalmente en Madagascar, Africa y Asia del Sud. Su alimento se compone de insectos y pequeños mamíferos. Casi todos son nocturnos, trepan muy diestramente, pero son lentos y perezosos.

**1. Fam. GALEOPITHECIDÆ, (dermoptera).** Galeopitécidos.—Una membrana aliforme muy velluda, que puede hacer las veces de paracaídas, une las extremidades hasta las garras y comprende también la cola; miembros anteriores y posteriores terminados por cinco dedos de fuertes garfas, de las cuales las internas no son oponibles; dentadura:  $\frac{2(1)}{2} \frac{0(1)}{1} \frac{2 \cdot 4}{2 \cdot 4}$ ; incisivos inferiores cortados y festoneados á guisa de peine, inclinados adelante; canal intestinal provisto de un gran *cæcum*. Estos animales son próximos parientes de los *makis*; llevan una vida nocturna y se alimentan de frutos é insectos; de día duermen en sus escondrijos, suspendidos á la manera de los murciélagos; la hembra produce en general dos pequeñuelos que lleva mucho tiempo después en el abdomen; las mamas son dos colocadas á cada lado del pecho.

*Galeopithecus* Pall., *g. volans* L., galeopiteco volador; islas de la Sonda: *g. philippinensis* Waterh.

**2. Fam. CHIROMYSIDÆ.** Quiromísidos.—Dentadura de roedor; cola larga y muy velluda; dedos armados de garfas; el dedo quinto es el más largo; el gordo de los miembros posteriores es oponible y termina con una uña aplanada; el intermaxilar y el maxilar inferior presentan dos grandes incisivos salientes, desprovistos de raíces que, al revés de los roedores están revestidos de esmalte en todas sus caras. Esos animales son nocturnos y perezosos; habitan en Madagascar.

*Chiromys* Cuv., quiromis, *ch. madagascariensis* Desm., dentadura:  $\frac{1}{1} \frac{0}{0} \frac{4}{3}$ ; pie y medio de largo, sin contar la cola, que es de igual longitud; coge los insectos de las grietas de los árboles

con el tercero y cuarto dedos de la mano, que son por extremo largos.

**3. Fam. TARSIDÆ.** Társidos.—Cabeza maciza; grandes ojos y orejas; hocico corto; huesos del tarso muy largos; cola larga; dentadura:  $\frac{2}{1} \frac{1}{1} \frac{2}{3} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; á más del segundo dedo, el medio suele estar armado con una garfia (*tarsio*). Estos animales se parecen exteriormente á los desmanes; sus movimientos recuerdan los de las ardillas á las cuales se parecen además por el modo de reproducirse y por habitar los huecos de los árboles.

*Tarsius* Storr., tarsio; dentadura:  $\frac{2}{1} \frac{1}{1} \frac{2}{3} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; *t. spectrum* Geoffr., mide seis pulgadas de longitud y su cola nueve; selvas de las islas de la Sonda y de las Filipinas.

**4. Fam. LEMURIDÆ.** Lemúridos.—Incisivos casi siempre  $\frac{1}{2(1)}$ , rara vez  $\frac{0}{2}$ ; los incisivos inferiores horizontales dirigidos adelante; garfia en el segundo dedo posterior solamente (fig. 191).

**1. Sub-fam. NYCTICEBINÆ.** Loris.—Cabeza redonda; grandes ojos; orejas cortas y romas; miembros anteriores y posteriores de longitud igual; dedo índice muy corto; cola rudimentaria ó nula; tarsos cortos; de una indolencia tal en sus movimientos que forma la clase de los perezosos entre los prosimios; dentadura:  $\frac{2(1)}{2} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \left| \frac{3}{3} \right.$ .

*Stenops* Ill., lori; último molar superior de tres tubérculos; vértebras lumbares 15 (14)+8 (9): *st. gracilis* v. d. Hoev., de hocico agudo; tamaño de la ardilla; selvas de Ceilán.

*Nycticebus* Geoffr., último molar superior con tres tubérculos: *n. tardigradus* L., de hocico truncado y banda negra dorsal; India é islas de la Sonda: *n. javanicus* Geoffr.

**2. Sub-fam. LICHANOTINÆ.** Licanótinios.—Hocico relativamente corto; pequeñas orejas ocultas en la piel; miembros posteriores largos y cola larga ó corta; dentadura:  $\frac{2}{1} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \left| \frac{3}{3} \right.$ ; Madagascar.

*Lichanotus* Ill., indri, *l. brevicaudatus* Geoffr., indri de Madagascar; mide dos pies de largo: *l. (propithecus) diadema* Wagn., Madagascar: *l. (microrhynchus) longicaudatus* Geoffr.

3. **Sub-fam.** LEMURINÆ. Makis.—Hocico muy largo, semejante al de la zorra; orejas cortas y vellosas; larga cola velluda; vértebras dorso-lumbares diecinueve á veinte; miembros posteriores mucho más largos que los anteriores, pero sin tarso oblongo; viven en manadas en los bosques de Madagascar; dentadura:  $\frac{2(0)}{2} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \frac{3}{3}$ .

*Lemur* L., maki, *l. catta* L., *l. macaco*, L., *l. mongoz* L.; *haplemur griseus* Geoffr.; *microcebus* Geoffr., *m. pusillus* Geoffr.; *chirogaleus* Geoffr.

4. **Sub-fam.** GALAGININÆ.—Carnívoros; miembros posteriores mucho más largos que los anteriores; tarso muy largo; orejas y cola largas; vértebras dorso-lumbares 13+6; Africa.

*Otolicnus* Ill., otolicno; dentadura:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \frac{3}{3}$ ; seis mamas: *o. senegalensis* Geoffr., Africa: *galago* Cuv., *g. pallidus* Gray, *g. crassicaudatus* Geoffr.

## DÉCIMOCUARTO ORDEN

### PRIMATES (1). PITHECI.—CUADRUMANOS

*Mamíferos provistos de sistema dentario completo, de  $\frac{2}{2}$  incisivos cortados á bisel en cada lado, en general pies prehensibles en los miembros posteriores, manos en los anteriores, de cara imberbe, de órbitas completas y de dos mamas pectorales.*

Los monos tienen generalmente el cuerpo esbelto y los movimientos vivos y fáciles de los animales que habitan en los árboles. Se encuentran, no obstante, numerosas formas gruesas y

(1) A. W. Vrolik, Art. *Quadrumana* dans *Cyclopædia of Anatomie*. Vol. IV. 1847.—Id., *Estudios de anatomía comparada sobre el chimpancé*. Amsterdam, 1841.—G. L. Duvernoy, *Caracteres anatómicos de los*

pesadas, por ejemplo los cinocéfalos, que evitan las selvas y eligen para residencia los países de montañas y rocas. Excepción hecha de la cara, que tiene espacios desnudos, y se parece mucho al rostro humano, y de las callosidades de las nalgas, el cuerpo está cubierto de pelo más ó menos denso, cuyo color está entre el pardo obscuro y el gris. Pero puede presentar también colores vivos, principalmente en las partes desnudas, y á veces en el pelaje. No es raro que los pelos formen prolongándose mechones en la cabeza ó una cabellera á lo largo del dorso.

La semejanza de la faz con el rostro humano se debe en gran parte al pequeño desarrollo de las mandíbulas; es más notable en la juventud. El ángulo facial del mono adulto no llega sino por excepción á 30°; solo en un caso, en el *chrysothrix sciurea*, mide cerca del doble. El cerebro presenta todas las partes del cerebro humano (fig. 192); los hemisferios cubren enteramente el cerebelo; en él se encuentra la cisura de Sylvio y los ventrículos laterales con el cuerno de Ammon y el pequeño hipocampo. A medida que el cerebro crece, la caja craneana se hace más redonda y el hoyo occipital se aleja más y más de la faz posterior para colocarse en la inferior. El pabellón de la oreja se parece también al del hombre; lo mismo sucede á los ojos que están colocados muy adelante, y cuyas órbitas están completamente separadas de la fosa del temporal. Las mamas son también en número de dos y colocadas igualmente en el pecho. En fin el sistema dentario y los miembros presentan tales analogías con las mismas partes del hombre, que se ha podido incluir este último en el mismo orden de los monos. El sistema dentario presenta en la mandíbula inferior y en la superior incisivos cortados á bisel, que, como en el hombre, están *colocados al lado uno de otro sin dejar intervalos*, caninos muy salientes y cónicos, y en los monos del antiguo cinco, en los del nuevo seis molares con tubérculos romos, cuya forma demuestra que el régimen de estos animales es principalmente herbívoro. El grandor de los caninos, que casi resaltan tanto como los de los carnívoros, necesita una laguna considerable entre el canino y el primer molar de la mandíbula inferior.

---

*grandes monos antropomorfos.* Arch. du Muséum. Vol. VIII, 1855.—R. Owen, *Ostéologie des Anthropomorphes.* Transac. zool. Soc., V. I, 1835. Vol. II, 1841. Vol. III, 1849. Vol. IV, 1853.

Véanse también las obras de Audebert, Latreille, Geoffroy Saint-Hilaire, Wagner, Gratiolet, Huxley, Bischoff, Mivart, etc.

Los miembros anteriores son generalmente mucho más largos que los posteriores (fig. 193). Tienen siempre clavícula. El antebrazo está conformado de modo que permite al radio girar alrededor del cúbito, y, por consiguiente, los movimientos de pronación y supinación. Los dedos de la mano tienen uñas planas, salvo en los arctopitecos. Por lo demás, la mano, en su estructura y funciones, es muy inferior á la mano humana (figura 193, a); no es en suma sino un órgano prehensil destinado á ayudar al pie, y cuyos servicios son muy reducidos cuando el pulgar es rudimentario ó no es oponible. El bacinete es oblongo; en los monos antropomórfos es más corto y va aproximándose más y más al del hombre, si bien que siempre es plano. La tibia y el peroné siempre están separados y son móviles. El miembro posterior termina en un pie prehensil muy desarrollado, que la conformación de los huesos y disposición de los músculos no autorizan á mirar como una mano. Siempre el gran artejo es oponible y lleva una uña, mientras que los demás artejos pueden estar armados de garfas (arctopitecos). Por la estructura de los miembros posteriores, los monos están admirablemente organizados para trepar y saltar; están peor organizados para andar y correr con sus cuatro miembros, puesto que, á causa de la posición oblicua arriba y dentro de la planta, los pies sólo tocan al suelo en su borde externo. Por eso la marcha de esos animales es pesada, salvo en los arctopitecos. Se sirven á menudo de su cola como órgano prehensil accesorio, cuando se mueven por las ramas de los árboles. En otros casos la cola es rudimentaria ó nula.

La mayor parte de los monos viven en bandadas en los países cálidos. En Europa, las grandes rocas de Gibraltar son la única patria de una especie, probablemente originaria de Africa, los magotos (*inuus ecaudatus*), cuyo número es muy reducido en nuestros días, y que acabarán por desaparecer enteramente de Europa. Muy pocos de esos animales viven solitarios; casi todos forman inmensas legiones dirigidas por el macho mayor y más fuerte. Se alimentan principalmente de frutos y granos, algunos también de insectos, huevos y aves. La hembra sólo pare un pequeñuelo (rara vez dos), que protege y cuida con notable ternura. Bajo el punto de vista psíquico, estos animales se colocan al lado del perro, del elefante, etc., á la cabeza de los mamíferos. Muy dados á la imitación, aprenden rápidamente á ejecutar una serie de operaciones diversas para las que saben aprovechar muy

bien la experiencia. En cambio, están mal dotados respecto á sentimientos; su natural maligno y perverso, sus pasiones indomables les hacen mirar como animales los más completos en la mala acepción de la palabra. Los primeros restos fósiles aparecen en las capas más antiguas de la época terciaria.

## PRIMERO SUB-ORDEN

### ARCTOPITHECI.—ARCTOPITECOS

• Monos de América meridional, de pequeña talla y cubiertos de pelo lanoso. Cola larga y bien poblada. Con garfas. El grueso artejo oponible lleva una uña plana. El pulgar no es oponible. La dentadura se parece por el número de dientes (32) á la de los monos del antiguo mundo; no obstante se separa de ella por sus molares de tubérculos agudos, el número de premolares (3) es mayor que el de verdaderos molares (2). Además, los caninos son relativamente pequeños. La cabeza redonda está á menudo adornada lateralmente de mechones de pelo. Las dimensiones del cerebro son relativamente considerables, pero los hemisferios carecen de circumvoluciones. Estos animales viven en bandadas en los árboles, trepan y saltan con extrema ligereza y de noche duermen en los huecos de los árboles. La hembra pare dos pequeñuelos, á veces tres. Se alimentan de huevos, insectos y frutos.

**Fam. HAPALIDÆ.**—Dentadura:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{3}{2} \left| \frac{2}{2} \right.$ ; cola no prehensil.

*Hapale* Ill., piel sedosa y cola colgante; incisivos inferiores dispuestos en línea curva: *h. jacchus* Geoffr., tití; cola anillada y mechones de pelos blancos delante y detrás de las orejas: *h. chrysoleucos* Natt., Brasil: *h. argentata* L., carece de mechones de pelo: *midas*, tamarino; incisivos inferiores dispuestos en línea recta (caninos inferiores más fuertes): *m. adipus* L., *m. rosalia* L.

## SEGUNDO SUB-ORDEN

## PLATYRRHINI. — PLATIRRINOS

Monos del nuevo mundo. Tienen un tabique nasal ancho, ventanas nasales separadas y treintiséis dientes  $\left(\begin{smallmatrix} 2 & 1 & 3 \cdot 3 \\ 2 & 1 & 3 \cdot 3 \end{smallmatrix}\right)$  (figura 194). El cuerpo largo y delgado termina en una larga cola que es á menudo prehensil. Los dedos y los artejos tienen uñas planas ó combadas. El pulgar está á menudo atrofiado y nunca es oponible en el mismo grado que el gran artejo. Vértebras dorso-lumbares generalmente diecinueve, de las cuales catorce ó trece llevan costillas. Nunca tienen abazones ni callosidades. Los platirrinos viven en los árboles y son indígenas de las selvas vírgenes de América meridional. ¶Algunos (monos ahulladores) tienen en la laringe bolsas practicadas en el hueso hioides, que sirven para reforzar la voz. Bajo el punto de vista de la inteligencia, los monos del nuevo mundo quedan atrás respecto los de Africa y Asia.

**1. Fam. PITHECIDÆ.**—Monos de cola colgante, enteramente cubierta de pelos.

*Pithecia* Desm., saquí; mandíbula inferior alta, grandes caninos y larga cola pelosa; cráneo alto y convexo: *p. satanas* Hoffm., saquí sataná; Brasil.

*Nyctipithecus* Spix., mono nocturno; con grandes ojos de buho; tabique nasal estrecho; ventanas nasales que se abren en la base; ocho vértebras lumbares: *n. trivirgatus* de Humb., Nueva Granada.

*Chrysothrix* Wagn., cráneo muy oblongo; hoyo occipital muy separado del borde posterior; vértebras dorso-lumbares 13+6: *ch. sciurea* L., saimiri; su voz consiste en una serie de silbidos; vive principalmente en Guyana: *callithrix* Ill., saguino, *c. personata* Geoffr., costa oriental del Brasil: *c. primævus* Lund., brechas huesosas del Brasil.

**2. Fam. CEBIDÆ.**—Cola arrollable ó prehensil, enteramente cubierta de pelos ó desnuda en la punta.

*Cebus* von Humb., sajú; cola cubierta enteramente de pelos

y arrollable; vértebras dorso-lumbares 14+5: *c. apella* L., sajú apella, sajú pardo; Guyana: *c. capucinus* L., sajú capuchino.

*Ateles* Geoffr., ateles, mono araña; larga cola prehensil; pulgar rudimentario ó nulo: *a. paniscus* L., coaita; Brasil: *a. belzebuth* Geoffr., Guyana.

*Lagothrix* Geoffr., pulgar bien desarrollado; cola prehensil: *l. Humboldtii* Geoffr., Perú.

*Mycetes* Ill., mono ahullador; cola prehensil; hioides abultado, vesiculoso; pulgar muy desarrollado; grandes caninos; vértebras dorso-lumbares 14+5; dan grandes ahullidos: *m. niger* Geoffr., ahullador negro ó caraya; Brasil: *m. seniculus* L., aluato; Lund ha encontrado restos fósiles en las brechas huesosas del Brasil: *callithrix primævus* Lund.; *propithecus brasiliensis* Lund.

## TERCER SUB-ORDEN

### CATARRHINI (1).—CATARRINOS

Monos del antiguo mundo. Tienen el tabique nasal estrecho, las ventanas nasales muy próximas y dirigidas hacia abajo y treintidós dientes  $\left(\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{2}{2} \frac{3}{3}\right)$  (fig. 195). En general, los caninos resaltan mucho más que en los monos del nuevo mundo. Vértebras dorso-lumbares diecinueve, de las cuales cinco ó siete carecen de costillas. En los antropomorfos su número queda reducido á dieciséis ó quince (orangután). La cola es generalmente de gran longitud, nunca prehensil, ni capaz de arrollarse; en algunos casos es rudimentaria. En los monos antropomorfos, es nula. Las manos están bien conformadas, excepto en el género *colobus*, que carece de pulgar; los pies son prehensiles; los dedos, lo mismo que los artejos, están provistos de uñas planas. Muchas especies presentan abazones y callosidades, pero no los antropomorfos.

**1. Fam. CYNOCEPHALIDÆ.**—Cuerpo vigoroso y pesado; ho-

(1) A más de las obras de Geoffroy-Saint-Hilaire, Vrolick, R. Owen, etc., véanse: P. Gratiolet, *Memoria sobre los pliegues cerebrales del hombre y de los primates*. Paris, 1854.



cico saliente, parecido al de un perro, con ventanas nasales en su extremo; caninos grandes parecidos á los de los carnívoros; cola corta ó mediana; con abazones y grandes callosidades; habitan en las comarcas montañosas y elevadas de Africa y causan á menudo grandes perjuicios en las plantaciones.

*Cynocephalus* Briss., cinocéfalo ó papión; hocico muy oblongo; cola terminada en abundantes pelos: *c. hamadryas* L., cinocéfalo hamadrias ó tartarino, *c. babuin* Desm., babuino; rostro de color de carne; crines largas y colgantes; era adorado por los egipcios; habita en Abisinia y en Cordofán: *c. sphinx* L., papión; cola reducida á un pequeño muñón; costas occidentales de Africa: *c. porcarius* Schreb., (*c. ursinus* Wagn.), papión negro; cabo de Buena Esperanza: *c. gelada* Rupp., pardo, con grandes crines; callosidades de color obscuro: *c. niger* Desm., cinocéfalo negro; ventanas nasales oblicuas; Célebes, Molucas.

*Papio* Erxl., (*mormon*); cola reducida á un muñón; ventanas nasales salientes y carrillos profundamente surcados: *p. mormon* L., mandril, *p. leucophæus* Fr. Cuv. Drill., ambos en las costas occidentales de Africa.

**2. Fam. CERCOPITHECIDÆ.** Cercopitécidos.—Formas ligeras y graciosas; abazones y callosidades muy desarrollados; cola de longitud variable, sin terminar en un mechón de pelos; habitan principalmente en el continente africano; se establecen con preferencia cerca del hombre.

*Macacus* Desm., macaco; cuerpo robusto; miembros vigorosos; cola larga; forma el paso á los cinocéfalos: *m. sinicus* L., macaco común, macaco de bonete chino, *m. silenus* L., macaco melenudo; Malabr: *m. cynomolgus* L., *m. eocenus* Ow., *m. pliocenus* Ow.

*Rhesus* Desm., cola de mediana longitud; es adorado en India: *rh. nemestrinus* Geoffr., mono cerdo, maimón; Borneo y Sumatra: *rh. erythræus* Wagn.

*Inuus* Wagn., magote; cola muy corta: *i sylvanus* L., *i. ecaudatus* Geoffr., magote común; Norte de Africa, rocas de Gibraltar.

*Cercopithecus* Erxl., cercopiteco; miembros grandes y vigorosos provistos de grandes pulgares; cola larga: *c. sabæus* Fr. Cuv., calitriche: *c. ruber*, patás; rojo obscuro y barba blanca: *c. fuliginosus* Geoffr., mangabey sin collar: *c. æthiops* Cuv., mangabey con collar; todos en Africa occidental, etc.

**3. Fam. SEMNOPITHECIDÆ.**—Formas esbeltas, miembros largos y delicados, cola larga, hocico muy corto, callosidades muy pequeñas y sin verdaderos abazones; el pulgar de las manos de delante es muy corto, y mucho menos desarrollado que en los cercopitecos; viven en grandes legiones en los árboles, en Asia meridional, continente é islas; se alimentan principalmente de hojas y de frutos; tienen un estómago dividido en tres partes por estrangulación: *sempithecus* Ow., pulgar anterior muy corto: *s. entellus* L., entelo, venerado por los indios: *s. nasicus* Cuv., násico; Borneo: *s. maurus* Desm., *s. nemæus* L., *s. comatus* Desm., Java, etc.

Cerca de los semnipotecos se coloca el grupo africano de los colobos, que se distinguen por la falta ó atrofia de los pulgares de las manos anteriores: *colobus* Ill., pulgar enteramente atrofiado: *c. Guereza* Wagn., con largos crines blancos colgantes y cola terminada en mechones de pelos; Abisinia: *c. polycomus* Wagn., Guinea. Los individuos de un color negro uniforme han sido descritos por Waterhouse bajo el nombre de *c. satanas*, Fernando Po. Como monos fósiles debe citarse: *pliopthecus* Gerv., *mesopthecus pentelicus*, pliocenos.

**4. Fam. HYLOBATIDÆ.** Hilobátidos.—Cabeza pequeña, redonda; cuerpo esbelto; miembros anteriores muy largos, casi tocan al suelo cuando el animal está de pie; callosidades pequeñas; sin abazones, ni cola; vértebras dorso-lumbares dieciocho, de las cuales trece llevan costillas; habitan en las selvas de India, en el continente é islas, y pasan su vida casi constantemente en los árboles, cuyas ramas recorren con una agilidad sin igual: *hylobates* Ill., *h. leuciscus* Kuhl., gibón ceniciento; pardo oscuro; occipucio negro: *h. Lar* Ill., gibón negro: *h. agilis* L., (*h. variegatus* Kuhl.), *h. syndactylus* Cuv., siamang; negro; segundo y tercer dedo de los pies de detrás unidos por una membrana estrecha; Sumatra: *dryopthecus*, fósil en el mioceno; *pithecus* Geoffr.

**5. Fam. ANTHROPOMORPHÆ** (fig. 196).—Sin cola; miembros anteriores largos, sin callosidades, ni abazones; vértebras dorso-lumbares diecisiete ó dieciséis, de las cuales trece ó doce, rara vez once llevan costillas; cuerpo cubierto, en la faz inferior del tronco y de los miembros, de denso pelo.

*Satyris* L., braquicéfalo; orejas pequeñas; brazos largos que

llegan hasta el tobillo; último molar inferior con cuatro tubérculos y un talón posterior: *s. orang* L., orangután, pongo; vive en las selvas cenagosas de Borneo; trepa lenta pero seguramente y sin dar grandes saltos; construye en la cima de los árboles altos un nido sin techo; tiene cuatro pies de alto y doce (once) pares de costillas.

*Gorilla* Is. Geoffr., dolicocefalo; orejas pequeñas; miembros anteriores largos, que se extienden hasta cerca de la rotula; último molar inferior con tres tubérculos externos y dos internos; trece pares de costillas: *g. engena* ó *gina* Is. Geoffr., gorila; vive en bandadas en las selvas de la costa occidental de Africa; alcanza cinco pies y medio y aun seis pies de alto; es el más temible de todos los monos á causa de su osadía y fuerza; probablemente ya conocido del cartaginés Annon; ha sido descubierto de nuevo en 1847 por Savage.

*Troglodytes* Geoffr., dolicocefalo; orejas grandes y separadas; los miembros anteriores descienden hasta las rodillas; último molar inferior con cuatro tubérculos; trece pares de costillas: *tr. niger* L., chimpancé; vive en bandadas numerosas en las selvas de Guinea; construye en los árboles un nido provisto de techo; el macho alcanza cuatro pies y medio de alto.

## HOMBRE (1).

*Mamífero dotado de razón y de lenguaje articulado, de estación vertical, presenta manos y pies con planta ancha y artejos cortos.*

Si bien en nuestros días debe rechazarse como incompatible con el espíritu y el método de las ciencias naturales la opinión antes tan general de que el hombre constituye un reino

---

(1) Blumenbach, *De generis humani varietate nativa*. Gottingæ, 1795.—Id., *Dicas collectionis ecraniorum diversarum gentium illustrata*. Gottingæ, 1790-1820.—J. C. Prichard, *Historia natural del hombre*, traducida por Roulin. 2 vol. París, 1843.—A. Retzius, *Anthropologische Aufsätze*. Archives de Müller, 1849.—J. C. Prichard, *Researches into the physical history of Mankind*, 2.<sup>a</sup> ed., 5 vol. Londres, 1855.—Nott et Glendon, *Types of Mankind, etc.* 1859.—Id., *Indigenous races of the earth*. Londres y Filadelfia. 1857.—Huxley, *On the zoological relations of man with the lower animals*. Nat. hist. rev. 1861.—Id., *El puesto del hom-*

especial, superior al reino animal, no obstante no se está de acuerdo respecto al lugar que le corresponde en la clase de los mamíferos, por efecto del valor diferente que se atribuye á las particularidades de su estructura. Cuvier, y más adelante Owen y otros instituyeron para el hombre un orden distinto (*bimana*); y en cambio, otros sabios, tales como Huxley, Hæckel, etcétera, dando una importancia mucho menor á los caracteres que distinguen al hombre de los monos antropomorfos, y adoptando la opinión de Linneo que los reunía en su orden de los *primates*, no les atribuyen más que un valor suficiente á lo sumo para deslindar una familia.

Las diferencias anatómicas más importantes entre el hombre y los monos antropomorfos se observan en la configuración del cráneo y cara, en la estructura del cerebro, en la dentadura y en la forma de los miembros, que junto con ciertas particularidades de la columna vertebral, no permite andar verticalmente. La forma redonda y combada de la vasta cápsula craneana, la preponderancia considerable del cráneo sobre la cara, que no está situada, como en todos los animales, incluso los antropomorfos, delante del cráneo, sino casi en ángulo recto debajo de él, son otros tantos caracteres esenciales peculiares del hombre; y lo mismo puede decirse de la masa relativamente voluminosa del cerebro, del grandor de los lóbulos anteriores y posteriores, y en fin del rico desarrollo de las circunvoluciones cerebrales, cuya disposición afecta, en verdad, el mismo tipo entre los monos. Todos estos pormenores de suma importancia para el desenvolvimiento psíquico del hombre, no tienen el valor de caracteres diferenciales fundamentales, sino que deben atribuirse á desviaciones graduales, y son mucho menos considerables que las que distinguen los monos superiores de los inferiores.

---

*bre en la naturaleza*, traducción de Dally. París, 1868.—Gratiolet, *Pliques cerebrales del hombre y de los primates*, con atlas.—Lyell, *La antigüedad del hombre*, 2.<sup>a</sup> edición. París, 1870.—C. Vogt, *Lecciones acerca del hombre*, 2.<sup>a</sup> edición. París 1877.—Th. L. Bischoff, *Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpanzé, und Orang-Utang*, etc. Munich, 1867.—Quetelet, *Antropometría* 1870.—F. Müller, *Allgemeine Ethnographie*. Wien, 1879.—Quatrefages et Hamy, *Crania ethnica*. París, 1874.—Paul Broca, *Memorias de antropología*, 2 vol.—*Revista de antropología*, 1872-1883.—*Boletines y memorias de la Sociedad de antropología de París*, 1860-1783.—P. Topinard, *La antropología*. París, 1876.—Artículos *Antropología*, *Angulos faciales*, *Hombres*, *Primates*, etc., en el Diccionario enciclopédico de ciencias medicales, etc.

Se ha intentado en vano demostrar que el hombre carece de ciertos órganos que se encuentran siempre en los monos y en todos los mamíferos (intermaxilar, Blumenbach, Gœthe); esas tentativas han fracasado tan completamente como las que tenían por objeto atribuirle partes que sería el único en poseer en toda la serie de los mamíferos (cornete posterior, pequeño hipocampo, Owen, Huxley). Tampoco es la dentadura completa, pues no presenta intervalos para recibir el extremo de los caninos opuestos, y que distingue al hombre de los catarrinos, un carácter exclusivo, pues se encuentra en un ungulado fósil (*anoplotherium*), y además hay casos, excepcionales en verdad, en que el maxilar humano presenta también vacíos (cráneo de café de la colección de Erlangen). Puede ciertamente considerarse la saliente del mento como propia del hombre, por más que entre los negros va disminuyendo más y más, si bien se entiende que no puede atribuirse á este detalle una importancia capital.

En cambio, las diferencias que hay entre los miembros humanos y los del mono antropomorfo tienen un valor mucho más considerable. Diferenciáanse ya esencialmente en las proporciones de las partes que los constituyen, por más que esas diferencias sean también muy notables entre las tres especies de monos antropomorfos. La pierna, en el hombre, sirve solamente como punto de apoyo al cuerpo y sobrepuja por modo considerable en peso y longitud al miembro anterior; mientras que en el mono es, en diversos grados, más largo el miembro anterior que la pierna, siendo el brazo relativamente más corto y el antebrazo y la mano más largos que en la especie humana. En ninguna clase de monos antropomorfos alcanza la mano tanta perfección como en el hombre; la del gorila es la que más se le aproxima, siendo recia y pesada, á la vez que tiene el pulgar más corto. El pie de los monos es también muy largo relativamente; es prehensil y su planta tiene más propensión á doblarse hacia dentro. En la disposición de los huesos y músculos el pie del hombre difiere mucho de una verdadera mano, pero no difiere del pie prehensil de los monos, que ofrece la misma disposición característica de los huesos del tarso, así como los tres músculos que faltan en la mano (largo peroneo, corto flexor y corto extensor). No es menos cierto que el pie por su dedo gordo, ancho y largo, más no oponible, por la bóveda formada con los huesos del tarso y metatarso, y por la posición horizontal de la planta, ostenta caracteres que no se encuentran sino en el hombre, y son

la condición esencial de la posición vertical del tronco, á la que se relacionan el poderoso desarrollo de los músculos de la pantorrilla, la forma de la cavidad torácica y la doble curvatura de la columna vertebral. Pero, por más valor que se atribuya á la configuración de la cabeza, á la estructura del cerebro, á la posición vertical del tronco y á la marcha vertical, forzoso es confesar que el hombre y los monos están contruídos en el mismo tipo. Que á ejemplo de Cuvier, se atribuya á esos caracteres diferenciales un valor suficiente para poner al hombre en un orden separado de la clase de los mamíferos, ó que se adopte la opinión de Huxley y Hæckel, para quienes las diferencias zoológicas entre el hombre y los monos son enteramente secundarias, y se admita para ellos un solo orden común, el de los primates, es cuestión de muy escasa importancia ó de conveniencia personal.

Lo que decidió á los antiguos naturalistas á designar para el hombre un orden aparte fuera del reino animal, es su alto desenvolvimiento intelectual, que, merced al lenguaje articulado, lo constituye en sér dotado de razón y capaz de perfeccionamiento casi ilimitado. Sería efectivamente locura negar el hondo abismo que en esta cuestión separa al hombre de los animales más elevados; pero si estudiamos sin preocupación el desarrollo de la vida intelectual por el cual pasa el individuo desde su primera infancia, y que la humanidad ha recorrido desde los albores de la civilización, y sometemos á un estudio semejante las facultades psíquicas de los animales superiores, llegaremos con Wundt y otros á la conclusión de que el entendimiento de los animales no difiere del del hombre más que por el grado de desarrollo.

Sobre el origen del hombre y los primeros tiempos de su existencia reina completa obscuridad, aun cuando puede afirmarse que las investigaciones geológicas y arqueológicas han refutado la opinión que sostiene la aparición del hombre en la tierra solamente desde un corto número de miles de años. La presencia simultánea de osamentas humanas (cráneos de *Engis* y de *Neanderthal*) y de instrumentos fabricados con piedra, á la vez que de osamentos de animales extinguidos del período diluviano (*mammoth*, *rhinoceros*, *tichorhinus*), á venido á probar la remota antigüedad de la especie humana. Es indudable que el hombre existía en la época pliocena, y quizás también desde principios del período terciario. No tenemos todavía sobre

su origen la menor noticia cierta, y sólo los conceptos de Darwin nos permiten suponer que el sér más elevado pudo derivar también por vía de selección natural de un grupo inferior de primates (1).

No intentaremos discutir aquí la opinión de la unidad de la especie humana, la cual se resuelve distintamente según sea la idea que uno se forma de la especie, porque la imposibilidad de señalar una línea de demarcación entre la especie y la raza, no permite llegar á una solución decisiva (2).

Blumenbach distinguía á fines del siglo pasado cinco razas humanas, caracterizadas principalmente por la forma de la cabeza y del cráneo, por el color de la piel y la forma ó crecimiento de los cabellos.

1. RAZA CAUCÁSICA.—Piel blanca, cabellos rubios ó castaños, cráneo combado y redondeado, frente alta, dientes colocados verticalmente, nariz estrecha, faz oval y oblonga. Ocupa la Europa, la parte septentrional de Africa y del Asia occidental hasta el Ganges. A esta raza pertenecen los pueblos de origen *indo-germánico* (germanos, celtas, indios asiáticos, etc.), *semita* (judíos, árabes, berberiscos) y *eslava*.

2. RAZA MONGÓLICA.—Piel aceitunada, cabeza corta, casi romboidal, frente baja y estrecha, nariz pequeña y poco prominente, cara aplanada, pómulos salientes, ojos estrechos y oblicuos, cabellos recios y negros. Habita la Siberia oriental, el Kamtchatka, la China, el Japón, las islas Marianas, las Filipinas y el Norte de América (esquimales).

3. RAZA ETIÓPICA.—Piel negra, cabello lanoso y crespo, cráneo oblongo y estrecho, mandíbulas salientes, labios gruesos, nariz aplastada, frente y barba deprimidas, ángulo facial que mide menos de 75°. Habita el Africa al Sud del Atlas (negros, cafres, etc.).

4. RAZA AMERICANA.—Piel que varía del amarillo al rojo cobrizo, cabello negro y rudo, ojos hundidos, cara ancha, pómulos salientes, frente estrecha, nariz muy saliente. Habita la América.

5. RAZA MALAYA.—Piel que varía del amarillo aceitunado al

(1) C. Darwin, *La descendencia del hombre y la selección sexual*. Traducido por Moulinié, 2.<sup>a</sup> ed. París, 1874.

(2) Th. Waitz, *Anthropologie der Naturvölker*, continuada por Gerland. Leipzig, 1859-1872.—De Quatrefages, *Noticias sobre los progresos de la antropología*. París 1867.

amarillo obscuro, cabello denso, negro y ensortijado, nariz ancha y gruesa, labios remangados, mandíbulas salientes. Habita la Australia, Java, Borneo, Sumatra, Célebes, Molucas.

Cuvier sólo admitía tres razas humanas, la blanca ó Caucásica, la amarilla ó mongola y la negra ó etiópica; para distinguir las tomaba también en consideración el grado de civilización y la diversidad de las lenguas. Los antropólogos modernos, en sus tentativas para encontrar una división mejor y más natural de las razas humanas, se fundan principalmente, á ejemplo de Retzius, en las dimensiones del cráneo, y para medirlas han inventado toda una serie de métodos. Según la forma de la cara y del cráneo, Retzius distingue las cabezas largas (*dolicocéfalos*, 9 : 7) y las cabezas cortas (*braquicéfalos* 8 : 7), y según la posición de las mandíbulas y de los dientes, los divide en *prognatos* y *ortognatos*. Los pueblos de Europa son ortognatos y la mayor parte, salvo los celtas y germanos, braquicéfalos.



# ÍNDICE

	Págs.		Págs.
<b>ZOOLOGÍA GENERAL</b>			
NOVENO TIPO.—PRIMERA CLASE.			
—Pisces.—Peces. . . . .	7		
PRIMERA SUB-CLASE.—Leptocardii, Acrania.—Leptocardios. . . . .	48		
SEGUNDA SUB-CLASE.—Cyclostomi, Marsipobranchi.—Ciclostomos. . . . .	54		
PRIMER ORDEN.—Hiperoartia.—Lampreas. . . . .	61		
Fam. Petromyzontidæ. . . . .	62		
SEGUNDO ORDEN.—Hyperotreta. Mixinóideos. . . . .	63		
Fam. Mixinidæ. . . . .	63		
TERCERA SUB-CLASE.—Chondropterygii, Selacii.—Chondropterygios. . . . .	64		
PRIMER ORDEN.—Holocephali.—Holocéfalos. . . . .	73		
Fam. Chimeridæ. . . . .	74		
SEGUNDO ORDEN.—Plagiostomi, Diplospondyli.—Plagiostomos. . . . .	74		
PRIMER SUB-ORDEN.—Squalidi.—Escualos. . . . .	75		
PRIMER GRUPO.—Dissspondyli. Fam. Notidanidæ. . . . .	75		
SEGUNDO GRUPO.—Cyclospondyli. . . . .	76		
1 Fam. Læmargidæ. . . . .	76		
2 » Echinorhinidæ. . . . .	76		
3 » Spinacidæ. . . . .	76		
TERCER GRUPO.—Astero-spondyli. . . . .	77		
1 Fam. Cestracionidæ. . . . .	77		
2 » Scylliolamnidæ. . . . .	77		
3 » Lamnidæ. . . . .	78		
4 » Scyllidæ. . . . .	78		
		5 Fam. Galeidæ. . . . .	78
		6 » Carchariidæ. . . . .	79
		CUARTO GRUPO.—Tectospon-dyli. . . . .	79
		Fam. Squatinidæ. . . . .	79
		SEGUNDO SUB-ORDEN.—Rajides.—Rayas. . . . .	80
		1 Fam. Squatinorajidæ. . . . .	81
		2 » Trygonidæ. . . . .	81
		3 » Myliobatidæ. . . . .	81
		4 » Rajidæ. . . . .	82
		5 » Torpedidæ. . . . .	82
		CUARTA SUB-CLASE.—Ganoidei.—Ganoides. . . . .	83
		PRIMER ORDEN.—Acanthodides.—Acantódidos. . . . .	87
		Fam. Acanthodidæ. . . . .	87
		SEGUNDO ORDEN.—Placodermata.—Placodermos. . . . .	88
		1. Fam. Pterichthydæ. . . . .	88
		2. » Cephalaspidæ. . . . .	88
		TERCER ORDEN.—Chondrostei.—Condrostéidos. . . . .	88
		1. Fam. Acipenseridæ. . . . .	90
		2. » Spatularidæ. . . . .	90
		CUARTO ORDEN.—Pycnodontidos.—Lepidopleúridos. . . . .	91
		1. Fam. Platysomidæ. . . . .	91
		2. » Pleurolepidæ. . . . .	91
		3. » Pycnodontidæ. . . . .	92
		QUINTO ORDEN.—Crossopterygii.—Crosopterygios. . . . .	92
		1. Fam. Cælacanthidæ. . . . .	92
		2. » Phaneropleuridæ. . . . .	92
		3. » Ctenodipteridæ. . . . .	92
		4. » Glyptodipteridæ. . . . .	9
		5. » Rhombodipteridæ. . . . .	93
		6. » Polyteridæ. . . . .	93
		SEXTO ORDEN.—Euganoides. . . . .	93
		Fam. Lepidosteidæ. . . . .	94

	Págs.		Págs.
SÉPTIMO ORDEN.—Amiados. . . . .	95	1 Fam. Chromidæ. . . . .	127
Fam. Amiadæ. . . . .	95	2 " Pomacentridæ. . . . .	127
QUINTA SUB-CLASE.—Teleostei.		3 " Labridæ. . . . .	128
—Teleosteos, Peces huesosos	96	4 " Halconoti. . . . .	129
PRIMER ORDEN.—Lophobranchii.		SEGUNDO GRUPO.—Acanthop-	
—Lofobranquios. . . . .	101	teri. . . . .	129
1. Fam. Pegasidæ. . . . .	102	1 Fam. Percidæ. . . . .	129
2. " Solenostomidæ. . . . .	102	2 " Gasterosteidæ. . . . .	131
3. " Syngnathidæ. . . . .	102	3 " Berycidæ. . . . .	131
1. Sub-fam. Syngnathinæ. . . . .	103	4 " Pristipomatidæ. . . . .	131
2. " Hippocampinæ. . . . .	103	5 " Mullidæ. . . . .	132
SEGUNDO ORDEN.—Plectognathii—Plectognatos. . . . .	104	6 " Sparidæ. . . . .	133
PRIMER SUB ORDEN.—Scleroder-		7 " Cirritidæ. . . . .	134
mi.—Esclerodermos. . . . .	105	8 " Squamipennes. . . . .	134
1. Fam. Ostracionidæ. . . . .	105	9 " Triglidæ. . . . .	135
2. " Balistidæ. . . . .	105	10 " Trachinidæ. . . . .	136
3. " Triacanthidæ. . . . .	106	11 " Scienidæ. . . . .	137
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Gimnodontes. . . . .	106	12 " Trichiuridæ. . . . .	138
1. Fam. Molidæ. . . . .	106	13 " Scomberidæ. . . . .	138
2. " Tetradontidæ. . . . .	106	14 " Gobiidæ. . . . .	140
TERCER SUB-ORDEN.—Physostomi.—Fisóstomos. . . . .	107	15 " Discoboli. . . . .	141
PRIMER GRUPO.—Fisóstomos		16 " Blenniidæ. . . . .	141
ápodos. . . . .	107	17 " Tænioidæ. . . . .	142
1. Fam. Murænidæ. . . . .	107	18 " Teuthididæ. . . . .	143
2. " Symbranchidæ. . . . .	109	19 " Mugilidæ. . . . .	143
3. " Gymnotidæ. . . . .	109	20 " Labyrinthici. . . . .	144
SEGUNDO GRUPO.—Fisóstomos		21 " Notacanthidæ. . . . .	144
abdominales. . . . .	110	22 " Fistularidæ. . . . .	145
1 Fam. Clupeidæ. . . . .	110	23 " Batrachidæ. . . . .	145
2 " Mormyridæ. . . . .	112	24 " Pediculati. . . . .	145
3 " Esocidæ. . . . .	113	SEXTA SUB-CLASE.—Dipnoi.—	
4 " Salmonidæ. . . . .	113	Dipnoicos, Neumobran-	
5 " Scopelidæ. . . . .	115	quios. . . . .	146
6 " Cyprinidæ. . . . .	116	PRIMER ORDEN.—Monopneumo-	
7 " Acanthopsidæ. . . . .	119	na.—Monopneumónados. . . . .	150
8 " Cyprinodontidæ. . . . .	119	Fam. Ceratodidæ. . . . .	150
9 " Characinidæ. . . . .	120	SEGUNDO ORDEN.—Dipneumo-	
10 " Siluridæ. . . . .	120	na.—Dipneumónados. . . . .	151
CUARTO ORDEN.—Anacanthini.		Fam. Sirenidæ. . . . .	151
—Anacantinos. . . . .	122	SEGUNDA CLASE.—Amphibia.—	
1 Fam. Ophidiidæ. . . . .	122	Anfibios, Reptiles desnudos,	
2 " Gadidæ. . . . .	123	Batracios. . . . .	151
3 " Pleuronectidæ. . . . .	124	PRIMER ORDEN.—Apoda, Gyno-	
4 " Scomberesocidæ. . . . .	126	phiona.—Apodos. . . . .	166
QUINTO ORDEN.—Acanthopteri.—Acantópteros. . . . .	127	Fam. Cæciliidæ. . . . .	167
PRIMER GRUPO.—Pharyngog-		SEGUNDO ORDEN.—Urodela,	
nathi. . . . .	127	Caudata.—Urodolos. . . . .	168
		PRIMER SUB-ORDEN.—Ichthyoi-	
		dea.—Ictioides. . . . .	172
		PRIMER GRUPO.—Perennibranchiata. . . . .	173

	Págs.		Págs.
1 Fam. Sirenidae. . . . .	173	4 Fam. Calamaridae. . . . .	216
2 » Proteidae. . . . .	173	5 » Colubridae. . . . .	216
3 » Menobranchidae. . . . .	173	1 Sub-fam. Coronellinae. . . . .	216
SEGUNDO GRUPO.—Derotrema.	174	2 » Natricinae. . . . .	217
1 Fam. Amphiumidae. . . . .	174	3 » Colubrinae. . . . .	217
2 » Menopomidae. . . . .	174	4 » Dryadinae. . . . .	218
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Salamandrina.—Salamandrinos. . . . .	174	6 Fam. Dendrophidae. . . . .	219
1 Fam. Molgidae. . . . .	176	7 » Dryophidae. . . . .	219
2 » Plethodontidae. . . . .	176	8 » Psammophidae. . . . .	219
3 » Amblystomidae. . . . .	176	9 » Dipsadidae. . . . .	220
4 » Salamandridae. . . . .	177	10 » Scytalidae. . . . .	220
TERCER ORDEN.—Anura, Batrachia.—Anuros. . . . .	178	11 » Lycodontidae. . . . .	221
PRIMER SUB-ORDEN.—Aglossa.—Aglossos. . . . .	185	12 » Acrochordidae. . . . .	221
1 Fam. Pipidae. . . . .	185	TERCER SUB-ORDEN.—Proteroglypha.—Proteroglifos. . . . .	222
2 » Dactylethridae. . . . .	185	1 Fam. Elapidae. . . . .	222
3 » Myobatrachidae. . . . .	185	2 » Hydropidae. . . . .	223
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Oxydactylia.—Oxidáctilos. . . . .	186	CUARTO SUB-ORDEN.—Solenoglypha.—Solenoglofilos. . . . .	224
1 Fam. Ranidae. . . . .	186	1 Fam. Viperidae. . . . .	224
2 » Pelobatidae. . . . .	187	2 » Crotalidae. . . . .	225
3 » Bufonidae. . . . .	188	SEGUNDO ORDEN.—Sauria.—Saurios, Lagartos. . . . .	226
TERCER SUB-ORDEN.—Discodactylia.—Discodáctilos. . . . .	190	PRIMER SUB-ORDEN.—Annulata.—Anillados. . . . .	232
1 Fam. Hylidae. . . . .	190	1 Fam. Trogonophidae. . . . .	232
1 Sub-fam. Hylinae. . . . .	190	2 » Amphisbænidae. . . . .	232
2 » Polypedatidae. . . . .	190	3 » Lepidosternidae. . . . .	233
3 » Hylodinae. . . . .	190	4 » Chirotidae. . . . .	233
2 Fam. Phyllomedusidae. . . . .	191	SEGUNDO SUB-ORDEN.—Vermilinguia.—Vermilingües. . . . .	233
3 » Dendrobatidae. . . . .	191	1 Fam. Chamæleonidae. . . . .	234
TERCERA CLASE.—Reptilia.—Reptilas. . . . .	191	TERCER SUB-ORDEN.—Crassilinguia.—Crasilingües. . . . .	235
PRIMERA SUB-CLASE.—Plagiotremata, Lepidosauria.—Plagiotremos. . . . .	206	1 Fam. Ascalabotæ. . . . .	235
PRIMER ORDEN.—Ophidia.—Serpientes, Ofidios. . . . .	207	2 » Iguanidae. . . . .	236
PRIMER SUB-ORDEN.—Opoterodonta.—Opoterodontes. . . . .	213	3 » Humivagæ. . . . .	238
1 Fam. Catodontia. . . . .	213	CUARTO SUB-ORDEN.—Brevilinguia.—Brevilingües. . . . .	239
2 » Epanodontia. . . . .	213	1 Fam. Scincoideæ. . . . .	240
SEGUNDO SUB-ORDEN.—Colubriformia.—Colubriformes. . . . .	213	2 » Ptychopleuræ. . . . .	241
1 Fam. Uropeltidae. . . . .	214	QUINTO SUB-ORDEN.—Fissilinguia.—Fisilingües. . . . .	242
2 » Tortricidae. . . . .	214	1 Fam. Lacertidae. . . . .	243
3 » Pythonidae. . . . .	215	2 » Ameividae. . . . .	244
1 Sub-fam. Erycinae. . . . .	215	3 » Monitoridae. . . . .	244
2 » Boinæ. . . . .	215	SEGUNDA SUB-CLASE.—Hydrosauria.—Hidrosaurios. . . . .	247
3 » Pythoninæ. . . . .	215	PRIMER ORDEN.—Enaliosauria, Sauropterygia.—Enaliosaurios. . . . .	249

	Págs		Págs.
SEGUNDO ORDEN. — Crocodilia.		1 Fam. Crypturidæ. . . . .	330
Loricata. — Cocodrílidos. . . . .	250	2 » Penelopidæ. . . . .	330
PRIMER SUB-ORDEN. — Procelia.		3 » Megapodiidæ. . . . .	331
Crocodilia. — Procelios. . . . .	252	4 » Phasianidæ. . . . .	332
1 Fam. Crocodilidæ. . . . .	252	5 » Tetraonidæ. . . . .	333
2 » Gavialidæ. . . . .	253	1 Sub-fam. Tetraoninæ. . . . .	333
3 » Alligatoridæ. . . . .	253	2 » Perdicinæ. . . . .	334
TERCERA SUB-CLASE. — Chelonia.		6 Fam. Pterodidæ. . . . .	334
— Quelonios. . . . .	254	CUARTO ORDED. — Columbinae.	
1 Fam. Cheloniidæ. . . . .	261	— Palomas. . . . .	335
1 Sub-fam. Cheloniinæ. . . . .	261	1 Fam. Columbidae. . . . .	336
2 » Sphargdinæ. . . . .	261	2 » Didunculidæ. . . . .	337
2 Fam. Trionychidæ. . . . .	261	QUINTO ORDEN. — Scansores. —	
3 » Chelydæ. . . . .	262	Trepadoras. . . . .	337
4 » Emydæ. . . . .	262	1 Fam. Rhamphastidæ. . . . .	338
5 » Chersidæ. . . . .	263	2 » Galbulidæ. . . . .	338
CUARTA CLASE. — Aves. . . . .	264	3 » Trogonidæ. . . . .	339
PRIMER ORDEN. — Natatores. —		4 » Bucconidæ. . . . .	339
Palmípedas. . . . .	306	5 » Cuculidæ. . . . .	339
1 Fam. Impennes. . . . .	307	6 » Musophagidæ. . . . .	340
2 » Alcidæ. . . . .	308	7 » Picidæ. . . . .	341
3 » Colymbidæ. . . . .	309	8 » Psittacidæ. . . . .	342
4 » Lamellirostri. . . . .	310	1 Sub-fam. Plectolophinæ. . . . .	343
5 » Steganopodes. . . . .	313	2 » Sittacinæ. . . . .	343
6 » Laridæ. . . . .	314	3 » Psittacinæ. . . . .	344
7 » Procellaridæ. . . . .	315	4 » Trichoglossinæ. . . . .	344
SEGUNDO ORDEN. — Grallatores.		5 » Strigopinæ. . . . .	344
— Zancudas. . . . .	316	SEXTO ORDEN. — Passeres, Inses-	
1 Fam. Charadriidæ. . . . .	317	sores. — Pájaros. . . . .	345
1 Sub-fam. Cursorinæ. . . . .	317	PRIMER GRUPO. — Levirrostrós.	346
2 » Charadrinæ. . . . .	318	1 Fam. Bucerotidæ. . . . .	346
3 » Vanellidæ. . . . .	318	2 » Halcyonidæ. . . . .	347
4 » Hæmotopodinæ. . . . .	319	3 » Meropidæ. . . . .	347
2 Fam. Scolopacidæ. . . . .	319	4 » Coracidæ. . . . .	348
1 Sub-fam. Totaninæ. . . . .	319	SEGUNDO GRUPO. — Tenuirrostrós.	348
2 » Tringinæ. . . . .	320	1 Fam. Upupidæ. . . . .	348
3 » Scolopacinæ. . . . .	321	2 » Trochilidæ. . . . .	348
4 » Numeninæ. . . . .	321	3 » Meliphogidæ. . . . .	349
3 Fam. Herodii. . . . .	321	4 » Certhiadæ. . . . .	350
1 Sub-fam. Ibirdinæ. . . . .	322	5 » Dendrocolaptidæ. . . . .	350
2 » Plataleinæ. . . . .	322	TERCER GRUPO. — Fisirrostrós.	350
3 » Cancrominæ. . . . .	322	1 Fam. Hirundinidæ. . . . .	351
4 » Ardeinæ. . . . .	323	2 » Cypselidæ. . . . .	351
5 » Ciconiinæ. . . . .	324	3 » Caprimulgidæ. . . . .	352
6 » Gruinæ. . . . .	325	CUARTO GRUPO. — Dentirrostrós.	352
4 Fam. Rallidæ. . . . .	325	1 Fam. Corvidæ. . . . .	353
1 Sub-fam. Rallinæ. . . . .	326	2 » Paradiseidæ. . . . .	353
2 » Gallulinæ. . . . .	326	3 » Sturnidæ. . . . .	354
5 Fam. Alectoridæ. . . . .	327	4 » Gymnoderidæ. . . . .	354
TERCER ORDEN. — Gallinacei,			
Rasores. — Gallináceas. . . . .	328		

	Págs.		Págs.
5 Fam. Cotingidæ. . . . .	354	1 Fam. Phascolarctidæ. . . . .	404
6 » Laniadæ. . . . .	355	2 » Pinalangistidæ. . . . .	405
7 » Muscicapidæ. . . . .	355	CUARTO SUB-ORDEN.—Rapacia.	
8 » Tyrannidæ. . . . .	356	—Rapaces. . . . .	406
9 » Paridæ. . . . .	356	1 Fam. Peramelidæ. . . . .	406
10 » Accentoridæ. . . . .	356	2 » Dasyuridæ. . . . .	406
11 » Motacillidæ. . . . .	357	3 » Didelphyidæ. . . . .	408
12 » Sylviadæ. . . . .	357	II Placentalia.—Placentarios. . . . .	409
13 » Turdidæ. . . . .	357	I <i>Adeciduata</i> .— <i>Placentarios desprovistos ds membrana caduca</i> . . . . .	409
QUINTO GRUPO.—Conirros-tros. . . . .	358	TERCER ORDEN.—Edentata, Bruta.—Desdentados. . . . .	409
1 Fam. Alaudidæ. . . . .	359	1 Fam. Vermilinguia. . . . .	410
2 » Fringillidæ. . . . .	359	2 » Dasy-poda. . . . .	411
3 » Tanagridæ. . . . .	360	3 » Megatheridæ. . . . .	412
4 » Ploceidæ. . . . .	360	4 » Bradypodæ. . . . .	412
5 » Pittidæ. . . . .	360	CUARTO ORDEN.—Cetacea.—Cetáceos. . . . .	413
SÉPTIMO ORDEN.—Raptatores.—Rapaces. . . . .	361	PRIMER SUB-ORDEN.—Cetacea carnívora.—Cetáceos carnívoros. . . . .	417
1 Fam. Srigidæ. . . . .	362	PRIMER GRUPO.—Denticete. . . . .	417
2 » Vulturidæ. . . . .	363	1 Fam. Delphinidæ. . . . .	417
3 » Accipitridæ. . . . .	363	2 » Monodontidæ. . . . .	418
1 Sub-fam. Aquilinæ. . . . .	364	3 » Hiperoodontidæ. . . . .	418
2 » Milvinæ. . . . .	364	4 » Catodontidæ. . . . .	419
3 » Buteoninæ. . . . .	364	SEGUNDO GRUPO.—Mysticete. . . . .	419
4 » Accipitrinæ. . . . .	365	1 Fam. Balænidæ. . . . .	419
5 » Falconinæ. . . . .	365	SEGUNDO SUB-ORDEN.—Cetacea herbívora.—Cetáceos herbívoros. . . . .	420
6 » Circinæ. . . . .	365	Fam. Sirenia. . . . .	421
4 Fam. Gypogeranidæ. . . . .	365	QUINTO ORDEN.—Perissodactyla.—Ungulados imparidigitados. . . . .	422
OCTAVO ORDEN.—Cursores.—Corredores. . . . .	366	1 Fam. Tapiridæ. . . . .	424
1 Fam. Struthionidæ. . . . .	367	2 » Rhinoceridæ. . . . .	425
2 » Rheidæ. . . . .	367	3 » Equidæ. . . . .	426
3 » Casuaridæ. . . . .	368	SEXTO ORDEN.—Artiodactyla.—Ungulados paridigitados. . . . .	428
QUINTA CLASE.—Mammalia.—Mamíferos. . . . .	370	PRIMER SUB-ORDEN.—Artiodactyla pachydermata.—Artiodáctilos paquidermos. . . . .	430
I Aplacentalia.—Aplacentarios. . . . .	397	1 Fam. Anoplotheridæ. . . . .	430
PRIMER ORDEN.—Monotremata.—Monotremos. . . . .	397	2 » Suidæ. . . . .	430
SEGUNDO ORDEN.—Marsupialia.—Marsupiales. . . . .	400	3 » Obesa. . . . .	432
PRIMER SUB-ORDEN.—Glirina, Rhizophaga.—Roedores. . . . .	402	SEGUNDO SUB-ORDEN.—Artiodactyla ruminantia, Bisulca.—Artiodáctilos rumian-	
Fam. Phascolomyidæ. . . . .	402		
SEGUNDO SUB ORDEN.—Macropoda, Phœphaga.—Macrópodos. . . . .	403		
Fam. Halmaturidæ. . . . .	403		
TERCER SUB-ORDEN.—Scandentia, Carpophata.—Trepadores. . . . .	404		

	Págs.		Págs.
tes. . . . .	433	2 Fam. Mustelidæ. . . . .	471
1 Fam. Tylopoda. . . . .	435	3 » Viverridæ. . . . .	473
2 » Devexa. . . . .	436	4 » Canidæ. . . . .	474
3 » Moschidæ. . . . .	437	5 » Hyænidæ. . . . .	475
4 » Cervidæ. . . . .	438	6 » Felidæ. . . . .	475
5 » Cavicornia. . . . .	440	DUODÉCIMO ORDEN.—Chiroptera.—Quirópteros. . . . .	477
1 Sub-fam. Antilopinæ. . . . .	440	PRIMER SUB-ORDEN.—Frugivora.—Frugívoros. . . . .	480
2 » Ovinæ. . . . .	441	Fam. Pteropidæ. . . . .	480
3 » Bovinæ. . . . .	442	SEGUNDO SUB-ORDEN.—Insectivora.—Insectívoros. . . . .	481
II <i>Decidua</i> ta.— <i>Placentarios</i> provistos de <i>membrana caudca</i> . . . . .	444	PRIMER GRUPO.—Gymnorhina. . . . .	481
SÉPTIMO ORDEN.—Proboscidea.—Proboscidios. . . . .	444	1 Fam. Vespertilionidæ. . . . .	481
Fam. Elephantidæ. . . . .	446	2 » Molossidæ. . . . .	482
OCTAVO ORDEN.—Rodentia, Glires.—Roedores. . . . .	447	3 » Taphozoidæ. . . . .	482
1 Fam. Leporidæ. . . . .	449	SEGUNDO GRUPO.—Phyllorhina. . . . .	482
2 » Subungulata. . . . .	450	1 Fam. Rhinolophidæ. . . . .	482
3 » Hystricidæ. . . . .	451	2 » Megadermidæ. . . . .	483
1 Sub-fam. Cercolabinæ. . . . .	451	3 » Phyllostomidæ. . . . .	483
2 » Hystricinæ. . . . .	451	DÉCIMOTERCERO ORDEN.—Prosimiæ.—Prosimios. . . . .	484
4 Fam. Octodontidæ. . . . .	452	1 Fam. Galeopithecidæ. . . . .	485
5 » Lagostomidæ. . . . .	452	2 » Chiromysidæ. . . . .	485
6 » Dipodidæ. . . . .	453	3 » Tarsidæ. . . . .	486
7 » Muridæ. . . . .	454	4 » Lemuridæ. . . . .	486
8 » Arvicolidæ. . . . .	455	1 Sub-fam. Nycticebinæ. . . . .	486
9 » Georychidæ. . . . .	456	2 » Lichanotinæ. . . . .	486
10 » Geomidæ. . . . .	457	3 » Lemurinæ. . . . .	487
11 » Castoridæ. . . . .	457	4 » Galagininaæ. . . . .	487
12 » Myoxidæ. . . . .	458	DÉCIMOCUARTO ORDEN.—Primates, Pitheci.—Cuadrumanos. . . . .	487
13 » Sciuridæ. . . . .	458	PRIMER SUB-ORDEN.—Arctopitheci.—Arctopitecos. . . . .	490
NOVENO ORDEN.—Insectivora.—Insectívoros. . . . .	460	Fam. Hapalidæ. . . . .	490
1 Fam. Erinaceidæ. . . . .	461	SEGUNDO SUB-ORDEN.—Platyrrhini.—Platirrinos. . . . .	491
1 Sub-fam. Erinaceinæ. . . . .	461	1 Fam. Pithecidæ. . . . .	491
2 » Centetinæ. . . . .	461	2 » Cebidæ. . . . .	491
2 Fam. Soricidæ. . . . .	462	TERCER SUB-ORDEN.—Catarrhini.—Catarrinos. . . . .	492
1 Sub-fam. Tupajinæ. . . . .	462	1 Fam. Cynocephalidæ. . . . .	492
2 » Macroscelinæ. . . . .	462	2 » Cercopithecidæ. . . . .	493
3 » Gymnurinæ. . . . .	462	3 » Semnopithecidæ. . . . .	494
4 » Soricinæ. . . . .	462	4 » Hylobatidæ. . . . .	494
3 Fam. Talpidæ. . . . .	463	5 » Anthropomorphæ. . . . .	494
DÉCIMO ORDEN.—Pinnipedia.—Pinnípedos. . . . .	464	HOMBRE. . . . .	495
1 Fam. Phocidæ. . . . .	466		
2 » Trichechidæ. . . . .	467		
ONCENO ORDEN.—Carnivora.—Carnívoros. . . . .	468		
1 Fam. Ursidæ. . . . .	470		

## CASA EDITORIAL DE F. NACENTE

---

OBRAS TERMINADAS Á LAS QUE SE ADMITE SUSCRICIÓN

---

**Q**uímica Industrial y Agrícola, por R. WAGNER, traducida y aumentada por F. NACENTE Y SOLER. Forma dos tomos y un atlas de 200 láminas. Tiene 50 cuadernos á 4 reales cada uno.—Vale 200 reales.

---

**H**iladura y Tisaje, por D. JOAQUÍN RIBERA.—Obra ilustrada con 250 láminas. Se reparte por cuadernos de 24 páginas y 4 láminas, á 4 reales cada cuaderno.—Consta de 58 cuadernos y vale 232 reales.

---

**G**eografía Universal.—OBRA PREMIADA CON LA CRUZ DE ISABEL LA CATÓLICA.—Geografía astronómica, física, política, descriptiva, comercial y estadística de todos los países, con la particular de España y Portugal y un estudio geográfico militar de la Península, por D. EMILIO DE MEDRANO Y MARCELO.

Se reparte por cuadernos de 32 páginas al precio de 2 reales cada cuaderno, y la ilustran unas 80 láminas y varios mapas.—Vale 240 reales.

OBRAS TERMINADAS Á LAS QUE SE ADMITE SUSCRICIÓN

---

**H**istoria crítica de la Guerra de la Independencia (continuación de la *Historia de Cataluña*), por D. ANTONIO DE BOFARULL Y BROCÁ.

Se reparte por cuadernos de 32 páginas y dos láminas, á 4 reales cada cuaderno.—Vale 140 reales.

---

**C**arpintería antigua y moderna, por D. FEDERICO DE ARIAS Y SCALA.—Consta de un tomo de 720 páginas y de un atlas de 578 láminas.

Se reparte por cuadernos de 12 páginas y 8 láminas, al precio de 4 reales cada uno.—Vale 280 reales.

---

**H**istoria Universal, por CÉSAR CANTÚ.—Desde los tiempos más remotos hasta 1888. Ilustrada con 500 láminas y 10 mapas.—Consta de 140 cuadernos de 48 páginas y 4 láminas, al precio de 2 reales cada uno.—Vale 280 reales; por tomos encuadernados, 376.



OBARS TERMINADAS Á LAS QUE SE ADMITE SUSCRICIÓN

---

**T**ratado general de Mecánica.—Comprende las obras CINEMATICA Y CONSTRUCTOR de V. Reuleaux, aumentado con la *Mecánica práctica aplicada*, bajo la dirección de D. FRANCISCO NACENTE Y SOLER. Va ilustrada con 752 láminas agrupadas en dos atlas.—Consta de 62 cuadernos á 4 reales cada uno.

---

**F**ísica Industrial ó física aplicada á la industria, la agricultura, artes y oficios, por los más eminentes físicos, ordenada por D. JOAQUÍN RIBERA, don FRANCISCO NACENTE y D. PABLO SOLER.

Forma dos tomos con 307 láminas. Tiene 62 cuadernos de 32 páginas en folio y 4 láminas, á 4 reales cada uno.—Toda la obra vale 248 reales.

# OBRAS EN PUBLICACIÓN

---

## LOS TRES REINOS DE LA NATURALEZA

Novísima historia natural por C. Claus, Van Tieghem, Lapparent, &

---

## ZOOLOGÍA

por C. CLAUD

Catedrático de Zoología y 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. FRANCISCO NACENTE Y SOLER

Se publica por tomos de 400 páginas, y 30 ó 40 láminas, ricamente encuadernados y con el corte dorado.

No obstante los sacrificios que representa tan importante publicación, el precio es únicamente de

20 REALES TOMO

Constará de 16 á 18 tomos, y por si nos equivocásemos, los que pasaren de 20 los daríamos de regalo.

---

**C**onsultor de carpintería. La Revista más completa y económica que en su género se publica en todo el mundo.—A cuatro reales cuaderno.

Por suscripción: pago adelantado, por un año, 84 reales.—Un semestre, 44 reales.

## OBRAS EN PUBLICACIÓN

---

### ENCICLOPEDIA MODERNA

---

Publicación ilustrada que abarca seis obras preciosas á saber:

La Iliada, DE HOMERO.

La Electricidad aplicada, POR EL P. LLANAS.

La Microbiología, POR TINDALL, MACÉ, PASTEUR Y OTROS.

Viaje á través del Africa, POR EL CAPITÁN SERPA PINTO.

Los Grandes Dramas, DE SHAKESPEARE.

La Juventud de Enrique IV, POR PONSÓN DU TERRAIL.

---

Desde el cuaderno 1.º al 12.º van en cada uno cuatro pliegos y varias láminas, y del 13.º en adelante seis pliegos y varias láminas, costando cada cuaderno 2 reales.

Las seis obras juntas valdrán unos 160 reales, precio muy inferior al que costarán adquiriéndolas por separado.

## OBRAS EN PUBLICACIÓN

---

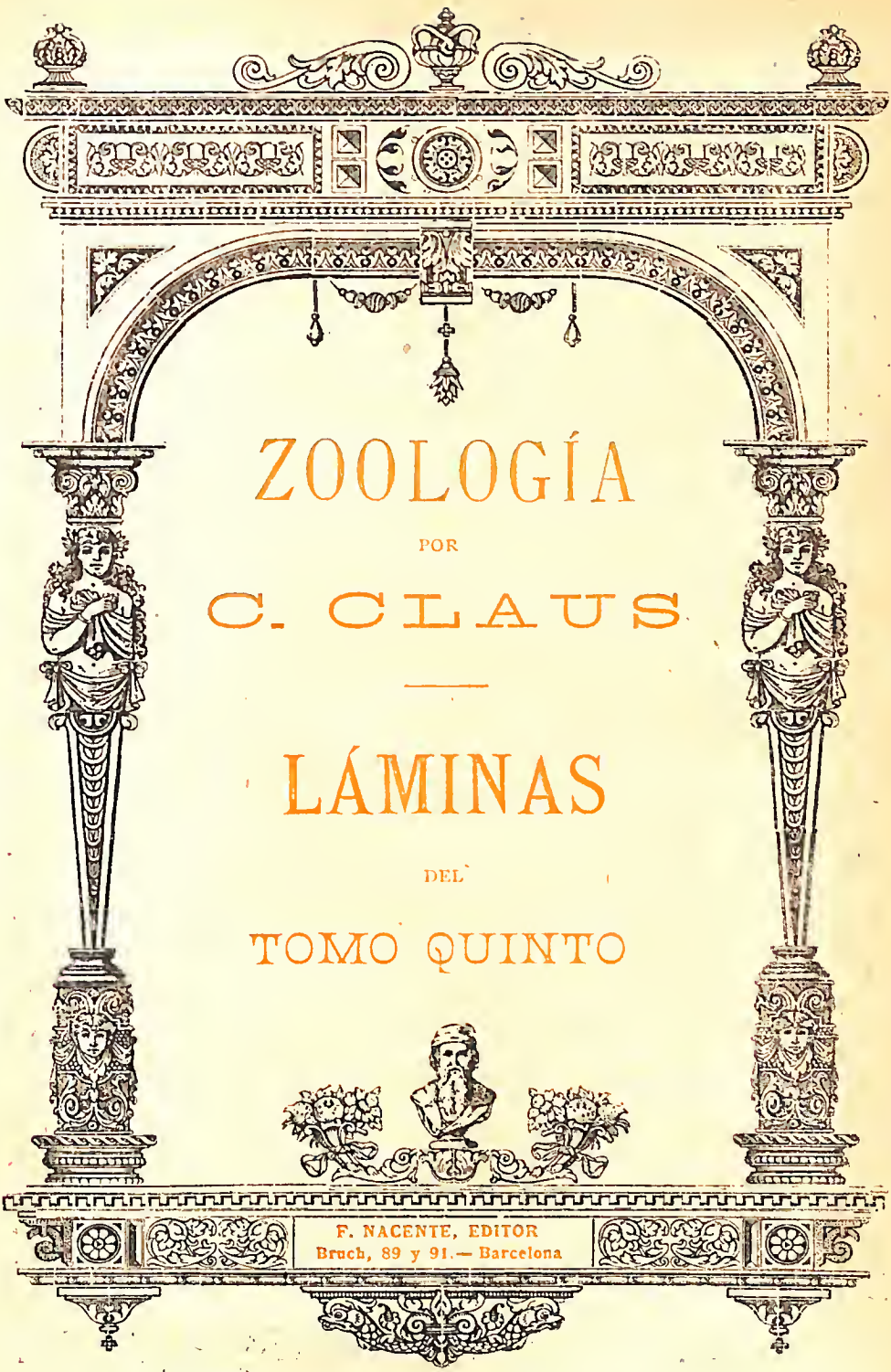
**N**ovísimo tratado teórico práctico de Agricultura y Zootecnia. EL MÁS COMPLETO QUE SE HA PUBLICADO EN EUROPA. Redactado según las obras más eminentes de agrónomos españoles y extranjeros, por D. JOAQUÍN RIBERA, ingeniero. Obra consagrada á los agricultores, terratenientes y ganaderos de España y las Américas españolas.

Ilustrada con más de 6,000 grabados en negro y en colores. Constará de unos noventa cuadernos de 32 páginas ó sean 64 columnas, á 4 reales cuaderno. La adornaran unas 400 láminas, de las cuales cuarenta serán al cromo. Todas estas láminas serán de regalo para los Sres. suscritores á esta 1.<sup>a</sup> edición.

---

**E**l bello sexo vindicado. *Historia moral de las mujeres*, por D. F. NACENTE Y SOLER. Ilustrada con preciosos cromos que serán de **REGALO** para los señores suscritores. Constará á lo más de 50 cuadernos de 32 páginas ó 64 columnas á 4 reales cada uno.

No obstante el lujo de la presente edición y el **REGALO** que hace la casa editorial de los cromos que ilustran la obra, aun recibirán los señores suscritores como regalo extraordinario una de las dos obras siguientes á su elección: Un album de 20 GRANDES COMPOSICIONES en tamaño de 42×60 centímetros, cuadros de grandes artistas, ó un tomo de 176 páginas de poesías, novelas, etc., tamaño 42×30, con más de 100 láminas de célebres pintores.



ZOOLOGÍA

POR

C. CLAU S

LÁMINAS

DEL

TOMO QUINTO

F. NACENTE, EDITOR  
Bruch, 89 y 91. — Barcelona

## LÁMINA 1.<sup>a</sup>

---

FIG. 1.—*Perca fluviatilis*.

FIG. 2.—Corte vertical á través de la piel de un embrión de escualo (según Hertwig):—*C*, dermis; *c, c, c*, capas de la dermis; *d*, capa superior de la dermis; *p*, papila; *E*, epidermis; *e*, capa de células cilíndricas epidérmicas; *o*, capa del esmalte.

FIG. 3.—*a*, órgano lateral de la cola del gobio; *N*, nervio; *b*, órgano lateral de un sargo ó brema (?) (según F. E. Schulze).

FIG. 4.—Corte vertical á través de la columna vertebral del *ammocætes* (según Wiedersheim):—*C*, cuerda; *Cs*, vaina de la cuerda; *Ee*, elástica externa; *SS*, capa esqueletógena; *Ob*, arcos superiores; *Ub*, arcos inferiores; *F*, tejido adiposo; *M*, médula espinal; *P*, pia-mater.

Fig. 2.

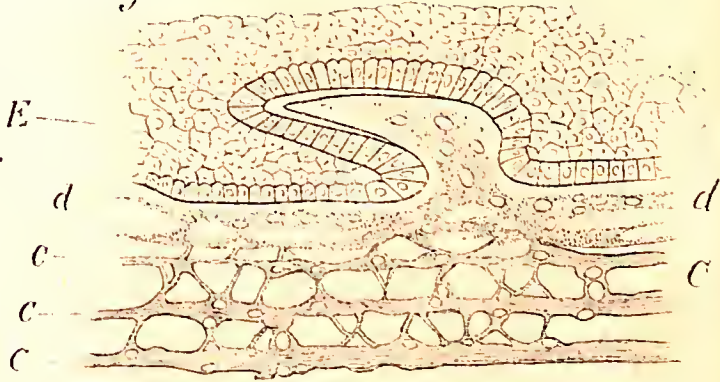


Fig. 1.

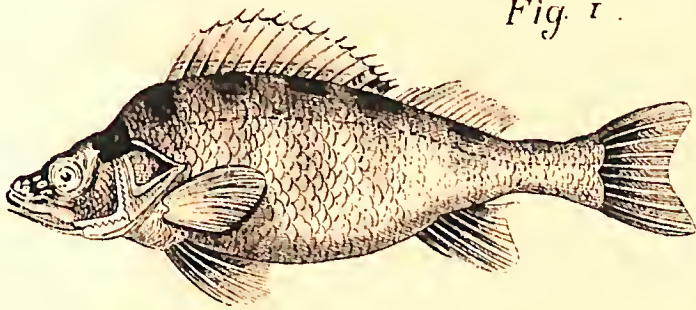


Fig. 4.

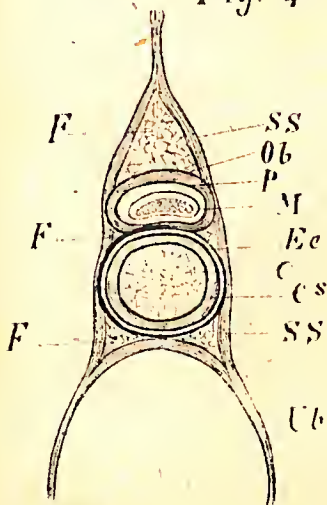
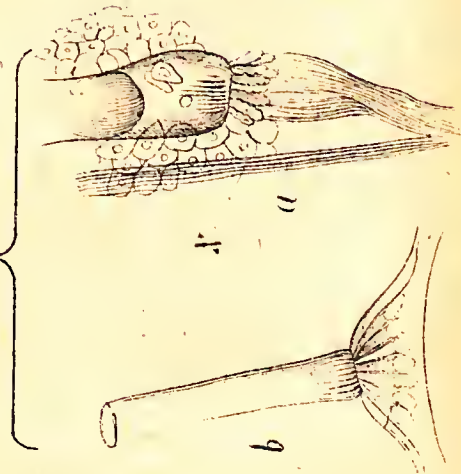


Fig. 3.



## LÁMINA 2.<sup>a</sup>

FIG. 5.—Corte vertical hecho en mitad de una vértebra de *esox lucius* (según Gegenbaur).—*ch*, cuerda; *cs*, vaina de la cuerda; *k k*, brazos de la cruz cartilaginosa; *k*, brazo correspondiente á los arcos superiores; *k*, brazo correspondiente á los arcos inferiores; *h*, apófisis transversas óseas; *n*, canal medular.

FIG. 6.—Esqueleto cefálico del esturión (según Wiedersehheim).—*Ro*, rostro ó pico; *Cn*, fosa nasal; *O*, órbita; *Hm*, hiomandibular; *S*, simpléctico; *Pq*, palato-cuadrado; *Md*, maxilar inferior; *Hr*, hioides; *V*, agujero del nervio vago; *R*, costillas.

FIG. 7.—Cráneo de *perca fluviatilis*; *Os*, occipital externo (epiótico); *Par*, parietal; *Sq*, escamosal ó escamoides; *Fr*, frontal; *Frp*, post-frontal; *PrO*, proótico; *Als*, alisfenoides; *Ps*, parasfenoides; *Ethi*, etmoides impar; *Ethl*, etmoides lateral (prefrontal) *Hm*, hiomandibular; *S*, simpléctico; *Q*, hueso cuadrado; *Mtp*, metapterigoides; *Enp*, entopterigoides; *Ekp*, ectopterigoides; *Mx*, maxilar; *Pal*, palatino; *Vo*, vómer; *Jm*, intermaxilar; *D*, dental; *Ar*, articular; *An*, angular; *Op*, opérculo; *Pop*, preopérculo *SOp*, subopérculo; *JOp*, interopérculo; *Hy*, arco hioideo; *Brs*, radios branquióstegos; *Cl*, clavícula; *Sc*, omóplato; *Cor*, coracoides; *Ssc*, subclaviculares; *Ac*, pieza accesoria.





### LÁMINA 3.<sup>a</sup>

FIG. 8.—Hueso hioides y arcos branquiales de *perca fluviatilis* (según Cuvier):—*I*, arco hioideo; *II* á *V*, arcos branquiales; *a*, *b*, *c*, *d*, segmentos de esos arcos: la pieza superior *d*, representa los huesos faríngeos superiores (*Ops*); *VI* (*Opñ*), huesos faríngeos inferiores; *Rb*, radios branquióstegos.

FIG. 9.—Mitad izquierda de la cintura escapular y aleta pectoral de la trucha, vistas por la faz externa (según R. Wiedersheim).—*D*, *D'*, *D''*, cadena de los huesos de la cintura ó cinturón escapular secundaria unida al cráneo por la pieza *Cm*; *S*, omóplato óseo y *Co* (*Cl*) coracoides óseo, que se han desarrollado en el cartílago *Kn*; *L*, agujero en el omóplato; *M*, metapterigóideo; *Ra'*, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>, piezas basilares de la aleta y segunda fila de radios cartiláginosos; *HS*, radio marginal óseo articulado con la pieza basilar 4.<sup>a</sup>; *h*, radio óseo de la aleta cuya parte próxima se ha cortado.

FIG. 10.—Esqueleto de la aleta pectoral del *acanthias vulgaris*, visto por la faz inferior (según Gegenbaur); *P*, propterigio; *ms*, mesopterigio; *ml*, *ml'*, metapterigio; *ml''*, radio cartilaginoso del metapterigio.

Fig 8

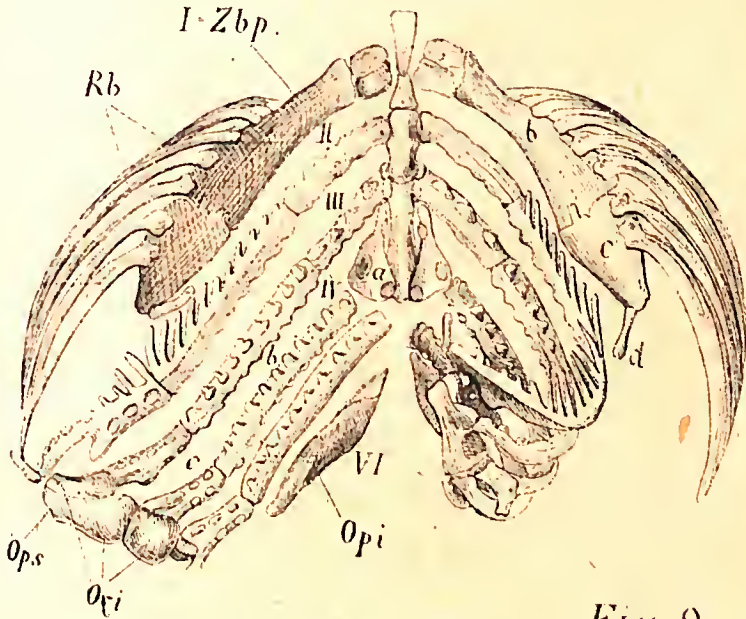
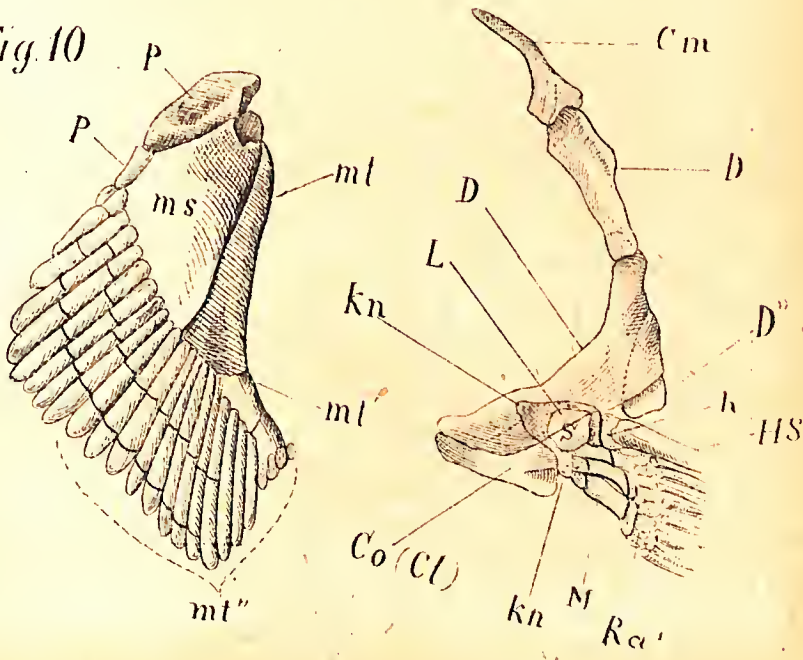


Fig. 9

Fig. 10



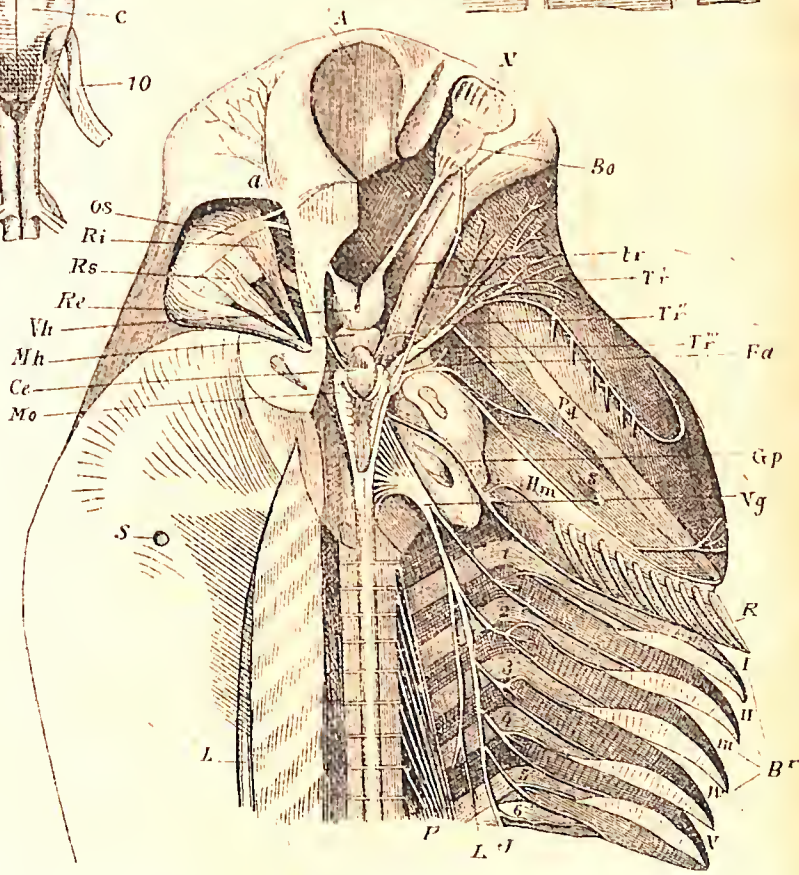
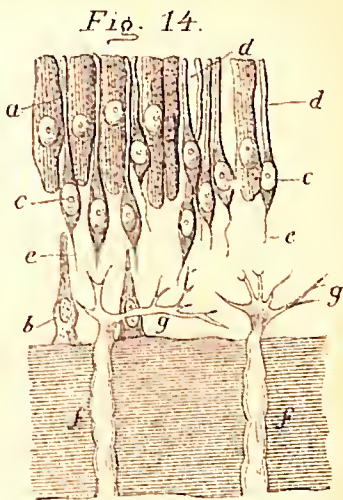
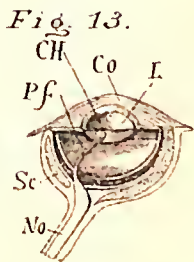
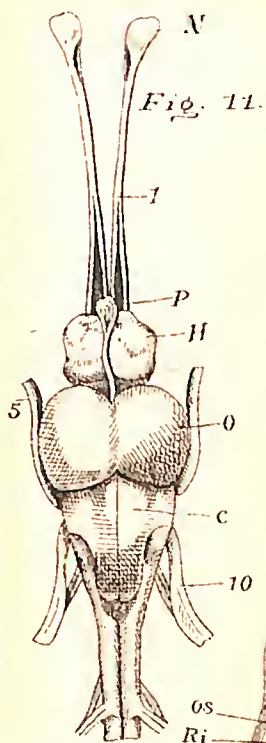
## LÁMINA 4.<sup>a</sup>

FIG. 11.—Encéfalo del espirínque ó gado visto por la faz superior (según Baudelot).—*N*, lóbulo olfatorio; *i* nervio olfativo; *H*, lóbulos anteriores ó hemisferios; *P*, glándula pineal; *O*, lóbulo óptico; *C*, cerebelo; *5*, nervio trigémino; *10*, nervio neumogástrico.

FIG. 12.—Encéfalo y parte anterior de la médula espinal, con los nervios que de ellos parten, en el *hexanchus griseus*. A la derecha los nervios están preparados y el ojo quitado (según Gegenbaur).—*A*, fosea anterior del cráneo; *N*, cápsula nasal; *Vh*, cerebro anterior; *Mh*, cerebro medio; *Ce*, cerebelo; *Mo*, médula oblonga; *Bo*, lóbulo olfativo; *tr*, nervio patético; *Tr'*, 1.<sup>a</sup> rama; *Tr''*, 2.<sup>a</sup>; y *Tr'''*, 3.<sup>a</sup> del trigémino; *a*, terminación de la 1.<sup>a</sup> rama en la región etmoidal; *Fa*, facial; *Gp*, glosio-faríngeo; *Vg*, vago; *L*, ramo lateral; *J*, ramo intestinal; *os*, músculo oblicuo superior; *Ri*, músculo recto interno; *Re*, músculo recto superior; *Rs*, músculo recto superior; *S*, aventador; *Pq*, palato-cuadrado; *Hm*, hiomandibular; *R*, radios branquiales; *1* á *6* arcos branquiales; *I* á *VI* *Br* branquias; *P*, nervios raquídeos.

FIG. 13.—Corte del ojo del *esox lucius*; *Co*, córnea; *L*, cristalino; *Pf*, proceso falciforme; *CH*, campanula Halleri; *No*, nervio óptico; *Sc*, osificación de la esclerótica.

FIG. 14.—Cresta acústica de las ampollas del *raja clavata* (según Max Schultze);—*a*, células cilíndricas; *b*, células basilares; *c*, fibras-células con su prolongación superior en forma de palito *d*, y su prolongación inferior en forma de fibrilla *e*; *f*, fibras nerviosas que terminan en *g* con cilindros-éjes ramificados muy pálidos.



## LÁMINA 5.<sup>a</sup>

FIG. 15.—Torpedo ó tremielga con el órgano eléctrico (*EO*), preparado (según Gegenbaur): á la derecha, el órgano se ve por la cara superior, y á la izquierda están preparados los nervios que entran en el órgano; *Lc*, lóbulo eléctrico; *Tr*, trigémino; *V*, nervio vago; *O*, ojo; *Br*, sacos branquiales descubiertos á la izquierda y cubiertos á la derecha con una capa muscular común; *GR*, canales gelatinosos de la piel.

FIG. 16.—Lámina del órgano eléctrico de la tremielga, jaspeada y vista por la faz ventral (según Ranvier);—*n*, tubo nervioso; *ge*, vaina secundaria; *ax*, ramificaciones como astas de ciervo de Wagner; *c*, células conectivas del tejido conjuntivo mucoso; *t*, granulado correspondiente á la arborización terminal; *nc*, núcleos de la capa intermedia.

Fig. 15.

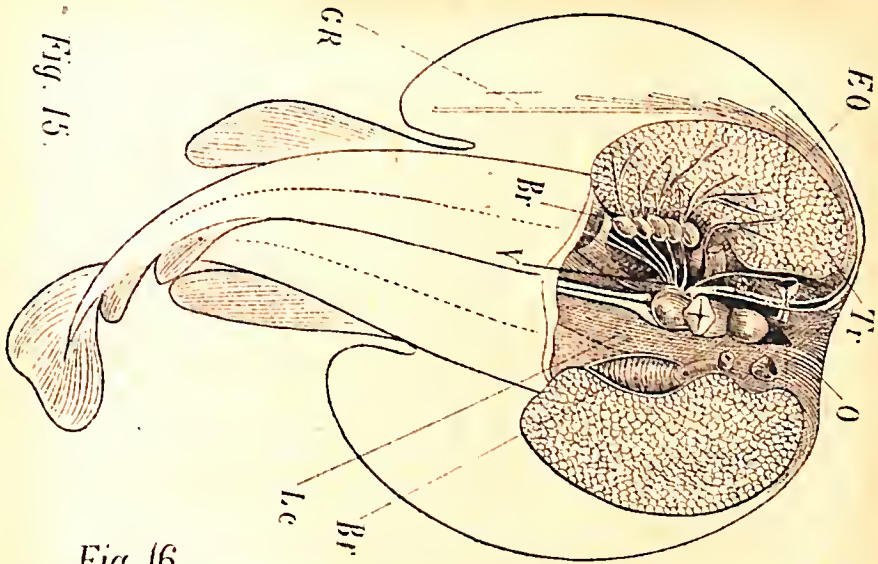


Fig. 16.



## LÁMINA 6.<sup>a</sup>

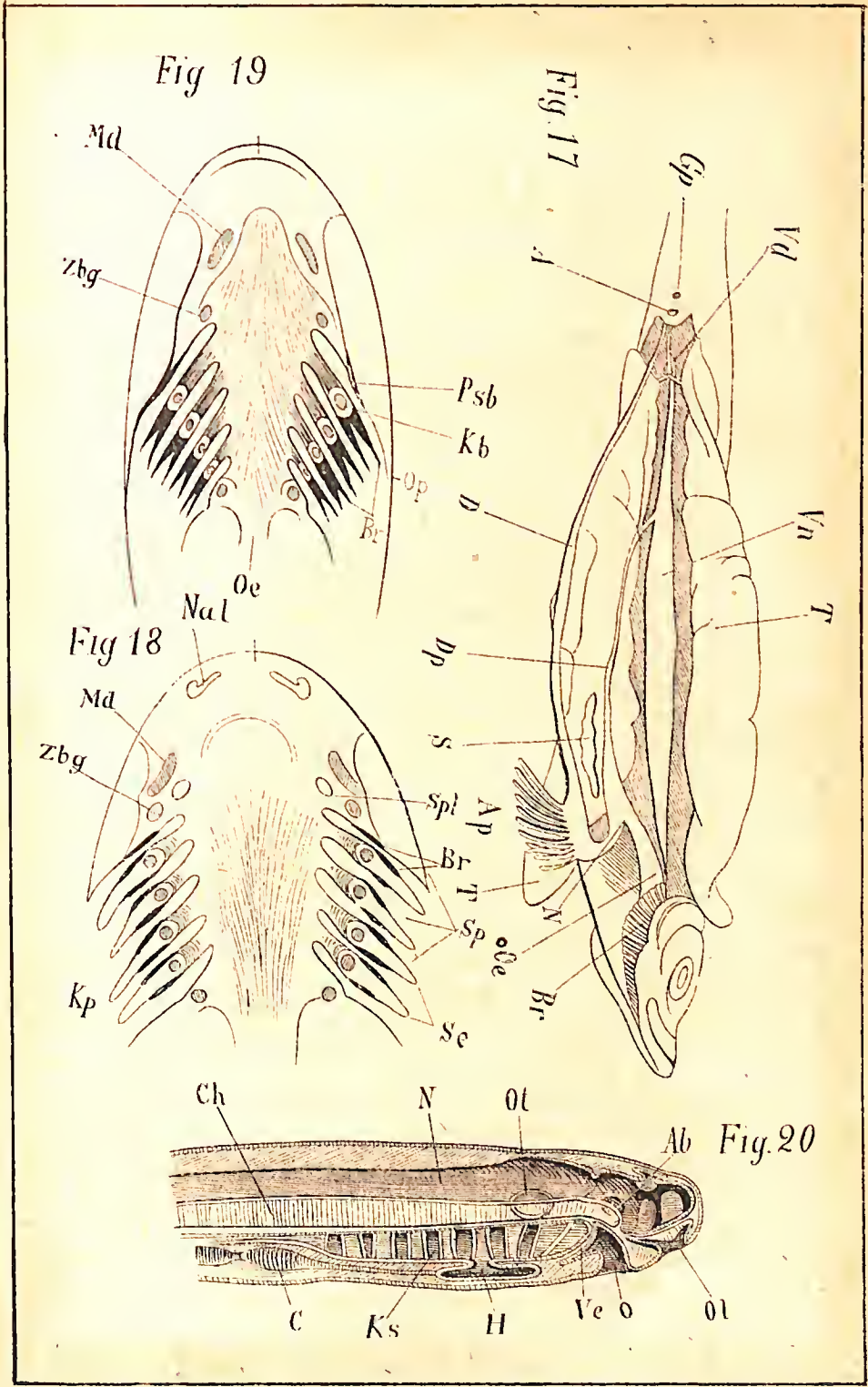
FIG. 17.—Aparato digestivo y órganos genitales del *clupea harengus* (según Brandt):—*Br*, branquias; *Oe*, esófago; *V*, estómago; *Ap*, apéndices pilóricos; *D*, intestino; *A*, ano; *Vn*, vejiga natatoria; *Dp*, canal aéreo; *T*, testículos; *Vd*, canal excretor de los testículos; *Gp*, poro genital.

FIG. 18.—Corte horizontal de la cavidad branquial de un esqualo (seg. Gegenbaur, pero algo modificado).—*Nal*, narices; *Md*, mandíbulas; *Zbg*, arco hióideo; *Kp*, arcos branquiales; *Spl*, aventador; *Br*, branquias; *Sp*, hendiduras branquiales; *Se*, tabiques que separan los sacos branquiales.

FIG. 19.—Corte horizontal de la cavidad branquial de un teleósteo (seg. Gegenbaur, pero algo modificado).—*Md*, mandíbulas; *Zbg*, arco hioideo; *Kb*, arcos branquiales; *Oe*, esófago; *Br*, branquias; *Psb*, pseudobranquia opescular; *Op*, opérculo.

FIG. 20.—Corte longitudinal esquemático á través de la cabeza de un embrión de *petromyzon* (seg. Balfour):—*N*, sistema nervioso; *Ch*, cuerda dorsal; *Ol*, vesícula auditiva; *O*, boca; *Vc*, velo; *H*, invaginación de la glándula tiroides; *Ks*, sacos branquiales; *C*, corazón; *Ab*, vesícula óptica; *Ol*, vesícula olfativa.





## LÁMINA 7.<sup>a</sup>

FIG. 21.—Cabeza de *anabas scandens*, cuyo opérculo se ha quitado, para mostrar las branquias y la cara superior de las láminas de los huesos faríngeos superiores.

FIG. 22.—Diagrama semiesquemático del aparato circulatorio de los peces (seg. Nuhn).—*v*, ventrículo; *A*, aurícula; *S*, seno venoso; *B*, bulbo arterial; *br'*, ramas que van á las branquias; *br''*, venas branquiales que se reúnen para formar las raíces de la aorta; *as*, *ao*, las dos raíces de la aorta que forman detrás la aorta *a*, y delante el círculo cefálico *cph*; *ca*, carótida; *cp*, carótida interna; *ac*, arteria caudal; *R*, riñones; *vc*, vena caudal; *cpd*, vena cardinal posterior derecha; *cps*, vena cardinal posterior izquierda; *cas*, vena cardinal anterior izquierda; *cad*, vena cardinal anterior derecha; *Cv*, canal de Cuvier.

FIG. 23.—Sistema de la vena porta hepática y de la vena porta renal de los peces (seg. Nuhn).—*ao*, aorta; *a*, raíces de la aorta; *ca*, venas cardinales anteriores; *cpd* y *cps*, venas cardinales posteriores derecha é izquierda; *vc*, vena caudal; *adv*, venas renales aferentes; *R*, red capilar que estas forman en el riñón; *rbh*, venas renales eferentes; *cvi*, vena cava inferior; *vp*, vena porta; *H*, red capilar que ésta forma en el hígado; *h*, vena sub-hepática.

Fig. 21



Fig. 22

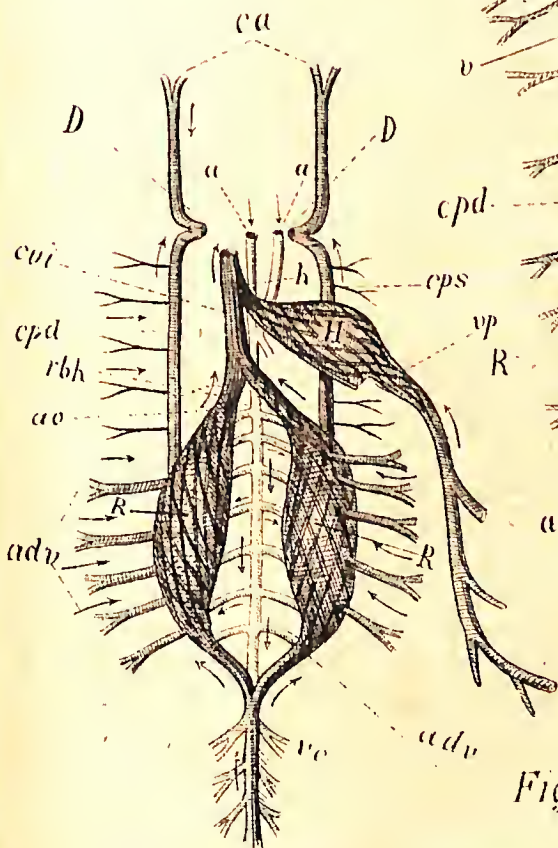
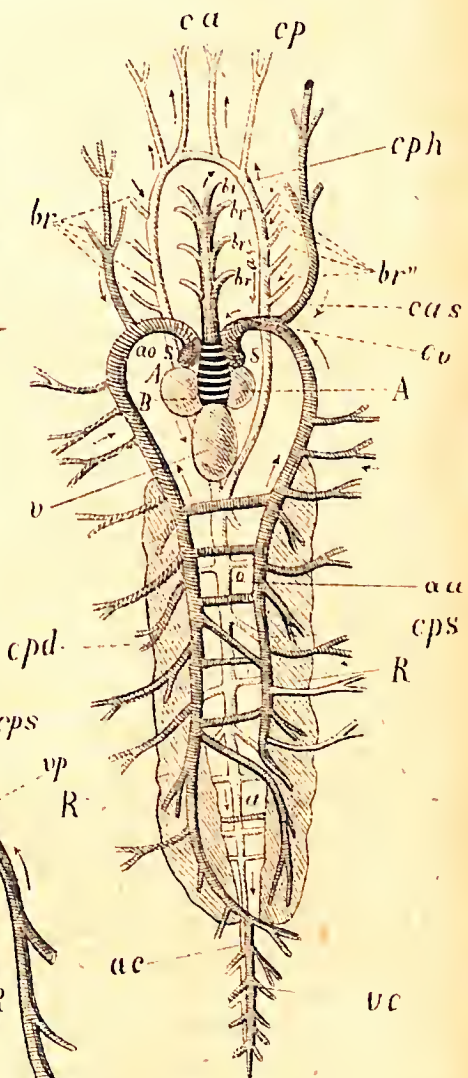


Fig. 23

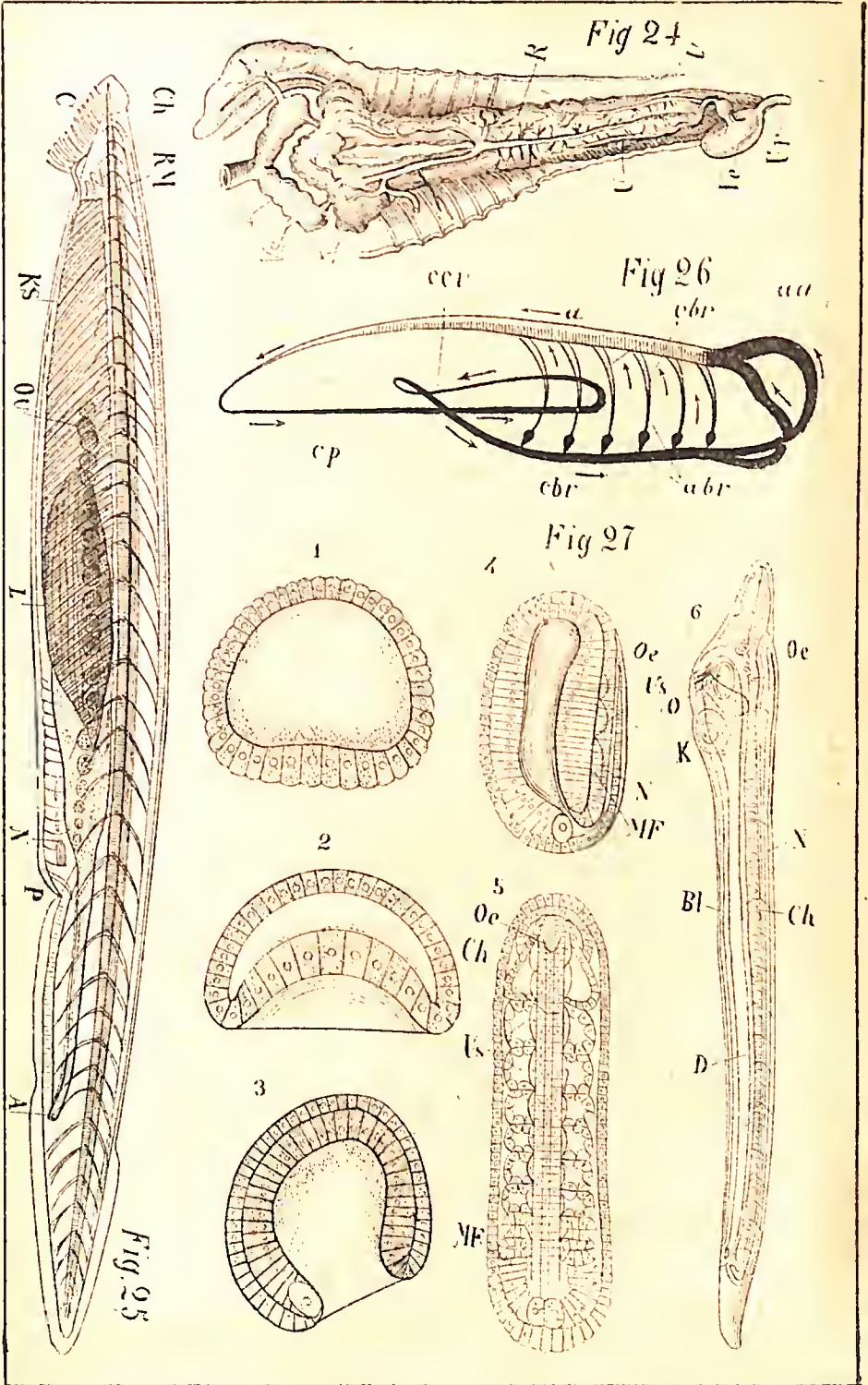
## LÁMINA 8.<sup>a</sup>

FIG. 24.—Riñones de *salmo fario* (seg. Hirtl).—*R*, Riñones; *U*, ureteres; *Ve*, vejiga; *Ur*, canal excretor de la vejiga; *D*, canal de Cuvier; *Vs*, venas subclavias.

FIG. 25.—*Amphioxus lanceolatus*:—*C*, cirros bucales; *KS*, branquias; *L*, hígado; *A*, ano; *N*, cojinete longitudinal considerado como los riñones; *P*, poro del saco branquial; *Ov*, ovario; *Ch*, cuerda dorsal; *RM*, médula espinal.

FIG. 26.—Aparato circulatorio del *amphioxus* (seg. Nuhn).—*cbr*, arteria branquial; *abr*, sus ramas contráctiles; *aa*, ramas anteriores que se reúnen para formar la aorta *a*; *cp*, tronco venoso sub-branquial que va á ramificarse sobre el ciego hepático (vena porta); *ccv*, vena cava.

FIG. 27.—Desarrollo del *amphioxus* (seg. B. Hatschek).—1, blastosfera; 2, invaginación del entodermo (gástrula); 3, gástrula: los cirros de las células ectodérmicas no se han representado; 4, corte óptico de un embrión con dos segmentos primitivos, *Us*, segmentos primitivos; *MF*, repliegue mesodérmico; *N*, tubo nervioso; *Oe*, su orificio externo; 5 embrión con nueve segmentos primitivos, representado por la faz dorsal para mostrar la asimetría de las protovértebras: *Ch*, cuerda dorsal; 6 embrión más avanzado, con la boca *O*, y la primera hendidura branquial *K*; *D*, tubo digestivo; *Bl*, vaso ventral.



## LÁMINA 9.<sup>a</sup>

FIG. 28.—*Micina glutinosa*.

FIG. 29.—Cráneo y parte anterior de la columna vertebral del *Petromyzon marinus* (seg. J. Müller).—1. Corte vertical.—2. Faz dorsal; *A*, cuerda; *B*, canal raquídeo; *C*, rudimentos de los arcos vertebrales; *D*, parte cartilaginosa y *D'*, parte membranosa de la bóveda del cráneo; *E*, base del cráneo; *F*, cúpula auditiva; *G*, cúpula nasal; *G'*, canal naso-palatin; *Gr*, su extremo terminal en seco; *U*, prolongación de la parte ósea del paladar; *K*, placa posterior de sosten de la boca, la cual está articulada con la anterior; *L*, cartilago labial anular; *M*, su apéndice estiliforme.

FIG. 30.—Cabeza de *Petromyzon marinus*, vista por su faz inferior para mostrar los dientes córneos de la cavidad bucal (seg. Heckel y Kner).

FIG. 31.—*a*. *Petromyzon fluviatilis* (seg. Heckel y Kner). *b*, *c*, *d*, transformación del *ammocoetes branchialis* en *Petromyzon planeri* (seg. v. Siebold).—*b*, Extremidad cefálica de larva desprovista de ojos, vista de perfil; *c*, la misma vista por su parte ventral; *d*, larva más avanzada provista de ojos y vista de perfil.

FIG. 32.—*Acutthias vulgaris*. *Spl*, aventador; *Rs*, hendiduras branquiales.

FIG. 33.—Embrión de *Mustelus levis* adherido á la pared del útero por la placenta umbilical *Dp* (seg. J. Müller).

Fig 28



Fig 32

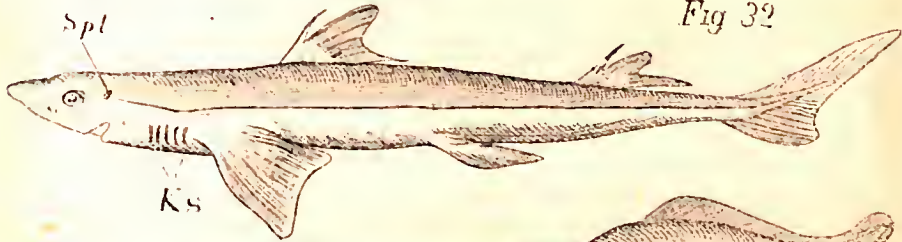


Fig. 31

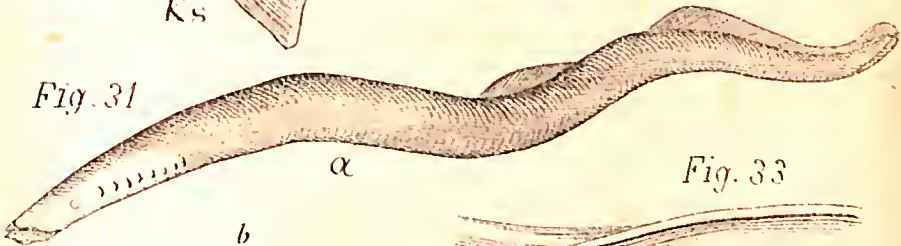


Fig. 33

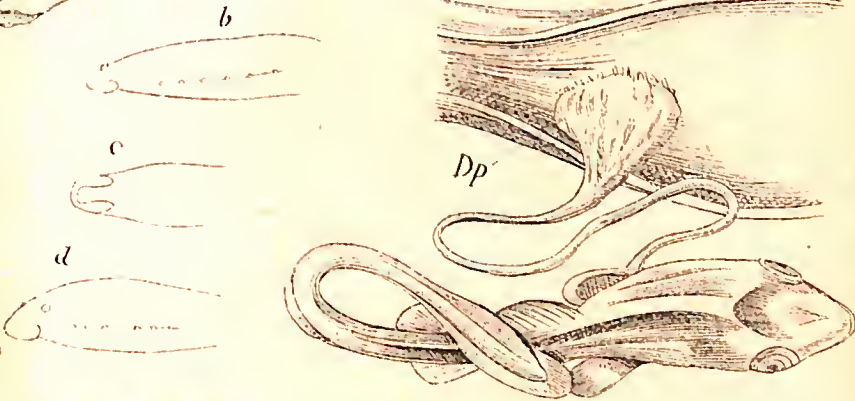
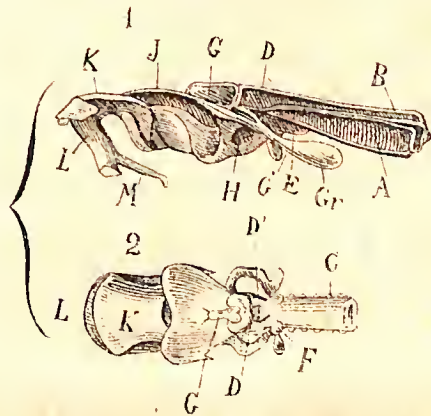


Fig. 30



Fig. 29



## LÁMINA 10.<sup>a</sup>

FIG. 34.—Embrión de *acanthias* con branquias externas, en el cual se ve el aventador, la boca y el cordón umbilical.

FIG. 35.—*Chimara monstrosa*.

FIG. 36.—*Acipenser ruthenus* (seg. Heckel y Kner).

FIG. 37.—Corte de la columna vertebral del *acipenser ruthenus* (seg. Wiedersheim).—*Ps*, apósis espinosa; *EL*, cordón elástico longitudinal; *SS*, capa esquelética; *Ob*, arcos superiores; *M*, médula espinal; *P*, pia mater; *Ic*, piezas intercalares; *Cs*, vaina de la cuerda; *C*, cuerda; *Ee*, elástica externa; *Ub*, arcos inferiores; *Ao*, aorta; *Fo*, ramas transversales de los arcos inferiores que rodean por debajo la aorta; *Z*, partes basilares de los arcos inferiores.

FIG. 38.—Columna vertebral de *spatularia* vista de perfil (seg. Wiedersheim).—*Ps*, apósis espinosas; *Ob*, arcos superiores; *Ic*, piezas intercalares; *Cs*, cuerda dorsal; *Ub*, arcos inferiores.

FIG. 39.—*Polypterus bichir*.



Fig. 36

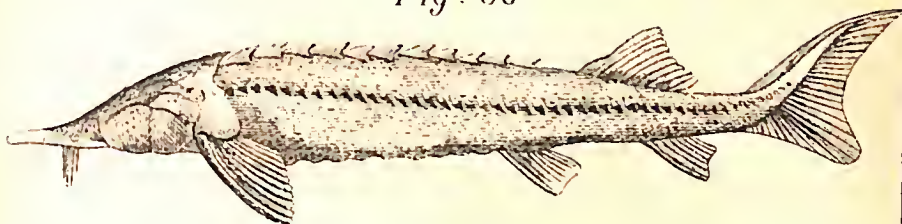


Fig. 34

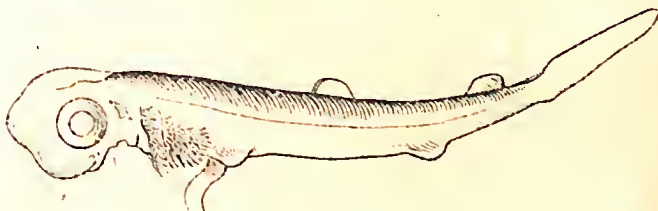


Fig. 35

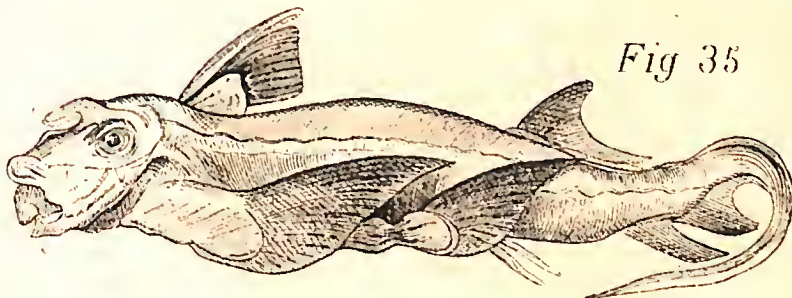


Fig. 37

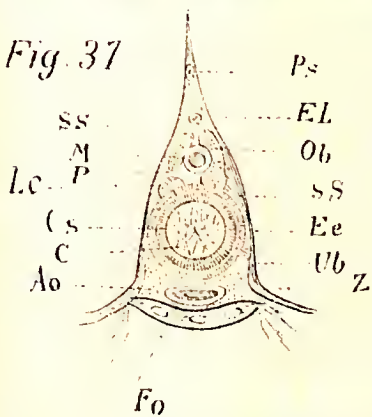


Fig. 38

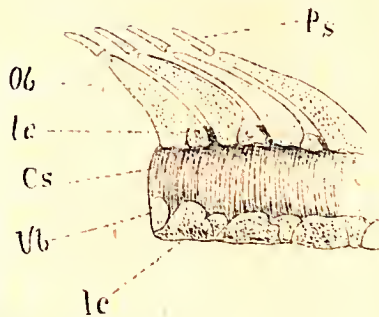
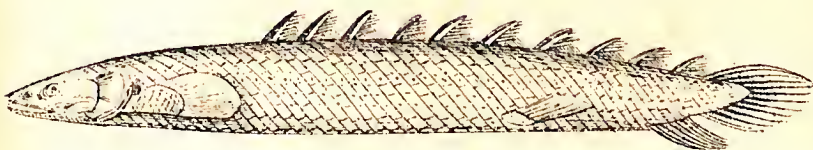


Fig. 39





## LÁMINA 11.

---

FIG. 40.—Hipocampo macho con su bolsa ovífera.

FIG. 41.—*Ostracion triqueter*.

FIG. 42.—Salmón.

FIG. 43.—Huesos faríngeos inferiores y dientes faríngeos de una carpa (seg. Heckel y Kner).

FIG. 44.—*Rhodeus amarus* hembra (seg. von Siebold).

Fig. 42

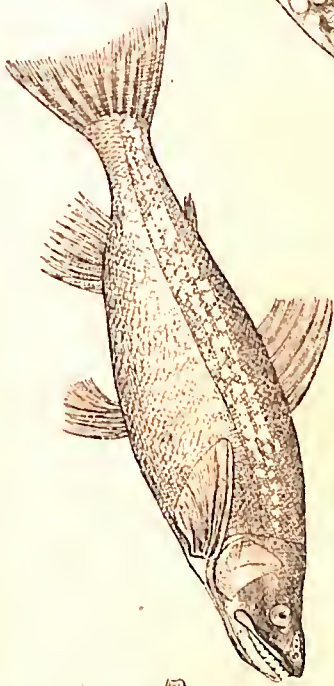


Fig. 41

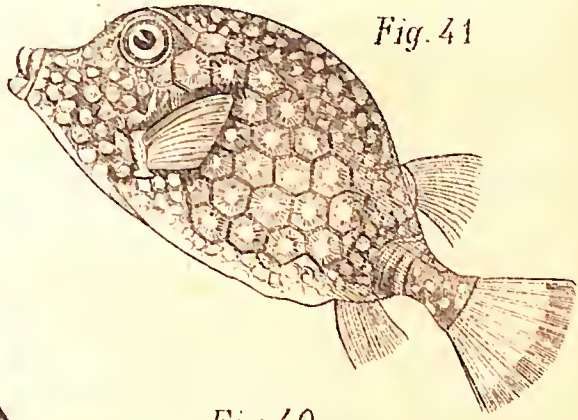
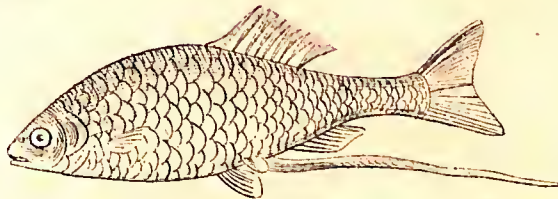


Fig. 40



Fig. 43

Fig. 44



## LÁMINA 12.<sup>a</sup>

---

FIG. 45.—*Exocetus Rondeletii* (seg. Cuvier y Valenciennes).

FIG. 46.—*Gasterosteus aculeatus* (seg. Heckel y Kner).

FIG. 47.—Nido de *gasterosteus pungitius* (seg. Landois).

FIG. 48.—*Zoarces viviparus*.

FIG. 49.—*Lophius piscatorius* (seg. Cuvier y Valenciennes).

Fig. 45.

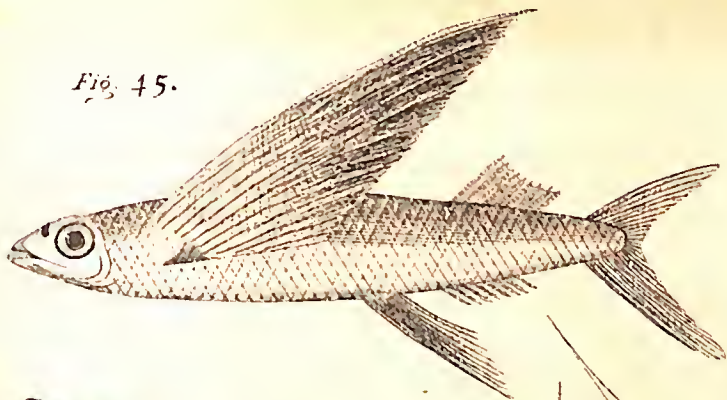


Fig. 46.

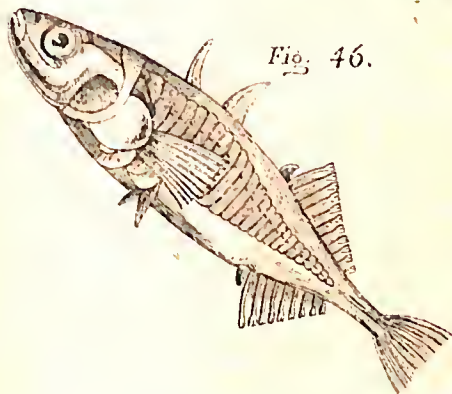


Fig. 47.



Fig. 49.

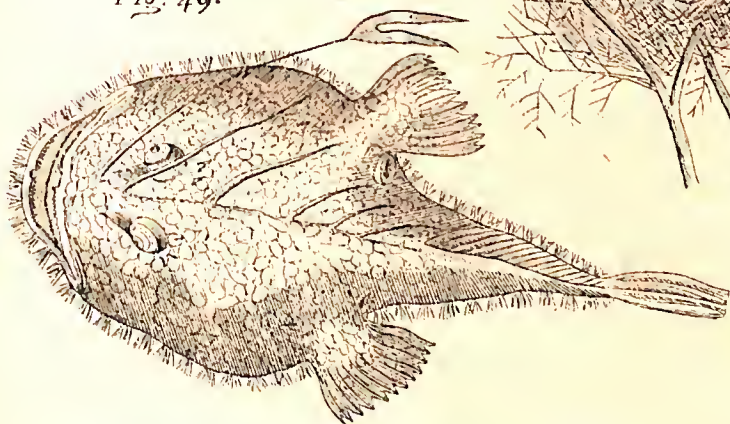
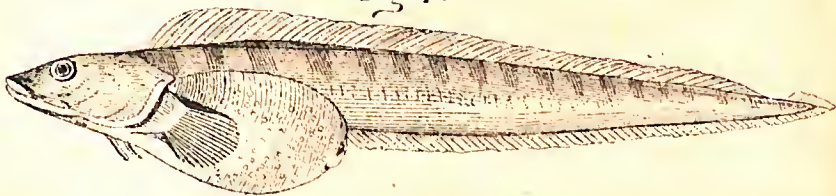


Fig. 48.



## LÁMINA 13.<sup>a</sup>

FIG. 50.—*Protopterus annectens*.

FIG. 51.—*a*. *Ceratodus miolepis*; *b*, su aleta pectoral (seg. Günther).—*c*. Mandíbula inferior con las placas dentarias del *ceratodus Forsteri* (seg. Kreff).

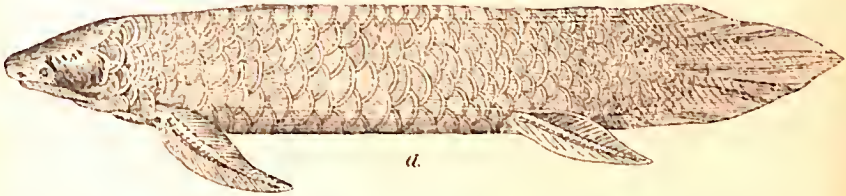
FIG. 52.—Corte á través de la piel de un individuo adulto de *salamandra maculosa* (seg. Wiedersheim).—*Ep*, epidermis; *Cb*, dermis; en el estroma conectivo de la dermis, rico en pigmento (*Pi*), están contenidas numerosas glándulas cutáneas *A*, *C*, *D*, *E*; *M'*, capa muscular situada dentro de la membrana propia (*Pr*), de las glándulas; *M*, la misma vista de cara; *E*, epitelio glandular; *S*, producto de secreción de las glándulas; *Mm*, capa muscular subcutánea, en la cual se diseminan los vasos *G*, que desembocan en la dermis.

FIG. 53.—Larva de *salamandra maculosa*. *Ms*, línea lateral media; *Us*, línea lateral inferior (seg. Malbranc).

Fig 50.



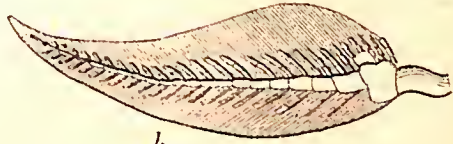
Fig, 51.



a.



c.



b.

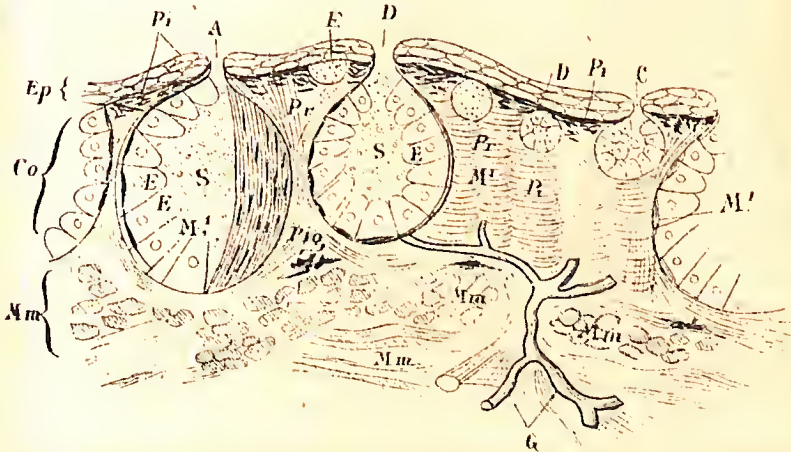
Fig. 53.



Ms

ls

Fig 52.



## LÁMINA 14.<sup>a</sup>

FIG. 54.—*a*. Esqueleto de *menopoma alleghanicense*. *Ocl*, occipital lateral; *P*, parietal; *F*, frontal; *Ty*, timpánico; *Pe*, petroso; *Ma*, maxilar; *Jmx*, intermaxilar; *N*, nasal; *Vo*, vómer; *El*, huesos en cintura; *Pl*, pterigoides; *Sc*, cintura escapular; *H*, cintura pelviana; *S*, vértebra sacra; *R*, costillas.—*b*. Arco hioideo *Zb* e arcos branquiales *Kb*.

FIG. 55.—Cráneo de *rana esculenta*; *a*, visto por su faz dorsal; *b*, visto por la faz ventral (seg. Ecker).—*Ocl*, occipital lateral; *Pe*, petroso (proótico); *El*, huesos en cintura; *Ty*, timpánico; *Fp*, fronto-parietal; *J*, cuadrado yugal (yugal); *Ma*, maxilar; *Jmx*, intermaxilar; *N*, nasal; *Ps*, parasfenoides; *Pl*, pterigoides; *Pl*, palatino; *V*, vómer.

FIG. 56.—1. Hueso hioides de urodelo. *a*, unión; *b*, arco hioideo; *c*, apéndice posterior de la unión; 1 á 4, arcos branquiales.—2. Hueso hioides de *bufo cinereus*. *a*, unión; *b*, cuernos del hioides; *c*, resto de los arcos branquiales (seg. Dugès).

FIG. 57.—Cintura escapular de *rana esculenta* (seg. R. Wiedersheim).—*St*, esternón óseo; *Rn*, esternón cartilaginó; *S*, omóplato; *KC*, comisura cartilaginosa entre el omóplato y la clavícula; *Cl*; *Co*, coracoides; *Co'*, epicoracoides; *m*, sutura entre los dos epicoracoides; *G*, cavidad glenoides; *Fe*, espacio entre el coracoides y la clavícula; *Ep*, episternón.



Fig. 54.

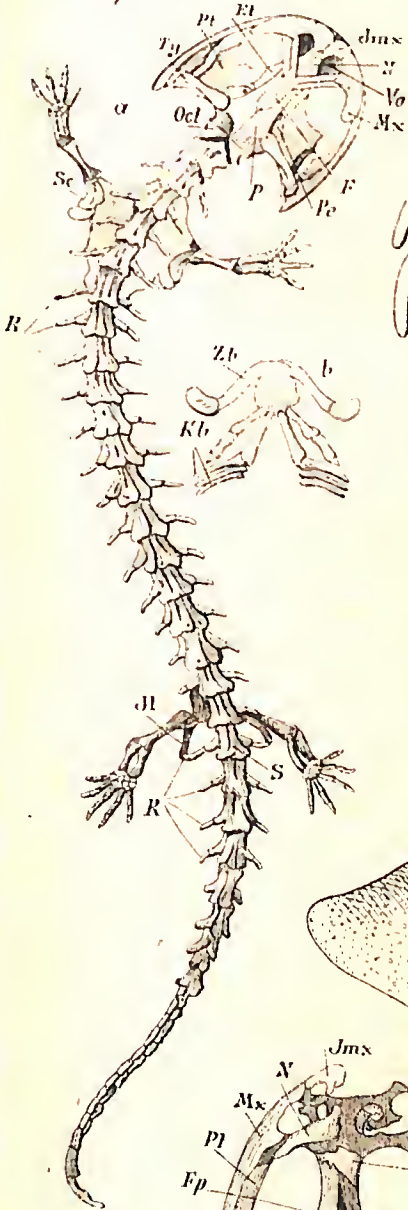


Fig. 56.

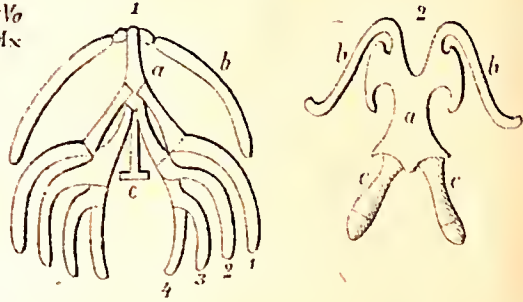


Fig. 57.

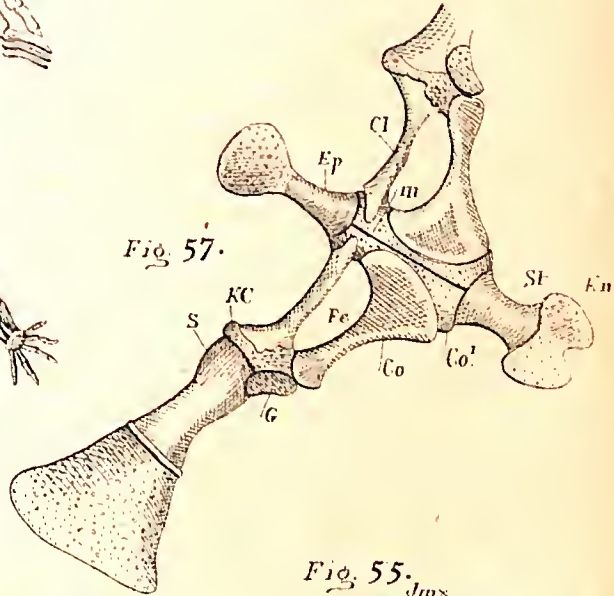
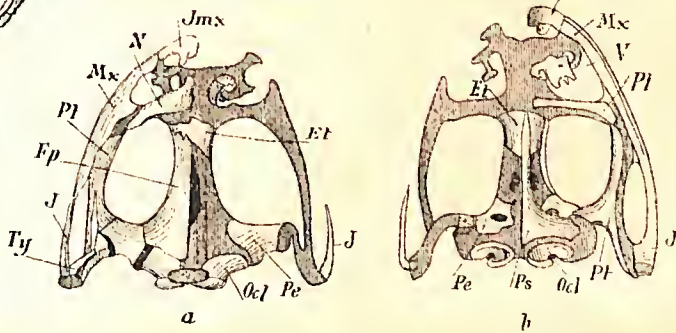


Fig. 55.



## LÁMINA 15.<sup>a</sup>

FIG. 58.—Extremidad anterior de un anfibio (seg. Gegenbaur).—Las líneas de puntos indican los radios que se reúnen al tronco del arquipterigio; *H*, húmero; *R*, radio; *u*, cúbito. El carpo primitivo consta de diez piezas: cinco huesos carpianos 1 á 5 llevan los dedos, tres *r*, *i*, *u*, se articulan con los huesos del antebrazo, y dos huesos *c*, *c*, están situados en medio.

FIG. 59.—Nervios craneales de *anguis fragilis* (seg. Wiedersheim).—*G*, ganglio de Gasser de donde parten las tres ramas del trigémino *V<sup>a</sup>*, *V<sup>b</sup>*, *V<sup>c</sup>*; detrás está colocada una comisura del simpático (*Sp* y *Co*), que une el trigémino al grupo del vago (pneumogástrico, IX, X). De esa comisura nace un ganglio simpático (*Gg*), así como una ancha asa anastomótica (*Sym*) con el ganglio simpático; *Gg<sup>a</sup>*, *VII<sup>a</sup>*, *VII<sup>b</sup>*, facial que emerge por dos orificios distintos; †, anastomosis de la rama palatina del facial con la maxilar del trigémino; ‡, entrada de la rama oftálmica del trigémino en la cavidad nasal; *Mm*, *Mm*, ramales que la rama maxilar suministra a los músculos masticadores; *GX*, ganglio del nervio vago; *Li*, laringe inferior; *Ri*, rama intestinal del nervio vago; *XII*, hipoglosis (los dos primeros nervios raquídeos); 3 á 6, nervios raquídeos siguientes; *O*, cápsula auditiva; *Scap*, omóplato; *A*, ojo; *D*, glándula lacrimal; *D<sup>a</sup>*, glándula de Harder.

FIG. 60.—Arcos aórticos de una larva de rana adelantada (seg. Bergmann y Leuchart).—*Aa*, arcos aórticos que se reúnen en *Ad* para constituir la aorta descendente; *Ap*, arteria pulmonar; *Kg*, vasos de la cabeza; *Br*, branquias.

FIG. 61.—Corazón de un sapo, con los grandes troncos vasculares.—*Ad*, cayado aórtico derecho; *As*, cayado aórtico izquierdo; *Ca*, carótida; *Cd*, glándula carotídea; *Ap*, arteria pulmonar; *H*, arteria cutánea; *M*, arteria mesentérica.

FIG. 62.—Membrana interdigital de la rana cuyos vasos sanguíneos y linfáticos han sido inyectados (seg. Ranvier).—*c*, capilares sanguíneos; *l*, capilares linfáticos; *p* células pigmentarias.

Fig. 58.

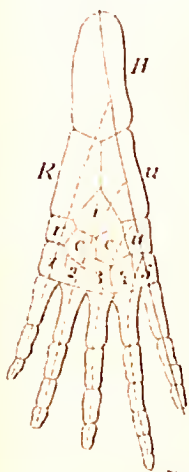


Fig. 59.

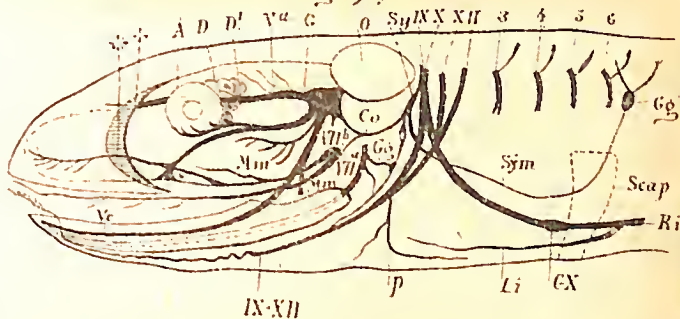


Fig. 60.

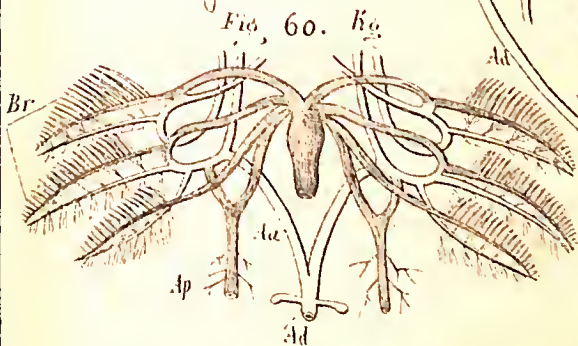


Fig. 61.

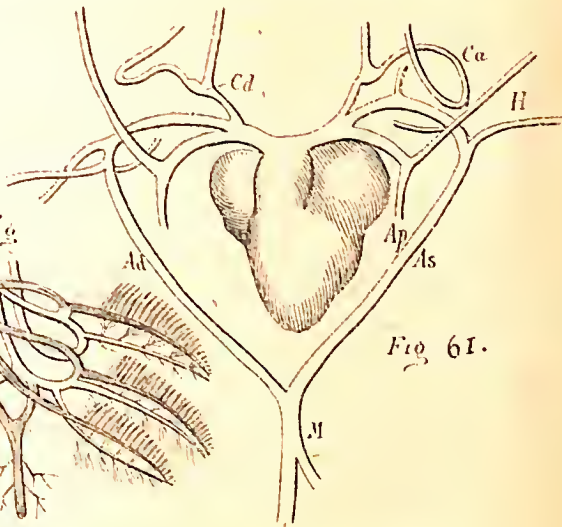


Fig. 62.



## LÁMINA 16.<sup>a</sup>

FIG. 63.—Corazones linfáticos anteriores de la rana (seg. Ranvier).—*V*, vértebra; *Z*, corazones linfáticos; *P*<sup>2</sup>, *P*<sup>3</sup>, *P*<sup>4</sup>, apófisis transversas de las segunda, tercera y cuarta vértebras; *a*, arco de la tercera vértebra; *f*, ligamento intertransversal.

FIG. 64.—Aparato génito-urinario izquierdo de una salamandra macho (seg. Spengel).—*T*, testículo; *Vc*, canales eferentes; *N*, riñón con los canales de salida; *Mg*, canal de Müller; *Wg*, canal de Wolff ó canal deferente; *Kl*, cloaca; *Dr*, glándulas prostáticas.

FIG. 65.—Aparato génito-urinario izquierdo de una salamandra hembra. La cloaca no está representada (seg. Spengel).—*Ov*, ovario; *N*, riñón; *Hl*, uréter correspondiente al canal de Wolff; *Mg*, canal de Müller transformado en oviducto.

FIG. 66.—*Alytes obstetricans*. Macho con el cordón de huevos arrollado á las patas posteriores.

FIG. 67.—Larva de *dactylethra* (seg. Parker).

FIG. 68.—*Siphonops mexicana*.

Fig. 67.

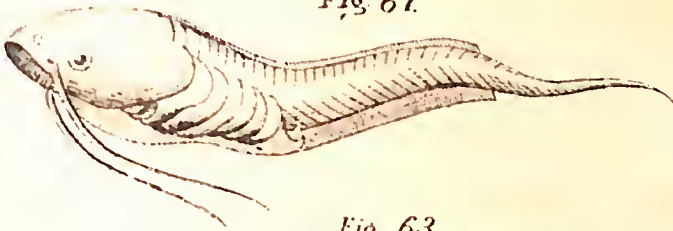


Fig. 65.

Fig. 63.



Fig. 64.

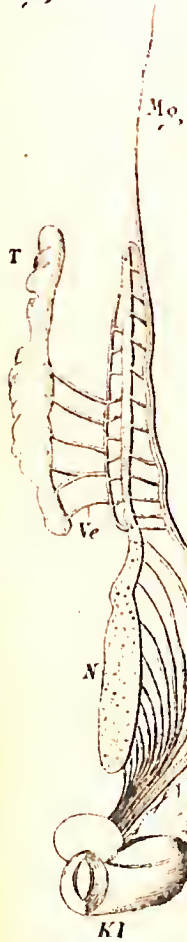


Fig. 66.



Fig. 68.

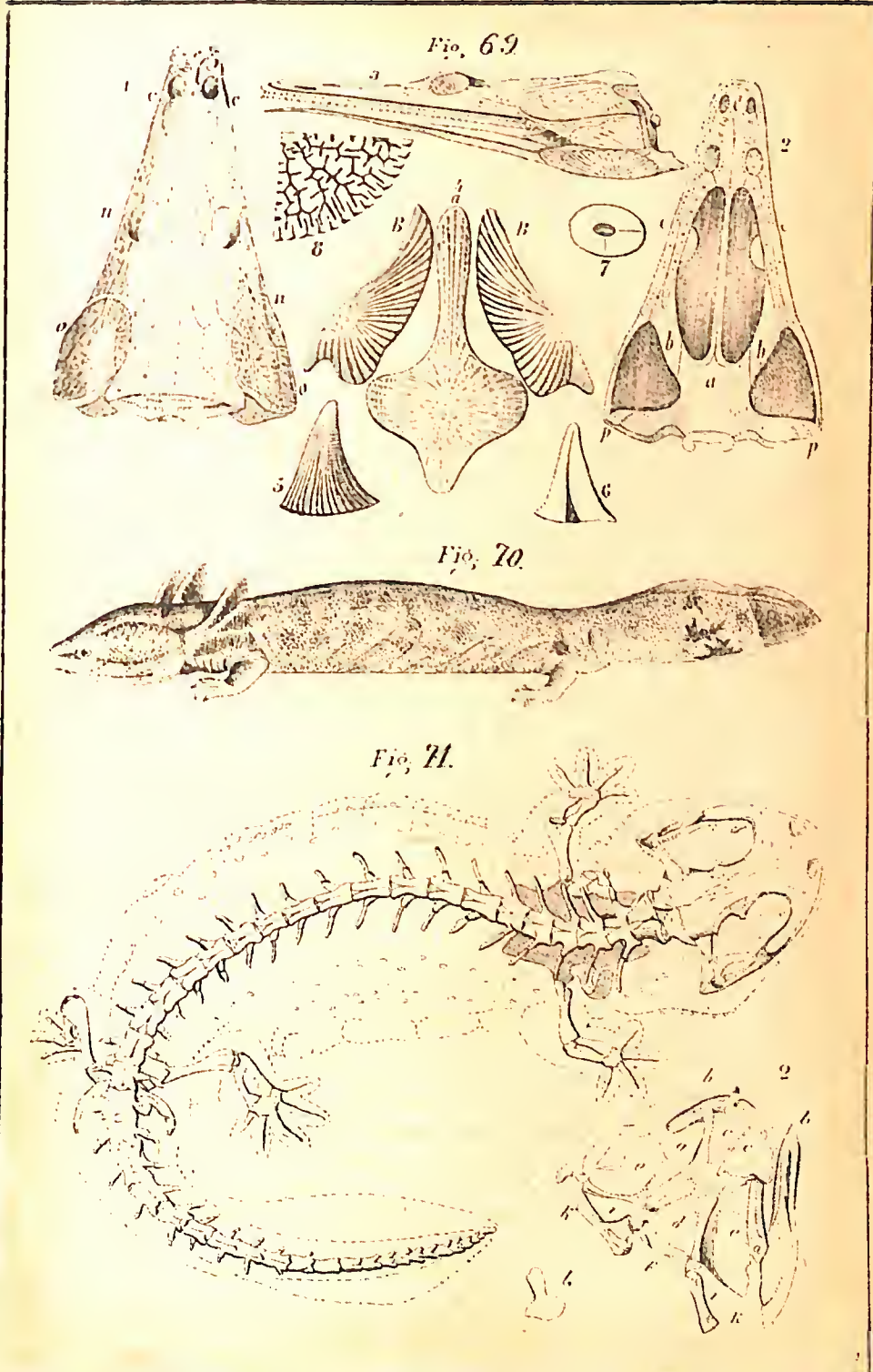


## LÁMINA 17.<sup>a</sup>

FIG. 69.—*Trematosaurus Braunii*.—1. Cráneo visto de arriba; 2, visto de abajo; 3, visto de lado; 4, placas de las fauces; 5, tercer diente del paladar de tamaño natural; 6, corte longitudinal del mismo; 7, corte transversal; 8, un cuarto del corte transversal muy aumentado.

FIG. 70.—*Menobranchnus lateralis*.

FIG. 71.—*Cryptobranchus japonicus*.—1. El esqueleto con los contornos del animal; 2, cráneo del *cr. primigenius*; *a*, maxilar superior; *b*, maxilar inferior; *c*, vómer; *d*, esfenoides; *e*, palatino; *f*, occipital; *i, i*, cuernos del hueso hioides; *k*, timpánico; *l*, omóplato.



## LÁMINA 18.ª

FIG. 72.—*Dactylethra capensis*.

FIG. 73.—Corte longitudinal de un embrión de *hombinator* después que el canal dorsal se ha transformado en tubo (seg. Goette).—*c*, ano de Rusconi; *n*, masa celular vitelina (vitelo nutritivo); *o*, hundimiento ventral del intestino anterior; *p*, hundimiento ventral del intestino posterior; *k*, cerebro anterior; *m*, comunicación del canal de la médula espinal con el intestino posterior.

FIG. 74.—Cráneo de *monitor*; *a*, visto por la faz superior; *b*, visto por la faz inferior (seg. Gegenbaur).—*C*, cóndilo occipital; *Ocs*, occipital superior; *Ocl*, occipital lateral; *O.b*, occipital basilar; *P*, parietal; *Fr*, frontal; *Pl*, postfrontal; *Prf*, prefrontal; *L*, lacrimonal; *N*, nasal; *Sq*, escamosal; *Q*, hueso cuadrado; *Qi*, cuadrado yugal; *J*, yugal; *Max*, maxilar; *Imx*, intermaxilar; *Co*, columela; *Bs*, esfenoides basilar; *Pl*, pterigoiles; *Pal*, palatino; *Vo*, vómer; *Tr*, hueso transverso.

FIG. 75.—Encéfalo de *alligator*, visto por su faz superior (seg. Rabl-Rückhard).—*Vh*, cerebro anterior (hemisferios cerebrales); *Mh*, cerebro medio (cuerpo bigémino); *Cb*, cerebelo; *Mo*, medula oblonga; *I*, nervio olfativo; *II*, nervio óptico; *IV*, troclear; *V*, trigémino; *VIII*, nervio acústico; *IX*, glosó-faríngeo; *X*, pneumogástrico; *XI*, accesorio de Willis; *IC*, primer nervio cervical; *2C*, segundo nervio cervical.

FIG. 76.—Corazón de *alligator lucius* con los grandes vasos visto por la faz anterior y abierto en parte (seg. Gegenbaur).—*D*, aurícula derecha; *O*, su orificio venoso; *S*, aurícula izquierda; *Or*, orificio aurículo-ventricular; *Ba*, bulbo arterial; *C*, carótida primitiva; *Sd* y *Ss*, subclavias derecha é izquierda; *Ad*, arco aórtico derecho; *As*, arco aórtico izquierdo; *P*, arteria pulmonar; *V*, rama de comunicación del arco aórtico izquierdo con el arco derecho; *M*, arteria mesentérica; *Pc*, unión del corazón con el pericardio; *FP*, foramen de Panizza.



Fig. 72

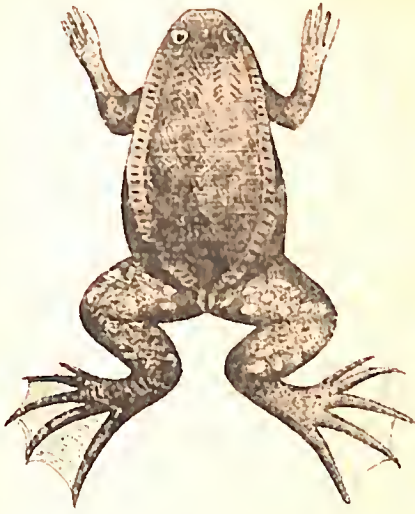


Fig. 74

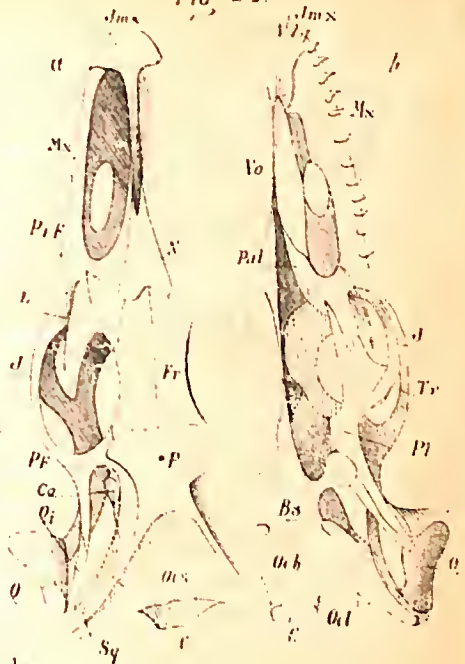


Fig. 76

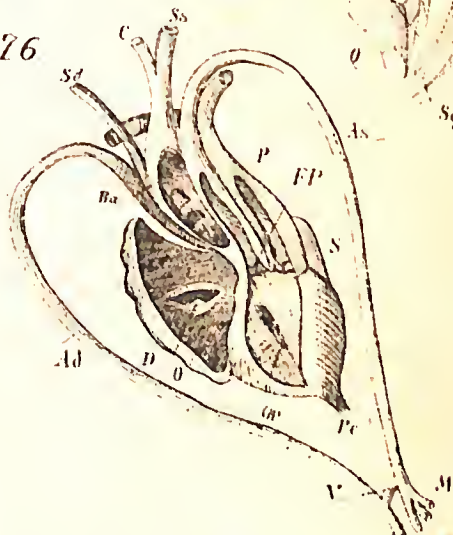


Fig. 75

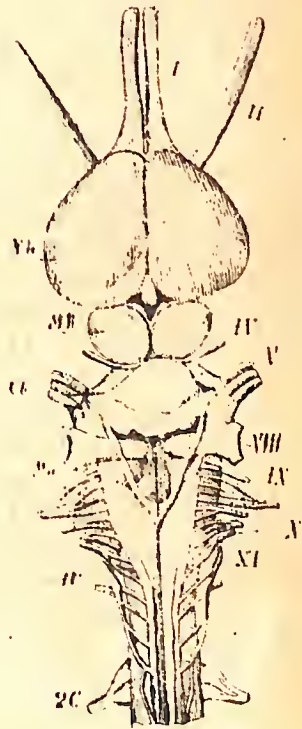


Fig. 73

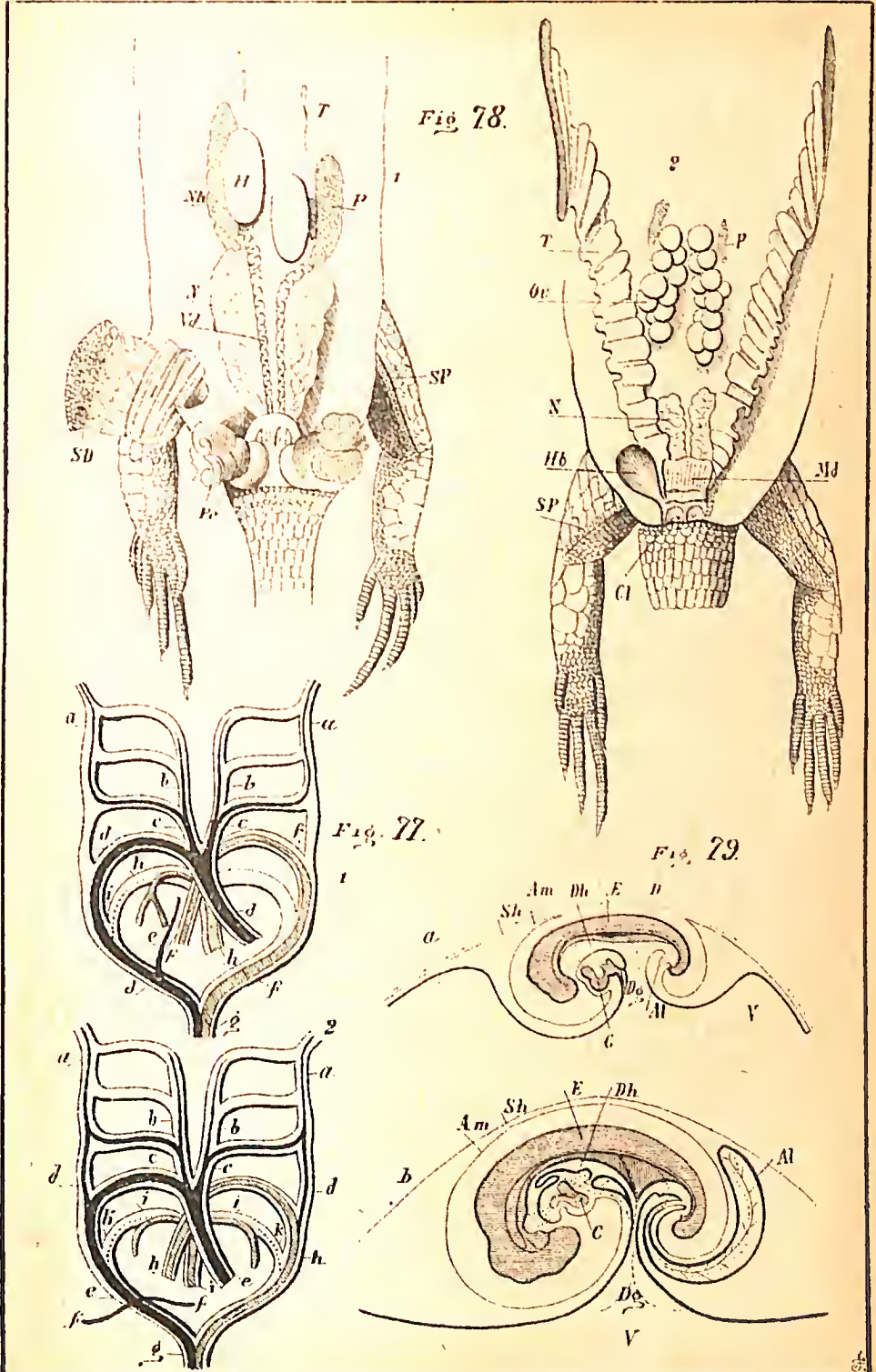


## LÁMINA 19.<sup>a</sup>

FIG. 77.—Esquema de la transformación de los arcos aórticos primitivos en grandes troncos arteriales en las serpientes y los lagartos (seg. Rathke). —1. Serpiente; *a*, carótida interna; *b*, carótida externa; *c*, carótida primitiva; *d*, cayado derecho de la aorta; *e*, arteria vertebral; *f*, cayado izquierdo de la aorta; *h*, arteria pulmonar; *i*, canal de Botal.—2. Lagarto; *a*, carótida interna; *b*, carótida externa; *c*, carótida primitiva; *d*, canal de Botal entre el tercer y cuarto arco; *e*, cayado derecho de la aorta; *f*, arteria subclavia; *g*, aorta; *h*, cayado izquierdo de la aorta; *i*, arteria pulmonar; *k*, rudimento de canal de Botal entre la arteria pulmonar y los cayados de la aorta.

FIG. 78.—Aparato génito-urinario de *lacerta agilis* (seg. Heider).—1. Aparato macho. *N*, riñones; *II*, testículos; *Nk*, epidídimo; *Vd*, canal deferente; *P*, resto del riñón primitivo; *T*, canal de Müller rudimentario; *Pe*, pene; *SD*, glándulas femorales; *SP*, sus poros.—2. Aparato hembra. *Iib*, vejiga; *Md*, recto hendido; *Cl*, cloaca; *Ov*, ovario; *T*, canal de Müller convertido en oviducto.

FIG. 79.—Dos fases de la evolución del polluelo, para mostrar el desarrollo del amnios y alantoides. En *a*, los dos repliegues que constituirán el amnios están todavía separados uno de otro; en *b*, los dos repliegues están unidos y el alantoides empieza á aparecer (seg. V. Baer).—*E*, embrión; *D*, membrana vitelina; *Am*, amnios; *Sh*, membrana serosa (falso amnios); *Dh*, cavidad digestiva; *Dg*, canal vitelino; *V*, vitelo; *C*, corazón; *Al*, alantoides.



## LÁMINA 20.<sup>a</sup>

FIG. 80.—Cráneo de *Crotalus horridus*.—*Ocd*, occipital basilar; *Oes*, occipital superior; *Ocl*, occipital lateral; *Pr*, proótico; *Bs*, basisfenoides; *Sq*, escamosal; *P*, parietal; *F*, frontal; *Pf*, postfrontal; *Pfr*, prefrontal; *Et*, etmoides impar; *N*, nasal; *Qu*, hueso cuadrado; *Pl*, pterigoides; *Pl*, palatino; *Max*, maxilar; *Imx*, intermaxilar; *Tr*, transverso; *D*, dental; *Art*, articular (maxilar inferior).

FIG. 81.—*a*, faz dorsal y *b*, faz ventral de la cabeza del *Coluber Esculapii*; *c*, faz lateral de la cabeza del *Tropidonotus viperinus* (seg. E. Schreiber).—*a*, placa frontal; *b*, placas superciliares; *c*, placas rostrales posteriores; *d*, placas rostrales anteriores; *e*, placas sincipitales; *g*, placas labiales superiores; *h*, placa nasal; *i*, placas oculares anteriores; *k*, placa frenal; *l*, placas oculares posteriores; *m*, placa temporal; *o*, placa del mento; *p*, placas labiales inferiores; *q*, placas inframaxilares; *r*, placa yugular; *s*, escamas yugulares; *t*, placas ventrales.

FIG. 82.—*Typhlops lumbricalis*.

FIG. 83.—*Elaps corallinus*.

FIG. 84.—*Hemiphysalis bicolor*.

Fig. 80.

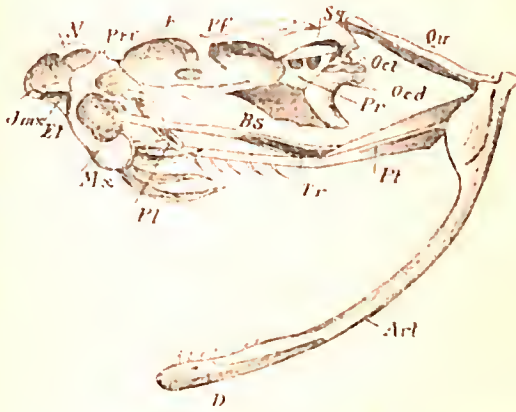


Fig. 81.

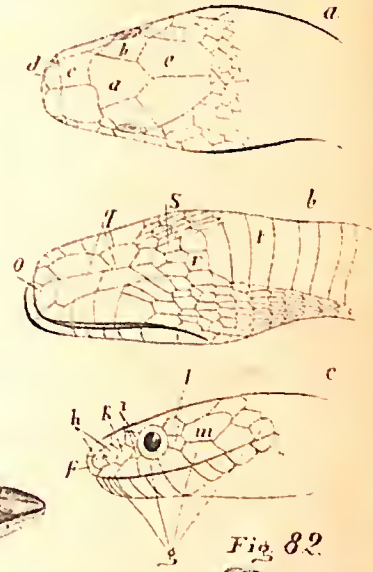


Fig. 84.



Fig. 83.

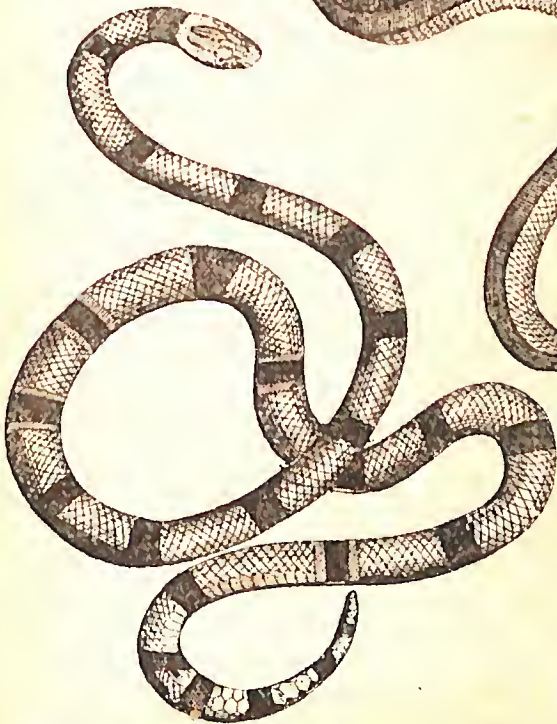


Fig. 82.





LÁMINA 21.º

FIG. 85.—*Pygopus (bipes) lepidopus.*

FIG. 86.—*Amphisbarna fuliginosa.*

FIG. 87.—*Platydactylus mauritanicus.*

FIG. 88.—*Scincus officinalis.*

FIG. 89.—*Pterodactylus crassirostris* (seg. Goldfuss).

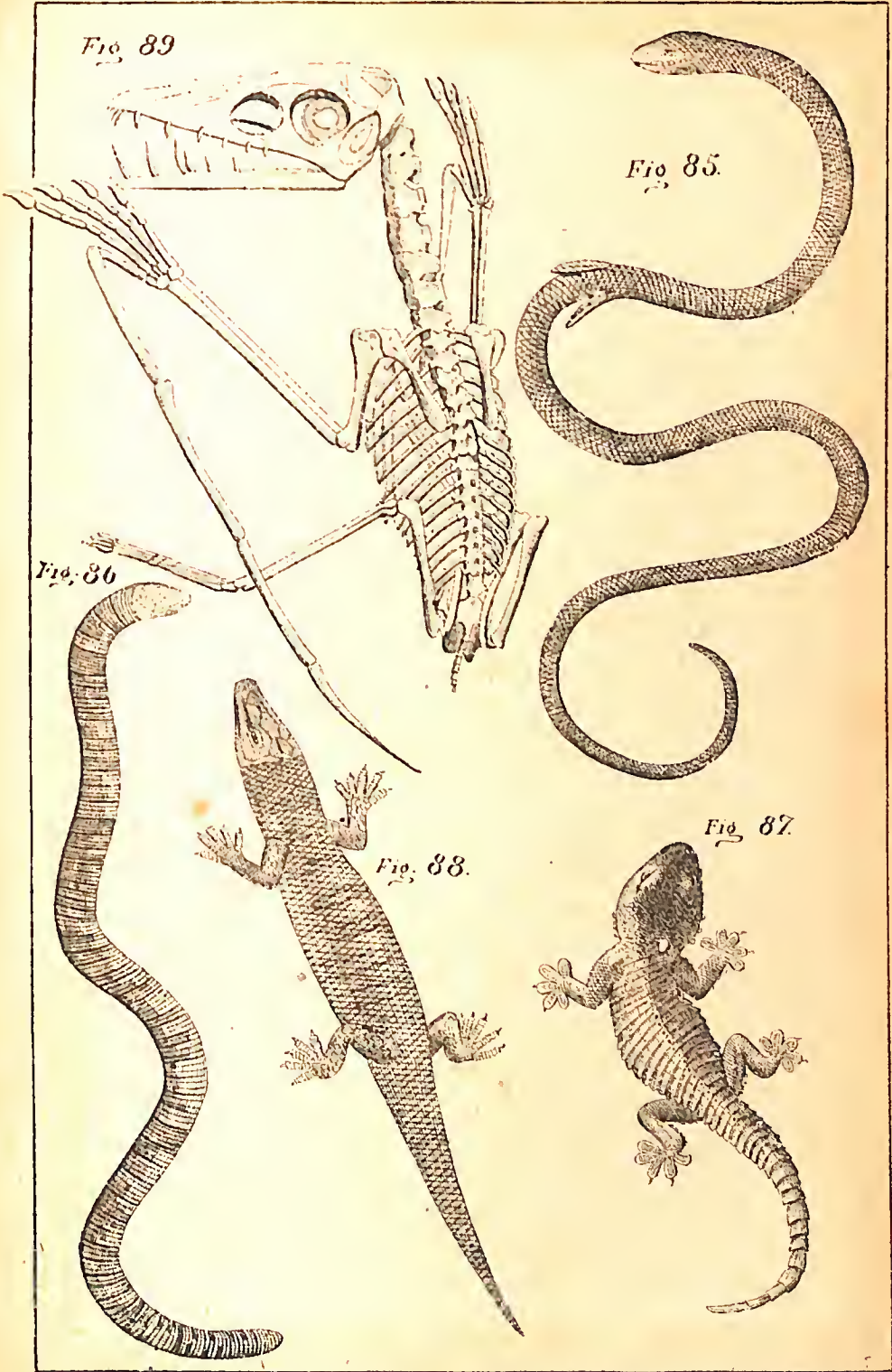


Fig. 89

Fig. 85

Fig. 86

Fig. 88

Fig. 87

## LÁMINA 22.ª

FIG. 90.—Esqueleto de cocodrilo.—*D*, región dorsal; *S*, región lumbar; *SC*, región sacra; *Ri*, costillas; *Sc*, omóplato; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *Sta*, esternón abdominal; *Fe*, fémur; *T*, tibia; *F*, peroné; *J*, isquion; *C*, vértebras caudales.

FIG. 91.—Esqueleto de *cistudo (emys) europaea*.—*V*, placas vertebrales ó neutrales; *C*, placas costales; *M*, placas marginales; *Nu*, placa nucal; *Pr*, placa pigal; *Jel*, entopeto; *Cl*, epipeto; *B*, hiopeto seguido del hipopeto y del xifipeto; *Sc*, omóplato; *Co*, coracoides; *Pco*, acromion (procoracoides); *Pb*, pubis; *Is*, isquion; *Il*, ilion; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *Fe*, fémur; *T*, tibia; *F*, peroné.

FIG. 92.—*Thalassochelys carretta*.



Fig. 91

Fig. 90

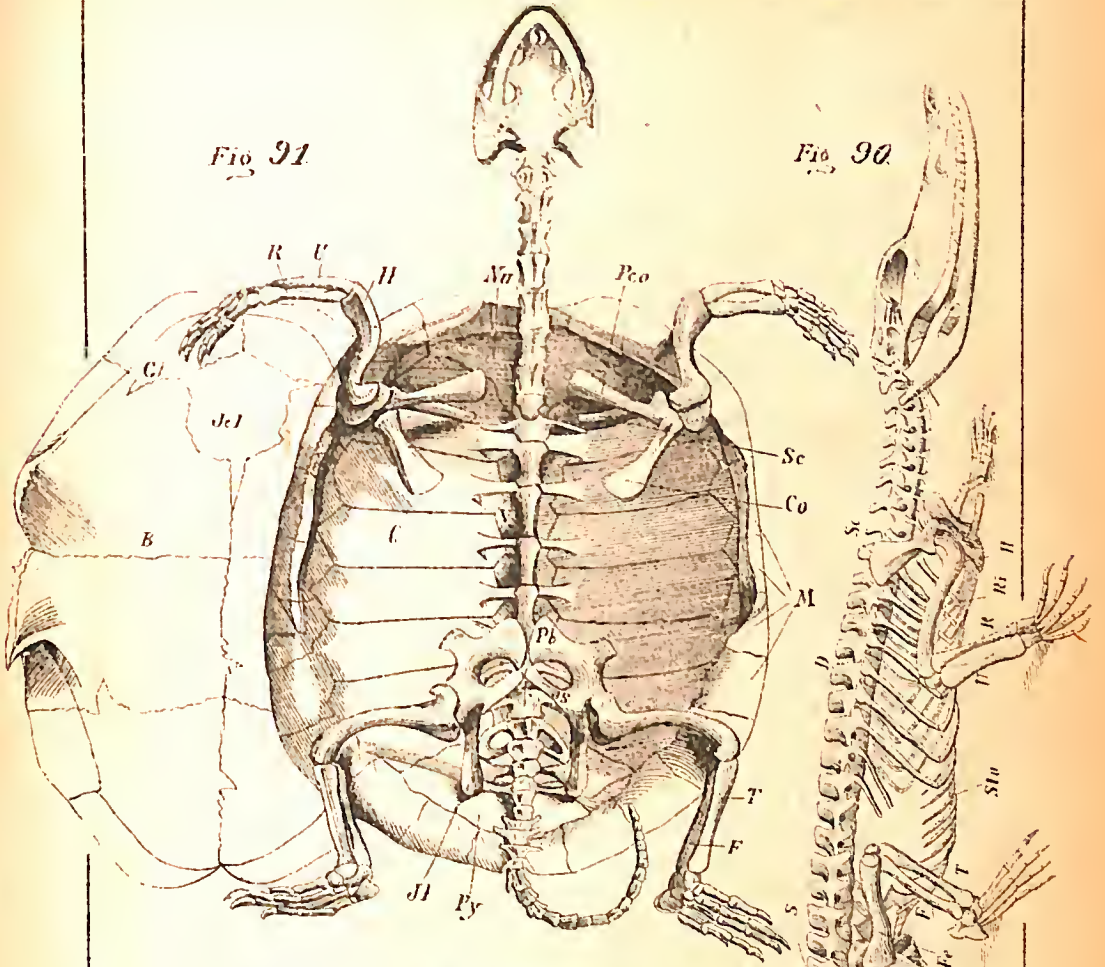
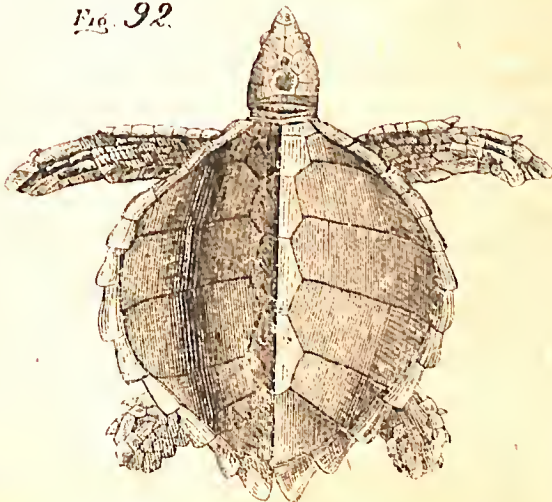


Fig. 92



## LÁMINA 23.<sup>a</sup>

FIG. 93.—Cráneo de *otis tarda* visto por la faz inferior.  
—*Ob*, occipital basilar; *C*, cóndilo; *Ol*, occipital lateral; *Os*, occipital superior; *Sq*, escamosal; *Bt*, basitemporal (parasfenoides); *Spb*, esfenoides basilar; *Pa*, parietal; *Mx*, maxilar; *Jmx*, intermaxilar; *J*, yugal; *Qj*, cuadrado-yugal; *Q*, hueso cuadrado; *Pt*, pterigoides; *Pal*, palatino; *Vo*, vómer.

FIG. 94.—Cráneo de *otis tarda*, visto de lado:—*N*, nasal; *L*, lacrimal; *Fr*, frontal; *Als*, alisfenoides; *Sm*, tabique inter-orbitario; *Et*, etmoides impar; *D*, dental; *Art*, articular; *Ang*, angular. Las demás letras como en la figura anterior.

FIG. 95.—Cráneo de un embrión de polluelo en el quinto día visto por la faz inferior (seg. W. K. Parker).—*crs*, cerebro anterior; *c*, globo ocular; *n*, fosa nasal; *fn*, yema fronto-nasal; *tr*, trabéculas; *pls*, espacio pituitario; *mxf*, yema maxilar superior, en la cual el palatino (*pa*) y el pterigoides (*pg*) están esbozados; *q*, hueso cuadrado; *mk*, cartílago de Meckel; *bh*, basihioides; *ch*, cerato-hioides; *bbr*, basi-branquial; *cbr*, cerato-branquial; *ebr*, epibranquial; 1, 2, 3, 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> hendidura branquial.

FIG. 96.—Cráneo de un embrión de polluelo en el séptimo día visto de perfil (seg. W. K. Parker).—*oc*, cóndilo occipital; *nc*, notocordio; *eo*, exoccipital; *só*, occipital superior; *hsc*, canal semicircular horizontal y *pse*, canal semicircular posterior visto por transparencia á través del cartílago; *as*, alisfenoides; *o*, cavidad óptica (órbita); *ps*, presfenoides ó tabique interorbitario; *pp*, lámina anteorbital; *eth*, etmoides; *lc*, cartílago alietmoides; *aln*, cartílago alinasal; *pn*, cartílago prenasal; *pa*, palatino; *pg*, pterigoides; *q*, hueso cuadrado; *st*, estribo; *rr*, ventana redonda; *mk*, cartílago de Meckel; *ch*, cerato-hioideo; *bh*, basi-hioideo; *bbr*, basi-branquial; *cbr*, cerato-branquial; *ebr*, epibranquial.

Fig. 94.

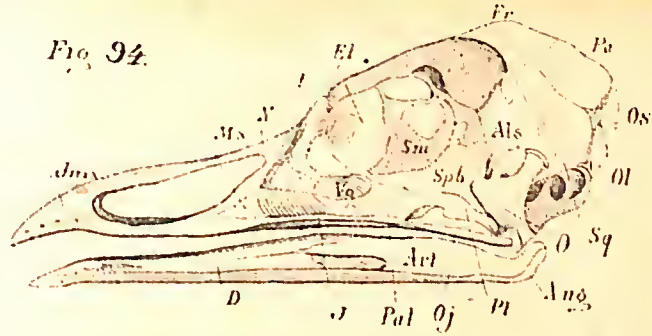


Fig. 96.

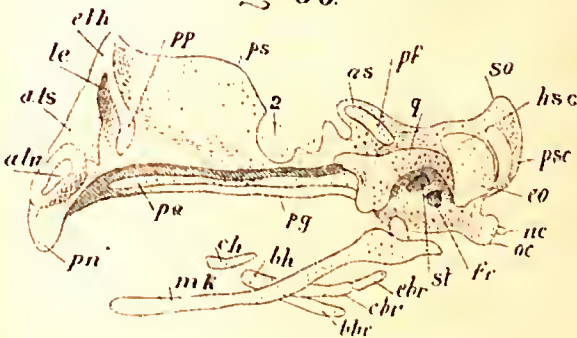


Fig. 97.

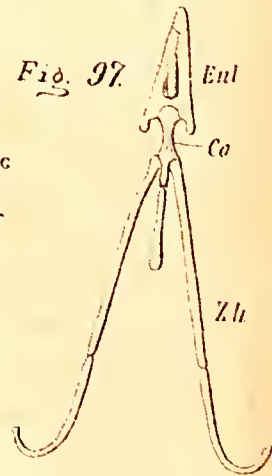


Fig. 95.

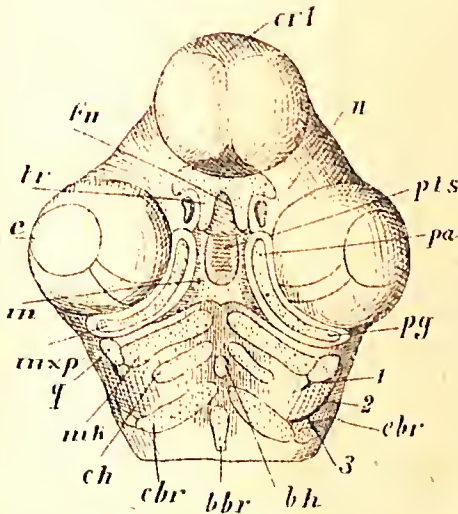
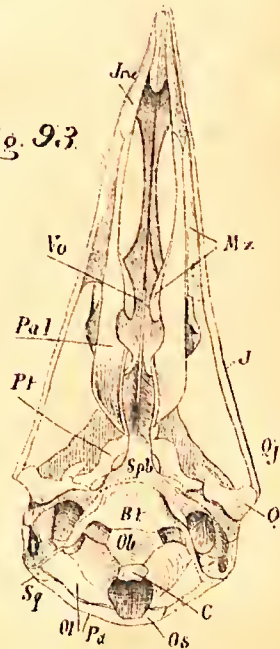


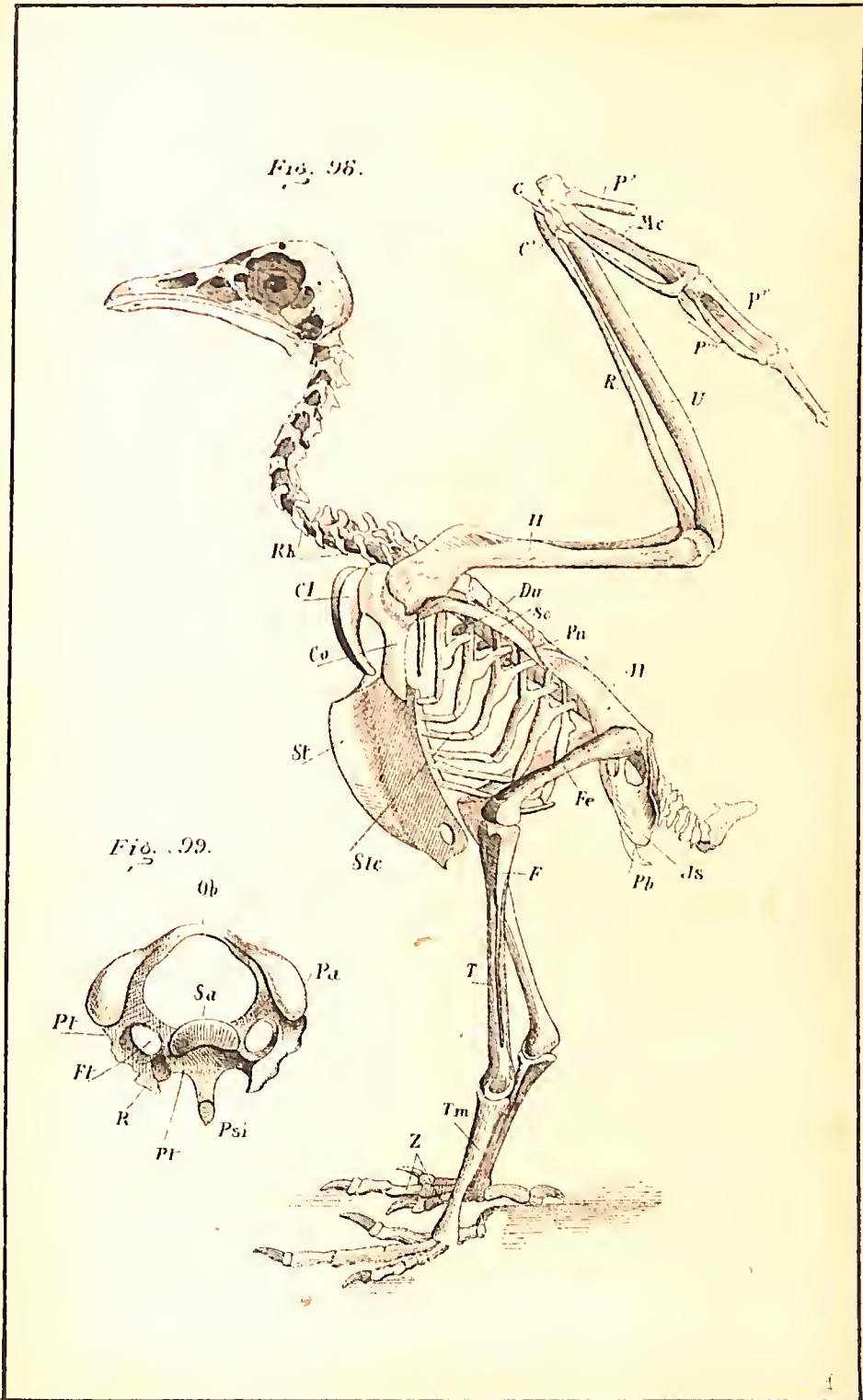
Fig. 93.



## LÁMINA 24.<sup>a</sup>

FIG. 98.—Esqueleto del *neophron percnopterus*: — *Rh*, costillas cervicales; *Du*, apófisis espinosas inferiores de las vértebras dorsales; *Cl*, clavícula; *St*, esternón; *Stc*, huesos esterno costales; *Pu*, apófisis uncinadas; *Il*, hueso ilíaco; *Is*, isquion; *Pb*, pubis; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *C, C'*, carpo; *Mc*, metacarpo; *P' P'' P'''*, falanges de los tres dedos, *Fe*, fémur; *T*, tibia; *F*, peroné; *Tm*, tarso-metatarso; *Z*, dedos.

FIG. 99.—Tercera vértebra cervical del *picus viridis* visto por la faz anterior (seg. R. Wiedersheim).—*Sa*, superficie articular del cuerpo de la vértebra; *Ob*, arco superior; *Pa*, apófisis articulares; *Pt*, apófisis transversa soldada con la costilla cervical *R*; *Fl*, foramen transverso; *Psi*, apófisis espinosa en la faz inferior de la vértebra.



## LÁMINA 25.

FIG. 100.—Pterila y apteria del *gallus bankiva* (seg. Nitzsch).—*a*, faz ventral. *b*, faz dorsal.

FIG. 101.—Nomenclatura de las plumas y regiones del cuerpo del *bombycilla garrula* (seg. Reichenbach, pero algo modificado).—*S*, frente; *Sc*, sin-cipucio; *Ih*, occipucio; *Z*, Iorum; *W*, carrillo; *N*, nuca; *R*, dorso; *K*, garganta; *Br*, pecho; *Ba*, vientre; *B*, rabadilla; *Rt*, cola con las rectrices; *IIS*, remiges primarias; *AS*, remiges secundarias; *T*, cubiertas ó tectrices; *P*, remiges escapulares: (paráptero); *Al*, remiges bastardas (*alula*).

FIG. 102.—Formas principales de patas de aves.—*a*, *pes adhamans* de *cypselus apus*; *b*, *pes scansorius* de *picus capensis*; *c*, *pes ambulatarius* de *phasianus colchicus*; *d*, *pes fissus* de *turdus torquatus*; *e*, *pes gressorius* de *alcedo hispida*; *f*, *pes insidens* de *falco biarmicus*; *g*, *pes colligatus* de *mycteria senegalensis*; *h*, *pes cursorius* de *struthio camelus*; *i*, *pes palmatus* de *mergus merganser*; *k*, *pes semipalmatus* de *recurvirostra avocetta*; *l*, *pes fissipalmatus* de *podiceps cristatus*; *m*, *pes lobatus* de *fulica atra*; *n*, *pes steganus* de *phaeton æthereus*.



## LÁMINA 26.<sup>a</sup>

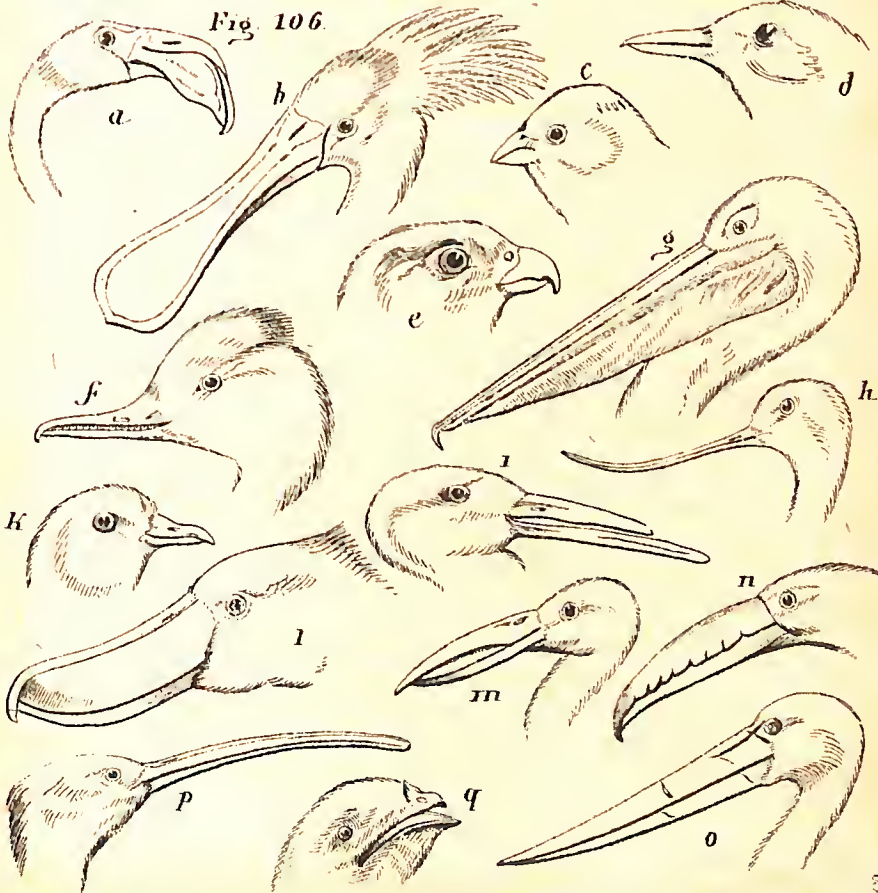
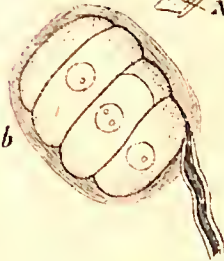
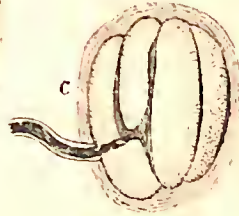
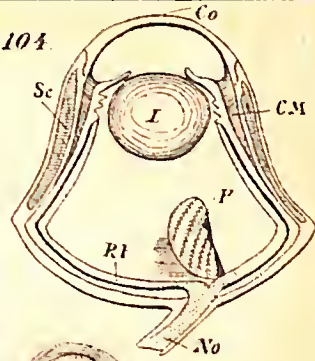
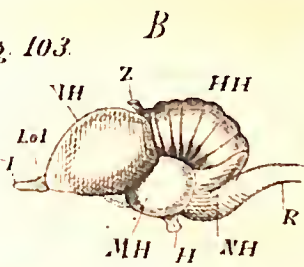
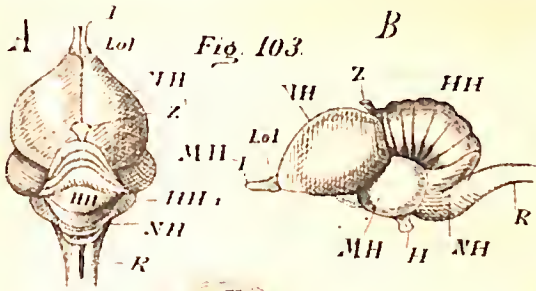
FIG. 103.—Encéfalo de paloma. *A*, visto por la faz superior; *B*, visto de perfil (seg. R. Wiedersheim).—*VH*, cerebro anterior; *Z*, glándula pineal; *MH*, cerebro medio; *HH*, *HH'*, cerebro posterior; *NH*, cerebelo; *R*, médula espinal; *H*, hipófisis; *I*, nervio olfativo; *Lol*, lóbulo olfativo.

FIG. 104.—Ojo de ave de rapiña nocturna (seg. Wiedersheim); *Co*, córnea; *L*, cristalino; *Rt*, retina; *P*, peine; *No*, nervio óptico; *Sc*, placas óseas en la esclerótica; *CM*, músculo ciliar.

FIG. 105.—Corpúsculos táctiles de la membrana del pico (*a*) y de las papilas linguales (*b*, *c*) del pato (seg. Frey).

FIG. 106.—Formas diferentes del pico de las aves;—*a*, *phænicopterus antiquarum*; *b*, *platalea leucorodia*; *c*, *emberiza citrinella*; *d*, *turdus cyannus*; *e*, *falco candicans*; *f*, *mergus merganser*; *g*, *pelicanus perspicillatus*; *h*, *recurvirostra avocetta*; *i*, *rhynchops nigra*; *k*, *columba livia*; *l*, *balænicæps rex*; *m*, *anastomus coromandelianus*; *n*, *pteroglossus discolor*; *o*, *mycteria senegalensis*; *p*, *falcinellus igneus*; *q*, *cypselus apus*.





## LÁMINA 27.

FIG. 107.—Tubo digestivo de una ave.—*Oe*, esófago; papo: *Dm*, ventrículo succenturiado; *Km*, bueho: *D*, intestino medio; *P*, páncreas situado en un arco ó hueco duodenal; *H*, hígado; *C*, ciego; *V*, uréteres; *Ov*, oviducto; *Kl*, cloaca; *Ad*, recto.

FIG. 108.—Troncos arteriales y venosos del cisne (seg. Otto).—*C*, ventrículos; *Ad*, aurícula derecha; *As*, aurícula izquierda; *a*, aorta; *aa*, cayado aórtico; *brc*, tronco braquiocéfálico; *ad* y *cs*, carótidas derecha é izquierda; *a'*, aorta abdominal; *coel*, tronco ciliaco; *r*, arterias renales; *R*, riñones; *ap*, arteria pulmonar; *P*, pulmones indicados por las líneas de puntos; *tr*, tráquea; *id* y *is*, venas yugulares derecha é izquierda; *sd* y *ss*, venas subclavias derecha é izquierda; *ant* y *aus*, venas cavas superiores; *ci*, vena cava inferior; *ef*, vena femoral; *er*, venas renales.

FIG. 109.—Esquema de la transformación de los arcos primitivos en grandes troncos arteriales en las aves (seg. Ratlike).—*e, a*, carótida interna; *b*, carótida externa; *c*, carótida primitiva; *d*, aorta; *e*, cuarto arco aórtico derecho (cayado de la aorta); *f*, subclavia derecha; *g*, aorta descendente; *h*, subclavia izquierda (cuarto arco aórtico izquierdo); *i*, arteria pulmonar; *k*, canal de Botal derecho; *l*, canal de Botal izquierdo.

FIG. 110.—Venas del bacinete del ganso (quitada la mayor parte del riñon izquierdo, según Neugebauer).—*cost*, las tres últimas costillas izquierdas; *os*, sacro; *coe*, primera y segunda vértebras caudales; *l*, testículos con un fragmento del canal deferente (*vd*); *sprd*, *sprs*, cápsulas suprenales derecha é izquierda, *R*, riñones; *ao*, aorta; *il*, arteria iliaca izquierda; *is*, arteria isquiática; *ds*, arteria sacra media; *ci*, vena cava inferior; *ic*, vena iliaca primitiva; *ver*, vena crural; *hy*, vena hipogástrica; *obt*, vena obturatriz; *kr*, anastómosis entre las dos venas hipogástricas; *co*, vena caudal; *cm*, vena mesenterico-coxígea.

Fig. 107

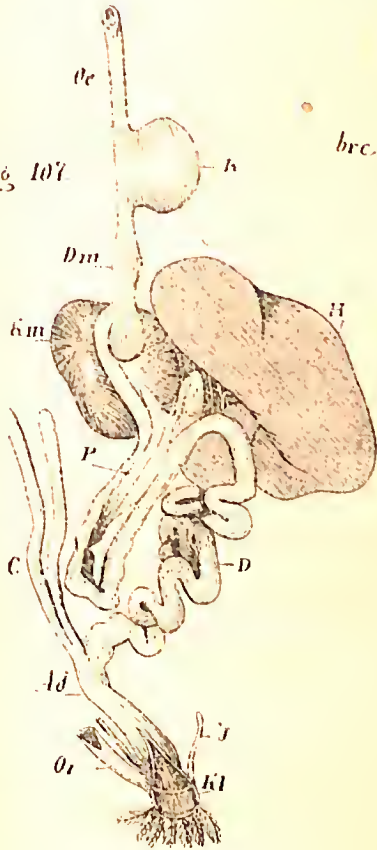


Fig. 109.

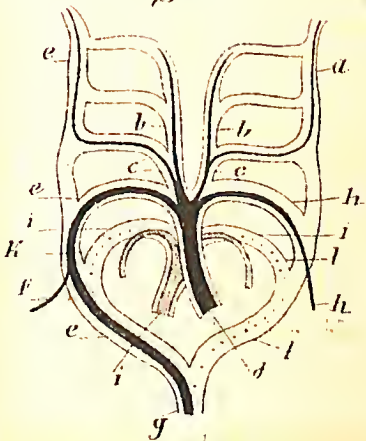


Fig. 108.

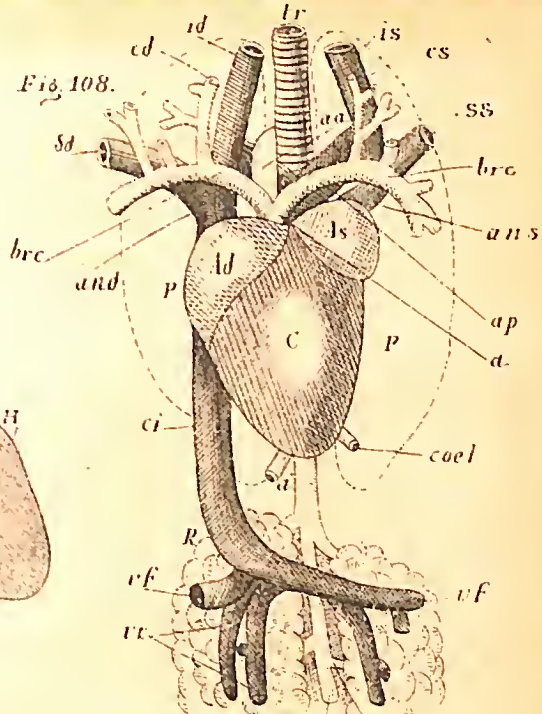
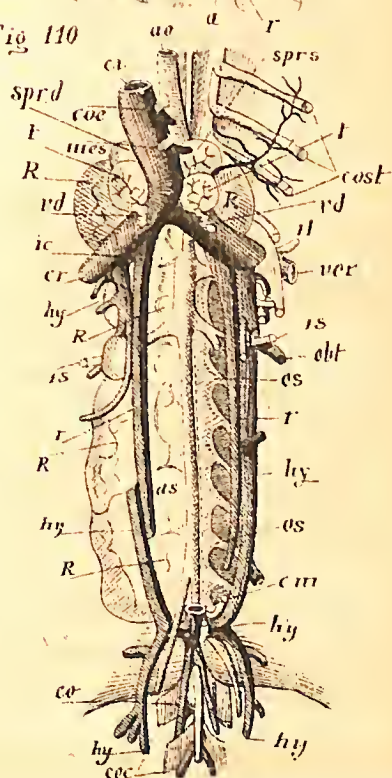


Fig. 110



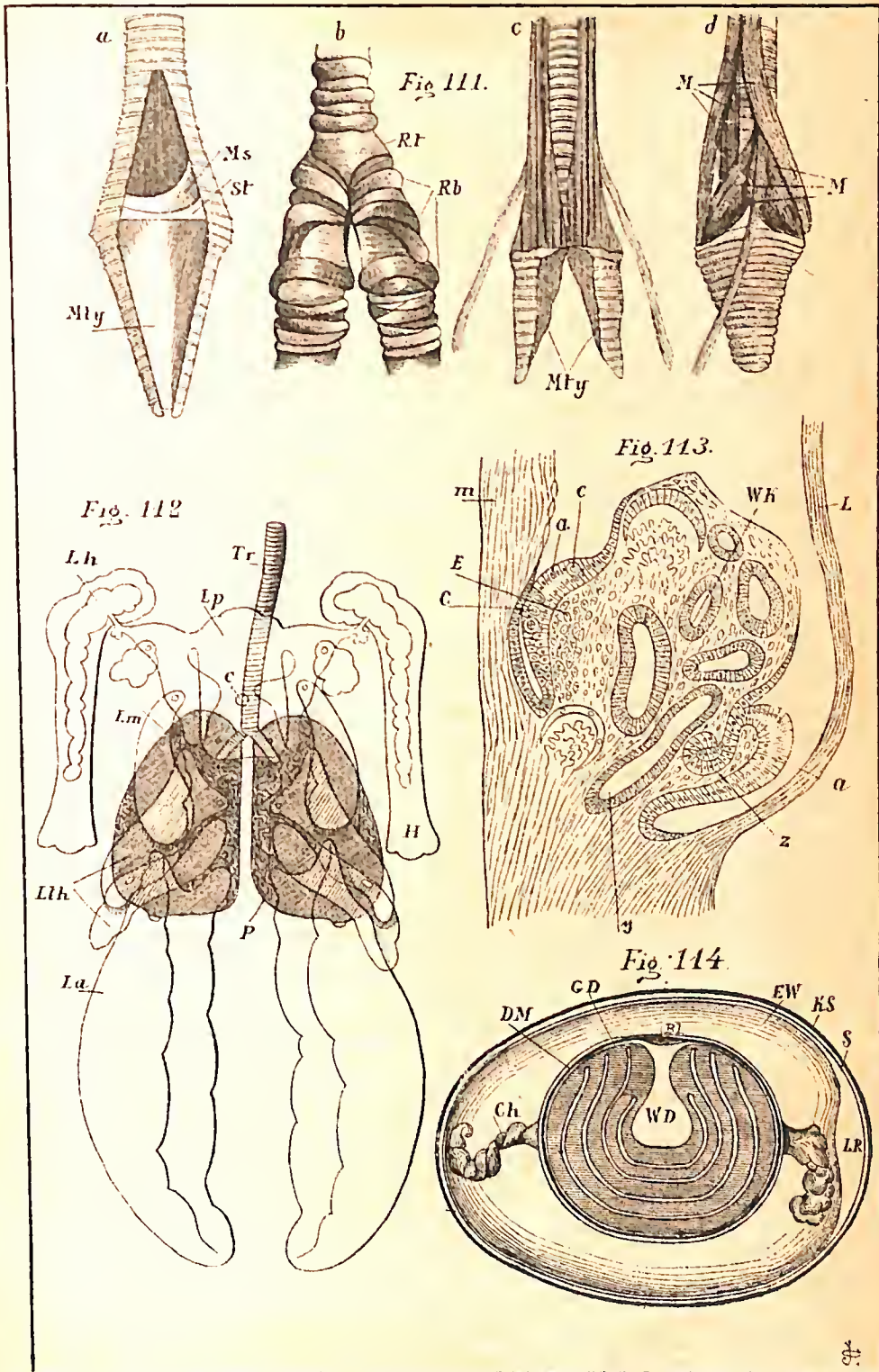
## LÁMINA 28.

FIG. 111.—Laringe inferior del cuervo (seg. Owen).—*a*, laringe abierta vista de lado; *b*, laringe cuyos músculos se han quitado; *c*, laringe con los músculos vista por delante; *d*, la misma vista de lado:—*St*, lengüeta ósea (*pessulus*); *Mty*, membrana timpaniforme interna; *Ms*, membrana semilunar; *Rt*, último anillo traqueal transformado; *Rb*, los tres primeros anillos bronquiales transformados; *M*, músculos.

FIG. 112.—Esquema de los pulmones y sacos aéreos de la paloma (seg. C. Heider).—*Tr*, tráquea; *P*, pulmón; *Lp*, recipiente peritráqueo con las prolongaciones (*Lh* y *Lm*) en el húmero (H) y entre los músculos del pecho; *C*, comunicación de este recipiente con las celdillas aéreas esternales; *Lth*, recipientes torácicos; *La*, recipientes abdominales.

FIG. 113.—Corte de la eminencia sexual con el cuerpo de Wolff, el canal de Müller y el esbozo del ovario de un embrión de pollo en su cuarto día (seg. Waldeyer).—*WK*, cuerpo de Wolff; *v*, canal de Wolff; *a*, epitelio germinativo en la parte de la eminencia sexual contigua al canal de Müller; *χ*, canal de Müller; *E*, embozo del ovario; *c, c*, huevos primordiales; *m*, mesenterio; *L*, pared abdominal.

FIG. 114.—Corte longitudinal esquemático de un huevo de gallina sin empollar (seg. Allen Thompson y Balfour):—*Bl*, cicatrícula; *GD*, vitelo amarillo; *WD*, vitelo blanco; *DM*, membrana vitelina; *EW*, albúmina ó clara del huevo; *Ch*, calizas; *S*, membrana de la cáscara; *RL*, cámara de aire entre los dos folículos de la membrana de la cáscara; *KS*, cáscara calcárea.



## LÁMINA 29.<sup>a</sup>

FIG. 115.—Embrión de polluelo después de 56 horas de incubación. Corte transversal de la región dorsal (seg. Ranvier).—*e*, ectodermo; *i*, entodermo; *m*, mesodermo; *p*, cavidad pleuro-peritoneal; *a*, aortas primitivas; *mo*, médula espinal; *c*, cuerpo de Wolff; *cd*, cuerda dorsal; *o*, canal central de la médula.

FIG. 116.—*Aptenodytes patagonica* (seg. Brehm).

FIG. 117.—*Chauna chavaria*.

FIG. 118.—*Ciconia alba*.

Fig. 115

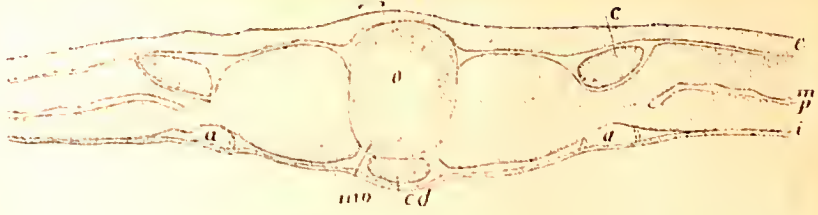


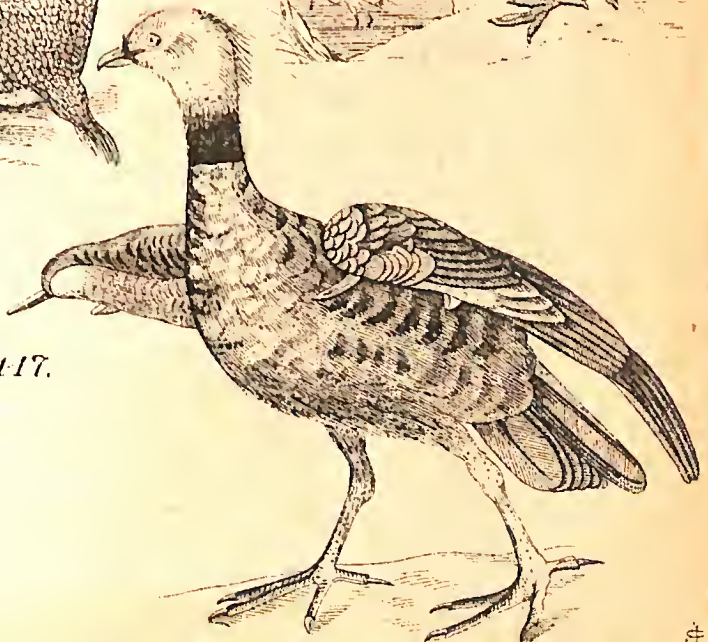
Fig. 118.



Fig. 116.



Fig. 117.





## LÁMINA 30.<sup>a</sup>

---

FIG. 119.—*Columba livia* (seg. Naumann).

FIG. 120.—*Sittace severa*.

FIG. 121.—*Cincinnurus regius*, macho y hembra.

FIG. 122.—*Alauda arvensis*.



Fig. 119.

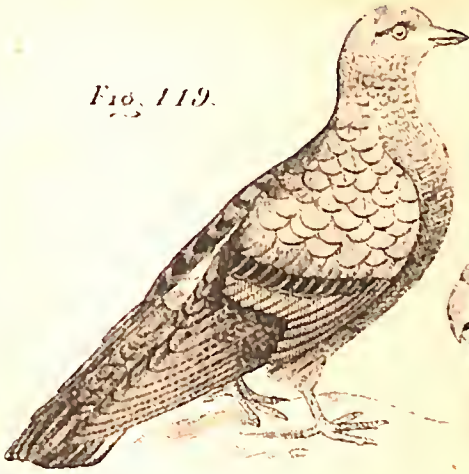


Fig. 120



Fig. 121



Fig. 122



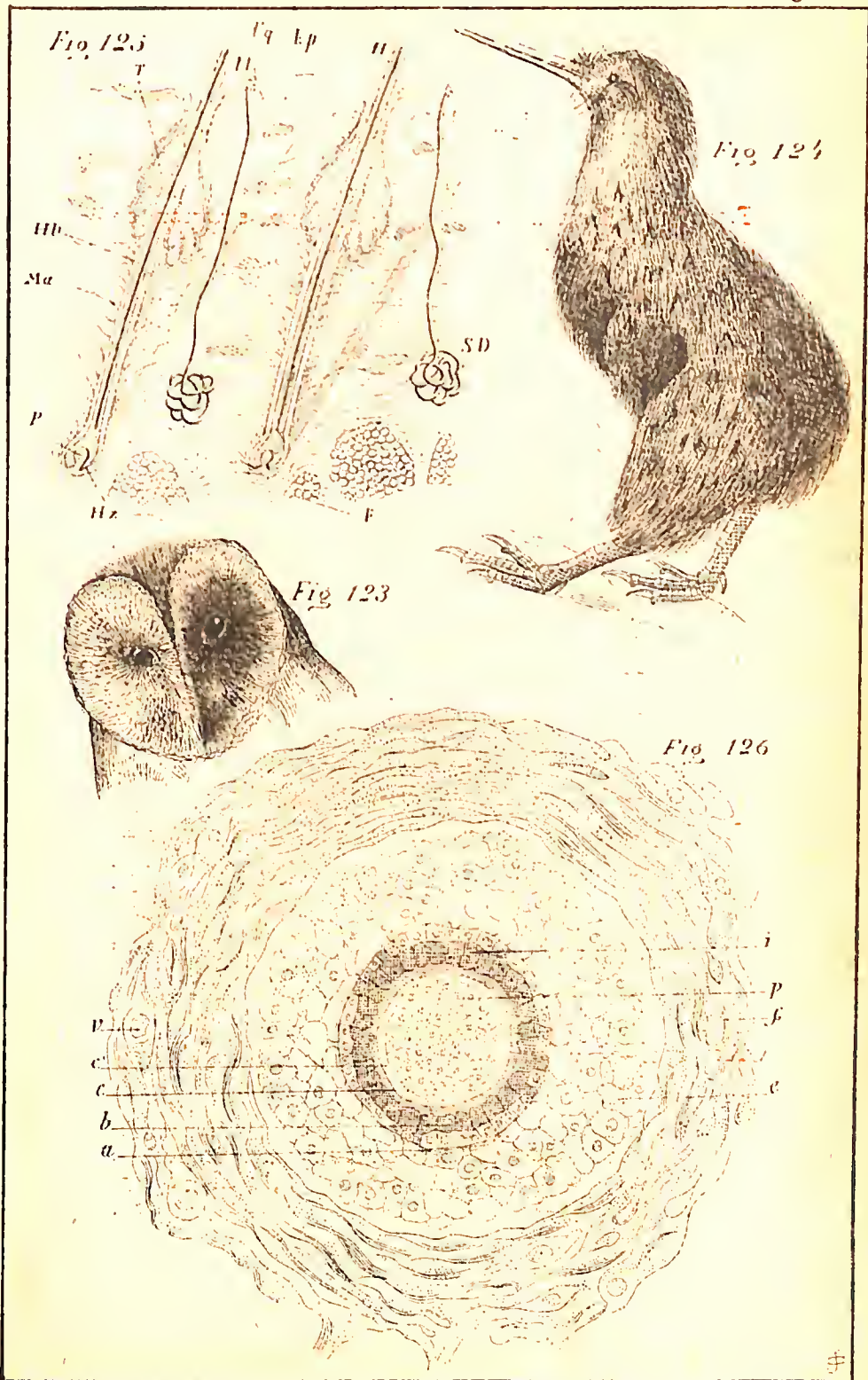
## LÁMINA 31.

FIG. 123.—Cabeza de *strix flammea*.

FIG. 124.—*Apteryx Owenii*.

FIG. 125.—Corte del cuero cabelludo del hombre.—*Ep.* epidermis; *Ul*, haces transversales del tejido conjuntivo de la dermis; *Uq*, haces longitudinales; *H*, pelo; *H<sub>7</sub>*, bulbo piloso; *P*, papila del pelo; *Hb*, folículo; *Ma*, músculo erector; *T*, glándulas sebáceas; *SD*, glándulas sudoríparas; *F*, células adiposas.

FIG. 126.—Corte transversal de un pelo y su folículo practicado inmediatamente encima de la papila (seg. Ranvier).—*p*, cuerpo del pelo, cuyas células son distintas; *i*, vaina epitelial interna; *e*, vaina epitelial externa; *c'*, epidemículo del pelo; *c*, cutícula de la vaina epitelial interna; *b*, células de la capa de Huxley; *a*, células de la capa de Henle; *t*, cubierta conectiva del folículo; *v*, vaso sanguíneo.



## LÁMINA 32.

FIG. 127.—Elementos del cráneo de un embrión de cerdo, visto por la faz inferior (seg. Parker).—*pa*, *ch*, cartílago paracordal; *nc*, notocordio; *au*, cápsula auditiva; *pv*, cuerpo pituitario; *tr*, trabéculas; *ctr*, cornetes de los trabéculas; *pn*, cartílago prenasal; *en*, orificio nasal externo; *ol*, cápsula nasal; *ppg*, palatino y pterigoides contenidos en la yema máxilo-palatina; *mu*, arco maxilar; *hy*, arco hioideo; *thh*, primer arco branquial; *7a*, nervio facial; *8a*, glososfaríngeo; *8b*, pneumogástrico; *9*, hipoglosis.

FIG. 128.—Región anterior de la cabeza humana.—1, frontal; 2, eminencia nasal; 3, arco orbitario; 4, cavidad óptica; 5, hendidura esfenoidal; 6, hendidura eseno-maxilar; 7, canal lacrimal; 8, tabique y orificio anterior de las fosas nasales; 9, cavidad suborbitaria; 10, cuadrado yugal; 11, sínfisis del mento; 12, orificio mandibular; 13, rama del maxilar inferior; 14, parietal; 15, sutura fronto-parietal; 16, temporal; 17, sutura escamosa; 18, ala grande del esfenoides; 19, línea temporal; 20, arco cigomático; 21, apófisis mastoidea.

FIG. 129.—Corte vertical de un cráneo de carnero.—*Ob*, occipital basilar; *Os*, occipital superior; *Or*, occipital lateral; *Pc*, petroso; *Ps*, presfenoides; *Als*, alisfenoides; *Ors*, órbita-sfenoides; *Pa*, parietal; *Fr*, frontal; *Sf*, seno frontal; *Na*, nasal; *C*, cornetes de la nariz; *Ci*, cornete inferior; *Pt*, pterigoides; *Pal*, palatino; *Vo*, vómer; *Mx*, maxilar superior; *Jmx*, intermaxilar.

FIG. 130.—Columna vertebral del hombre.—*A*, apófisis espinosas; *B*, facetas articulares de las apófisis transversas de las diez primeras vértebras dorsales; *C*, faceta articular del sacro; *D*, cavidades de la base de las apófisis transversas de las vértebras cervicales; *E*, coxis; 1, á 7, vértebras cervicales; 8 á 19, dorsales; 20 á 24, lumbares.

Fig. 130.

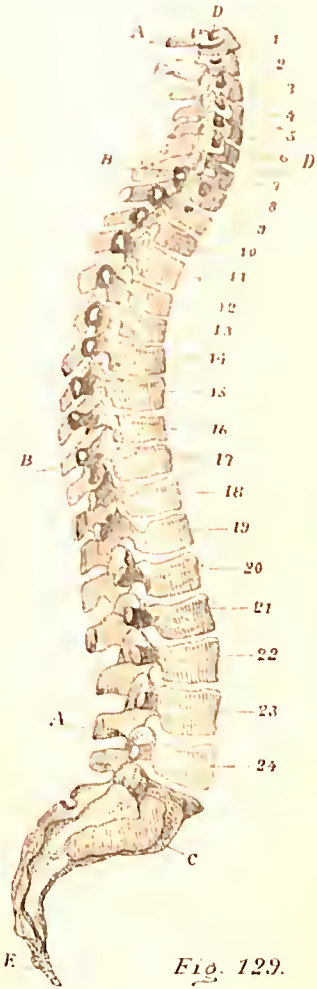


Fig. 127

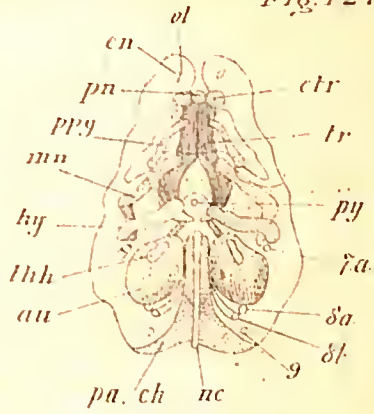


Fig. 128.

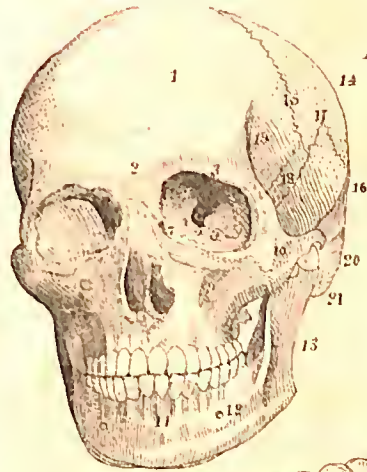
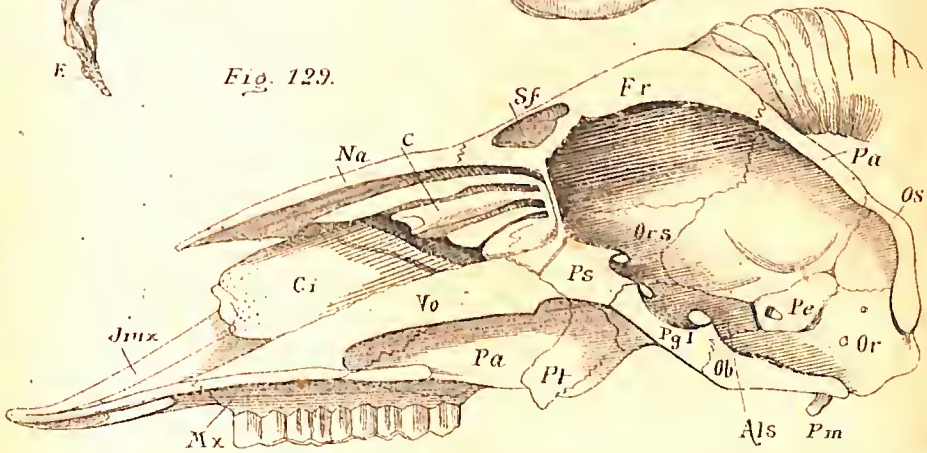


Fig. 129.



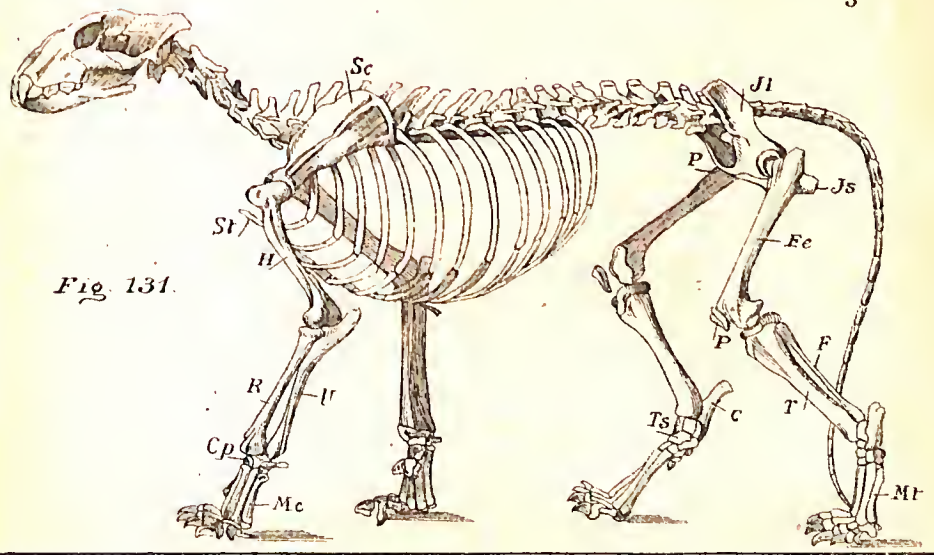
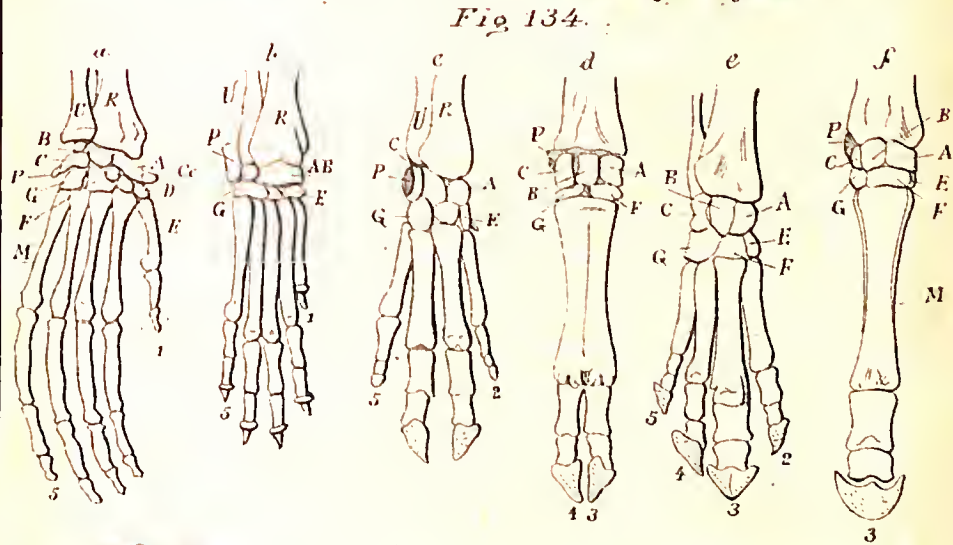
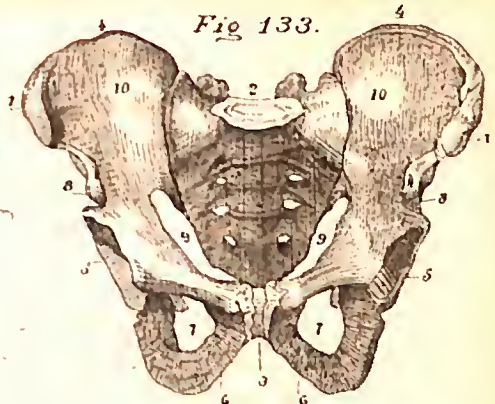
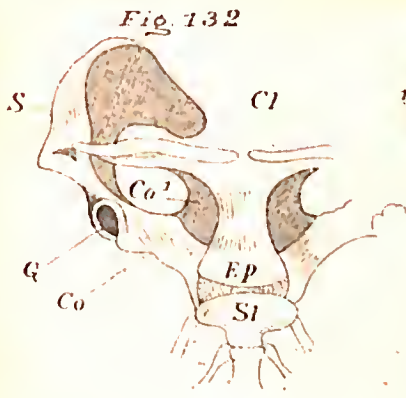
## LÁMINA 33.

FIG. 131.—Esqueleto de león (seg. Giebel).—*St*, esternón; *Sc*, omóplato; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *Cp*, carpo; *Mc*, metacarpo; *Il*, ilion; *P*, pubis; *Is*, isquion; *Fe*, fémur; *T*, tibia; *F*, peroné; *P*, rótula; *Ts*, tarso; *Mt*, metatarso; *C*, calcáneo.

FIG. 132.—Cintura escapular del *ornithorhynchus paradoxus* (seg. Wiedersheim).—*St*, esternón; *Ep*, episternón; *Co*, coracoides; *Co'*, epicoracoides; *S*, omóplato; *Cl*, clavícula; *G*, cavidad articular para el húmero.

FIG. 133.—Pelvis humana.—*1*, espina; iliaca anterior y superior; *2*, base de sacro; *3*, sínfisis del pubis; *4*, cresta del hueso ilíaco; *5*, cavidad cotiloides; *6*, tuberosidad del isquion; *7*, agujero oval; *8*, espina iliaca anterior é inferior; *9*, estrecho superior; *10*, fosa ilíaca.

FIG. 134.—Esqueleto de la mano.—*a*, en el orangután; *b*, en el perro; *c*, en el cerdo; *d*, en el buey; *e*, en la danta; *f*, en el caballo (seg. Gegenbaur).—*R*, radio; *U*, cúbito; *A*, escafoides; *B*, semilunar; *C*, piramidal; *D*, trapezio; *E*, trapezoide; *F*, hueso grande; *G*, hueso ganchudo ó unciforme; *P*, pisiforme; *Cc*, hueso central del carpo; *M*, metacarpo.



Nacente, edit., Bruch, 80-91.

Fouquerni, lit., Cruz Canteros, Barfia.

## LÁMINA 34.

FIG. 135.—Faz inferior del encéfalo del hombre (seg. Hurs\* hfeld).—1, lóbulo anterior; 2 y 3, lóbulos posteriores; 4, extremo anterior y 5, extremo posterior de la cisura media; 6, cisura de Sylvius; 7, cuerpo caliciforme y tronco pituitario; 8, tubérculos mamilares; 10, espacio interpeduncular; 11, pedúnculos cerebrales; 12, protuberancia anular; 13, bulbo raquídeo; 14, pirámides anteriores; 15, cuerpo olivario; 16, cuerpos toniforme que no puede entreverse en la figura; 17, hemisferios cerebrales; 18, cisura media del cerebelo; 19, 19, primera y segunda circunvolución de la faz interior del lóbulo frontal; 20, circunvolución externa del lóbulo frontal; 21, fajas de los nervios ópticos; 22, nervio olfativo; 23, ganglio del nervio olfativo; 24, quiasma de los nervios ópticos; 25, nervio motor ocular común; 26, patético; 27, trigemino; 28, motor ocular externo; 29, facial; 30, acústico, separado del pree lente por el nervio de Wrisberg; 31, glosolaringeo; 32, neumogástrico; 33, espinal; 34, gran hipogloso.

FIG. 136.—Cerebros de mamíferos.—a, cerebro de conejo visto por su faz superior; el techo del hemisferio derecho se ha quitado para dejar ver el interior del ventrículo lateral; b, el mismo visto por su faz inferior; c, cerebro de gato; si derecha é izquierda falta la porción lateral y anterior del cerebro anterior; los hemisferios del cerebelo se han quitado en gran parte (seg. Gegenbaur).—Vh, hemisferios cerebrales; Mh, tubérculos cuadrigéminos; Cb, cerebelo; Mo, médula oblonga ó larga; Lo, lóbulo olfativo; H, nervio óptico; V, nervio trigémino; VII, VIII, nervio facial y nervio acústico; H, hipófisis; Th, capas ópticas; Sr, seno romboidal.

FIG. 137.—Corte vertical y antero-posterior del ojo (seg. Sappey).—1, nervio óptico; 2, 3, 6 y 7, esclerótica; 4, túnica externa; y 5, túnica interna del nervio óptico; 8, 8, músculos rectos superior é inferior; 9 y 10 córnea; 11, membrana del humor acuoso; 12 y 13, unión de la esclerótica y la córnea con sus partes superior é inferior; 14, canal de Schlemm; 15, coroides; 16, zona coroidal; 17, músculo ciliar; 18, cuerpo ciliar; 19, 20 y 21, retina; 22 y 23, arteria central de la retina; 24, membrana hialoidea; 25, zona de Zinn; 26 y 27, paredes del canal abollonado; 28, cristalino; 29, iris; 30, pupila; 31, cámara posterior; 32, cámara anterior.



Fig. 135.

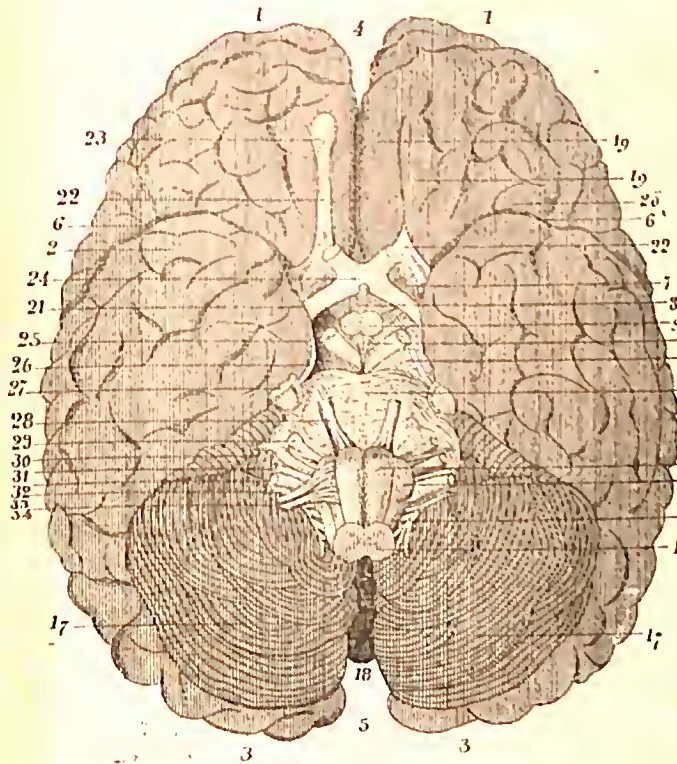


Fig. 136

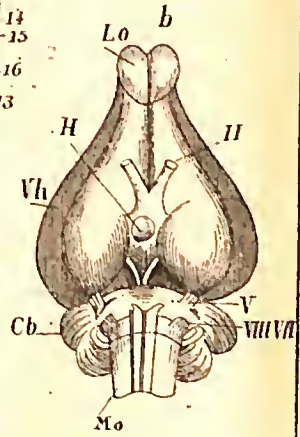
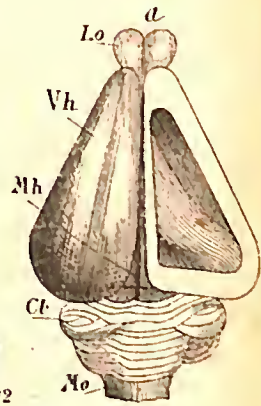
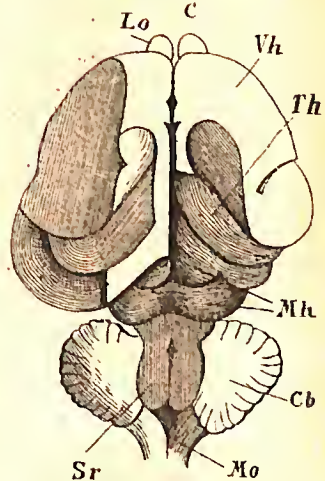
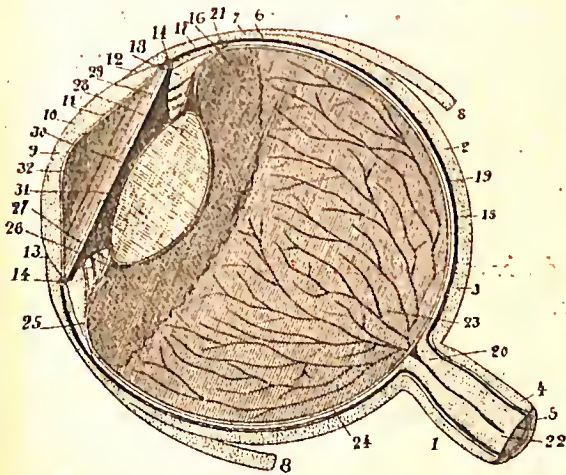


Fig. 137



## LÁMINA 35.<sup>a</sup>

FIG. 138.—Aparato auditivo (seg. Sappey).—1, pabellón de la oreja; 2, cavidad de la concha; 3 y 4, conducto auditivo externo; 5, embocadura de las glándulas ceruminosas; 6, membrana del tímpano; 7, yunque; 8 y 9, martillo; 10, músculo interno del martillo; 11, cavidad del tímpano; 12, trompa de Eustaquio; 13, canal semicircular superior (sagital); 14, canal semicircular posterior (frontal); 15, canal semicircular externo (horizontal); 16, caracol; 17, conducto auditivo interno; 18, nervio facial; 19, glándula del nervio petroso superficial; 20, rama vestibular y 21, rama cóclea del nervio acústico.

FIG. 139.—Corpúsculo del tacto de la piel en la faz palmar del hombre. Corte longitudinal (según Ranvier):—*n*, tubos nerviosos aferentes; *a. a.* haces aglomerados.

FIG. 140.—Corte del aparato foliculado del conejo (según Ranvier).—*p*, cresta vascular; *v*, sección transversal de la vena que la recorre en toda su longitud; *p'*, cresta nerviosa; *g*, yemas gustativas; *n*, corte de los nervios aferentes; *a*, glándula.

FIG. 141.—Cráneo de *balena mysticetus* con sus barbas ó bellenas.

Fig. 138.

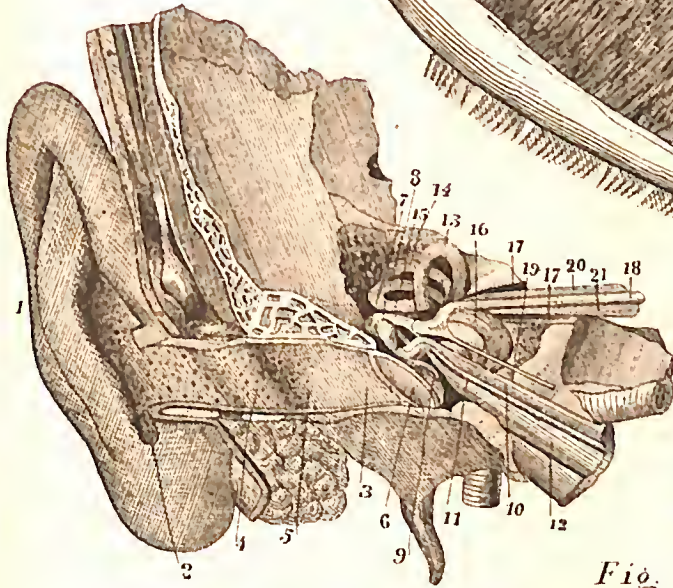


Fig. 141.

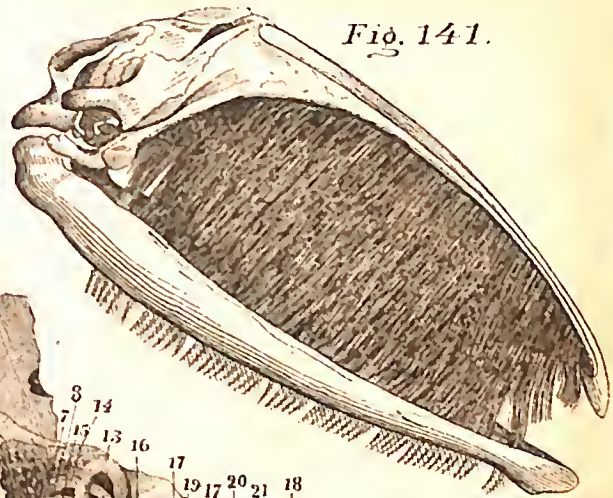
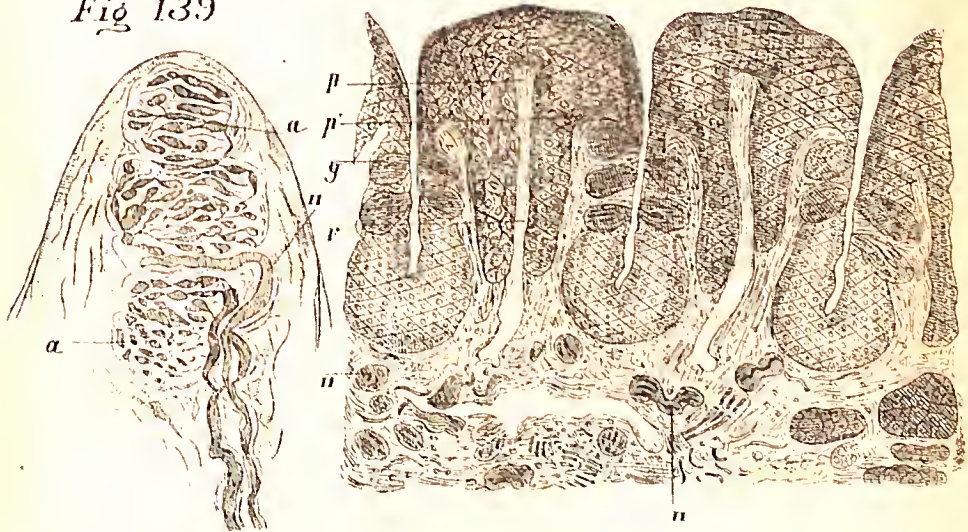


Fig. 140.

Fig. 139.



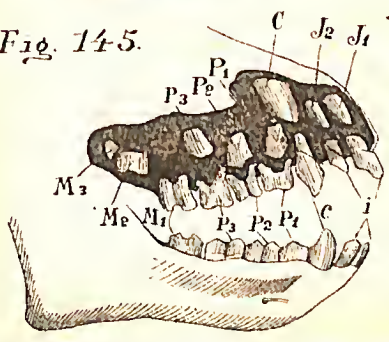
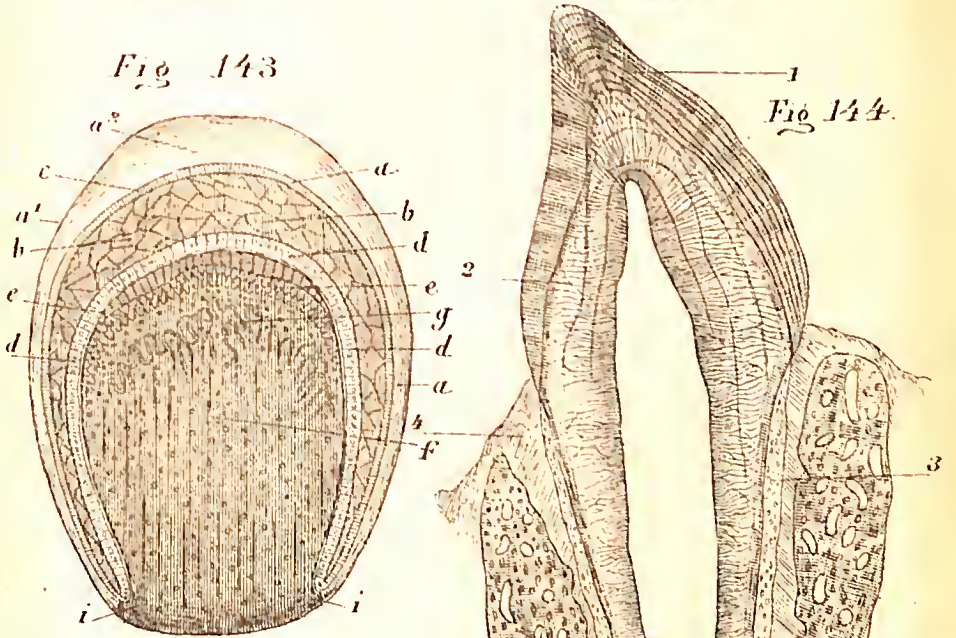
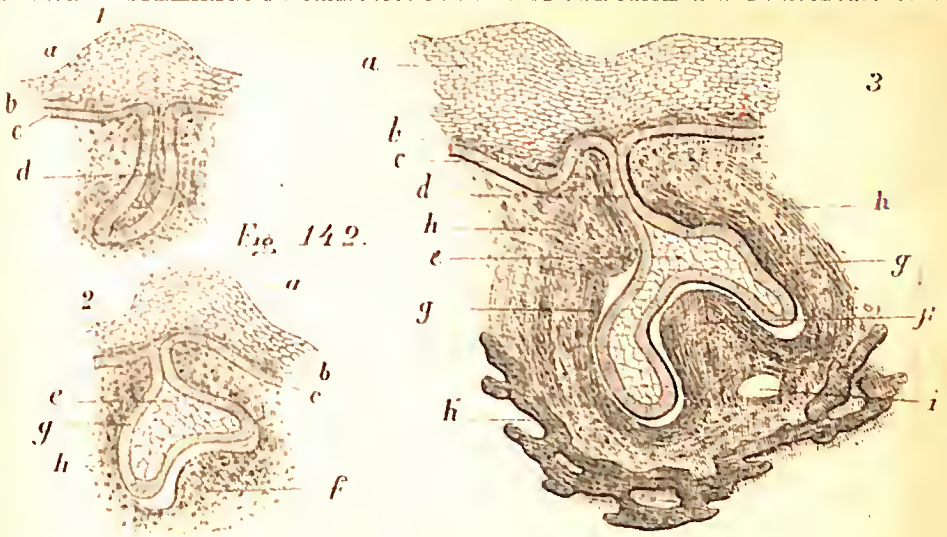
## LÁMINA 36.<sup>a</sup>

FIG. 142.—Desarrollo del diente en los embriones de cerdo. Sección vertical de la mandíbula superior (seg. las preparaciones de Thiersch).—1 y 2, mitades izquierda y derecha del maxilar de un embrión; 3, la misma sección en un embrión más avanzado; *a*, reborde dental; *b*, capa nueva del epitelio; *c*, capa inferior del mismo; *d*, germen del esmalte; *f*, germen dental; *g* y *h*, capas interior y exterior del folículo dental en vías de transformación; *i*, sección de un vaso sanguíneo; *k*, substancia ósea.

FIG. 143.—Bulbo dental de un embrión humano. Figura en parte esquemática (seg. Frey).—*a*, cubierta de tejido conjuntivo con la capa externa *a*<sup>1</sup> y la capa interna *a*<sup>2</sup>; *b*, órgano del esmalte con sus células inferiores *c* y superiores; *d*, membrana y prismas del esmalte; *e*, células del marfil; *f*, germen de la dentina con sus vasos capilares; *g*, *i*, paso del tejido conjuntivo de la cubierta al tejido del germen.

FIG. 144.—Diente premolar del gato (seg. Waldeyer).—1, esmalte con sus estrías entrecruzadas y paralelas; 2, dentina; 3, cemento; 4, periostio del alvéolo; 5, tejido óseo del maxilar inferior.

FIG. 145.—Dentadura de *cebus* (seg. Owen).—1, incisivos; *c*, caninos, y *p*<sup>1</sup>, *p*<sup>2</sup>, *p*<sup>3</sup>, premolares de la primera dentición; *J*<sup>1</sup>, *J*<sup>2</sup>, incisivos; *C*, canino y *P*<sup>1</sup>, *P*<sup>2</sup>, *P*<sup>3</sup>, premolares de la segunda dentición; *M*<sup>1</sup>, *M*<sup>2</sup>, *M*<sup>3</sup>, molares.



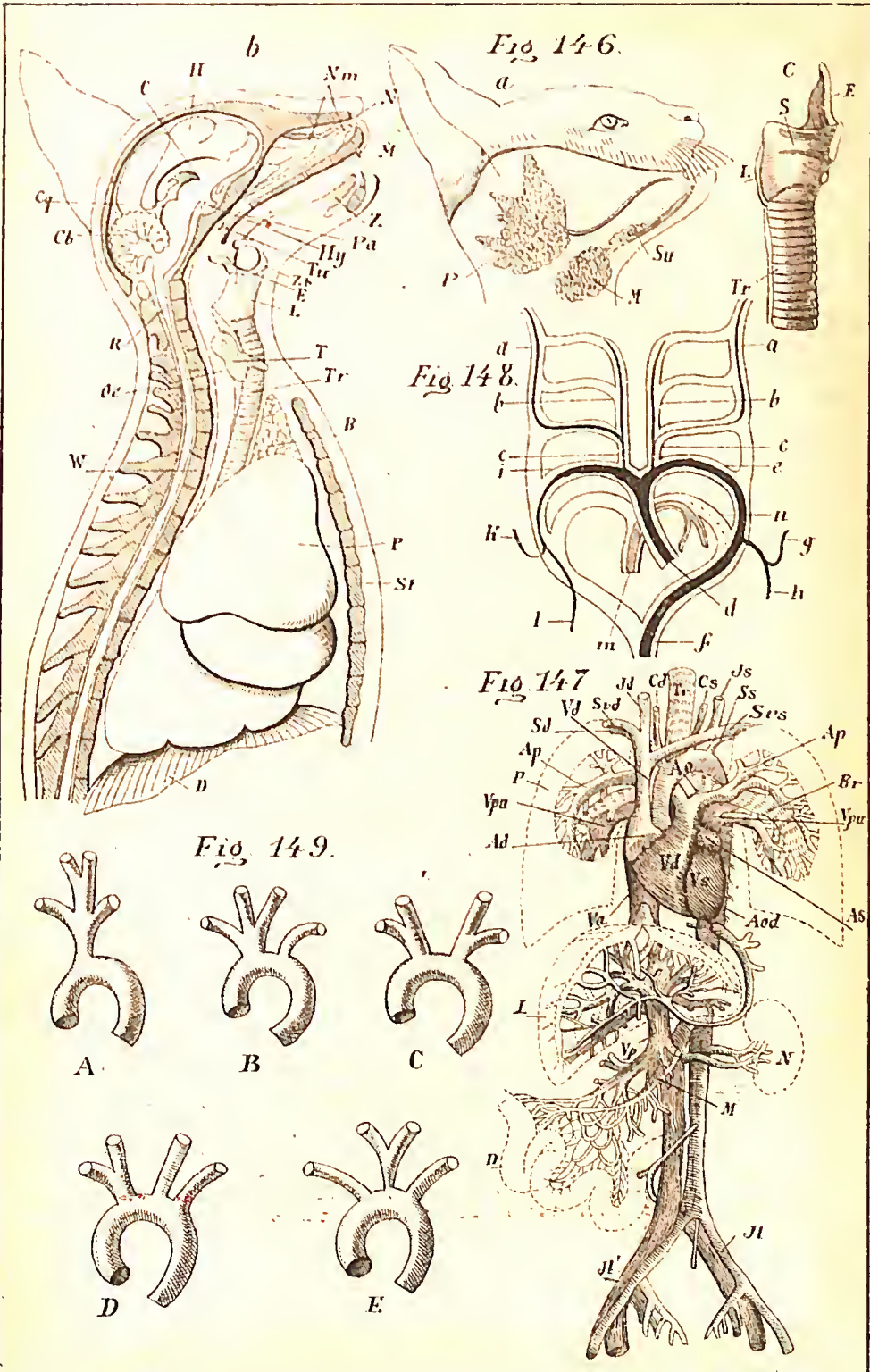
## LÁMINA 37.

FIG. 146.—Orificio de entrada del aparato digestivo y de los órganos respiratorios del gato (seg. C. Heider).—*a.* cabeza con las glándulas salivales al descubierto; *p.* parótida; *M.* submaxilar; *Su.* sublingual.—*b.* Corte longitudinal de la cabeza y del pecho. Los órganos respiratorios se ven de perfil. *N.*, orificio de las fosas nasales. *Nm.* cornetes. *M.*, orificio bucal. *Z.* lengua. *Pa.* velo del paladar, *Os.* esófago, *L.* laringe. *E.* epiglottis, *Zb.* hueso hióides, *Tr.* tráquea, *P.* pulmón. *D.* diafragma, *T.* glándula tiroides, *B.* timo, *Tu.* orificio interno de la trompa de Eustaquio, *H.* hemisferios cerebrales, *C.* cuerpo caloso, *Cq.* tubérculos cuadrigéminos, *Cb.* cerebelo, *R.* médula espinal, *Hv.* hipófisis, *W.* columna vertebral. *St.* esternón.—*c.* Corte longitudinal de la laringe (*L.*) y del principio de la tráquea (*Tr.*). *S.* cuerda vocal, *E.* epiglottis.

FIG. 147.—Aparato circulatorio del hombre (seg. Allen Thomson).—*Vd.* ventrículo derecho, *Vs.* ventrículo izquierdo. *Ad.* aurícula derecha, *As.* aurícula izquierda, *Aa.* cayado de la aorta, *Aod.* aorta descendente. *Ca.* carótida derecha, *Ca.* carótida izquierda. *Sl.* subclavia derecha. *Ss.* subclavia izquierda. *M.* arteria mesentérica. *Il.* arterias ilíacas, *Va.* vena cava inferior, *Vd.* vena cava superior, *Ip.* venas ilíacas, *Vp.* vena porta. *Yd.* yugular derecha, *Ys.* yugular izquierda, *Ssd.* vena subclavia derecha, *Sss.* vena subclavia izquierda. *Ap.* arteria pulmonar, *Vpu.* venas pulmonares. *Tr.* tráquea, *Br.* bronquios, *P.* pulmón, *L.* hígado, *N.* riñón, *D.* intestino.

FIG. 148.—Esquema de la transformación de los arcos arteriales en los mamíferos (según Rathke).—*a.* carótida interna, *b.* carótida externa, *c.* carótida primitiva, *d.* aorta, *e.* cuarto arco arterial izquierdo (cayado de la aorta), *f.* aorta descendente, *g.* arteria vertebral izquierda, *h.* arteria subclavia izquierda, *i* y *l.* arteria subclavia derecha (cuarto arco derecho), *k.* arteria vertebral derecha, *m.* arteria pulmonar, *n.* canal de Botal.

FIG. 149.—Origen de las ramas del cayado aórtico en los diferentes órdenes de mamíferos (seg. Nuhn).—*A.* Ruminantes y solípedos.—*B.* Monos, carnívoros, marsupiales, cerdos, etc.—*C.* Quirópteros.—*D.* Hombre, varios monos, erizos, desdentados, ornitorínco, etc.—*E.* Foca, narval, delfín, castor, nutria.



## LÁMINA 38.

FIG. 150.—Organos génito-uritarios del *cricetus vulgaris* (seg. C. Gegenbaur).—*R*, riñón; *U*, uréter; *H*, vejiga urinaria; *T*, testículo; *F*, cordón espermático; *N*, epididimo; *Vd*, canal deferente; *Vs*, vesícula seminal; *Pr*, próstata; *Sg*, seno génito-urinario (uretra); *Gc*, glándulas de Cowper; *Gt*, glándulas de Tyson; *Cp*, cuerpo ó bulbo cavernoso de la uretra; *B*, glande; *Pp*, prepucio.

FIG. 151.—Testículo del hombre (seg. Arnold).—*a*, testículo que se descompone en lóbulos á partir de *b*; *c*, cañales seminíferos rectos; *d*, red vasculosa; *e*, vasos aferentes; *f*, conos vasculosos; *g*, epididimo; *h*, canal deferente; *i*, *vas aberrans Halleri*; *m*, rama de la arteria espermática interna con sus ramificaciones *n*; *o*, arteria del canal deferente que se anastomosa en *p* con la arteria precedente.

FIG. 152.—Organos genitales femeninos.—*a*, *ornithorynchus paradoxus* (seg. Owen) *b*.—*viverra genetta*.—*c*, *cercopithecus nemestrinus*. *Ov*, ovario; *T*, oviducto (trompa de Falopio); *U*, útero; *V*, vagina; *H*, vejiga urinaria; *Ur*, uréter; *M*, orificio del útero; *F*, orificio del uréter; *S*, seno génito-urinario; *Kl*, cloaca; *D*, intestino en que hay colocada una sonda para mostrar el punto en que aquel desemboca en la cloaca.

FIG. 153.—Huevo ovario del ratón (seg. Ranvier).—*m*, membrana vitelina; *d*, vitelo; *g*, vesícula germinativa; *B*, intestino vitelino.



Fig. 151.

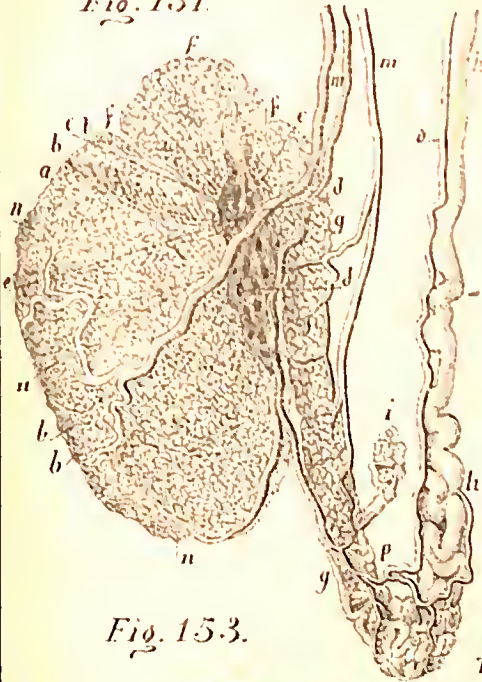


Fig. 150

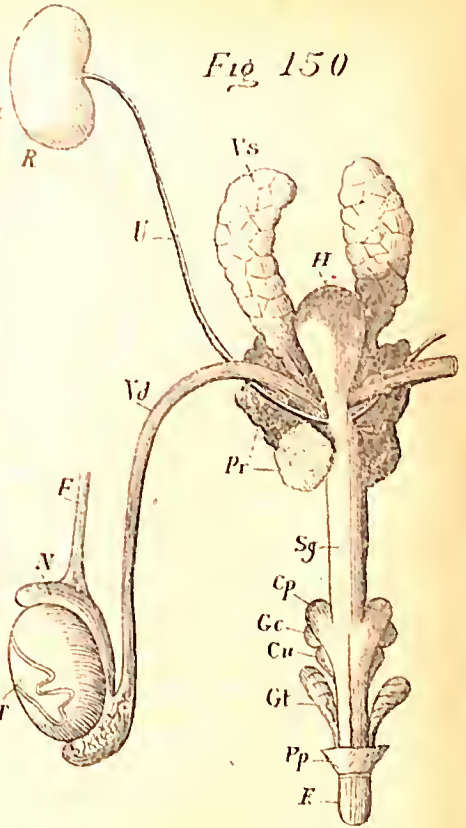


Fig. 153.



Fig. 152.



## LÁMINA 39.

FIG. 154.—Cortes ópticos de un huevo de conejo en tres fases diferentes de la segmentación (según E. van Beneden).—*Ec* y *Et*, ectodermo; *En*, entodermo; *Z*, zona pelúcida; *B*, blastóporo.

FIG. 153.—Figuras esquemáticas destinadas a mostrar el desarrollo de las envolturas fetales de un mamífero (seg. Kolliker).—*a*, huevo que ostenta el primer esbozo del embrión.—*b*, formación de la vesícula umbilical y del amnios.—*c*, cierre del amnios y aparición del alantoides.—*d*, huevo rodeado por la membrana serosa provista de vellosidades. Embrión con boca y ano.—*e*, la capa vascular del alantoides adherida a la faz interna de la membrana serosa, penetrando en las vellosidades de esta última: el saco vitelino se ha atrofiado y la cavidad amniótica ha crecido. *D*, membrana vitelina (zona pelúcida); *D'* vellosidades de la membrana vitelina; *Sh*, membrana serosa; *S<sub>z</sub>*, vellosidades de la membrana serosa; *Ch*, córion; *Ch<sub>z</sub>*, vellosidades del corion; *Am*, amnios; *Ah*, cavidad amniótica; *E*, embrión; *A*, ectodermo; *M*, mesodermo; *J*, entodermo; *Ds*, cavidad de la vesícula blastodérmica, y más tarde cavidad de la vesícula umbilical; *Dh*, cavidad intestinal; *Dg*, pedículo umbilical; *Al*, Alantoides.

Fig. 154.

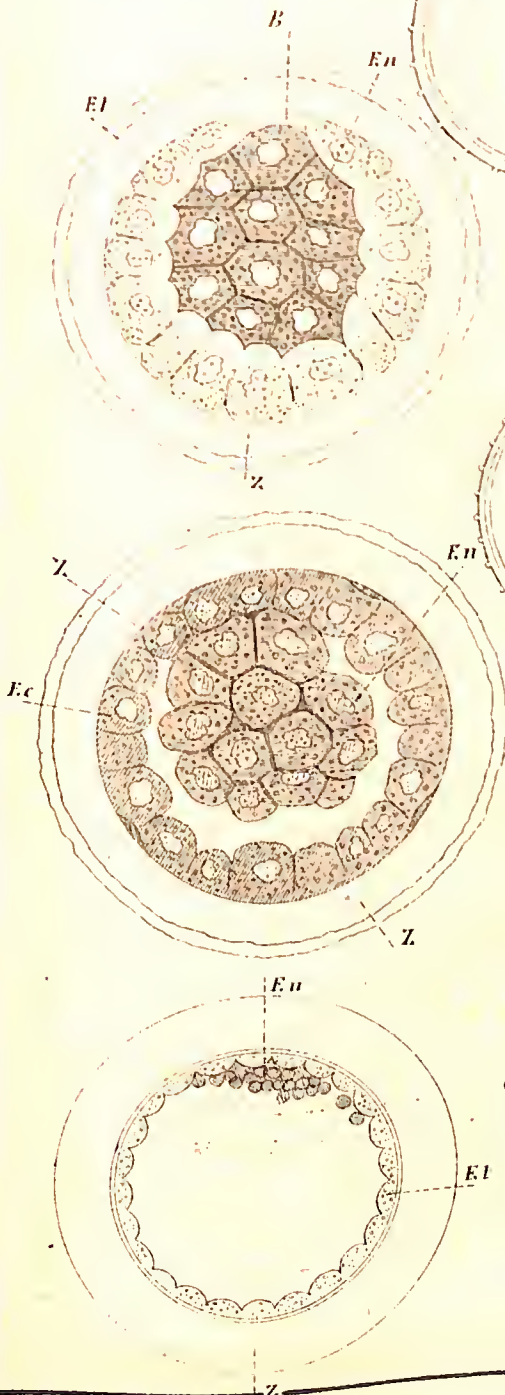
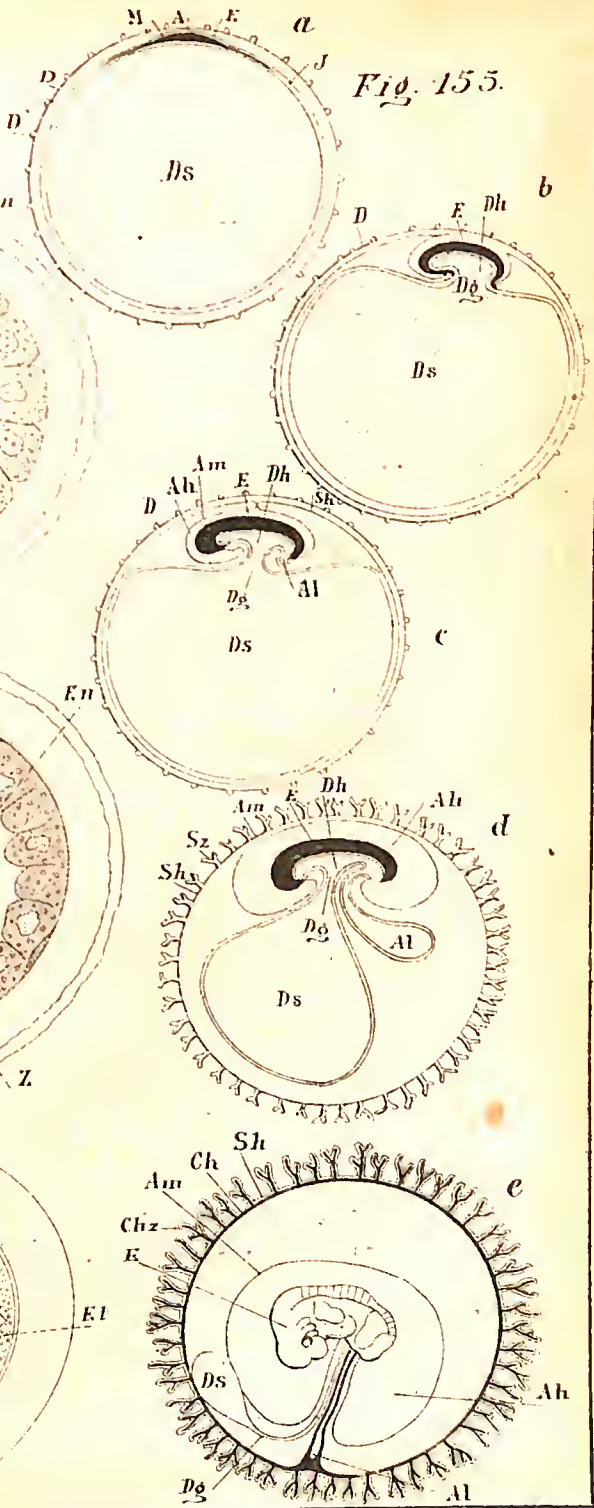


Fig. 155.



Fouquarni, lit., Crus Canteros, Barla.

## LÁMINA 40.ª

FIG. 156.—Corte teórico de un útero en estado de gestación y del producto que contiene (seg. Louget).—*a a'*, alantoides convertido en corion, provisto en casi toda su superficie de vellosidades coriales, las unas en vías de atrofia (en *a'*), las otras en extremo desarrolladas y formando la placenta fetal (en *a*); *a''*, masa vertebral del embrión; *i*, intestino; *m, m*, amnios; *n, n*, mucosa uterina (membrana caduca parietal, *decidua vera*); *n'*, membrana caduca serotina; *s*, caduca refleja; *o*, vesícula umbilical; *p*, pedúnculo de la vesícula umbilical; *q*, vellosidades coriales que forman la placenta fetal; *q'*, vellosidades coriales implantadas en la membrana caduca refleja y en vías de desaparecer; *r*, pedículo del alantoides convertido en uraco; *u*, láminas y brida de la caduca serotina que forman las paredes de los huecos en que se insertan las vellosidades coriales.

FIG. 157.—Útero de vaca en estado de gestación, abierto para dejar ver sus relaciones con el producto que encierra (seg. Colin).—*V*, vagina; *U*, útero; *Ch*, corion; *C*, cotiledones uterinos; *C'*, cotiledones del feto.

FIG. 158.—Esquema de la disposición de los principales vasos en el feto humano (seg. Huxley).—*H*, ventrículo; *V*, aurícula; *Ao*, aorta; *Co*, carótida primitiva; *Co'*, carótida externa; *Co''*, carótida interna; *S*, arteria subclavia; 1, 2, 3, 4, 5, arcos aórticos. El arco aórtico izquierdo persistente no se ve en la figura; *Aod*, aorta descendente; *O*, arteria onfalo-mesentérica; *O'*, vena onfalo-mesentérica; *U*, arterias umbilicales con sus ramificaciones placentarias (*U'*); *U''*, vena umbilical; *Vp*, vena porta; *Vc*, vena cava inferior; *C*, vena cardinal anterior; *DC*, canal de Cuvier; *D*, canal venoso de Arantius; *Az*, vena azigos; *P*, pulmón; *L*, ligado; *N*, vesícula umbilical; *Dr*, pedículo umbilical (canal onfalo-mesentérico); *Am*, amnios.

FIG. 159.—*Echidna hystrix*.

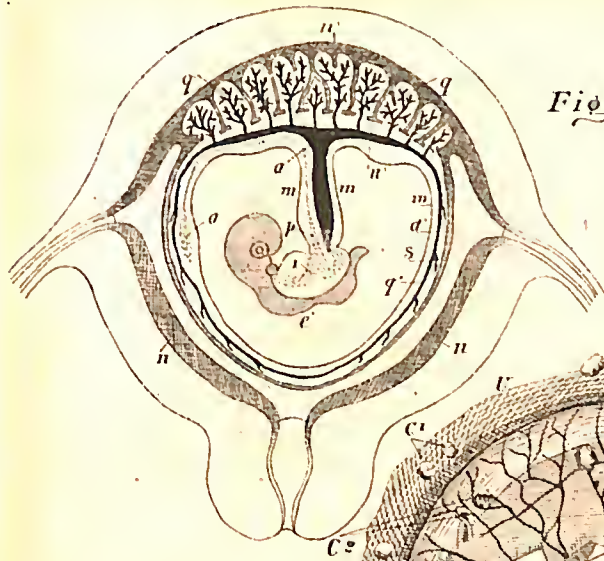


Fig. 156.

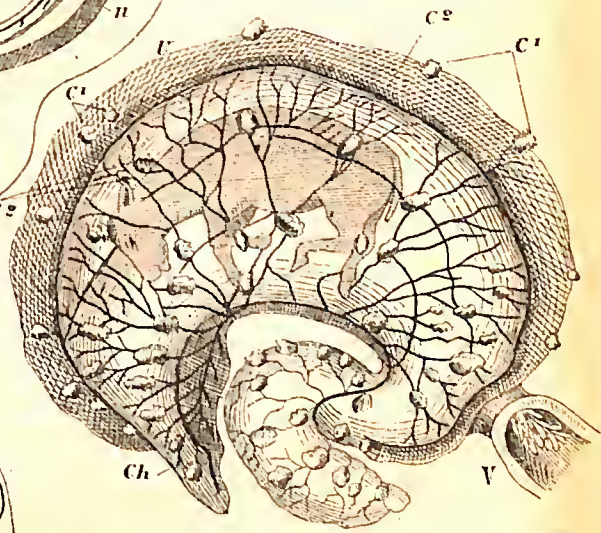


Fig. 157.

Fig. 158.

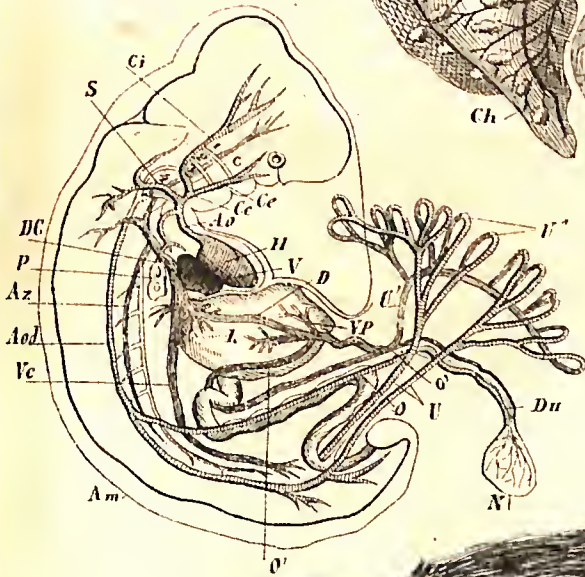


Fig. 159.



## LÁMINA 41.<sup>a</sup>

FIG. 160.—*Ornithorhynchus paradoxus*.

FIG. 161.—Bacinete y parte contigua de la columna vertebral de *macropus*.—*H*, ilion; *Pb*, pubis; *J*, isquion; *M*, huesos marsupiales; *A*, cavidad articular; *S*, las dos vértebras sacras.

FIG. 162.—Organos genitales femeninos del *halmaturus Bennetti* (seg. Gegenbaur).—*Ov*, ovario; *T*, oviducto; *U*, útero; *O*, orificio del útero; *V*, vagina; *B*, porción común en forma de saco de las vaginas; *Ur*, uréteres; *H*, vejiga urinaria; *M*, orificio de la vejiga en el seno génito urinario (*S*).

FIG. 163.—Pene bifido del *didelphys philander*. Las dos mitades del glande (*B*) salen fuera del orificio anal (seg. Otto).

FIG. 164.—*Trichosurus vulpinus*.

FIG. 165.—Cráneo de *bradypus torquatus*.

FIG. 166.—*Dasyurus gigas*.

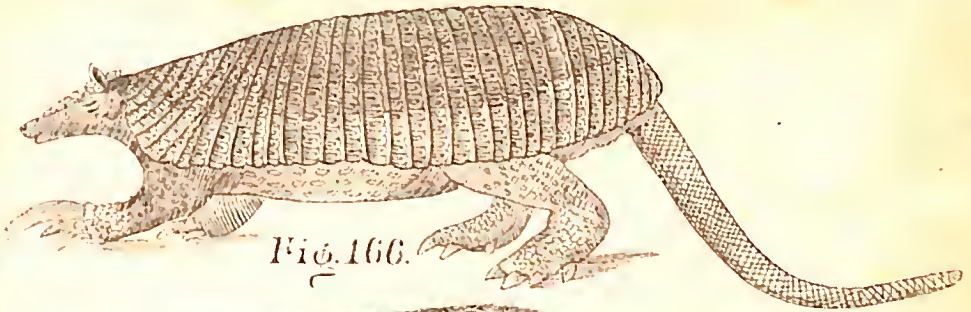


Fig. 166.



Fig. 160.

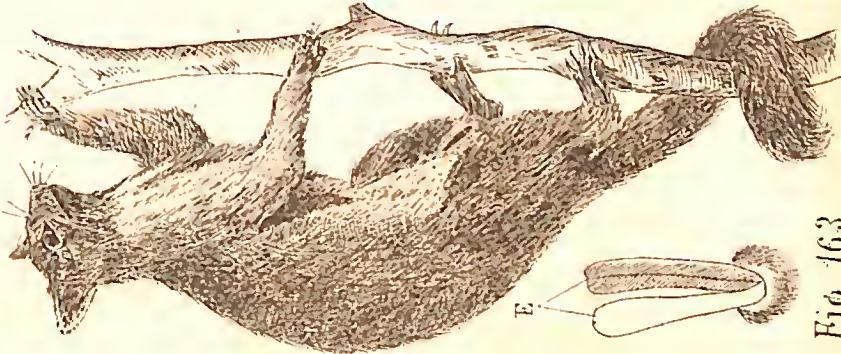


Fig. 163.



Fig. 164.



Fig. 165.

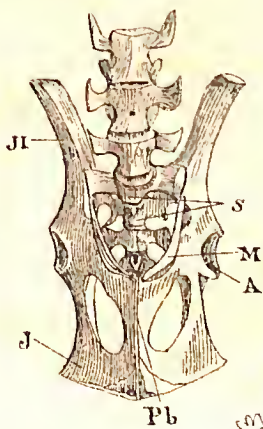
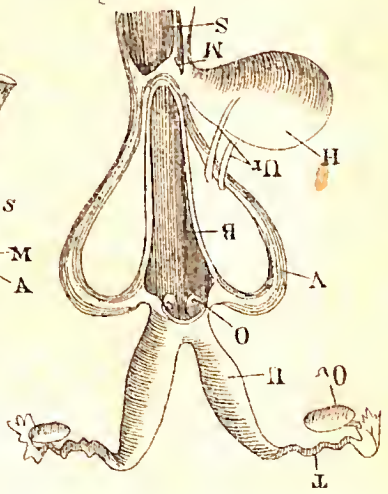


Fig. 161

Fig. 162.



## LÁMINA 42.

FIG. 167.—Esqueleto de *balena mysticetus* (seg. Eschricht y Reinhardt).—*Ocs*, occipital; *Co*, cóndilo del occipital; *Sq*, escamosal; *Pa*, parietal; *Fr*, frontal; *Jmx*, intermaxilar; *Ma*, maxilar; *J*, yugal; *L*, lacrimal; *St*, esternón unido sólo á la primera costilla; *Sc*, omóplato; *H*, húmero.

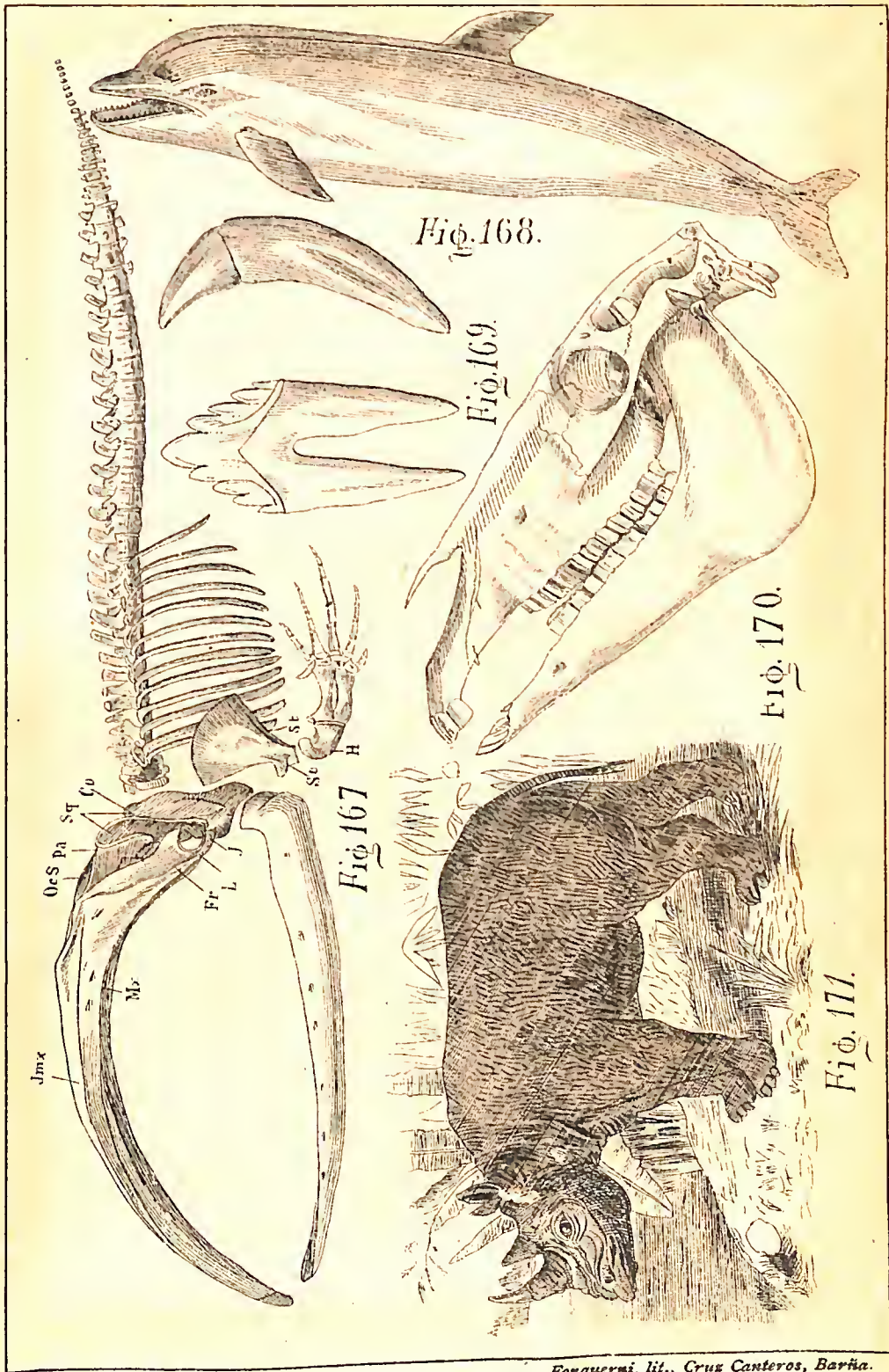
FIG. 168.—*Delphinus delphis*.

FIG. 169. Dientes de *zeuglodon ectoides* (seg. Burmeister).

FIG. 170.—Cráneo de *equus caballus*.

FIG. 171.—*Rhinoceros africanus*.





## LÁMINA 43.<sup>a</sup>

FIG. 172.—Esqueleto del pie de diversos géneros de équidos (seg. Marsh).—*a.* Pie de *orohippus* (eoceno).—*b.* Pie de *anchitherium* (mioceno inferior).—*c.* Pie de *hipparion* (plioceno).—*d.* Pie de *equus* actual.

FIG. 173.—*Hippopotamus amphibius.*

FIG. 174.—Cráneo de *sus sciofa fera.*

FIG. 175.—Cráneo de *ceruus canadensis.*

FIG. 176.—Estómago de becerro.—*Ru*, panza; *R*, red-eilla; *O*, libro; *A*, cuajar; *OR*, canal esofágico; *D*, principio del intestino; *Oc*, fin del esófago.



Fig. 173.

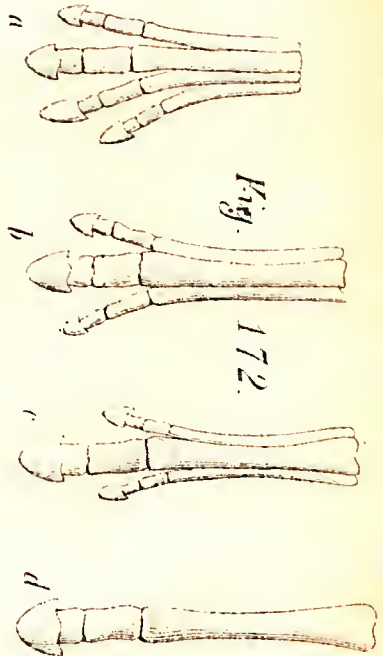


Fig. 172.



Fig. 174.

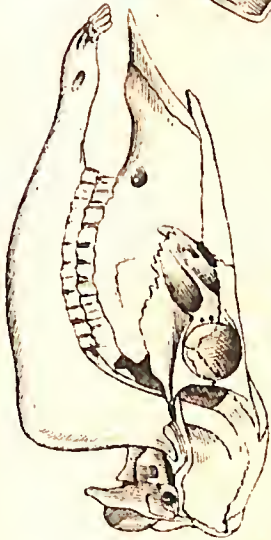


Fig. 175.

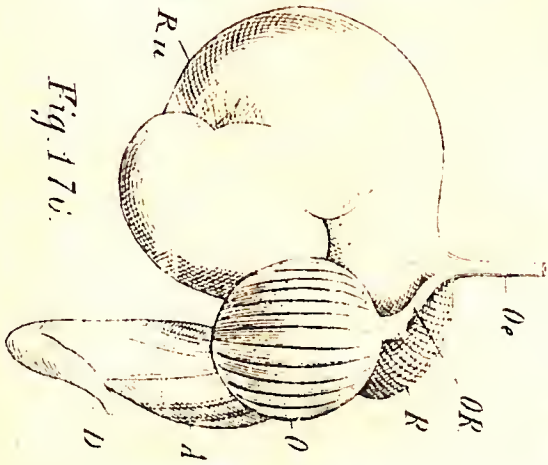


Fig. 176.

## LÁMINA 44.<sup>a</sup>

FIG. 177.—*Cercus megaceros* (seg. Owen).—En la izquierda hay representada una muela aumentada, vista por su faz libre.

FIG. 178.—*Bison americanus*.

FIG. 179.—*Mastodons giganteus* (seg. Owen).—*a* y *b*, defensas de la mandíbula superior; *c*, omóplato; *i*, bacinete; *f*, fémur, *p*, rótula; *t*, tibia; *st*, peroné; *h*, húmero; *r*, radio; *u*, cúbito; *e*, tarso y debajo los cinco dedos. A la izquierda está representado el último molar superior.

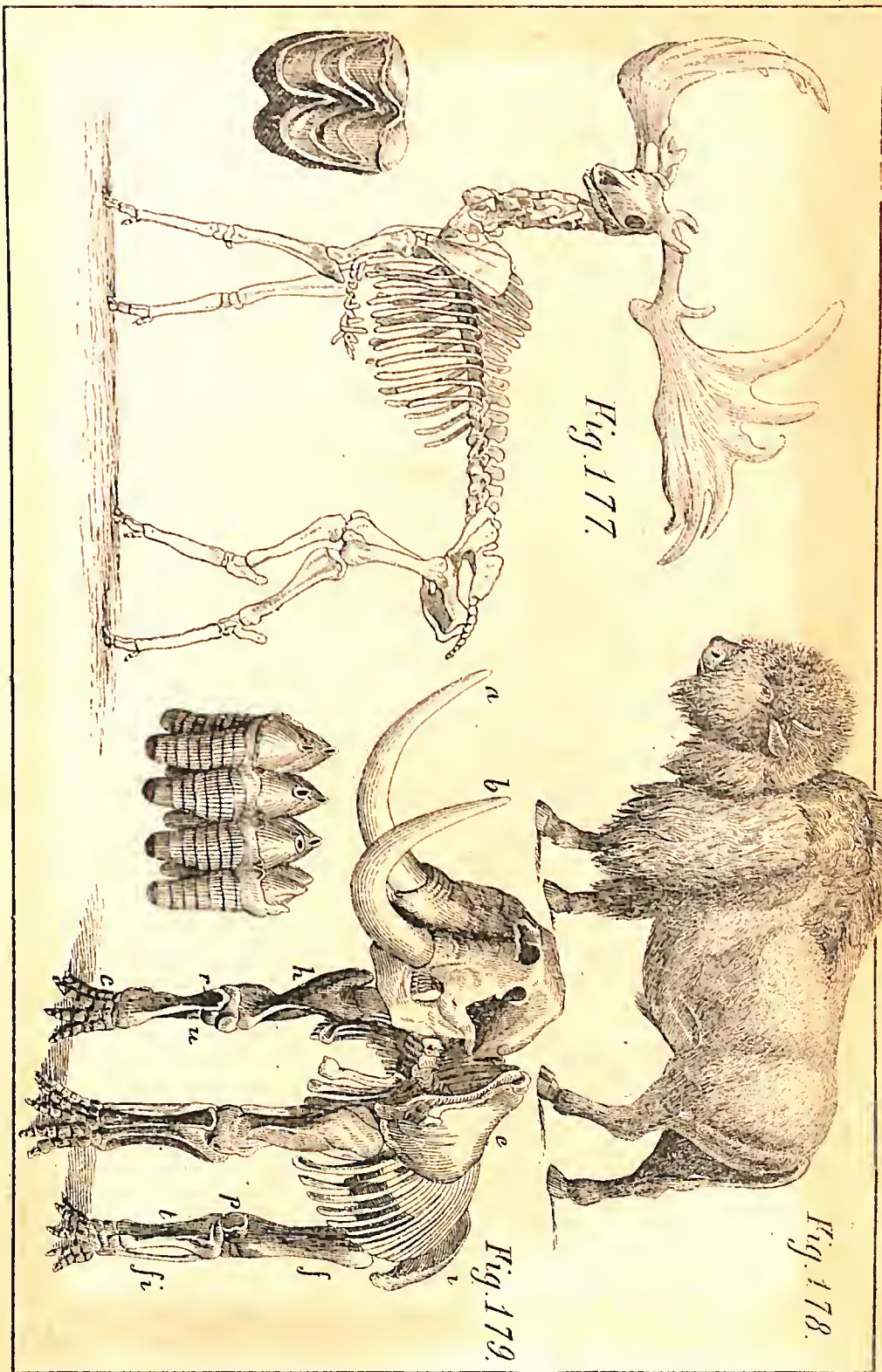


Fig. 177.

Fig. 178.

Fig. 179.

## LÁMINA 45.<sup>a</sup>

FIG. 180.—Cráneo de *dinotherium giganteum* (seg. Burmeister).—1. Cráneo visto de arriba.—2. El mismo visto de perfil.—3. Dientes superiores izquierdos.

FIG. 181.—*Hyrax syriacus*.

FIG. 182.—Cráneo de *criectus vulgaris* (seg. Giebel).

FIG. 183.—Cráneo de *erinaceus europæus*.

FIG. 184.—*Phoca vitulina*.



Fig. 180.

Fig. 182



Fig. 183

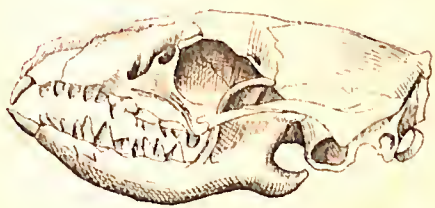


Fig. 184.



Fig. 181.



## LÁMINA 46.

FIG. 185.—Cráneo de *Felisteo*.

FIG. 186.—Cráneos de osos (seg. Burmeister).—1. Cráneo de *ursus spelaeus*.—2. Cráneo de *u. priscus*.—3. Cráneo de *u. arctos*.—4. Último molar superior de *u. spelaeus*.—5. Último molar superior de *u. priscus*.

FIG. 187.—Cráneos de hienas (seg. Burmeister).—1. Cráneo de la *hyaena spelaea*.—2. Cráneo de la *h. crocuta*.—3 y 4. Dientes de la mandíbula inferior de la *h. crocuta*.



Fig. 185.



Fig. 186.

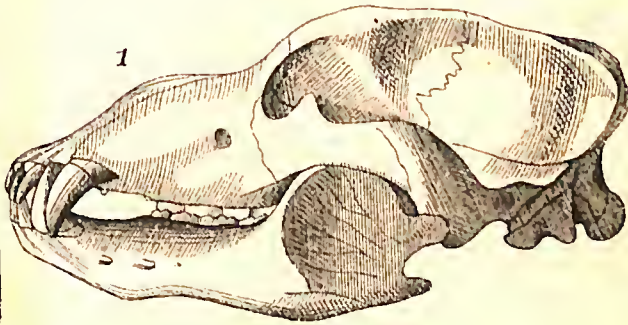
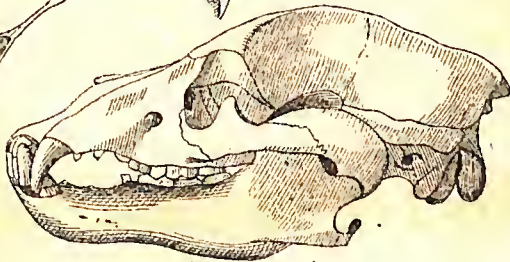
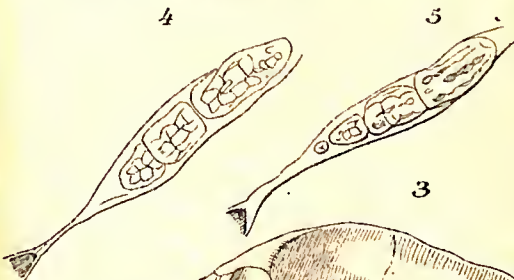
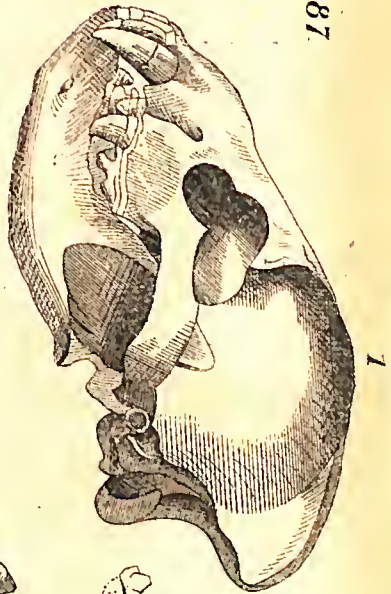
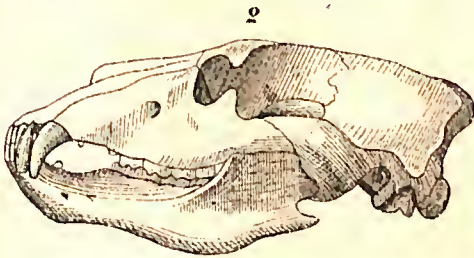


FIG. 187.



## LÁMINA 47.

FIG. 188.—Esqueleto de *pteropus* (seg. Owen). pero algo modificado.—*St*, esternón; *Cl*, clavícula; *Sc*, omóplato; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *D*, pulgar; *Il*, ilion; *P*, Pubis; *Is*, isquion; *Fe*, fémur; *T*, tibia; *F*, peroné.

FIG. 189.—Cabeza de *phyllostoma (campyrus) spectrum*.

FIG. 190.—*Chiromys madagascariensis* (seg. Vogt y Specht).

FIG. 191.—*Otolichnus galago* (seg. Vogt y Specht).

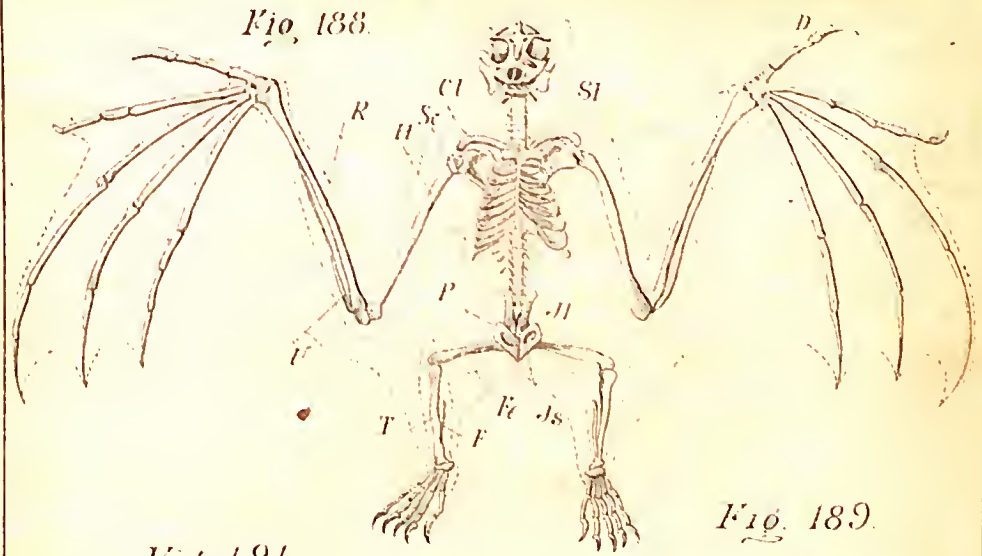


Fig. 191.



Fig. 189.

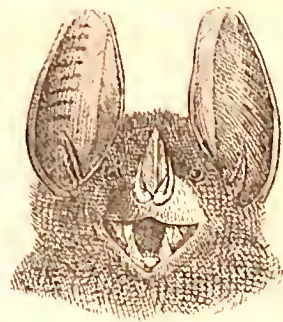
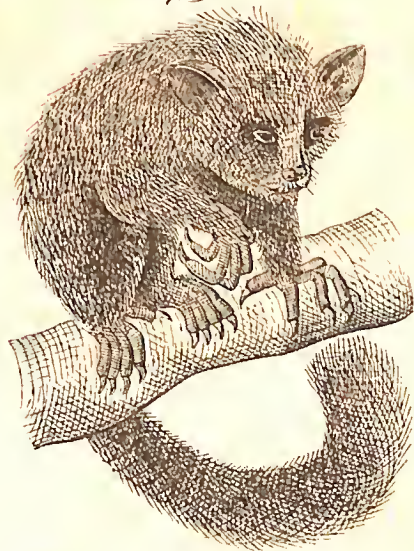


Fig. 190.



## LÁMINA 48.

FIG. 192.—Cerebro de *orangután*.—*Vl*, hemisferios cerebrales; *Cb*, cerebello.

FIG. 193.—Esqueleto de *gorilla gina*.—*St*, esternón; *Sc*, omóplato; *Ac*, acromion; *Pe*, apófisis coracoides; *Cl*, clavícula; *H*, húmero; *R*, radio; *U*, cúbito; *Os*, sacro; *Il*, ilion; *Is*, isquion; *P*, pubis; *Fe*, fémur; *Pa*, rótula; *T*, tibia; *P*, peroné; *C*, calcáneo; *A*, astrágalo.

FIG. 194.—Cráneo de *pithecia satanas*.

Fig. 193

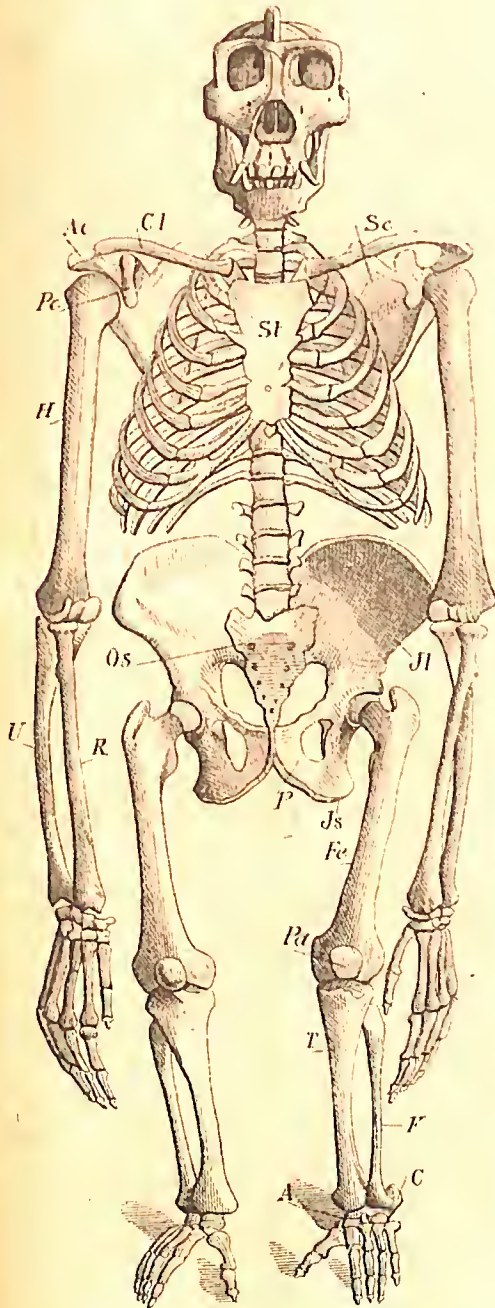


Fig. 192.

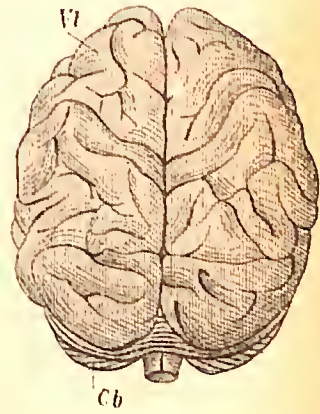
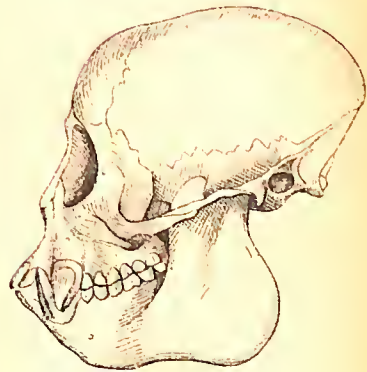


Fig. 194.



LAMINA 49.

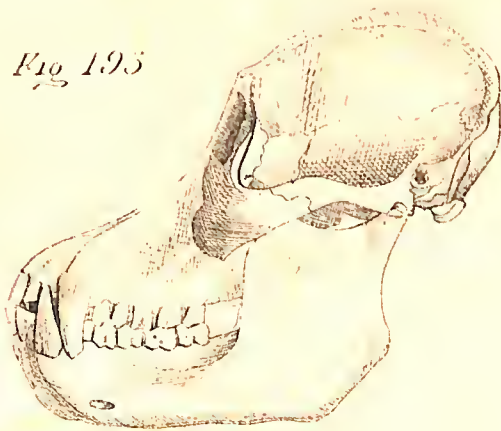
FIG. 195.—Cráneo de *satyrus orang*.

FIG. 196.—*Gorilla gina* (seg. Vogt y-Specht).

Fig. 196



Fig. 195









**UNAM**

**FECHA DE DEVOLUCIÓN**

El lector se obliga a devolver este libro antes  
del vencimiento de préstamo señalado por el  
último sello



VIVERIAS NACIONAL  
AVENIDA LE  
MEXICO



