

TOMO II FALTA PAGINA 04

CUADERNOS

DE

HISTORIA NATURAL.

ZOOLOGIA.

CUADERNO I - ZOOLOGIA

2 h. VIII - 269 p - 16
15 planchas con nu-
merosas figuras III

Esta traducción es propiedad: para los efectos necesarios todos los ejemplares son numerados y llevan la siguiente

121 

U-41/14(1)

CUADERNOS

DE

HISTORIA NATURAL

POR LOS SEÑORES DOCTORES

MILNE-EDWARDS,

Miembro del Instituto, profesor en el Museo de Historia Natural, decano de la facultad de ciencias de Paris :

Y

AQUILES COMTE,

Catedrático de Historia Natural en el Liceo de Carlomagno :

TRADUCIDOS POR EL

Dr. D. MIGUEL GUITART Y BUCH,

PROFESOR SUSTITUTO DE HISTORIA NATURAL EN LA UNIVERSIDAD
DE BARCELONA, SOCIO DE LA FILOMÁTICA, Y DE LA
DE AMÍGOS DEL PAIS DE LÉRIDA.



Segunda edicion

arreglada al programa oficial para la enseñanza de la Historia Natural
en las Universidades, Institutos y Colegios.

OBRA DE TEXTO.

CUADERNO I. — ZOOLOGIA.

BARCELONA.

IMPRENTA DE JOAQUIN VERDAGUER.

En la Rambla frente el Liceo.

1855.

PROGRAMA OFICIAL

DE LAS

NOCIONES DE HISTORIA NATURAL.

ZOOLOGIA.

Definición y división de esta parte de la historia natural. — Caracteres generales de los animales.

Idea general sobre la organización de los animales. — Definición de las palabras *tejido*, *órgano*, *aparato* y *función*. — División de estas.

Funciones de nutrición. — Manducación. — Digestión. — Absorción y exhalación. — Circulación. — Respiración. — Asimilación. — Secreciones y exhalaciones. — Calor animal.

Funciones de relación. — Idea general sobre el sistema nervioso. — Sensibilidad. — Tacto. — Gusto. — Olfato. — Oído. — Vista.

Movimiento. — Organos del movimiento. — Mecanismo de las diversas locomociones.

Noticias generales sobre las facultades instintivas de los animales. — Organos de la expresión y variedad con que se ejecuta en las diversas especies zoológicas.

Generalidades sobre la taxonomía zoológica. — Clasificaciones en general ; — de Linnéo ; — de Cuvier.

MAMIFEROS.

Generalidades de la clase. — Bimanos. — *Razas humanas*. — Cuadrumanos.

Carnívoros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Murciélago*. — *Topo*. — *Oso*. — *Perro*. — *Foca*.

Roedores. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Ardilla*. — *Raton*. — *Castor*. — *Liebre*.

Desdentados. — Caracteres del orden.

Paquidermos. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Camello*. — *Ciervo*. — *Girafa*. — *Cabra*.

Cetáceos. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Manatí*. — *Delfín*. — *Ballena*.

Marsupiales. — Caracteres del orden.

AVES.

Generalidades de la clase.

Rapaces. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Buitre*. — *Aguila*. — *Lechuza*.

Pájaros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Mirlo*. — *Golondrina*. — *Gilguero*. — *Abubilla*. — *Abejaruco*.

Trepadoras. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Loro*. — *Cuco*. — *Pito real*.

Gallinaceas. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Pavo*. — *Gallo*. — *Perdiz*. — *Paloma*.

Zancudas. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Abutarda*. — *Cigüeña*. — *Chocha*. — *Polla de agua*.

Palmípedas. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Alabanco*. — *Gaviota*. — *Pelicano*. — *Ganso*.

REPTILES.

Generalidades de la clase. — Quelonios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Galápagos*. — *Carey*.

Saurios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Cocodrilo*. — *Lagartija*. — *Camaleon*. — *Salamanquesa*.

Ofidios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Lucion*. — *Culebra de agua*. — *Vibora*.

Batracios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Rana*. — *Salamandra*. — *Sirena*.

PECES.

Generalidades de la clase. — Acantopterigios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Perca*. — *Salmonete*. — *Besugo*. — *Atun*.

Malacopterigios abdominales. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Barbo*. — *Trucha*. — *Sardina*.

Malacopterigios subbranquiales. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Merluza*. — *Lenguado*.

Malacopterigios apodos. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Anguila*.

Lofobranquios. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Caballo marino* ó *Hippocampo*.

Plectonatos. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Tamboril*. — *Chapín* ó *Cofre*.

Condropterigios. — Caracteres del orden de los esturiones. — Tipos. — *Esturion*.

Selacios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Tiburón*. — *Raya*.

Ciclostomas. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Lamprea*.

MOLUSCOS.

Generalidades de la seccion. — Cefalópodos. — Sus caracteres. — Tipos. — *Gibia*. — *Argonauta*.

Pterópodos. — Caracteres de estos moluscos. — Tipo. — *Clio boreal*.

Gasterópodos. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Babosa*. — *Caracol*. — *Trifon*. — *Ciprea*. — *Lapas*.

Acéfalos. — Sus caracteres. — Tipos. — *Ostras*. — *Almejas*. — *Dátiles de mar*.

Braquiópodos. — Caracteres que los distinguen. — Tipo. — *Terebratulas*.

Cirrópodos. — Caracteres generales del grupo. — Tipo. — *Percebes*.

ARTICULADOS.

Generalidades de la seccion.

Anélidos. — Caracteres de la clase.

Tubícolas. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Serpula*.

Dorsibranquios. — Caracteres del orden.

Abranquios. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Lombriz de tierra*. — *Sanguijuelas*.

CRUSTACEOS.

Caracteres de la clase. — Decápodos. — Caracteres del orden. — Branquiuros. — Tipo. — *Cangrejo-gallo* ó *Caloppa* — Macruros. — Tipo. — *Cangrejo de rio*. — *Langosta de mar*.

Stomápodos. — Sus caracteres.

Isópodos. — Sus caracteres. — Tipo. — *Cochinilla de humedad*.

ARAGNIDOS.

Generalidades de la clase. — Pulmonados. — Caracteres de estos animales. — Tipo. — *Tarántula*.

Traqueales. — Caracteres de los mismos. — Tipos. — *Escorpion*. — *Acaro de la sarna*.

MIRIAPODOS.

Generalidades de la clase. — Tipo. — *Cienpies*.

INSECTOS.

Generalidades de la clase. — Historia de la metamorfosis mas curiosas, y noticias sobre la utilidad y grandes perjuicios que animales tan diminutos pueden causar al hombre.

Tisanuros. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Lepisma*.

Parásitos. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Piojo*.

Chupadores. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Pulga*.

Coleópteros. — Caracteres del orden. — Division de estos insectos en trimeros, tetrámeros, heterómeros y pentámeros. — Tipos. — *Abejorro*. — *Carraleja*. — *Cantárida*. — *Gorgojo*. — *Gallinita ciega* ó *Mariquitas*.

Ortópteros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Saltamonte*. — *Langosta*.

Hemípteros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Chinches*. — *Cigarras* — *Pulgon*.

Neurópteros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Caballo del diablo*. — *Hormiga leon*. — *EfémERA*.

Himenópteros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Abeja*. — *Avispa*. — *Hormiga*.

Lepidópteros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Mariposa de la col*. — *Esfinge atropos*. — *Polilla*.

Ripípteros. — Caracteres del orden.

Dípteros. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Mosca*. — *Mosquito*. — *Tábano*.

ZOOFITOS,

Generalidades de la seccion.

Equinodermos. — Caracteres de la clase. — Tipo. — *Estrella de mar*. — *Erizo*.

Intestinales. — Caracteres de la clase. — Tipos. — *Tenia* ó *lombriz solitaria*. — *Ascárides*. — *Hydatides*.

Acalefos. — Caracteres de la clase.

Polipos. — Caracteres de la clase.

Briozoos. — Caracteres del orden. — Tipo. — *Alciones*.

Antozoos. — Caracteres del orden. — Tipos. — *Madrépora*. — *Coral*.

Infusorios. — Caracteres de la clase.

PRÓLOGO

DE LA PRIMERA EDICION.

LA marcha actual de las ciencias exige la publicacion de obras que sirvan de introduccion á los que las saludan y resuman lo que las personas iniciadas en las mismas buscan en las voluminosas. Trabajos de esta naturaleza están reservados á genios especiales que, á demas de comprender á fondo las materias y saber encadenarlas á los ménos principios posibles, tengan la felicidad de poner al alcance de todos los conocimientos que han adquirido. Mal pudiera pues emprender un trabajo de esta naturaleza; me contentaré con traducir á nuestro idioma una obrita, que en su clase reúne aquellas circunstancias, la que bajo el nombre de CUADERNOS DE HISTORIA NATURAL escribieron en frances los aventajados SS. Milne-Edwards, decano de la facultad de ciencias y catedrático del Musáo de Historia Natural de Paris, y Aquíles Comte, catedrático de Historia Natural en el Colegio real de Carlomagno.

Aunque guardan los cuadernos de estos profesores bastante armonía con el programa que ha publicado la direccion general de instruccion pública y los que posteriormente han dado á luz algunos señores catedráticos de la asignatura, creo indispensable hacer algunas mo-

dificaciones en el texto y añadirles algunos capítulos importantes, que se echan en él de ménos y exige con sobrada justicia el Programa del gobierno.

En el cuaderno de Zoología se consagra un capítulo al estudio de las funciones de reproducción por considerar tan necesario conocer los modos de propagarse los animales, como los de reproducirse las plantas. En otro se dan algunas nociones de Taxidermia para que no se ignoren los medios de preparar y conservar los animales.

Considerando que debe ser también conocida la manera de formar las colecciones de plantas secas, se trata en el de Botánica de las herborizaciones y herbarios.

No he querido tampoco terminar el cuaderno de Mineralogía sin dar una idea algo extensa de las clasificaciones principales que se han hecho, sobre todo de la de Beudant, y para mayor inteligencia presentar en tablas, acomodadas al sistema de Haiiy, los caracteres que ofrecen las principales especies minerales.

PRÓLOGO DE LA SEGUNDA EDICION.

El programa que, impresa la edición anterior, publicó el Gobierno de S. M., los consejos con que me han distinguido algunos señores Catedráticos de la asignatura, y los adelantos de las ciencias reclaman al-

gunas modificaciones que aparecen en el nuevo trabajo que ofrezco á los alumnos.

Señaladas en el programa con letra bastardilla las especies que deben ser objeto preferente en las explicaciones, las estudio con mas latitud que los autores franceses.

La consecuencia inmediata de esta ampliacion es el sustituir en el CUADERNO DE MINERALOGÍA á la tabla sinóptica de las especies minerales un estudio detallado de los géneros y especies segun el método y nomenclatura de Haiüy, bien que modificando con Dufrenoy el órden que adoptó en el apéndice de la clase segunda.

En el CUADERNO DE BOTÁNICA expongo los usos de los órganos elementales y compuestos, luego de estudiados anatómicamente, para consagrar un capítulo á la fisiología vegetal y considerar químicamente las funciones de nutricion, cual lo practica el Dr. Justo Liebig en su tratado de Fisiología vegetal.

He dado al sistema sexual de Linnéo mas latitud por medio de una tabla que, siendo continuacion de la universalmente conocida, permita abarcar de una ojeada los caracteres de las clases y órdenes.

He destinado algunas páginas mas á la Fitografia para dar á conocer las familias principales é indicar la importancia de alguno de sus individuos.

Para que el CUADERNO DE ZOOLOGIA estuviese en armonía con el de Botánica, he debido intercalar en aquel un capítulo que correspondiese al precitado de las funciones de nutricion vegetal, siendo hasta cierto pun-

to su complemento, y pusiese de manifiesto las relaciones que existen entre los tres reinos de la naturaleza.

Expongo el método de Cuvier de una manera análoga al sistema sexual de Linnéo, por mas que alguna vez deba alterarlo para seguir el Programa ó alguna clasificación parcial que haya sustituido á la del naturalista referido. Las tablas de clases y de algunos órdenes principales no carecerán de importancia para comprender mas fácilmente los límites de los grupos á que se refieren.

Si no he llenado las condiciones que debia, no se culpe á mi voluntad ni deseo, que no han sido otros que presentar un trabajo que dejase satisfechas las necesidades de la clase á quien principalmente lo dedico.

CUADERNOS

DE

HISTORIA NATURAL.

ZOOLOGÍA.



NOCIONES PRELIMINARES.

1. La zoología es la ciencia que estudia los animales, ó cuerpos disimilares dotados de movimiento exterior y espontáneo.

El animal aparece como un cuerpo disimilar en que se observan distintas partes aisladas, que son necesarias al objeto del conjunto, y no pueden separarse sin perjudicar mas ó ménos á aquel objeto. En Botánica hemos considerado ya estas partes como órganos, y demostrado que no existen en los minerales.

Revela el movimiento exterior de los animales la facultad que tienen de cambiar de sitio, ora su masa, ora solo alguna de sus partes; facultad del todo independiente de influencias accidentales, como las que producen en algunas plantas un movimiento exterior momentáneo; por ejemplo la sensitiva que repliega al menor contacto de un cuerpo exterior sus hojitas é inclina sus ramas. Sin embargo, hecha abstracción de este movimiento, hallamos en las plantas el inherente á sus partes líquidas interiores, es decir el movimiento de la savia; al paso que el animal está dotado á la vez de movimiento interior y exterior.

2. La *sensibilidad*, ó facultad de sentir, es otro atributo mas característico de los animales, por el cual explicamos el que to-

dos los seres de esta naturaleza , impelidos por un sentimiento interior , busquen instintivamente las condiciones mas favorables á su existencia. Pero al mismo tiempo les afectan vivamente todas las causas que , viniendo del exterior , atentan á su integridad vital. El animal en estos casos no es pasivo ni sufrido como la planta ; por el contrario opone una resistencia espontanea , proporcionada á sus fuerzas.

La sensibilidad especial de los animales es susceptible de una educacion notable. Sabemos que los domesticados , y los que viven en roce continuo con el hombre , se educan hasta comprender con suma exactitud y obedecer á los movimientos , al tono de la voz y hasta á las miradas de su dueño.

La facultad que el animal tiene de obrar , segun sean sus relaciones exteriores y sus necesidades , se considera dependiente de la *voluntad* , por lo que hemos denominado tambien *espontaneos ó libres* sus movimientos.

3. El animal se considera tanto mas perfecto , cuanto mayor es el número y mejor acabados son sus órganos. Hay individuos cuyo cuerpo entero se reduce á un órgano único y que tienen una semejanza suma con una celdilla vegetal , al paso que otros constan de un número crecido de órganos muy distintos.

Para conocer , pues , un cuerpo animal , es indispensable el conocimiento de todos sus órganos. El del hombre nos los presenta reunidos en su mayor estado de complicacion , y su exacta apreciacion nos dará á conocer todos los que desempeñan algun papel en la vida de los animales. Si comparamos el cuerpo de un animal con el del hombre , nos será mas fácil juzgar del grado de su perfeccion. En este caso acontece lo que á quien se ha familiarizado con el arreglo especial de una casa ó estado , puesto lo mejor posible ; despues abarca de una mirada superficial las menores partes del conjunto.

Ademas nuestro cuerpo es el objeto que tenemos mas inmediato. No solo nos son familiares sus formas exteriores , sino que tambien podemos formarnos mas fácilmente una idea exacta

de algunos de sus actos interiores, que no del cuerpo y órganos de los animales extraños, á los que debemos siempre anteponer, por su importancia, los humanos. Así principiando nuestro estudio por el del cuerpo del hombre, y luego comparándole con la organizacion de los otros animales, pasaremos de lo conocido á lo desconocido.

4. Para estudiar debidamente el conjunto del reino animal, estableceremos dos secciones principales: la primera comprenderá el estudio de los órganos y funciones de los individuos, y la segunda su division, denominacion y descripcion, basadas en sus caracteres exteriores é interiores. La parte que estudia la estructura y posicion de los órganos, se llama *organografia* ó *anatomía*; la que estudia los usos, funciones ó actos de los órganos, *fisiología*; la que tiene por objeto clasificar los animales *táxonomía*, y la que reúne los caracteres para su descripcion *zoografía*.

ANATOMIA Y FISILOGIA.

5. El oxígeno, el hidrógeno, el carbono y el ázoe se combinan para producir las materias de que se compone el cuerpo de los animales (*nociones generales 3*). Entre las sustancias así constituidas hay algunas designadas con el nombre de organizadas, que forman la base esencial de todas las partes sólidas animadas por el movimiento de la vida. Tales son la albúmina, la fibrina, la gelatina, etc. que, diversamente combinadas, forman los *tejidos orgánicos*, que á su vez se reúnen para constituir los órganos, y que, por decirlo así, son sus materiales.

6. Los tejidos orgánicos elementales de los séres animados son el celular, el nervioso y el muscular.

El *tejido celular*, denominado así por su testura areolar y esponjosa, es una sustancia blanquecina, semitrasparente y muy elástica, compuesta de filamentos y de laminillas mas ó menos consistentes é irregularmente reunidas, de modo que dejen en-

tre si lagunas ó celdillas de capacidad variable. Es el que se halla distribuido con mayor profusion en nuestra economía.

El *tejido nervioso* es una materia blanda y ordinariamente blanquecina, que constituye el cerebro y los nervios, y es el centro de la facultad de sentir.

El *tejido muscular*, denominado tambien fibra carnosas y vulgarmente carne, consiste en una especie particular de fibras blancas ó encarnadas, contráctiles, diseminadas unas veces en la sustancia de los órganos, y reunidas otras en masas denominadas *músculos*. Es el agente productor de todos los movimientos.

Los otros tejidos orgánicos, que con los precedentes concurren á la formacion de las diversas partes del cuerpo de los animales, son las membranas serosas y mucosas, las variedades de los tejidos fibroso, oseo, cartilaginoso, etc.

7. Estos tejidos, diversamente combinados y afectando formas distintas, constituyen á su vez los instrumentos diversos con que se ejercen las facultades de los animales, y se denominan *órganos*.

El conjunto de varios órganos que concurren á producir un mismo fenómeno, toma el nombre de *aparato*. Así titulamos *aparato de la locomocion* á la reunion de los órganos que sirven para trasladar al animal de un punto á otro, y *aparato de la digestion* á la série de órganos que actúan para que los alimentos sean digeridos.

Los actos que desempeña un órgano ó aparato, tienen el nombre de *funcion*.

8. Las mas de las funciones de los animales tienden á dos objetos principales: la conservacion del individuo *funciones de nutricion*, y la conservacion de la especie, *funciones de reproduccion*; pero en las primeras deben distinguirse las que sirven para el sosten y aumento del cuerpo de las que deben ponerle en relacion con los objetos que le rodean, *funciones de relacion*. Así pues los actos de estos séres pueden dividirse en tres grandes clases, á saber; las *funciones de nutricion*, las de *relacion* y las de *reproduccion*.

Las funciones de nutricion y de reproduccion, por ser comunes á las plantas y á los animales, han recibido el nombre colectivo de funciones de la *vida vegetativa* ú orgánica; las de relacion, que solo existen en los últimos, constituyen las que los fisiólogos llaman de la *vida animal*.

FUNCIONES DE NUTRICION.



9. A esta seccion pertenecen los órganos de la digestion, de la circulacion y de la respiracion. En los animales inferiores existe un órgano único para desempeñar todas estas funciones; en los superiores concurren varios, muchas veces de forma distinta, á cada uno de los objetos mencionados formando así un verdadero sistema de órganos ó *aparato*.

DIGESTION.

10. Entendemos por *digestion* la funcion de los órganos correspondientes, por la cual las materias introducidas en el cuerpo para la alimentacion del individuo se vuelven aptas para la asimilacion, es decir para ser absorbidas como parte nueva del cuerpo. *Alimento* será, pues, toda sustancia que cede á la accion del aparato digestivo y puede reparar las pérdidas del individuo. El *medicamento* puede modificar ó perturbar la funcion digestiva. La necesidad de ingerir alimentos en el estómago se da á conocer por una sensacion particular, denominada *hambre*.

La digestion tiene por objeto :

1.º Separar la parte nutritiva de los alimentos de las que no poseen esta propiedad;

2.º Transformar esta parte nutritiva en un líquido especial, propio para mezclarse con la sangre y denominado **QUILO**.

La alteracion de las materias nutritivas se verifica constantemente en una cavidad interior, que comunica con el exterior, mediante ciertas *acciones mecánicas, químicas y orgánicas* que expondremos. La cavidad digestiva mas sencilla consiste en un tubo cilíndrico que tiene una abertura anterior, *boca*, para la introduccion de los alimentos, y otra posterior, *ano*, por la cual se expelen del cuerpo las materias inútiles. Entre ambos extremos se nota una parte ensanchada que contiene los alimentos, mientras dura la digestion.

En el tubo digestivo de los animales mas perfectos se distinguen partes de nombre, configuracion y usos diversos. Tales son: 1.º la boca; 2.º la faringe ó cámara posterior de la boca; 3.º el esófago; 4.º el estómago; y 5.º el intestino. Completan el aparato digestivo varios órganos auxiliares, de que citaremos como principales: los dientes, con que se dividen y trituran los alimentos: ciertas glándulas, p. e. las salivales, el hígado, etc., destinadas á preparar los humores que deben obrar sobre los alimentos para su digestion: unos vasos particulares, que han de absorber en los intestinos los jugos nutritivos elaborados durante la digestion, y mezclarlos con la sangre.

El trabajo de la digestion es complicadísimo y comprende una série de fenómenos ó actos distintos, que tienen lugar en puntos diferentes de su aparato, y son desempeñados por órganos particulares. Consisten estos actos en: 1.º la prehension de los alimentos: 2.º la masticacion: 3.º la insalivacion: 4.º la deglucion: 5.º la quimificacion: 6.º la quilificacion: 7.º la absorcion de las materias nutritivas, y 8.º la defecacion.

11. PREHENSION DE LOS ALIMENTOS. — El primer fenómeno del trabajo digestivo es la prehension de los alimentos, ó su presa é introduccion en la boca.

La *boca* es una cavidad oval, de capacidad variable, limitada en su parte anterior por los labios, en las laterales por los carrillos y las mandíbulas, en la superior por el paladar y en la inferior por la lengua, y continuada en la posterior con la

garganta, de la cual la separa una especie de cortina llamada *velo del paladar*, que puede remontarse y bajarse con el fin de impedir ó dejar libre el paso (*l. 3, f. 1*) de los alimentos.

La boca puede abrirse y cerrarse con el juego de las mandíbulas y de los labios: se abre para dar entrada á los alimentos y luego se cierra para impedir su salida.

La mayoría de los animales verifica la prehension con los labios y las mandíbulas; pero el hombre y los monos tienen la mano, el elefante la trompa y el loro la pata.

Los alimentos, en la generalidad de los animales, demoran algun tiempo en la cavidad de la boca para ser triturados y mezclarse con la saliva.

12. MASTICACION.— Los alimentos, si son líquidos, pueden ser ingeridos directamente en el estómago; si sólidos, ántes de deglutidos, deben someterse á una accion mecánica que les atenúe; la *masticacion* ó *manducacion*. Desempeñan principalmente esta funcion los dientes, que, puestos en movimiento por las mandíbulas, los sugetan, dividen y Trituran.

En el hombre y en los animales que mas se le parecen por su organizacion existen dos mandíbulas, situadas una debajo de otra; la superior es inmóvil, y la inferior, que se continúa con el craneo por su parte posterior, se halla en relacion con el mismo por medio de una articulacion que la permite separarse y aproximarse á la superior. Estos movimientos, y por consiguiente la masticacion, dependen de los músculos situados en las partes laterales de la cabeza y anteriores de la oreja (*l. 3, f. 5*); su accion es muy apreciable cuando se abre y se cierra la boca.

En los bordes de las mandíbulas de los mamíferos están generalmente implantados unos cuerpos pequeños, muy duros, parecidos á los huesos y llamados *dientes*.

El diente se desarrolla en el interior de la mandíbula dentro de una bolsita membranosa llamada *cápsula dentaria*, que está alojada en el espesor de aquel hueso, y presenta en su inte-

rior un boton carnososo (*l. 3, f. 3 y 4*) que debe segregar la materia dura que le compone. Esta materia, que se llama *marfil*, incrusta la superficie del boton, adquiere su forma, se va depositando por capas sobre su gérmen, y crece á la par que se reduce la especie de estuche que forma aquella al rededor de la parte carnosa, hasta que por fin, marchitándose dicho órgano por estar demasiado comprimido, se suspende el crecimiento del diente. A medida que se desenvuelve, se prolonga y se eleva dentro del alvéolo, agujeréa la encía, y aparece al exterior. La porcion saliente y desnuda se llama *corona* del diente; la embutida en la mandíbula *raiz*; el punto de reunion de esta con aquella *cuello*, y la cavidad osea que le aloja *alvéolo*. A mas de la raiz, le asegura en su posicion la membrana fibrosa que cubre el borde de las mandíbulas y se conoce con el nombre de *encía*.

En el diente se distinguen dos sustancias; una interior, que forma la casi totalidad de su masa, llamada *marfil*, *dentina* ó *sustancia dentaria*, y otra exterior, muy dura, blanca y brillante, denominada *esmalte*.

De los 8 á los 12 meses principia en el infante la aparicion de los dientes, verificándose de una manera sucesiva y determinada hasta tener armada cada mandíbula de 4 *incisivos*, 2 *caninos* y 4 *molares*. Terminada esta evolucion, que se llama *denticion primera* ó *de leche*, se prepara la naturaleza para otra mas completa, mas numerosa y duradera que tiene el nombre de *denticion permanente* ó *de reemplazo*. En efecto, cumplida la edad de 7 años, se cambian los incisivos y los caninos, y aparecen 6 muelas mas en cada mandíbula, de modo que, completada la segunda denticion, se cuentan 32 dientes en la boca del hombre en esta forma: 8 incisivos, 4 caninos y 20 molares. (*l. 3, f. 3; l. 4, f. 1*).

Los incisivos ocupan la parte anterior de la boca; están terminados por un borde delgado y cortante: tienen una sola raiz y sirven para cortar los alimentos.

Los *caninos* ó colmillos están situados en los lados y á continuación de los anteriores; en general son puntiagudos, tienen una sola raiz y se hunden mucho mas en la mandíbula. Su uso principal es implantarse y desgarrar la carne de que el animal se nutre.

Los *molares* siguen á los caninos, ocupan los lados de la boca, están en general provistos de muchas raices, y presentan una corona ancha, y desigual propia para triturar los alimentos. Las muelas se dividen en 8 *falsas* ó pequeñas, y 12 *verdaderas* ó grandes. Las primeras preceden á las segundas; las raices de estas son mas numerosas, por necesitar mayor seguridad y fuerza. Se cuentan 5 por parte en cada mandíbula.

El hombre, el mono, el perro, el gato, etc. tienen las tres especies que acabamos de describir; mas el conejo, el raton y otros roedores carecen de caninos; los perezosos y los tatos de incisivos; y por fin los hay que están enteramente desprovistos de estos órganos, como el hormiguero, la ballena y las aves.

La corona de los dientes es distinta, y relativa siempre á la naturaleza de los alimentos de que deben nutrirse los animales. Los molares del perro, del leon, del gato y de otros *carnívoros* son cortantes y propios para dividir la carne como lo harian unas tijeras (*l. 4, f. 2*); los del topo y de otros *insectívoros*, erizados de puntas cónicas (*l. 8, f. 8*) que se encajan recíprocamente para destruir con facilidad su presa; los de los *frugívoros*, p. e. el mono, anchos y guarnecidos de prominencias redondeadas, propias para machacar los frutos; los del buey y del caballo, que deben moler la hierba, tienen aun mas ancha la corona, de forma que su superficie es tan chata y estriada como una piedra de molino (*l. 4, f. 3*).

13. INSALIVACION. — El alimento, mientras que se reduce á moléculas mas tenues por la masticacion, se impregna de la *saliva*, que segregan los tres pares de glándulas salivales, (*l. 3, f. 4 y 5*) denominadas *submaxilares*, *sublinguales* y *paróti-*

das, situadas respectivamente en las partes laterales de la mandíbula inferior, debajo de la lengua y cerca de las orejas.

La *saliva* es un líquido sin color, trasparente y ligeramente viscoso, que facilita la deglucion y digestion de los alimentos.

14. DEGLUCION. — Los alimentos, mascados é insalivados, quedan reducidos á una masa blanda llamada *bolo alimenticio*, que pasa de la boca al estómago al traves de la faringe y del esófago, ó es *deglutido*.

La abertura que ocupa el fondo de la boca, estableciendo la comunicacion entre esta cavidad y la faringe, se llama *istmo de las fauces*. Durante la masticacion, este orificio queda cerrado por el *velo del paladar*; mas cuando debe verificarse la deglucion, aquel se repliega y el bolo alimenticio es trasladado al fondo de la boca.

La *faringe* ó *fondo de la boca* (l. 3, f. 1) es un tubo infundibiliforme, situado entre la base del craneo y la parte anterior del cuello, que por su parte superior comunica con las aberturas posteriores de las fosas nasales y la boca, é inferiormente presenta dos aberturas: una posterior que conduce al esófago, y otra anterior, llamada *glótis*, por la cual comunica con la laringe y la traquearteria. No puede el bolo alimenticio precipitarse en la glótis ni en las fosas nasales, ya porque, al deglutirlo, el velo palatino, remontándose espontaneamente, apoya contra la pared posterior de la faringe y obtura las fosas nasales posteriores, ya porque la glótis se constriñe al mismo tiempo que se levanta la laringe contra la base de la lengua, obligando á la *epiglótis*, válvula situada sobre la glótis, á bajarse y cerrar dicha abertura.

Algunas veces, no obstante, se hace mal la deglucion, y los alimentos penetran en la laringe determinando en el acto un acceso de tos convulsiva, que amenaza con una asfixia mas ó ménos egecutiva.

El *esófago* consiste en un tubo membranoso, que parte de la

fárinze, atraviesa el pecho, perfora el diafragma y termina en el estómago. La capa de fibras carnosas transversales que viste á la faringe y al esófago, contrayéndose sucesivamente de arriba á bajo, llevan el bolo alimenticio hasta la cavidad del estómago.

15. QUIMIFICACION. — La metamórfosis que los alimentos experimentan en su naturaleza dentro del estómago toma el nombre de *quimificación*.

El *estómago* (l. 3, f. 2) es un saco membranoso, situado transversalmente en la parte superior del abdomen, muy parecido por su figura á una gaita. En la parte izquierda es mas ancho y recibe al esófago formando la abertura llamada *cárdias*; el extremo situado á la derecha es mas reducido y se continúa con el intestino por medio del *piloro*.

Los alimentos acumulados en el estómago se convierten, bajo la doble influencia de las contracciones de la víscera y de la acción disolvente del *jugo gástrico*, en una pasta homogénea, pultacea y algo gris que toma el nombre de *quimo*.

El *jugo gástrico* es un líquido ácido que contiene 98 por 100 de agua, un poco de sal común y ácido clorhídrico. Se cree que además contiene una materia orgánica especial de naturaleza digestiva. Lo segregan un sin número de glándulas sencillas y casi microscópicas, alojadas en las paredes del estómago, llamadas *folículos gástricos*.

En el primer período de la digestión el piloro permanece cerrado; pero á medida que aquella se efectúa, este opone ménos resistencia y finalmente se abre para dar paso á la materia quimosa y á las sustancias no digeribles, conducidas gradualmente á este punto de comunicacion con el intestino por medio de las sucesivas contracciones de las fibras carnosas, que circuyen transversalmente al estómago.

16. QUILIFICACION. — Así se denomina la transformación del quimo en quilo, verificada en el canal intestinal.

El *intestino* (l. 3, f. 2) es un largo tubo membranoso, replegado sobre si mismo, que se extiende desde el estómago al

ano. Está alojado en el abdómen, y fijo en su situación por unos repliegues de la fina membrana *peritonéo*, que tapiza las paredes de aquella cavidad: estos repliegues, que rodean al estómago y á los intestinos, llevan el nombre de *mesenterio*.

La longitud del tubo intestinal es siempre muy considerable, aunque varia en los diferentes animales. Los carnívoros lo tienen mucho mas corto que los omnívoros, y estos, á su vez, mas que los herbívoros.

El intestino se divide en dos porciones bien distintas por su calibre y sus usos, llamadas intestino *delgado* é intestino *grueso*. El primero, destinado á preparar el quilo, se subdivide en otras tres, el *duodeno*, el *yeyuno* y el *íleon*, y el segundo, que es el recipiente y conducto excretor de las heces, en *ciego*, *colon* y *recto*.

Dentro de la cavidad del duodeno se verifica la conversion del quimo en quilo mediante la mezcla de aquel con la bÍlis, el jugo pancreático y los humores segregados por las paredes intestinales.

La *bÍlis* es un líquido viscoso, amarillo-verdoso y muy amargo, segregado por el *hígado*. Esta glándula voluminosa, de tejido granugiento, ocupa en el hombre la parte superior del abdómen y derecha del estómago; en su cara inferior presenta una bolsa membranosa, donde se deposita la bÍlis, llamada *vejiga de la hiel*. El producto de la secrecion hepática se vacia en el duodeno por el *conducto coledoco*, formado por la reunion de los canales cístico y hepático.

El *jugo pancreático* tiene mucha analogía con la saliva tanto por sus propiedades físicas, como por su composicion *química*. Lo elabora la glándula *páncreas*, interpuesta entre el estómago y la columna vertebral, y lo vierte tambien en el duodeno un canal angosto, que nace en el órgano secretorio y se abre cerca de la embocadura del conducto coledoco.

17. Realizada la mezcla del quimo con la bÍlis, se considera terminada la digestion. La masa alimenticia se divide entónces

en dos partes ; una líquida asimilable, que contiene disueltas todas las materias que se hallaban en los alimentos y constituye el líquido incoloro llamado *quilo* ó jugo nutritivo , y otra sólida , no asimilable por el individuo , que se expelle en el acto de la defecacion.

17. La sustancia contenida en el intestino duodeno penetra sucesivamente en las otras partes del delgado por un movimiento incesante , especial y vermiforme que se denomina *peristáltico*. A lo largo del intestino delgado aparece una infinidad de formaciones celulares esponjosas , *vellosidades*, que absorben el quilo, y por medio de canales llamados *quilíferos* ó *linfáticos* lo acarrearán hácia el pecho , donde se reúnen en un canal principal , el *canal torácico* , que desagua en vasos venosos y mezcla el quilo con la sangre. Cuanto mayor trecho recorre el quilo en el intestino , tanto mas se despoja de sus principios nutritivos, y cuando por fin penetra en el intestino grueso ha perdido casi todo lo útil y asimilable. El contenido del intestino es entónces sólido, cambia de color , y adquiere el olor de las *materias fecales*.

18. Los órganos de la digestion no alteran ni metamorfosean del modo indicado todos los alimentos que les atraviesan. Por lo regular las sustancias compactas no se digieren con la facilidad que las esponjosas. El cuerpo que despues de cierto tiempo no ha cedido á la accion digestiva , recorre el trayecto intestinal á la par del digerido, y es expelido al exterior sin haber sufrido alteracion alguna. Naturalmente se comprende que estas materias no solo no contribuyen á la nutricion , sino que tambien muchas veces su presencia es perjudicial al individuo.

La ciencia considera y la esperiencia demuestra ser fácilmente digeribles los alimentos que se convierten en quimo á la hora ú hora y media de introducidos en el estómago. Tales son los espárragos , la espinaca, el apio , la pulpa de diferentes frutos, las gachas de trigo , centeno , cebada , arroz , maiz , guisantes ó habas, las castañas , el pan amasado el dia anterior, las pastas sin gordura, los nabos, las patatas, la ternera , el carnero

y volatería tierna, los huevos pasados por agua, la leche y el pescado en blanco.

De las sustancias, que en el tiempo indicado no se convierten en quimo, y son por lo tanto ménos digeribles citaremos; la ensalada cruda, p. e. la lechuga, los berros, la achicoria, la col blanca, la cebolla, el rábano silvestre, el pimiento, la remolacha, la zanahoria, el pan muy tierno, los higos, las empanadas, la carne de cochino bajo todas formas, la sangre, los huevos duros y en tortilla.

Deben considerarse como pesadas é indigestas las materias siguientes: hongos, nueces y pepitas de toda suerte de frutos, las pasas, las vainas de las habas, lentejas, etc. el pericarpio ó piel de todos los frutos, sus cáscaras, los aceites y grasas de las plantas y animales, las partes membranosas y tendinosas, los cartílagos y los huesos.

Los alimentos calientes se digieren con mas facilidad que los frios.

ABSORCION.

20. Defínese la absorcion, el acto por el cual los séres vivos, en cierto modo, chupan y hacen penetrar en la masa de sus humores las sustancias que les rodéan ó están contenidas en el interior de su cuerpo.

Esta funcion no es realizable si las materias no se hallan en estado de fluidez, ó de division suma. El agua es absorbida directamente, y los alimentos despues de disueltos por el trabajo digestivo.

Todos los tejidos vivos poseen la facultad de absorber mas ó ménos fácilmente los líquidos con que se hallan en contacto, y deben esta propiedad á varias circunstancias, entre las cuales figura en primera linea la *permeabilidad*.

La *capilaridad* y la *endosmose*, de que hablamos extensamente en Botánica (n.º 11), contribuyen de una manera notable á la produccion de aquel fenómeno.

En ciertos animales de las clases inferiores, los de estructura mas sencilla y de facultades mas limitadas, no se observa otra absorcion que la endosmósica, de forma que hasta las sustancias estrañas que se absorben por su periferia, se mezclan con los líquidos que ocupan las aréolas de las partes sólidas, y por igual mecanismo se esparcen penetrando en la profundidad de todos los tejidos.

En el hombre y en los animales de organizacion mas análoga, en quienes la sangre circula con regularidad por un sistema especial, el primer grado del trabajo absorbente se efectúa siempre de la manera que en los séres menos complicados; mas desde el momento en que las materias estrañas, abriéndose así paso al traves de los tejidos, penetran en los vasos capilares de que aquellos están sembrados, y se mezclan con los jugos nutritivos, se nota que en vez de continuar esparciéndose sucesivamente en las diversas partes por efecto de la imbibicion, son arrastradas por corrientes mas ó ménos rápidas é inmediatamente distribuidas en todos los puntos donde tiene acceso la sangre. Es pues evidente, que la absorcion y el transporte de estas sustancias al interior de la economía se componen de dos series de fenómenos muy distintos: los unos, puramente locales, consisten en la imbibicion de los tejidos y en la mezcla de los materiales absorbidos con los humores contenidos en los vasos de estas partes; los otros, dependientes de una circulacion general, consisten en el transporte de estas mismas sustancias á otras partes distantes de aquellas por donde se insinuaron.

El agente principal, por cuyo medio se efectúa en estos séres dicho transporte, es la sangre que atraviesa los órganos en que se verifica la absorcion y regresa por medio de las venas al corazon para ser llevada de nuevo á la sustancia de los diferentes tejidos. De esto se deduce, que, en los animales provistos de sistema circulatorio, las venas desempeñan un papel muy importante en la absorcion, y que en la inmensa mayoría de casos los líquidos, de que se embebe una porcion circunscrita

del cuerpo, se distribuyen por su intermedio en toda la economía.

A mas de los vasos sanguíneos, por cuyo único medio se efectúa la absorción en un gran número de animales, existe en el hombre y la pluralidad de los seres de organización complicada, otro sistema de vasos, los *linfáticos*, que están destinados al mismo uso, y en especial á absorber sustancias determinadas.

El aparato linfático se compone de una especie de canales que, principiando por raicillas sumamente delgadas en la masa de los diferentes órganos, se reúnen después en troncos mas ó ménos gruesos que abocan por fin en las venas cerca del corazón. Sus paredes son transparentes y sumamente finas; comunican entre si por medio de anastómoses (1), y se reúnen formando ramas sucesivamente mayores, que aumentan progresivamente de calibre, hasta terminar la mayor parte de ellos, sean superficiales sean profundos, en el tronco que llamamos canal torácico, y desagua en la *vena sub-clavia izquierda*, situada cerca del corazón y á la izquierda de la base del cuello (n.º 17).

21. La existencia de estos vasos en los mamíferos, aves, reptiles y peces es indudable. En algunos reptiles, este aparato ofrece una estructura mas complicada que en los animales superiores, por comunicar dichos conductos con cierto número de receptáculos contráctiles, que laten con cierta regularidad, y pueden considerarse como una especie de corazones linfáticos.

El líquido sin color contenido en los vasos linfáticos se llama *linfa*.

El agua y las otras sustancias líquidas, que se encuentran dentro del estómago, son absorbidas por las venas diseminadas en el espesor de sus paredes; mas las grasientas y otras alimenticias, que pasan al intestino y constituyen el quilo, lo son por los vasos linfáticos, que radican en su pared interna y denominamos *quilíferos* (n.º 17).

El quilo que estos vasos absorben es un líquido de aspecto

(1) Anastómose es la comunicacion directa de los vasos entre si.

lácteo, que el canal torácico vierte en la vena sub-clavia, en donde se mezcla con la sangre cuya masa aumenta y cuyas pérdidas repara.

Sangre.

22. La *sangre es el líquido nutritivo de los animales*; conserva la vida de los órganos y les suministra los elementos de que se componen; es el manantial de todos los humores segregados en el cuerpo, como la saliva, las lágrimas, la bilis, la orina, etc. Su color, á poca diferencia, es el mismo en todos los vertebrados, solo que el rojo es ménos vivo en los réptiles, y las mas de las veces tira á azul en los peces. Los anélidos, aunque invertebrados, poseen tambien la sangre roja. Los insectos, los arágnidos, los crustaceos y los moluscos la tienen incolora, y se denominan animales de *sangre blanca* para distinguirles de los demas que se llaman de *sangre roja*.

La sangre del hombre y de los animales, que por su organizacion mas se le aproximan, es mas ó ménos densa y opaca; examinada con el microscopio, se distingue un líquido amarillento y transparente á que se ha dado el nombre de *suero* en que nada un crecido número de cuerpecitos sólidos rojos que le comunican el color encarnado y se llaman *glóbulos de la sangre*. Estos glóbulos son complanados y muy parecidos á pequeñas monedas, que fuesen algo abultadas en su centro. — Su volúmen y forma varian en los diferentes animales. En los mamíferos son circulares (*l. 1, f. 8*); en todos los otros vertebrados elípticos (*f. 8*), é irregulares en los invertebrados. Su número es muy escaso comparado con el de los vertebrados, y especialmente con los mamíferos y las aves, que son los mas ricos en esta parte de la sangre.

La sangre del hombre contiene agua, albúmina, fibrina, una materia colorante roja, muchas sustancias crasas y un gran número de sales, como el carbonato y fosfato de cal, el lactato de sosa, etc.

Recien extraída de los vasos y dejada algun tiempo en reposo, la sangre se coagula; es decir, se divide en una parte líquida, el suero, en que aparece flotante otra sólida, denominada *coágulo*. Depende este fenómeno de que la fibrina, al enfriarse la sangre, se concreta en copos que al mismo tiempo arrastran los glóbulos, de suerte que el coágulo está constituido por ambos principios.

La sangre, á mas de contener todos los materiales necesarios para la reparacion é incremento de los órganos y suministrárselos para nutrirse, tiene la propiedad de causar en ellos una excitacion indispensable para la conservacion de la vida. En efecto la albúmina y la fibrina forman los músculos y membranas; el fosfato calizo constituye los huesos, etc.

23. Para apreciar toda la importancia que tiene la sangre en el cuerpo de los animales vivos, basta observar los fenómenos resultantes de una sangría. Si la emision de sangre continúa por algun tiempo, el animal cae en síncope; si no se contiene la hemorragia, en breves momentos cesa todo movimiento vital, se suspenden la respiracion y todas las señales que revelan la existencia de la vida; finalmente si se deja al animal en semejante estado, la realidad sucede muy pronto á la apariencia, y no tarda en verificarse la muerte. Mas si ántes de llegar este estado, se inyecta en sus venas una sangre semejante á la que se ha perdido, verémos con admiracion, que aquella especie de cadáver, á medida que recibe nuevas cantidades de sangre, se reanima y muy luego respira libremente; se mueve con facilidad; recobra su porte habitual y se restablece de un modo completo.

Esta operacion, á que se ha dado el nombre de *transfusion*, prueba, mejor que cuanto pudiésemos decir, la importante accion de los glóbulos de la sangre sobre los órganos vivos.

No es ménos evidente su influencia en la nutricion de los órganos. Si mecánicamente disminuimos de un modo notable y permanente la cantidad que de dicho líquido recibe un órgano,

vemos reducirse su volúmen y aun atrofiarse, al paso que una parte del cuerpo, cuanto mas funciona, mas sangre recibe y mas aumenta su masa. Así es que los músculos de las piernas, y sobre todo los de las pantorrillas, adquieren un desarrollo considerable en los bailarines; miéntras que todos los hombres que egecutan trabajos fuertes con los brazos, p. e. los panaderos, tienen los miembros superiores mucho mas carnosos que los demas. La razon es obvia; los músculos reciben mayor cantidad de sangre al contraerse que cuando están en reposo; de este aflujo resulta mayor actividad en el trabajo de nutricion de que son asiento, y el consiguiente aumento de su volúmen.

24. La sangre que de este modo sirve para nutrir los órganos y excitar en ellos el movimiento vital, se altera, perdiendo no solo los principios que estos órganos se apropian é incorporan á su sustancia, sino tambien sobrecargándose de materias que se separan de su tejido y que, por haberse vuelto inútiles ó aun perjudiciales, deben ser expelidas del cuerpo. Por consiguiente existe una diferencia muy grande entre la sangre que va á los órganos y la que les ha atravesado para servir á su nutricion. Distinguimos la primera con el nombre de *sangre arterial*, y la segunda con el de *sangre venosa*.

La arterial tiene el color rojo encarnado, se coagula muy fácilmente, contiene una gran porcion de glóbulos, y en fin es esencialmente propia para la conservacion de la vida. Caracterizan á la venosa su color rojo oscuro, el ser ménos coagulable y ménos rica que la arterial, y sobre todo no ser idonea para excitar el movimiento vital en los órganos que recorre.

Mas para que la sangre pueda llenar su objeto y crear nuevas partes, es indispensable que tenga un movimiento incesante y se insinúe en todos los tejidos de la economía animal, lo que se consigue por medio de diferentes vasos que juntos constituyen en el

APARATO CIRCULATORIO.

25. El conjunto de los órganos destinados á realizar el transporte de la sangre se compone de las *arterias*, las *venas* y el *corazon*.

Arterias. — Las arterias son tubos de paredes sumamente elásticas, que no pierden esta propiedad aun cuando estén vacías. Proceden del *corazon* (*l. 1, f. 2*), que es un músculo hueco, sito en la cavidad del pecho, de que luego hablaremos. El contenido de estos vasos es la sangre arterial (n.º 23); su objeto acarrearla á todos los puntos del cuerpo.

El gran tronco arterial primario que parte del ventrículo izquierdo del corazon se denomina *aorta* (*l. 1, f. 1 y 2; l. 2, f. 1 y 2*). Se divide luego en varios troncos principales, como las *carótidas* derecha é izquierda (*l. 1 y 2, f. 1*) que se dirigen á la cabeza, subiendo por las partes laterales del cuello, y las dos arterias de los miembros superiores que con los nombres sucesivos de *subclavias*, *axilares* y *braquiales* se dirigen á los brazos, y riegan el antebrazo por medio de su subdivision en *radiales* y *cubitales*. En el sitio donde toman origen aquellos ramos, la aorta describe un arco, que se denomina *cayado*, y se dirige hácia abajo enviando, en alturas diversas, ramos de mayor ó menor calibre á las diferentes vísceras, hasta que por fin se bifurca en la region iliaca dando las arterias *femorales* que llevan la sangre á los miembros inferiores.

Cada uno de los ramos mencionados da otros nuevos, y estos á su vez se subdividen hasta perderse últimamente en la sustancia de los órganos, dando vasitos tan finos y anastomosados entre si, que solo se les puede distinguir con el auxilio del microscopio. Estas arterias se llaman por su tenuidad *vasos capilares*, y se continúan inmediatamente con las venas (*l. 2, f. 2*).

Las arterias mayores están situadas, las mas de las veces, en la parte interna de los miembros, á alguna profundidad de-

bajo de la piel y bastante protegidas. Cuando están inmediatas á la superficie, cabe apreciar á simple vista el movimiento que la sangre produce de una manera como interrumpida en las mismas, cual si fuese una ligera sacudida de las partes inmediatas, lo que principalmente se echa de ver en el cuello en las venas yugulares. Tambien se hace perceptible este movimiento cuando se comprime ligeramente con el pulpejo de los dedos una de las arterias grandes y subcutaneas, como acontece al tantear el pulso á un individuo en la arteria radial cerca de la muñeca.

Las heridas en arterias grandes son muy graves, porque el corazon siempre despide con mucha fuerza la sangre á los vasos que de él emanan, y por consiguiente son fáciles las hemorragias. En casos desgraciados de esta naturaleza ante todo se debe procurar evitar, miéntras llegan los auxilios del arte, la pérdida de la sangre por medio de una compresion conveniente ó de una ligadura puesta entre el sitio de la herida y el corazon.

26. *Venas.* — Las venas son tambien canales cilíndricos, pero menos elásticos que las arterias; se aplastan cuando vacías. Principian por conductitos capilares numerosos hasta lo infinito, que son continuacion de las últimas ramificaciones arteriales. Los capilares venosos se reúnen entónces para formar ramos sucesivamente mayores hasta terminar en dos troncos principales llamados *venas cavas* superior ó inferior, que vierten la sangre en la aurícula derecha del corazón (*l. 1, f. 2*). La sangre contenida en las venas tiene los caractéres señalados á la venosa (*n.º 23*).

El movimiento de la sangre, debido á la contraccion del ventrículo izquierdo del corazon, se apaga en los vasos capilares, y por consiguiente no cabe distinguir en las venas aquella especie de sacudida indicada en las arterias. Las mas de las venas están situadas muy cerca de la superficie de la piel, de modo que las de regular calibre se hacen perceptibles por su color azul. Algunas están muy aproximadas á las arterias. Si se impide el re-

troceso ó curso de la sangre venosa hácia el corazon, los vasos que la contienen se hinchan extraordinariamente, como es muy fácil apreciar en las venas que se dirigen de la mano al hombro.

Una incision no muy grande, practicada en el sentido de la longitud de una vena, se cicatriza con mucha facilidad y prontitud. Sabemos que con frecuencia se abre con un instrumento muy puntiagudo, la lanceta, una de las venas bastante gruesas que se distinguen en la flexura del brazo para extraer del cuerpo la cantidad de sangre que se dispone, y que un sencillo vendaje contiene la hemorragia y se cierra luego la herida.

Las arterias y las venas, por el extremo opuesto en que se encuentran sus vasos capilares, comunican tambien entre sí por medio de las cavidades del corazon; de lo que resulta que el aparato vascular forma un círculo completo, dentro del que se mueve el líquido nutritivo para volver incesantemente á su primer punto de partida.

Pudiérase comparar el círculo circulatorio á un árbol cuyo tronco estuviera doblado sobre si mismo hasta el punto de comunicarse las últimas expansiones de las ramas con las mas tenues divisiones de las raices, de modo que la parte superior del tronco y sus ramas representasen las arterias, y la inferior del mismo tronco con las raices las venas.

27. *Corazon.*—El corazon, en el hombre y en los animales que mas se le parecen por su estructura, está alojado, entre los pulmones, en la cavidad del pecho que los anatómicos han llamado *tórax* (l. 1, f. 5 y 6). Su figura es comunmente la de un cono que tenga vuelta la punta hácia abajo y un poco á la izquierda. Está encerrado en un doble saco membranoso llamado *pericardio*, y suspendido en su cavidad por los vasos que se desprenden de su parte superior y más ancha, sin que el resto de su extension adhiera ni remotamente con las vecinas. Como su sustancia es casi enteramente carnosa, está admitida

la definicion de un músculo hueco , cuyas cavidades comunican con las arterias y las venas.

Los mamíferos y las aves tienen el corazon dividido interiormente por un tabique vertical en dos mitades , que otro transversal subdivide en dos cavidades sobrepuestas , denominadas *ventrículo* y *aurícula* (l. 1 , f. 2). Los dos ventrículos ocupan la parte inferior del corazon y están aislados uno de otro por el septo longitudinal citado; pero cada uno comunica con la aurícula respectiva , que le está sobrepuesta , por medio del agujero *aurículo ventricular* , cuando lo permiten las *válvulas* que los guarnecen. Las cavidades del lado izquierdo contienen la sangre arterial , y las del derecho la venosa.

28. La sangre que las venas cavas vertieron en la aurícula derecha no es recibida inmediatamente por la arteria aorta ; sinó que ántes desciende al ventrículo izquierdo, en el que toma origen una arteria de gran calibre llamada *arteria pulmonar*, que la conduce á los pulmones (l. 1 , f. 1 , 2). Divídese esta arteria en dos ramos , que se dirigen á derecha y á izquierda para penetrar en los pulmones correspondientes y ramificarse casi al infinito por la superficie de las celdillas membranosas de los mismos. Los capilares en que terminan las arterias indicadas dan origen á venas del mismo calibre que , reuniéndose entre sí , forman dos gruesos troncos llamados *venas pulmonares*, que abocan en la aurícula izquierda del corazon (l. 1 , f. 1) la sangre venosa llevada á los pulmones por la arteria pulmonar, y *arterializada* por el contacto del aire en el interior de estos órganos. La sangre así modificada pasa de este recipiente al ventrículo correspondiente , del cual la hemos visto ya salir para distribuirse en las diferentes partes del cuerpo por medio de la arteria aorta.

Circulacion de la sangre.

29. De lo expuesto se deduce ; que el corazon es el órgano central de que emana todo el movimiento de la sangre , y que

el fenómeno de la circulación consiste en su continuo transporte á todas las partes del cuerpo y en el regreso de estas al aparato respiratorio. El corazón debe á su contractilidad el poder disminuir la capacidad de sus cavidades interiores y desempeñar la función que le está asignada y que vamos á explicar.

Lleno el corazón de sangre, esta obra con fuerza contra las aberturas del reducido número de vasos que comunican con él (*l. 1, f. 2*); pero al contraerse, el líquido no enfila todos aquellos; solo penetra en dos, las arterias pulmonar (*l. 1, f. 1; l. 2, f. 2*) y aorta (*l. 1, f. 2 aa*), lo que nos permite explicar la existencia de *válvulas*, insertas en la boca de los vasos arteriales y venosos principales, que, á la manera de las de una bomba, se abren cuando el líquido comprimente llega de un lado, y por el contrario se cierran cuando el líquido sigue una dirección inversa. Al contraerse el corazón, solo se abre la válvula de las arterias indicadas, al paso que se cierran las de las venas que ocupan una situación opuesta.

La contracción del corazón solo puede durar cierto tiempo, de la misma manera que la de un músculo cualquiera; á la contracción, *sístole*, sucede la dilatación, *diástole*. En este estado se cierran las válvulas de las arterias, y al mismo tiempo se abren las de las venas, por las que la sangre se restituye al corazón.

Así alternan sin cesar la contracción y dilatación del corazón, cuyo movimiento tiene el nombre especial de *latido*. Por término medio, el corazón da cada minuto setenta latidos, que ya son sensibles en la parte exterior del pecho en la región de aquel órgano, ya se pueden apreciar también con exactitud por el número correspondiente de pulsaciones que dan las arterias; pero conviene observar, que este número se eleva hasta el de 100 en el mismo espacio de tiempo en los niños, en el estado de sobreexcitación, y en algunas enfermedades, principalmente las acompañadas de calentura.

30. El corazón atiende á un tiempo á dos objetos; 1.º cuan-

do envia á todos los puntos del cuerpo la sangre apta para la nutricion propiamente dicha y vuelve á recibir la venosa del mismo; 2.º cuando impele esta venosa hácia los pulmones, donde se pone en contacto del aire y trueca su color rojo oscuro en escarlata. El primer círculo se llama *circulacion grande*, y el segundo *circulacion pequeña*.

31. La circulacion grande ó aórtica de la sangre principia en la cavidad izquierda del corazon. Al contraerse el ventrículo de este lado la sangre arterial enfile la aorta (*f. 2 a a*) y se distribuye por medio de sus ramificaciones en todas las partes del cuerpo. Al dilatarse el corazon, la sangre que se volvió rojo-oscuro ó negruzca en su trayecto al traves de las venas, es vertida por las dos cavas (*f. 2*) en la aurícula derecha, desde la cual descende al ventrículo del mismo lado.

32. La circulacion pequeña ó pulmonar se realiza entre el corazon y los pulmones, simultaneamente con la grande, y principia en el ventrículo derecho del corazon, desde el cual la sangre venosa contenida en su cavidad es trasportada por medio de los ramos en que se divide la arteria pulmonar á los pulmones. Tras esto se dilata nuevamente el corazon, la sangre arterializada se restituye de los pulmones, al traves de las venas pulmonares (*l. 1 y 2, f. 2*), á la aurícula izquierda y descende de esta al ventrículo que le es inferior para, á la primera contraccion del ventrículo, que no se hace esperar, dar principio á la grande circulacion.

Así la sangre se halla en movimiento continuo dentro de nuestro cuerpo, del de los demas mamíferos y de las aves, describiendo el doble círculo que tenemos explicado y resumimos de la manera siguiente:

la sangre venosa de todas las partes del cuerpo es conducida por el sistema venoso general;

las venas cavas la vierten en la aurícula derecha del corazon;

esta desagua en el ventrículo derecho;

de este es trasladada á los pulmones por medio de la arteria pulmonar ;

se convierte en sangre arterial en los vasos capilares en que remata la arteria pulmonar ;

así modificada en los pulmones vuelve á la aurícula izquierda por las venas pulmonares ;

de esta aurícula desciende al ventrículo del mismo lado ;

en este enfila la arteria aorta , y es distribuida á todas las partes del cuerpo ; y

por último en las terminaciones capilares del sistema aórtico , la sangre arterial obra sobre los órganos , se convierte en venosa , y pasa á las venas para dirigirse de nuevo al corazón.

En los otros animales la circulación ofrece algunas diferencias. En los reptiles, la sangre venosa que se acanala de las diversas partes del cuerpo, se mezcla en parte con la arterial procedente de los pulmones , y despues se distribuye á los órganos por la particular estructura de su corazón , que ordinariamente consta de dos aurículas y de un solo ventrículo. — En los peces, el corazón no presenta mas que una aurícula y un ventrículo ; solo recibe sangre venosa , y la envia al aparato respiratorio , de donde sale por medio de una arteria dorsal destinada á regar todo el cuerpo.

En los moluscos, en los crustaceos y en los arágnidos circula tambien la sangre por los vasos , y recibe su impulso de un corazón situado en el origen arterial ; mas en los insectos no está dicho fluido encerrado en vasos , sino esparcido en los órganos , y el corazón es reemplazado en ellos por un canal muscular que por su posición es denominado *vaso dorsal*.

33. El descubrimiento de estas relaciones bastante complicadas de la circulación , que pertenece á uno de los fenómenos mas importantes de nuestra vida , es debido al inglés Harvey (1619).

Puede observarse que , como se ha dicho en el (n.º 30), las ramificaciones mas tenues de las arterias ó los capilares arteria-

les comunican inmediatamente con los capilares venosos, examinando con el microscopio la membrana trasparente interpuesta en los dedos de la rana. Allí se ve en efecto moverse los glóbulos de la sangre al traves de los vasos capilares, pasando de los arteriales á los venosos.

RESPIRACION.

34. Hemos dicho, que la sangre arterial, obrando sobre los tejidos vivos, pierde las cualidades que la hacen apta para la conservacion de la vida, y que la acción del aire la restituye las propiedades que habia perdido.

La transformacion de la sangre venosa en arterial, por la accion del aire, constituye el fenómeno de la *respiracion*.

La respiracion, ó en otros términos el contacto del aire, es indispensable á todos los seres vivos, tanto que así las plantas, como los animales mueren cuando les falta el aire atmosférico.

Si por una circunstancia cualquiera se suspende la respiracion de un animal, se produce una alteracion considerable en todas sus funciones; sobreviene la *asfixia* ó muerte aparente, y no tarda la vida en extinguirse por completo.

A primera vista parece que los animales que viven siempre dentro del agua, como los peces, deben estar sustraídos á la influencia del aire, y formar por consiguiente una excepcion á la ley que acabamos de establecer; mas, léjos de ser así, el líquido en que se hallan sumergidos absorbe y tiene en disolucion cierta cantidad de aire, que ellos separan fácilmente, y les basta para su vida. A mas sabemos que les es imposible vivir en un líquido purgado de aire; que se asfixian y mueren en ella como perecerian los mamíferos y las aves que se sustrajeran á la accion del atmosférico que les rodéa.

35. En el hombre y en los demas mamíferos el aparato de la respiracion se compone:

1.º De los pulmones, órganos que son el asiento de esta función;

2.º De los conductos que el aire atraviesa hasta penetrar en aquellos;

3.º De los órganos que determinan la entrada del aire en este aparato, y le expelen en seguida para dar acceso á una nueva cantidad del mismo fluido.

Los *pulmones* (*l. 1, f. 7*) son dos bolsas esponjosas y muy elásticas, alojadas en la cavidad del pecho, formadas por la reunión de un gran número de vejiguillas membranosas parecidas á celdillitas y que muchas veces comunican entre sí. Tienen relaciones mediatas con el exterior por medio de la boca y de la nariz. Ambas cavidades pueden ser, hasta la faringe, conductores del aire que, atravesando la glótis, debe penetrar en la laringe, bajar á lo largo de la traquearteria y distribuirse en las celdillas pulmonares por medio de los canales en que termina (*l. 1, f. 7; l. 3, f. 1*).

La glótis, dijimos (*n.º 14*), comunica con la *laringe*, tubo sólido y anguloso que ocupa la parte superior y anterior del cuello, y se continúa inferiormente con otro mas largo, la *traquearteria*, que desciende á lo largo del cuello y penetra en el tórax. Este tubo consta de una serie de anillos cartilagosos, tapizados interiormente por la mucosa que viste la laringe, y capaces por su elasticidad de resistir choques y presiones sin aplastarse, ni por consiguiente oponer obstáculo al aire que la atraviesa. La traquearteria, en su parte inferior, se divide en dos ramas denominadas *bronquios*, cada uno de los cuales se dirige á uno de los pulmones. Los bronquios, no bien han penetrado en estos órganos, se subdividen y ramifican hasta lo infinito, suministrando á cada celdilla un pequeñísimo ramito, que se abre en su interior y conduce el aire necesario á la respiración.

36. Para mejor comprender el paso del aire al través de estos conductos, así al entrar como al salir de los pulmones, darémos

antes una idea del tórax (*l. 4, f. 5, 6*). El tórax representa un cono huesoso, formado por las vértebras dorsales, el esternon y principalmente las costillas. Estos huesos son móviles: dejan entre sí espacios que llenan fibras carnosas ó músculos que contribuyen de una manera notable á la ejecución de los movimientos que exige la renovacion del aire dentro de la cavidad pulmonar. El mecanismo de este fenómeno es muy sencillo y parecido al de un fuelle, con la diferencia de que el aire penetra y sale de los pulmones por un conducto único, y el fuelle tiene una abertura para la entrada, y un tubo para la salida.

Este doble resultado es debido á la sucesion de dos movimientos alternativos que se reproducen, por término medio, diez y ocho veces por minuto y sin interrumpirse durante la vida del individuo. Uno de estos movimientos consiste en la extension de la cavidad del tórax, que produce la dilatacion del pulmon y determina la introduccion del aire exterior, para llenar el vacío producido, al través de las aberturas de la nariz y de la boca en la laringe, traquearteria, y bronquios hasta las celdillas pulmonares; y el otro en la disminucion de la cavidad tórácica que produce una compresion del pulmon y determina la expulsion, por la misma via, del aire contenido en las celdillas pulmonares. El primer movimiento constituye la *inspiracion*, y el segundo la *expiracion*.

Cuando se dilata el pecho, se elevan las costillas y se contrae y baja el *diafragma*, músculo interpuesto entre las cavidades del pecho y del vientre.

El suspiro, el bostezo, la risa y el sollozo son modificaciones de los movimientos ordinarios de la respiracion.

37. En los mas de los animales acuáticos, p. e. los peces, las ostras, etc. se verifica la respiracion por medio de franjas membranosas que tienen el nombre de *branquias* (*l. 10, f. 3, 4; l. 13, f. 2; l. 14, f. 2, 7*). En los insectos el aire necesario al sosten de la vida penetra en todas las partes de su

cuerpo por medio de canales particulares llamados *traqueas* (l. 11, f. 6, 7). Por último algunos animales carecen de pulmones, branquias y traqueas, y la respiración se verifica por la superficie del cuerpo, p. e. el gusano de tierra.

Modificaciones de la sangre durante la respiración.

38. Distribuida la sangre venosa en los capilares de la arteria pulmonar é introducido el aire atmosférico en los pulmones, se verifica una metamórfosis importante, metamórfosis que se debe á la presencia del aire. Sin embargo debe advertirse, que no es inmediato el contacto del aire con la sangre, pues entre aquel cuerpo gaseoso y este líquido se hallan interpuestas la membrana finísima de las celdillas pulmonares y de los vasos capilares. En este caso existe una permeabilidad análoga á la que (Botánica n.º 10) hemos descrito con el nombre de endosmose, para darnos cuenta de la absorción de la savia al través de las celdillas vegetales.

39. Comparando el aire inspirado con el expirado nos podremos razon de las consecuencias de su absorción.

El aire *inspirado* contiene aproximadamente 21 por ciento en volúmen de oxígeno y una cantidad de vapor acuoso; su temperatura es la de la atmósfera (12º R. por término medio); el expirado ha perdido mas de 3 por ciento de oxígeno; tiene la temperatura del cuerpo (aproximadamente 30º R.), y una cantidad de vapor acuoso, equivalente en cada respiración de 0,068 á 0,098 gramos. Se comprenderán mejor las alteraciones químicas que el aire experimenta durante la respiración con la tabla siguiente:

Contenido del aire.	<i>Antes de la inspiracion.</i>		<i>Despues de la expiracion.</i>	
	En 100 vo- lúmenes.	En 100 par- tes en peso.	En 100 vo- lúmenes.	En 100 par- tes en peso.
Oxígeno.	20,815	23,001	16,033	17,373
Azoe.	79,185	76,991	79,587	76,081
Acido carbónico.	Indicios.	Indicios.	4,380	6,546
	100,000	100,000	100,000	100,000

Segun se desprende de estos guarismos, expresion de numerosos ensayos y observaciones, el ázoe apenas sufre alteracion y se restituye á la atmósfera casi en las mismas proporciones que se señalan al penetrar en los pulmones.

No sucede lo mismo con el oxígeno. Al parecer, en el aire expirado su cantidad ha disminuido de 4, 38 por ciento segun el sitio, y su lugar es ocupado por otra cantidad de ácido carbónico, de modo que por medio de la respiracion el aire pierde cierta cantidad de oxígeno que es sustituida por otra igual de ácido carbónico.

¿Qué se ha hecho, cabe preguntar, del oxígeno absorbido? Al hallarse en contacto de la sangre venosa se combina con ciertos principios carbonosos de la misma y forma en consecuencia ácido carbónico que se expira. Realizado este fenómeno, la sangre ha recobrado su color de escarlata y sus propiedades vivificadoras; es conducida por las venas pulmonares á la aurícula izquierda del corazon, y luego pasa al ventrículo del mismo lado para principiar de nuevo su circulacion.

La absorcion de oxígeno, la exhalacion de ácido carbónico y la transformacion de sangre venosa en arterial son, pues, los fenómenos esenciales de la respiracion.

40. El cuerpo de un adulto emite en cada inspiracion cierta cantidad de ácido carbónico, que en una hora asciende á 44 gramos; y como este ácido contiene 12 gramos de carbono, debe el cuerpo, para mantener este fenómeno, ceder en las 24 horas 288 gramos de carbono.

De esto naturalmente se deduce, que nos es preciso introducir en nuestro cuerpo la cantidad de carbono necesaria para alimentar la respiracion. En efecto llenamos este objeto por medio de los alimentos que, sean vegetales, sean animales, tienen carbono en combinacion, y una parte considerable de los mismos alimentos que el hombre diariamente consume, sirve exclusivamente para mantener la respiracion. La pérdida que el cuerpo experimenta á cada inspiracion en su peso, debe reponerse, si el individuo no quiere sentir luego necesidad. El hombre muerto de inanicion se destruye por medio de la respiracion. Si nos hallásemos en estado de suspender semanas ó meses esta funcion, pudiéramos entónces prescindir de alimentos. Ciertos animales, p. e. la culebra, la rana, etc. que respiran semanas enteras de un modo apénas sensible, pueden, como se sabe, pasar aquel tiempo y aun mas sin tomar alimento. Los hibernantes, durante su letargo, no respiran y por consiguiente no necesitan alimentos.

Es cierto que la marmota y otros muchos animales que se aletargan en invierno, continúan respirando; pero á la sazón este fenómeno no se verifica con la intensidad que en las otras épocas del año. Así entónces consumen una masa considerable de su gordura, como que los que al principiar el sueño de invierno estaban muy gordos, al despertar aparecen tan flacos, que les fuera imposible vivir si se prolongase por mucho tiempo aquel estado de inaccion.

Calor animal.

41. La química nos enseña que, cuando el oxígeno se combina con otras materias, se desarrolla una cantidad de calórico, que es tanto mas sensible, cuanto mayores son las proporciones de los cuerpos que se combinan entre sí en el mismo espacio de tiempo. Nadie ignora que, si se quema un pedazo de carbon al aire libre, se produce una cantidad de calórico que podemos utilizar para objetos muy variados.

Por consiguiente si, como ántes se ha dicho, la respiracion no es mas que la combinacion química que se realiza en nuestro cuerpo con el oxígeno y el carbono, debe producirse cierta temperatura apreciable á nuestros sentidos. Así sucede en efecto. Hemos sentido de una manera incontestable, que uno de los objetos esenciales de la respiracion es precisamente la produccion de calor, que se comunica inmediatamente á la sangre y se distribuye de una manera rápida, general y uniforme en todas las partes del cuerpo. El calor de la sangre, y en consecuencia el de todas las partes de nuestra economía, se eleva á 29°. R. ó á 37° centígrados, algo mas en la infancia y algo ménos en la vejez. El de los demas mamíferos apénas difiere de este tipo; pero se ha observado mas elevada en los de las regiones polares, así como en las aves que producen calor suficiente para que el termómetro centígrado marque hasta 42 grados. Los peces y los invertebrados tienen la temperatura del medio en que viven.

La temperatura de los animales, unas veces apreciable y otras inapreciable por los instrumentos físicos, tiene el nombre de *calor animal*. Los mamíferos y las aves que hacen oscilar la columna termométrica tienen el nombre de *hematermas* ó de sangre caliente; los peces, y demas que no la alteran se llaman *hemacrymas* ó de sangre fria. Los hibernantes de que ántes hablamos son una especie de intermedio entre estos extremos.

Asimilacion.

42. La especie de combustion de que acabamos de hablar, indispensable al sosten de la vida de todas las partes de la economía animal, parece alimentada en parte por las materias organizadas contenidas en la sangre y en parte por la sustancia constitutiva de los tejidos.

La sangre proporciona á las diversas partes de la economía los principios que les son necesarios para su conservacion, reparacion y aumento (n.º 22).

La transformacion de los principios que la sangre cede se

verifica al pasar estos principios al traves de los vasos y celdillas; pero se ignora como se realiza esta metamorfosis, esencia de la nutricion y manifestacion de la fuerza desconocida que preside á los actos de la vida. No pudiendo entrar en los detalles que exigiria la explicacion de las acciones vitales por las que se equilibran las adquisiciones y pérdidas materiales del individuo, diremos que la asimilacion consiste en la deposicion de nuevas moléculas, en la profundidad de los tejidos, que adquieren las propiedades que les señalan las fuerzas de la vida; que cuando se pierden mas principios que los que se adquieren, el cuerpo aumenta de volúmen; que en caso contrario disminuye, y por último que permanece estacionario, si se mantiene el equilibrio en los fenómenos orgánicos predichos.

EXHALACION Y SECRECIONES.

43. La sangre, circulando en el interior del cuerpo, no se limita á nutrir los órganos que atraviesa y mezclarse con las sustancias absorbidas, sino que, insinuándose en algunas de las mismas partes, cede otros principios y da nacimiento á líquidos que deben utilizarse para ciertos trabajos del individuo, ó expelerse del cuerpo. Esta separacion puede verificarse por exhalacion y por secrecion.

44. La *exhalacion* consiste en la separacion de una cantidad de la parte mas acuosa de la sangre, que filtra al traves de las paredes de los vasos. Los líquidos exhalados, que apenas difieren del suero, sino en que contienen mayor cantidad de agua, unas veces se depositan en las cavidades interiores del cuerpo y otras se evaporan inmediatamente. De este modo se desprende incesantemente de los pulmones una cantidad considerable de vapor acuoso, y en la superficie de la piel se hace una evaporacion muy activa (n.º 56).

45. La *secrecion* tiene por objeto producir ciertos líquidos que en nada se parecen al suero, pero que tambien se forman

á espensas de la sangre, p. e. las lágrimas, la saliva, la bÍlis, la orina etc. Esta funcion se verifica en órganos particulares, llamados folículos y glándulas.

Los *folículos* ó *criptas* son unos cuerpecitos, redondos ó lenticulares, que vierten inmediatamente en la piel ó en las membranas mucosas el flúido que las lubrica, como los folículos de la piel, los del borde de los párpados que segregan la sustancia amarilla que á veces se acumula en ellos durante el sueño, etc.

Las *glándulas* son mas voluminosas y están formadas por pequeñas granulaciones, reunidas en una masa compacta y distinta, que son el asiento de la secrecion. En general comunican con el exterior por unos conductitos que, reuniéndose entre si como las raices de un árbol, forman un conducto excretorio, al traves del cual fluye el líquido segregado, como observamos en las salivales, las lagrimales, el hÍgado, etc. Cuando del trabajo secretorio resultan líquidos útiles, cual los indicados, para el egercicio de ciertas funciones, la secrecion es calificada con el epíteto de *recrementicia*; pero cuando por este medio la sangre se despoja de materiales ya usados, separados del tejido de los órganos por el trabajo de nutricion, y de otras sustancias inútiles ó dañosas que pueden haberse mezclado con ellas por medio de la absorcion, se denomina *excrementicia* ó meramente *excrecion*.

Estos actos que forman hasta cierto punto el complemento de la nutricion, tienen el nombre de *exhalacion* y de *secrecion*.

Las *excreciones* por exhalacion se verifican, como se ha indicado, en la periferia del cuerpo y mas especialmente en la superficie del aparato respiratorio bajo las formas de ácido carbónico y vapor acuoso; las por secrecion dependen esencialmente del aparato urinario, cuya parte activa son los riñones (n.º 56).

CONCLUSION.

46. El programa oficial tal vez no exige de nosotros mas que el estudio anatómico y fisiológico que tenemos hecho de los órganos de la vida; es decir de los órganos de la digestion, circulación y respiracion. Sin embargo no será un perjuicio reunir en este capítulo varias consecuencias generales, que se deducen de lo expuesto y nos facilitarán el comprender el importante fenómeno de la nutricion propiamente dicha, con la solucion de cuyo problema están enlazadas la conservacion y hasta el estado de cultura de nuestra especie.

47. Comparando la nutricion del hombre y de los animales con la de las plantas, notamos una diferencia esencial en el modo de absorber los principios alimenticios, así como en la naturaleza de los absorbidos. Vemos que la nutricion de las plantas no depende exclusivamente de un órgano, como en los animales, sino que casi toda la superficie de las mismas, en particular las hojas y las raices, es apta para la absorcion, al paso que los animales, salvas ligeras excepciones, solo ingieren los alimentos por una abertura única, la boca.

Pero al comparar las sustancias alimenticias de las plantas y de los animales, resalta todavía mas la diferencia en la naturaleza de los principios absorbidos. El vegetal se nutre de materias completamente *inorgánicas*. El agua, el ácido carbónico y el amoníaco, que son los tres principios nutritivos de las plantas (Botánica 58 etc.), se forman inmediatamente de los principios de la tierra bajo la influencia de las fuerzas mas generales de la naturaleza; son materias absolutamente faltas de vida, inorgánicas como los minerales, y del todo distintas de las partes vegetales en cuya organizacion se empléan.

Así, pues, la planta está dotada de la facultad de absorber principios inorgánicos de la tierra, combinarlos y reducirlos á cuerpos orgánicos. Con el agua, el ácido carbónico y el amo-

niaco se forman el leñoso, la fécula, el azúcar, la albúmina y otras muchas materias vegetales, que se citan como principios de los vegetales.

48. El animal carece de esta facultad; con ninguno de los tres medios alimenticios indicados que se le presenten puede crear su albúmina, su fibra muscular ni su gordura. Colocado en el seno árido de una naturaleza muerta dejaría de existir; su vida está vinculada con la de un cuerpo intermedio que contenga las materias orgánicas, indispensables á su existencia. Este intermedio lo llenan las plantas.

En efecto; si se compara la semejanza de la composición química de la albúmina, caseína, fibrina y principios crasos de las plantas con las materias homólogas que se encuentran en los animales, se vé que estos, pues consumen las plantas, encuentran formadas de una manera perfecta todas las materias complejas que les son necesarias para la organización de las distintas partes de su cuerpo.

49. El mecanismo de la digestión del animal es por consiguiente mucho más sencillo y más fácil de comprender que el de las plantas. Esto depende, no de que el animal forme su fibra muscular, su gordura, etc. con los elementos que se le presentan, sino de que disuelve en los órganos de la digestión las materias preparadas ya por las plantas, las conduce por medio de las arterias á las partes que las necesitan y allí las asimila.

Este fenómeno es mucho más apreciable en los animales carnívoros ó que se nutren con la sangre de sus compañeros. Se sabe, que aquellos comen las mismas materias de que está constituido su cuerpo, y que todo el objeto de la digestión se reduce á un mero cambio de forma, y de ninguna manera á una metamorfosis química de los productos de su absorción.

En efecto; el mecanismo de la digestión es tanto más sencillo, cuanto mayores son, en los alimentos que se comen, las proporciones de las materias que constituyen nuestro cuerpo. El aparato digestivo de los animales herbívoros difiere bajo

varios conceptos del de los carnívoros. Estos encuentran en la carne la materia casi exclusivamente asimilable, la digieren mucho mas rápidamente, en proporción comen ménos, y expelen menor cantidad de sustancias refractarias á la digestión que los herbívoros.

El heno que come el buey, es pobre en albúmina, fibrina y gordura, que son sus partes asimilables, pero rico en fibra leñosa, que es impropia para la nutrición. De ahí resulta, que este rumiante ha de comer de una manera extraordinaria y expeler, como inasimilable, la mayor parte de los mismos alimentos. Además para la disolución de estas materias, para la separación de los principios leñosos, necesita mucho mas tiempo que el carnívoro para la digestión de los alimentos tan parecidos á su mismo cuerpo. Así el alimento permanece mucho mas tiempo en el estómago de los herbívoros propiamente dichos; despues de hallarse depositado largo tiempo en una cavidad especial de aquel, vuelve á la boca para ser masticado otra vez, insalivado y así apropiado para la digestión, á cuya circunstancia deben estos animales el nombre de *rumiantes*. El intestino de las aves de rapiña y de los demas carnívoros, p. e. el gato, es en extremo corto.

50. No puede establecerse un principio general acerca del aumento ni disminucion de un hombre adulto, y solo en casos excepcionales, como en los de obesidad ó de enflaquecimiento morboso, hay alteracion en el peso. Así pues desde el momento en que el cuerpo está completamente formado, los alimentos que tomamos no sirven para el aumento de la masa; solo se empléan para su conservacion. El peso de las sustancias sólidas y líquidas que en el espacio de un año introducimos en el estómago, debe por consiguiente equivaler al peso de lo que expelemos en el mismo período de tiempo.

Hecha abstraccion de aquella parte de alimentos que recorre, como enteramente inasimilable, el trayecto intestinal y se excreta, parte al estado de solidez y parte al de liquidez, debemos

tambien tomar en cuenta, como puntos principales de descarte, la exhalacion al traves de la piel asi como de los pulmones (n.º 56).

51. El objeto de los alimentos que asimilamos es distinto. La fécula, el azúcar, el espíritu de vino son materias que usamos con mucha frecuencia; pero como ninguna de ellas contiene ázoe, no pueden servir para formar ninguna parte azoada de nuestro cuerpo, p. e. la albúmina y la fibra muscular. Por consiguiente los animales que exclusivamente hagan uso de aquellas sustancias, no pueden vivir. Sirven principalmente para la funcion de la respiracion, suministrando el carbono que durante aquel fenómeno se elimina del cuerpo; y puesto que este acto se halla vinculado con un desprendimiento constante de calórico, cabe tambien considerar como medios alimenticios *combustibles* la fécula, la goma, el azúcar, el alcohol y la grasa.

52. La formacion de las partes azoadas de nuestro cuerpo requiere alimentos que contengan ázoe, como son la *albúmina*, la *fibrina*, y la *caseína* ya vegetales, ya animales. Solo los alimentos que contengan una ó mas de estas sustancias son capaces de proveer á la sangre de aquellos principios, con que esta crea partes nuevas ó regenera las gastadas. Así las sustancias azoadas tambien se denominan *plásticas*, es decir que tienen la tendencia para formar sangre ó carne, y son, segun expresion vulgar, alimentos propiamente dichos.

53. Un animal sometido á la exclusiva dieta de fécula y albúmina, recibirá indudablemente las materias necesarias para alimentar la respiracion y formar sus músculos; mas, no obstante esto, no vivirá con cabal salud y morirá despues de mas ó ménos tiempo. En efecto, aquellas sustancias carecen enteramente de *fosfato de cal*, sin el que no pueden formarse sus huesos, y de *sal comun* que le es indispensable para la elaboracion de su jugo gástrico.

Si un rumiante se alimenta de materias que contengan poca

cal, por ejemplo el orujo de la aceituna, las remolachas etc., no halla la cantidad necesaria para la formación de sus huesos, y estos continúan débiles; al paso que el resto del cuerpo aumenta de una manera tan extraordinaria, que los huesos no pueden sostener su peso y se rompen. Se precave esta enfermedad conocida con el nombre de *friabilidad* de los huesos, dando al animal suficiente trébol y heno que son ricos en principios calizos (Botánica n.º 68).

Es conocido el afán con que las gallinas y palomas buscan y comen las sustancias calizas, que les son tanto más necesarias, cuanto que deben envolver con una cáscara caliza los huevos que ponen con frecuencia. Cuando la cáscara de los huevos puestos por la gallina es blanda, podemos asegurar que el animal echaba de ménos la cal en su alimentación.

El hombre y los animales se proporcionan también instintivamente la *sal común* que les es necesaria. A más de contener todas las aguas minerales pequeñas cantidades de sal común disuelta, y ser este otro de los principios de varias partes de las plantas y sustancias animales, la añadimos á los más de nuestros alimentos, por haberse reconocido desde la más remota antigüedad su influencia benéfica en la función de la digestión.

54. Los alimentos preferibles serán pues aquellos, que contengan los principios combustibles, así como los sanguificables y esqueléticos. Tales son, principalmente, los cereales, las legumbres, la leche, la carne y gordura, los huevos y la sangre.

Para formarse una idea clara de la constitución de estos medios alimenticios, bastará el siguiente cuadro que indica sus principios químicos.

100 partes en peso de los siguientes alimentos.	1. Materias no azoadas ó combustibles.			2. Materias azoadas ó sanguificables.			3. Materia esquelética y agua.	
	Fécula	Azúcar.	Gordura.	Albúmina.	Fi- bri- na	Casei- na.	Fosfa- to de cal.	Agua
Centeno.	40	2			8		0,07	10
Trigo.	74	4			11		0,08	10
Cebada.	32	5			5(?)		0,24	11
Arroz.	85	indicios	indicios		3,6		0,4	6
Patatas.	15	goma 4		1,4				75
Habas.	42	indicios	0,7			18-20	1,0	23
Guisantes.	42	2				18	2,0	13
Carne.					23			77
Leche.		4	3			5	0,5	87
Sangre.			0,4	6,7	13,8		0,9	78
Clara de huevo				12-14				88-86
Yema de huevo			29	17				54

55. Según de esta tabla se desprende, los cereales no solo contienen el principio que alimenta la respiración, es decir la fécula, sino también la fibrina rica en ázoe y útil para la sanguificación, y el fosfato de cal. En efecto, una dieta *suficiente* de pan y agua puede servir perfectamente para mantener á un hombre que no trabaje con exceso. El centeno y la cebada contienen de 18 á 24 por ciento de leñoso, principio no alimenticio, en forma de salvado, y son inferiores al trigo en fécula y fibrina, pero superiores en sales calizas; de modo que á un pichon nutrido exclusivamente con trigo, los huesos se le vuelven quebradizos. Los cereales, especialmente el trigo, son ricos en ázoe en su tegumento, mientras que en su interior domina el glúten de una manera casi exclusiva. Cuanto mas cuidado se ponga en separar aquella membrana, es decir cuanto mas blanca se procure obtener la harina, tanto ménos nutritivo será el pan.

Como en el arroz y en las patatas abunda la fécula y escasean los principios plásticos, deben comerse grandes porciones de estos alimentos para proveer al cuerpo de las necesarias de ázoe. En el Norte los campesinos comen cantidades extraordi-

narias de patatas, y en los países cálidos los negros no les van en zaga en el arroz; pero en estos casos el cuerpo recibe un exceso de glúten, y una cantidad del mismo atraviesa sin alteración de ninguna especie el canal intestinal y es expelido al exterior.

Los guisantes y las habas deben considerarse como las materias vegetales más nutritivas, pues que su cantidad considerable de caseína azoada las aproxima á la carne.

Pero en ninguna sustancia alimenticia se encuentran reunidas de una manera tan ventajosa para la nutrición como en la leche, que contiene disueltos el azúcar, la gordura, la caseína y los principios sólidos necesarios á este objeto. Así constituye de una manera preferente y especial el medio alimenticio principal del hombre y de muchos otros animales en la época de su desarrollo.

56. Como todas las materias ingeridas en el cuerpo deben pasar al estado de liquidez, se necesita constantemente una cantidad de agua para que tenga lugar la disolución y acarréo de sus partes nutritivas. Esta agua se halla en parte contenida en los alimentos y parte es ingerida en forma de bebida. Entre todos los medios alimenticios solo la leche es suficiente para proporcionar, á la par de sus principios nutritivos, la cantidad necesaria de agua.

De la misma manera que las plantas, nuestro cuerpo absorbe para la disolución de sus alimentos mucha mayor cantidad de agua de la necesaria en su interior, por cuya razón se segrega y expele una parte de la misma. Esta excreción se verifica por tres vías diferentes, y puede admitirse que el líquido excretado del cuerpo se divide en tres partes; $\frac{1}{5}$ al través de los pulmones, $\frac{1}{5}$ al través de la piel, y $\frac{3}{5}$ en forma de orina.

57. La arteria renal conduce la sangre, mientras circula, al través de los *riñones*, que son dos órganos glandulosos y semilunares, situados en el abdomen y partes laterales de la columna vertebral, y destinados á separar de la sangre que se

les conduce una parte de su agua excedente, al mismo tiempo que varios de los principios que esta tiene en disolucion. Estos precisamente son las partes alteradas que la sangre absorbe de diferentes sitios, principalmente de los músculos, al recorrer el cuerpo, y que son eliminados con la orina, que de los riñones pasa á la *vejiga urinaria*.

58. La cantidad de alimentos que el hombre necesita, es relativa á la temperatura, al estado de humedad del aire y á la actividad de la vida del individuo, quien la consume tanto mayor, cuanto mas frio y húmedo es el clima que habita. Por esto experimenta su cuerpo una refrigeracion considerable, que debe equilibrarse por medio de una cavidad respiratoria grande y profunda, así como por un desarrollo de calórico notable.

Se sabe, que los habitantes de los paises cálidos necesitan mucho ménos alimento que los de los templados y frios, y que los de las regiones mas frias hacen principalmente uso de los indicados como combustibles, (n.º 80), p. e. los Lapones que beben mucho aceite de ballena. Así el régimen excitante de los habitantes del Norte no debe considerarse como una necesidad del hábito ó de la intemperancia, sino como una consecuencia precisa de las relaciones de nutricion propiamente dicha. Con alimentos suficientes puede el hombre soportar un frio mas riguroso.

59. A cada movimiento muscular sucede un desgaste ó deterioro de una parte del músculo puesto en accion. Esta pérdida de la sustancia muscular debe ser reparada, para que el cuerpo pueda conservar, como debe, la facultad de renovar el movimiento, por cuya razon ningun movimiento puede durar un tiempo indefinido; es precisa una intermision. A no ser así disminuiria sin cesar la sustancia del cuerpo y este se destruiria luego. Todos los animales, despues de haber tenido en accion las partes de su cuerpo, sienten la fatiga que es consiguiente; á esta sucede en todos los órganos del movimiento voluntario el estado de reposo, que llamamos *sueño*. Al hombre se

le calcula, por término medio, un trabajo diario de 17 horas, y 7 de descanso, durante las cuales sus músculos reciben otra vez un aumento suficiente de la sustancia fibrosa que se regenera para atender al movimiento sucesivo.

FUNCIONES DE RELACION.



60. Los fenómenos de la vida animal ó de relacion dependen de dos facultades; la de sentir y la de moverse. Pero la sensibilidad y la locomovilidad no alcanzan el mismo grado de perfeccion en todos los animales y son el resultado de la accion de dos aparatos: el de las sensaciones y el de los movimientos. El primero se compone del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos: el segundo de los músculos, huesos y algunos otros órganos.

61. En los animales mas perfectos se pueden referir los fenómenos variados, por los que se ponen en relacion con los objetos que les rodéan, á seis facultades principales, á saber: la sensibilidad, la contractilidad, la voluntad, el instinto, la inteligencia y las expresiones. La *sensibilidad* es la facultad de recibir impresiones y tener conocimiento de los objetos que nos rodéan: — por la *contractilidad* nos es dado egecutar movimientos espontaneos: — de la *voluntad* depende el poder excitar la contractilidad, y variar sus efectos con el objeto de llegar á un resultado previsto por el individuo: — el *instinto* induce á egecutar automáticamente ciertos actos determinados, que no son efecto de la imitacion ni resultado del racionio: — á la *inteligencia* deben animales privilegiados recordar idéas producidas anteriormente por las sensaciones, compararlas, sacar de ellas idéas generales y deducir de estas una instruccion

para el porvenir : — en fin la *expresion* es la facultad de comunicar á sus semejantes las ideas que les ocupan ya por movimientos, ya por signos, ya por sonidos.

Las cuatro facultades primeras son comunes á todos los animales ; las dos últimas existen en un reducido número de ellos, y el modo como se egercen varia hasta lo infinito.

En los animales de estructura muy sencilla, las diversas facultades de la vida de relacion no son patrimonio de ningun órgano especial ; pero en el hombre y en la inmensa mayoría de individuos del reino zoológico, el egercicio de todas estas funciones depende de la accion de una parte determinada del cuerpo, que tiene el nombre de sistema nervioso.

SISTEMA NERVIOSO.

62. El sistema nervioso está formado por una sustancia blanda y pulposa, casi flúida en los primeros tiempos de la vida, pero que adquiere mayor consistencia á medida que el hombre crece. Su color unas veces es blanco, otras gris, otras ceniciento ; ora forma masas de mayor ó menor volúmen que se llaman *ganglios*, ora cordones prolongados y ramificados que se denominan *nervios*.

En el hombre y en todos los demas vertebrados el aparato nervioso se compone de dos partes principales, llamadas *sistema nervioso de la vida animal* ó *cérebro-espinal*, y *sistema nervioso de la vida orgánica* ó *ganglionar*. Cada uno de estos sistemas se compone á su vez de una parte *central*, que es la masa nerviosa, y de otra *periférica*, formada por los nervios que se distribuyen en las distintas partes del cuerpo.

Damos el nombre de *encéfalo* á la gran masa nerviosa constituida por el cerebro, el cerebelo y las médulas oblongada y espinal, cuyas partes se hallan alojadas en la cavidad del craneo y en el conducto vaciado en la columna vertebral.

63. El *craneo* es una especie de caja osea que ocupa toda la

parte superior y posterior de la cabeza, y en la inferior presenta varios agujeros, uno de los cuales, mucho mayor que los demás, está situado algo hácia atrás, y comunica con el *conducto vertebral*. Este consiste en una cavidad que ocupa toda la longitud del espinazo, extendiéndose desde el grande agujero *occipital* hasta la parte inferior del hueso sacro, y el extremo de la cola en los animales que la tienen.

Al estudiar el esqueleto nos detendremos en la descripción de estas dos partes.

64. El *cerebro* (l. 5, f. 1) es una víscera voluminosa, de testura muy blanda, de forma ovoidea, que llena la mayor parte de la cavidad del craneo. Divídele en su línea media un septo muy profundo en dos mitades, los *hemisferios cerebrales*, que se subdividen inferiormente en tres *lóbulos*, y presentan en su superficie un gran número de surcos, que se llaman *anfractuosidades*, y de elevaciones parecidas á las tortuosidades de los intestinos, denominadas *circunvoluciones del cerebro*. Por fin en su interior se hallan diversas cavidades conocidas con el nombre de *ventrículos*. En la sustancia del cerebro se distinguen dos materias; una blanca que ocupa el interior de la masa, y otra gris que forma su superficie. En la médula espinal este orden se invierte.

Detras y debajo del cerebro se encuentra, también dentro del craneo, otra masa, mucho menor y de estructura análoga que se llama *cerebelo* (l. 5, f. 1). Separa á estas dos partes un septo membranoso, denominado *tienda del cerebelo*.

El encéfalo termina con la *médula oblongada* que sale del craneo al través del agujero occipital y forma, prolongándose, la *médula espinal*; es decir, una especie de grueso cordón blanquecino que llena el conducto excavado en la columna vertebral.

Hase evaluado en 2 1/2 libras el peso del encéfalo y en 3 el de toda la masa nerviosa. 100 partes en peso de esta contienen: 66 de carbono, 10 de hidrógeno, 19 de oxígeno, 2 de ázoe y 0,9 de fósforo.

Envuelven al encéfalo tres membranas sobrepuestas, la *duramadre*, la *piamadre* y la *aragnoidea*, para evitar toda percusión con la bóveda osea que le contiene. La exterior ó *duramadre* es fibrosa, blanca, brillante y mas ó ménos resistente; forma los repliegues que así se insinúan entre los hemisferios del cerebro, como entre este órgano y el cerebelo; la media ó *aragnoidea* es delgada y trasparente, y simula un doble saco, ranversado sobre si mismo, que por su parte exterior mira á la membrana precedente y por la interior á la *piamadre*. Esta es muy fina, delgada y semi-transparente y viste inmediatamente al cerebro.

65. NERVIOS. — Del eje cérebro-espinal parten una porcion de cordones blandos y blanquecinos que establecen la comunicacion entre la parte central y los diversos órganos y se llaman *nervios*. Los nervios se dividen en *cerebrales* ó *cranianos*, y *espinales* ó *raquidianos*, segun que el sitio de su emergencia sea el cerebro ó la médula espinal (*l. 5, f. 1*).

En el hombre se cuentan hasta cuarenta y dos pares de nervios: los doce primeros emanan del cerebro y de la médula oblongada, y salen del craneo por varios agujeros situados en su base; los treinta restantes provienen de la médula espinal y salen atravesando los agujeros abiertos en las partes laterales del estuche huesoso que contiene á aquella. Se dividen en 8 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares y 5 sacros.

Los nervios dan á las diversas partes del cuerpo, en que se distribuyen, la sensibilidad de que gozan.

Distínguense los nervios por su posicion y números de orden procediendo de delante á tras. A los cranianos se les conoce á mas con los nombres especiales siguientes: olfactivo, óptico, motor ocular comun, patético, trigémimo, motor ocular externo, facial, auditivo, glosó-faríngeo, neumogástrico, espinal é hipoglosó.

Los nervios espinales tienen dos raices (*l. 5, f. 2*), una anterior y otra posterior, compuesta de una porcion de hacecillos

distintos, que después se reúnen, con la particularidad de presentar la raíz posterior un abultamiento ó ganglio ántes del punto de su reunion con la anterior.

66. La segunda porcion del sistema nervioso, ó el *sistema nervioso de la vida orgánica* comunica por un gran número de pequeños filamentos con los nervios que emanan de la médula espinal pero de una manera muy distinta. Denominada también esta parte *sistema ganglionar* ó *gran simpático*, por la relacion que establece entre diferentes partes del cuerpo, consta de un gran número de pequeñas masas nerviosas denominadas *ganglios*, situadas en el cuello, tórax y abdómen, delante de la columna vertebral, y ligadas entre si por filamentos de comunicacion. De estos ganglios nace una infinidad de nervios que se distribuyen en el corazon, los pulmones, los intestinos, las glándulas y los otros órganos de la vida vegetativa.

Las partes del cuerpo que reciben los nervios del sistema ganglionar son poco sensibles, y los movimientos que ejecutan independientes de la voluntad.

Los nervios cerebro-espinales pertenecen especialmente á los órganos de relacion, y los del gran simpático á los de nutricion.

67. El sistema nervioso se desenvuelve de una manera muy parecida en los mamíferos, aves, reptiles y peces: en los insectos se encuentran ganglios nerviosos, situados á lo largo de su cuerpo, que envian filamentos á sus partes laterales (*l. 11, f. 2*); en los moluscos existe tambien un plexo nervioso apreciable, y por último en la gran division de los zoófitos á lo mas se descubren vestigios de un sistema nervioso rudimentario, como para indicar que nunca falta en los animales.

SENSIBILIDAD.

68. A la sensibilidad, se ha dicho, deben los animales el recibir impresiones y percibirlas. Aunque esta facultad sea co-

mun á todos ellos, sus manifestaciones son relativas á la perfeccion del sistema nervioso, pues de su accion dependen los diversos fenómenos que ofrece la facultad de sentir.

En el aparato de la sensibilidad se deben distinguir tres propiedades, á saber: 1.º la facultad de recibir por el contacto de un cuerpo extraño, ó de otro agente cualquiera, una impresion tal, que pueda dar origen á una sensacion: 2.º la de transmitir estas impresiones del punto en que han sido producidas al órgano encargado de percibir las: 3.º la de dar al animal el conocimiento de su existencia ó la de percibir las. Es necesario tener presente, que las partes que por su contacto con los cuerpos extraños son susceptibles de dar nacimiento á sensaciones, no pueden percibir las impresiones; y que el órgano, que es sitio exclusivo de la percepcion de las impresiones, no puede recibir las directamente; que es insensible, y que solo puede ser excitado por las impresiones que se transmiten por medio de los nervios. La facultad, pues, de recibir impresiones y conducir las reside en los nervios; la de percibir las á los hemisferios del cerebro.

No todos los nervios poseen la propiedad de transmitir las impresiones; los hay que están destinados exclusivamente á los movimientos; pero los mas desempeñan á la vez ambas funciones, por resultar de la union de fibras sensibles y motrices. Estos dos órdenes de fibras solo pueden distinguirse en el origen de los nervios, como se ha dicho al hablar de los raquidianos.

De la cabeza parten nervios especiales para la sensibilidad general y los movimientos; los espinales pueden desempeñar ambas funciones, con la diferencia, sin embargo, que la trasmision de las impresiones se debe verificar por las fibras que emanan de la raiz posterior, y la excitacion de los movimientos depende de la integridad de las anteriores.

El cerebro, sitio de la voluntad y de la percepcion, es insensible; la médula espinal está dotada de una sensibilidad esquisita; el cerebelo, al parecer, es el regulador de los movimientos,

y la médula oblongada preside las funciones de la respiracion.

69. El aparato de la sensibilidad no se compone únicamente de las diversas partes del sistema nervioso, cuyos usos se acaban de indicar, sino que tambien comprende ciertos instrumentos, en que terminan los nervios, y que se hallan destinados, por decirlo así, á recibir la excitacion y prepararla de modo que se asegure la accion de aquella. Estos instrumentos son los *órganos de los sentidos*, cuya historia particular va á ocuparnos.

SENTIDOS.

70. Los sentidos son aparatos especiales, por los que el animal percibe y aprecia las cualidades y propiedades de los cuerpos, transmitiendo su impresion al cerebro. Los sentidos son, como sabemos, cinco, á saber: el *tacto* que nos da á conocer la consistencia, temperatura, volúmen y forma de los cuerpos; el *gusto* que nos da á conocer los sabores; el *olfato*, que nos sirve para apreciar los olores; el *oído*, á que debemos la percepcion de los sonidos, y la *vista*, que nos hace sensibles á la accion de la luz, y por medio de este agente nos da á conocer la forma, color, volúmen y situacion de los objetos. Los órganos de los sentidos son: la piel, la lengua, la nariz, la oreja y el ojo.

Debe observarse, que estos órganos no son formaciones aisladas é independientes en la economía, sino que á su formacion concurren varias partes de los órganos previamente estudiados, —nervios y vasos sanguineos,— y de los que nos falta estudiar, —músculos y huesos;— por lo que pueden considerarse como órganos compuestos.

No todos los animales poseen el número de sentidos que el hombre. Algunos carecen de vista, oído y olfato, como la ostra, y otros solo están faltos de uno ú otro de los citados.

Sentido del tacto.

71. El tacto puede ser pasivo y activo. Le denominamos *pasivo*, cuando los cuerpos exteriores obran accidentalmente y sin voluntad espresa sobre la piel; y *activo*, cuando esta se amolda voluntariamente á la superficie de los objetos, para dar el conocimiento de sus propiedades. Esta funcion, cuando se desempeña activamente, se denomina *tocar* ó *palpar*.

La sensibilidad táctil se encuentra distribuida en toda la superficie del cuerpo y reside en la *piel*. Esta membrana consta de dos partes principales; el *córion* ó *dérmis* y la *epidérmis*.

La *epidérmis*, capa superficial de la piel, es insensible; hace las veces de un barniz segregado por la *dérmis*, á la cual cubre, para impedir el contacto inmediato de los cuerpos exteriores, amortiguar la impresion táctil y conservar la madidez de los tegumentos. Considérase esta membrana formada de varias capas sobrepuestas, una de las cuales, la mas interna, ha recibido de los anatómicos el nombre de *tejido reticular*. Es notable, porque bajo las influencias especiales del clima admite el color que caracteriza á los pueblos de distintos paises. Sabemos que los Americanos son cobrizos, los Africanos negros, etc.

La *dérmis* es la parte mas gruesa y mas importante; está situada debajo de la *epidérmis* y adhiere por su parte interna con las subyacentes. Se presenta como una membrana blanquecina y elástica, en la cual se distribuye un número considerable de nervios que forman en su superficie unas pequeñas elevaciones llamadas *papilas*, á las que debe la sensibilidad de que goza; sensibilidad relativa al número mayor ó menor que de estas posee y al grosor de la *epidérmis* que las cubre. Así es tanto mas fino el tacto, cuanto mas delgada sea esta membrana, y al revés tanto mas obtuso cuanto mas gruesa sea la misma.

Los cabellos, los pelos, las uñas, los cuernos etc., son pro-

ducciones de pequeños órganos secretorios alojados en la sustancia de la piel; se desarrollan, como los dientes, mediante la adición de nuevas porciones de su sustancia debajo de las ya formadas; pero carecen del movimiento nutritivo peculiar á los órganos que viven. Se da el nombre de *bulbo* á los órganos secretorios de los cabellos y de los pelos.

La piel además contiene pequeños folículos que segregan un líquido mas ó ménos ácido, el *sudor*, el cual se presenta al exterior al traves de los *poros de la piel*, es decir de una multitud de agujeritos que se observan en la superficie de la epidermis. La cantidad del líquido que el cuerpo pierde por esta vía forma $\frac{1}{5}$ de los exhalados (n.º 56). Es tan indispensable á la salud la exhalación cutánea, como perjudicial su supresión.

La mano del hombre, siendo el órgano especial para *tocar*, tiene una estructura admirablemente calculada y dispuesta para el ejercicio de este sentido. La finura de la piel, su exquisita sensibilidad, aquella especie de pelota elástica que la grasa subcutánea forma en la extremidad de los dedos, la longitud y flexibilidad de estos órganos, y la facultad de oponer el pulgar á los demás formando una especie de tenaza ó pinza, son otras tantas condiciones esencialmente favorables para la delicadeza de este sentido, y que nos permiten apreciar con suma exactitud las calidades de los cuerpos que palpamos.

En la mayoría de los animales son imperfectos los instrumentos del tacto, y generalmente la mayor parte de la superficie es muy poco ó nada sensible, en razón de los pelos, plumas, escamas ú otras partes duras que cubren la piel de su cuerpo. El elefante suple con la trompa la falta de mano tangente: el buey con el labio; los insectos con las antenas, los moluscos con los tentáculos etc.

Sentido del gusto.

72. El gusto es el sentido que nos da á conocer la propiedad de los cuerpos llamada *sabor*. Consiste en una especie de tacto

mas delicado, que nos hace apreciar una calidad mas íntima. Tiene su asiento en la boca, y está mas desarrollado en los bordes de la lengua y en la bóveda palatina.

Para que las sustancias introducidas en la boca obren sobre el órgano del gusto, es precisa su disolucion por medio de los flúidos que derraman las glándulas salivales ó por otro líquido cualquiera, pues solo en este estado puede desarrollarse la impresion en la membrana de la lengua, y ser trasmitida al cerebro por los nervios que se ramifican por su superficie y otras partes de la boca. Así es que generalmente decimos, que los cuerpos insolubles en el agua son insípidos.

El órgano del gusto es visible en los animales vertebrados y hasta en algunos invertebrados; pero es notable que en muchos que carecen del órgano en cuestion exista el sentido, como demuestra la facultad electiva que se observa en el régimen alimenticio de varias larvas.

Sentido del olfato.

73. Las fosas nasales son el sitio en que reside el sentido del olfato, por el cual percibimos los olores. En el estado actual los olores son considerados como emanaciones, ó mejor como moléculas excesivamente tenues, que se desprenden incessantemente de la superficie de los cuerpos odoríferos, esparciéndose en la atmósfera que las sirve de vehículo. Como este órgano no funciona, si las moléculas en cuestion no hieren la membrana pituitaria, debemos suponer en esta funcion un mecanismo análogo al del tacto y del gusto.

En todos los animales superiores de respiracion aerea (los mamíferos, aves y reptiles), las fosas nasales (*l. 5, f. 6*) consisten en dos grandes cavidades abiertas en la cara, que comunican con el exterior por medio de las ventanas de la nariz, y posteriormente con la faringe por medio de las aberturas nasales posteriores. Las paredes de dicha cavidad forman por delante una prominencia mas ó ménos notable, que constituye la

nariz; están separadas una de otra por un tabique vertical é interiormente tapizadas por la membrana floja y muy sensible que denominamos *pituitaria*. Apesar del reducido espacio que ocupa, se admite que presenta una superficie de cuatro piés cuadrados.

La nariz es un órgano de suma importancia por darnos á conocer propiedades inapreciables por otros sentidos. Dejando al aire libre en una habitacion un granito de almizcle, luego lo olemos en todas las partes de la misma y al poco tiempo en todos los confines de la casa, sin que nos sea dable apreciar, ni con la balanza mas fina, pérdida de átomo alguno en la masa predicha. Los animales carniceros que husmean la presa ó la caza son otro testimonio de la importancia de este sentido.

La *olfaccion* tiene lugar al atravesar el aire cargado de moléculas olorosas las fosas nasales, lubricadas por el moco de la pituitaria, que retiene y, en cierto modo, disuelve los principios que pueden afectar al nervio encargado de recibir la impresion, que es mas viva en la parte superior de dichas cavidades.

Los nervios cerebrales del primer par, ó los *nervios olfactivos*, se distribuyen en esta membrana, y trasmiten al cerebro las impresiones producidas por la accion de las partículas olorosas.

Las fosas nasales de los peces se abren en el exterior, pero no comunican con el tubo alimenticio ni con los órganos de la respiracion. Se ignora, cuales son los órganos del olfato en los insectos y otros animales inferiores.

Sentido del oido.

74. La oreja es el órgano á que deben los animales la percepcion de los sonidos. El sonido resulta de un movimiento vibratorio muy rápido que experimentan las partículas de los cuerpos sonoros.

El aparato del oido es doble ó simétrico en si; ocupa la base del craneo y partes laterales de la cabeza; reside en el interior de un hueso del craneo, el *temporal*, pero especialmente en su parte mas dura llamada *peñasco* ó *porcion petrosa*. Por

ser en el hombre y demas mamíferos tan complicado, lo dividen los anatómicos en tres partes principales que son: la oreja externa, la media y la interna (l. 4, f. 4).

La *oreja externa* se compone de dos partes; el pabellon y el conducto auditivo.

El *pabellon de la oreja* (f. 4) es una lámina fibro-cartilaginosa muy elástica, que rodea el aparato auditivo, y presenta en muchos animales la figura de una trompetilla muy á propósito para dirigir los sonidos hácia el interior del oido. En el hombre ofrece varias eminencias y escavaciones, debidas á los repliegues del cartilago que lo forma: entre estas se hace notable la que ocupa su centro y se llama *concha auditiva*.

El *conducto auricular* ó *auditivo externo* (f. 4) es una especie de canal cilindroideo, que continúa la escavacion denominada *concha*, y se interna en el hueso temporal. En su parte exterior está abierto, pero interiormente le obtura la membrana del tímpano.

La *oreja media*, conocida tambien con el nombre de *caja del tímpano*, consta de la caja, del tímpano, y de algunas partes accesorias.

Llámase *caja del tímpano* (f. 4) una pequeña cavidad de forma irregular escavada en el peñasco é intermedia entre el conducto auricular y la oreja interna. La llena el aire que penetra al traves de la *trompa de Eustaquio*, tubo que se abre en la parte superior de la faringe. Esta relacion nos explica muy bien, porque los sordos y los que escuchan con grande atención tienen muchas veces abierta la boca. Su pared externa está formada por la membrana del tímpano, que es circular, muy delgada, vibrátil y trasparente. En la pared interna, frente del tabique membranoso indicado, existen dos pequeñas aberturas, cerradas por membranas tensas cual la del tímpano, que conducen á la oreja interna. Una de ellas, la *ventana oval*, está en contacto con la base del estribo, y la otra, la *ventana redonda*, situada algo mas interiormente. A mas la caja co-

munica con una multitud de celdillas que hay en la sustancia de la porcion petrosa. Por último esta cavidad se halla atravesada por una cadena de huesecitos, que se extiende desde el tímpano hasta la membrana de la ventana oval, y apoya en la pared posterior de la caja. Estos huesos tienen los nombres de *martillo*, *yunque*, *lenticular* y *estribo*, debidos á la figura que afectan (l. 4, f. 5 y 6).

La *oreja interna* ó *laberinto* está como vaciada en la sustancia del peñasco, y se compone de varias cavidades que comunican entre si, llamadas *vestíbulo*, *canales semicirculares* y *caracol*. El laberinto, por decirlo así, es doble, pues se compone de una porcion membranosa, alojada en otra de naturaleza osea. El vestíbulo establece la comunicacion con la caja por medio de la ventana redonda. Así como la caja está llena de aire, la oreja interna contiene un líquido acuoso, en que se baña el nervio de que depende la sensibilidad del órgano auditivo, esto es, el *nervio acústico*.

La oreja externa recoge las vibraciones sonoras; la media armoniza los sonidos, y la interna, parte esencial para la sensacion, se impresiona. Veamos cual es el

75. *Mecanismo de la audicion*. — El pabellon de la oreja se halla por su disposicion orgánica en aptitud de reunir las ondas sonoras y conducirlas al conducto auricular, para que vayan á obrar sobre el tímpano. Este, susceptible de diferentes grados de tension y relajacion, comunica al martillo las vibraciones que experimenta, las cuales son trasmitidas sucesivamente al yunque, lenticular y estribo, cuya base corresponde á la ventana oval. Es opinion bastante general, que la trompa de Eustaquio sirve para conducir á la caja los sonidos que penetran por la boca; sin embargo algunos creen que está destinada á la renovacion del aire. En la oreja media terminan los rayos sonoros, que, trasmitidos al vestíbulo por la ventana oval y al caracol por la redonda, al traves de las membranas que obturan ambas aberturas, conmueven la linfa de Cotugno

y á su vez la sustancia nerviosa que flota en ella, para que tenga lugar la impresion que, trasladada al cerebro, constituye la audicion.

La concha auditiva y la caja del tímpano no son, en cierto modo, mas que partes accesorias en el órgano del oido, pues faltan en muchos animales dotados de este sentido; sin embargo son tan útiles á la audicion, que esta se vuelve mas ó ménos imperfecta, cuando una de dichas partes está destruida.

Las aves carecen de pabellon de la oreja; los reptiles de pabellon y conducto auricular; los peces de todas las partes que constituyen la oreja media; y en muchos animales inferiores no se observa mas que una vejiguilla análoga al vestíbulo.

Sentido de la vista.

76. La vista es el sentido que nos hace sensibles á la accion de la luz, y por medio de este agente nos da á conocer la forma, color, volúmen y situacion de los objetos.

El aparato de la vista se compone: 1.º del órgano de la vision, que es el globo del ojo, y de su nervio; 2.º de los órganos accesorios ó protectores y motores del ojo.

El *globo del ojo* es una esfera hueca, llena de ciertos humores, y dispuesta de modo que los rayos luminosos puedan atravesarla y reunirse ó concentrarse en el nervio que ocupa su fondo. Debe su forma á una membrana exterior muy sólida que se denomina *cornea trasparente*, cuando ocupa su parte anterior, y *esclerótica*, cuando los lados y el fondo del mismo (l. 5, f. 3 y 4).

La esclerótica es blanca, opaca y muy resistente; constituye las paredes ó lo que vulgarmente se conoce con el nombre de *blanco del ojo*.

La cornea es diáfana y convexa por delante; parece embutida en la abertura anterior de la esclerótica.

A corta distancia, detras de este segmento diáfano, se nos ofrece una especie de tabique vertical que, por la variedad de colores que se ven al traves de la cornea, llamamos *iris*. En el centro tiene una abertura susceptible de dilatacion y contraccion denominada *pupila*.

El espacio comprendido entre la cornea y el iris se llama *cámara anterior del ojo*, y está lleno de un líquido trasparente, conocido con el nombre de *humor acuico*.

En la parte posterior de la pupila está situada una pequeña lente biconvexa y trasparente, el *crystalino*, envuelta en una cápsula de su nombre, que precede á una masa diáfana, blanda como la jaléa, el *humor vitreo*, que ocupa las tres cuartas partes posteriores del globo ocular.

El *nervio óptico* parte del cerebro, penetra en el órgano de la vista, atraviesa la parte posterior de la esclerótica, y expandiéndose forma la *retina*, membrana blanquecina que por detras envuelve al humor vitreo, y se halla separada de la esclerótica por otra membrana ordinariamente negra, la *coroidea*, que da al fondo del ojo el color oscuro ó negro que distinguimos al traves de la pupila.

77. La organizacion y usos de las partes constitutivas del globo ocular obedecen á las leyes generales de óptica que se explican en las cátedras de física. Sin embargo para comprender el mecanismo de la vision, debemos decir; que es preciso, para que nos sea dable ver un objeto, que los rayos de luz que emite, atraviesen las partes diáfanas del ojo; que en el fondo de este se pinte la imágen de aquel, y que la impresion causada en la retina sea trasmitida por el nervio óptico al cerebro.

Los rayos reflejados por el objeto que vemos, penetran hasta la retina pintando en ella una imágen muy pequeña, pero muy clara, del mismo. La luz, en el interior del ojo, sufre las mismas modificaciones que en el instrumento de óptica titulado *cámara oscura*. Las diversas partes transparentes que los rayos

luminosos atraviesan ántes de herir la retina, sirven para reunirlos y concentrarlos sobre la expansion del nervio óptico. El cristalino es la que principalmente determina la concentracion de la luz, de cuyo fenómeno depende la indicada formacion de las imágenes, en el fondo del ojo, que el nervio óptico trasmite al cerebro. Cuando la luz se concentra en el ojo con excesiva fuerza, no se pueden distinguir los objetos mas que á pequeñas distancias, y cuando sus rayos no se aproximan lo suficiente al atravesarle, solo se perciben los lejanos.

De ahí resultan la *miopia* y la *presbicia*, dependientes aquella de la convexidad y esta del aplanamiento anormales de la cornea ó del cristalino. Se corrigen una y otra enfermedad interponiendo, entre el globo del ojo y los rayos que los cuerpos envian, lentes divergentes en el primer caso y convergentes en el segundo.

El iris es contráctil y regula la cantidad de luz que debe penetrar hasta el fondo del órgano de la vision reduciendo el diámetro de su abertura cuando es muy viva, y dilatándolo cuando es débil. — La membrana coroidea, que tapiza la superficie interna del órgano estudiado, se halla cubierta de un barniz negro que absorbe todos los rayos inútiles de la vision. En fin las imágenes, al pintarse en la retina, determinan la excitacion, que en el cerebro debe constituirse sensacion.

El aparato de la vision ofrece á corta diferencia la misma estructura en todos los vertebrados; pero es muy diferente en los insectos, como veremos al trazar su historia.

78. Las partes accesorias del aparato de la vision están destinadas á proteger el globo ocular, ó á moverle y darle la direccion conveniente para el mejor desempeño de sus funciones.

Los órganos protectores del ojo son; la órbita, los párpados, el aparato lagrimal y las cejas.

Las *órbitas* son dos profundas cavidades oseas abiertas en la cara y en las partes laterales de la nariz, que tienen la forma de un cono, cuyo vértice agujereado da paso al nervio óptico y

cuya base está dirigida hácia adelante. Se consideran en esta cavidad cuatro paredes, llamadas *superior*, *inferior* y *laterales*, constituidas la primera por el coronal, la segunda por el maxilar superior, la lateral externa por el pómulo, y la lateral interna por los huesos que forman parte de la nariz. La capacidad de la órbita excede al volúmen del ojo que contiene, á fin de que puedan tener cabida en aquella otras partes blandas, y este girar sobre la almoadilla que le facilita el tejido gra-siento que viste las paredes huesosas.

Los *párpados* son velos movibles que cubren y protegen la parte anterior del ojo cuando se aproximan, y que le dejan descubierta cuando se separan. Por su parte exterior se continúan con los tegumentos, y en la interior están tapizados por la *conjuntiva*, membrana del órden de las serosas, segun unos, y del de las mucosas, segun otros. Entre estas membranas se interpone una laminita fibrosa y resistente, denominada *cartilago tarso*, y los músculos destinados á mover estos órganos. El hombre tiene dos párpados, uno superior y otro inferior, de los cuales el primero es mas ancho que el segundo, guarnecidos en su borde libre de unos pelos largos y delgados que se llaman *pestañas*. El objeto principal de estas es formar una especie de enrejado que detenga los cuerpos estraños que con su presencia turbarian la vision. Los párpados, á mas de proteger el globo del ojo, se interponen entre él y los rayos luminosos que pudieran turbar el sueño, y con su movimiento alternativo de elevacion y descenso le bañan con las lágrimas para impedir que la cornea se seque.

El *aparato lagrimal*, destinado á segregar las lágrimas, se compone de varios órganos: unos segregan aquel líquido y lo vierten en la superficie anterior del ojo, y otros excretan las lágrimas cuya presencia fuera incómoda, si se prolongase mucho tiempo.

Segrega las lágrimas la *glándula lagrimal*, cuerpo ovoideo, tamaño como una almendra pequeña, situado en la parte ex-

terna y superior del ojo, entre este y la cavidad orbitaria (*l. 5, f. 5. gl*). Son dependencia de esta glándula varios conductitos que desaguan en la parte interna del borde adherente del párpado superior para bañar constantemente la conjuntiva con el producto de su secreción.

Los órganos destinados á absorber las lágrimas derramadas en el ojo y verterlas en las fosas nasales, son dos conductitos abiertos en el borde libre de los párpados, superior é inferior, cerca del ángulo interno del ojo, por medio de dos orificios que se denominan *puntos lagrimales* (*f. 5, pl.*). Cada uno de estos puntos comunica con un tubito encorvado hácia dentro, y termina en otro vertical mas ancho, llamado *canal nasal*, que desagua en las fosas de este nombre. La función de los puntos lagrimales es absorber las lágrimas á proporcion que son derramadas en el ojo, á fin de que exista equilibrio entre la secreción y su desagüe; pero si estos fenómenos se alteran porque la secreción sea excesiva, porque no se absorban las lágrimas con la actividad correspondiente, ó porque se interrumpa su curso al atravesar los conductos lagrimales y el nasal, el líquido rezuma entre los párpados y baña las mejillas.

Las *cejas* forman una eminencia sobre la órbita y están guarnecidas de pelos, pero no tienen la importancia que los órganos precedentemente estudiados.

79. Los *órganos motores* del ojo son seis músculos, fijos por su extremo posterior en el fondo de la órbita y por el anterior en la esclerótica (*l. 5, f. 4 m*), que, al contraerse, dirigen el globo ocular hácia la parte en que se hallan situados.

80. Los sentidos nos facilitan el conocimiento de todo lo que nos rodea; pero serian muy imperfectas nuestras relaciones con el mundo exterior, si no nos fuese dado obrar sobre estos cuerpos, mudar de sitio, ni expresar nuestros sentimientos. Mas felizmente no nos está negada esta potencia, que es el resultado de la facultad de ejecutar movimientos y producir sonidos.

Esta nueva série de funciones, de las cuales vamos á ocuparnos inmediatamente, depende de una propiedad que no es ménos general en los animales que la sensibilidad. Tal es la *contractilidad*, ó sea la facultad que tienen ciertas partes de la economía animal de acortarse y prolongarse alternativamente.

MOVIMIENTOS.

81. Los órganos del movimiento deben distinguirse y formar dos clases; la 1.^a comprende los que actúan y producen la fuerza motriz ó los denominados *órganos activos*; y la 2.^a aquellos sobre quienes se ejerce la acción, llamados *órganos pasivos*. Se consideran activos los músculos y los nervios, y pasivos los huesos ó las partes que hacen sus veces.

Sistema oseo. — Esqueleto (1).

82. El esqueleto es considerado como el armazon del edificio de los animales vertebrados; está formado por partes interiores sólidas y resistentes, llamadas *huesos* (l. 6, f. 1). Sus usos son relativos á la proteccion de los órganos importantes á que sirve de sosten ó envoltorio, así como á los movimientos. A mas de los huesos comprende los *cartílagos*, *ligamentos* y *cápsulas sinoviales*.

Los huesos están constituidos por una trama cartilaginosa

(1) Los autores que no toman en cuenta la dureza, la situación, ni la composición química de los huesos dan á la voz esqueleto una acepción mucho mas lata, comprendiendo bajo esta denominación las partes corneas de los insectos, las cretáceas de los crustáceos etc.; bien que diferencian una especie de otra con los nombres de *neuro-esqueleto*, que indica un esqueleto interior y protector del sistema nervioso, y *dermo-esqueleto* que representa un esqueleto exterior, resultante de la modificación de los tegumentos, como veremos al estudiar los invertebrados.

que se incrusta de fosfato y carbonato calizos, dispuesta de modo que en su interior forme, en los huesos cortos, celdillas de mayor ó menor capacidad, en los largos un canal medular, y en todos una superficie dura, lisa ó desigual. En la infancia son cartilagosos.

Las diversas piezas huesosas que entran en la composición del esqueleto están unidas en el punto de contacto, las unas inmediatamente, de modo que formen un todo de piezas inamovibles, y las otras mediatamente por ligamentos, de manera que formen articulaciones mas ó ménos movibles. El primer modo de union consiste en la trabazon íntima y recíproca de los bordes dentados de los huesos, que por la solidez equivale y se denomina *sutura*. La presentan los huesos de la cabeza (*l. 6, f. 4*), á excepcion del maxilar inferior. En la otra especie de articulacion, las superficies que se corresponden están unidas por un cartílago intermedio que solo permite movimientos limitados, p. e. los de las vértebras entre sí; ó son lisas, movibles, están completamente separadas, cubiertas de cartílago y sostenidas en contacto recíproco por *ligamentos* que se cruzan en diversas direcciones y se fijan en ambos huesos (*l. 6, f. 6*). El espacio que media entre los huesos y los ligamentos, constituye la cavidad de la articulacion, envuelta por la membrana *sinovial* que exhala un líquido viscoso, la *sinovia*, que favorece los movimientos y suaviza el roce. Obsérvanse estas articulaciones entre la cabeza y la columna vertebral, la mandíbula inferior con los temporales, los miembros con el tronco, y cada uno de los huesos de los miembros entre sí.

Cada una de estas partes es susceptible, relativamente á las demas, de movimientos mas ó ménos extensos, que pueden referirse á los de *flexion*, *extension*, *rotacion*, *abduccion* ó hácia fuera, y *adduccion* ó hácia dentro.

En estos movimientos los huesos hacen las veces de palancas, cuya potencia es la accion muscular, y cuya resistencia es el peso del órgano que tiene de moverse.

Los huesos están cubiertos por una membrana fina, las mas de las veces muy sensible que se llama *periostio*.

Sometidos los huesos á la accion del fuego, dan un residuo pulverulento, formado por las sales descomponibles por este agente; sumergidos en agua saturada de un ácido, p. e. el clorhídrico, las sales se alteran y se obtiene una especie de cartilago flexible.

De 100 libras de huesos frescos se separan por lo comun 33 de gelatina, 58 de fosfato, y 9 de carbonato de cal.

Es conocida la importancia de los huesos para la preparacion de la cola, del carbon animal y extraccion del ácido fosfórico.

Subdivídese el esqueleto (*l. 6, f. 1*) en cabeza, tronco y extremidades.

Huesos de la cabeza.

83. Considerada en su conjunto, la cabeza se compone del *craneo* ó *region craniana* y de la *cara* ó *region facial*.

La *cara* ofrece cinco grandes cavidades que se denominan *órbitalas*, *fosas nasales* y *boca*. En las primeras está situado el órgano de la vista, en las segundas el del olfato y en la tercera el del gusto. Los huesos que principalmente forman la cara son: 1.º los dos *maxilares superiores*, que constituyen casi la totalidad de la mandíbula superior y por las partes laterales de la nariz van á unirse con el frontal: 2.º los *pómulos*, que concurren á la formacion de los carrillos y de la pared externa de la órbita, extendiéndose desde los maxilares superiores hasta el coronal: 3.º el *maxilar inferior*, que constituye la mandíbula de este nombre y casi tiene la forma de una herradura. En los bordes de las mandíbulas superior é inferior se cuentan 32 agujeros ó alvéolos, destinados á alojar igual número de dientes (n.º 12). A mas hay los *palatinos*, los *nasales*, los *lagrimales* ó *ungüis*, el *vómer* y las *conchas inferiores*. El todo suma 14 huesos.

El *craneo* es una cavidad osea, resultante de la union de

ocho huesos planos, denominados *coronal* ó *frontal*, *parietales*, *occipital*, *temporales*, *esfenóides* y *etmóides*. El coronal está situado en la parte anterior; los parietales en la superior y laterales; el occipital en la posterior; los temporales en la inferior y laterales; el esfenóides en la inferior y media, y el etmóides en la inferior y anterior para completar las órbitas y servir de pared superior á las fosas nasales.

En las partes laterales del craneo se abre el conducto auditivo, y en la inferior varios agujeros que dan paso á diferentes nervios y vasos. Entre aquellos se hace notable por su diámetro el *agujero occipital*, que corresponde al extremo superior del canal vertebral y es atravesado, como ántes indicamos, por la médula que encierra. Cerca de aquel orificio hay dos eminencias, los *cóndilos*, que sirven para articular la cabeza con el espinazo.

Huesos del tronco.

84. El tronco se compone de la columna vertebral, las costillas y el esternon.

La *columna vertebral* es un tallo oseo, hueco, flexible, situado entre el craneo y el bacinete, que sirve de sosten á casi todo el edificio huesoso, de cilindro protector á la médula, y de palanca principal al cuerpo (*l. 6, f. 2*). Está formada por la sobreposicion de 33 huesos pequeños que se denominan *vértebras* (*l. 6, f. 3*), divididas en cinco regiones. Tales son: la *cervical*, formada de 7 vértebras; la *dorsal* ó *torácica* en que se cuentan 12; la *lumbar* que consta de 5; la *sacra* compuesta tambien de 5 soldadas entre sí, de modo que no forman mas que un hueso, y la *coxigea* ó *caudal* compuesta de 4 vértebras pequeñas. El conjunto de la columna vertebral, denominado tambien *espinazo*, presenta cuatro corvaduras: anteriormente es convexa en la region cervical, cóncava en la dorsal, convexa en la lumbar; y por último cóncava en la sacro-coxigea. A estas corvaduras debe el todo su solidez extremada.

La vértebra aislada presenta, en su parte anterior, un disco sólido, que se llama *cuerpo*, por el que se sobreponen unas á otras, un agujero para alojar parte de la médula, dos *apófisis transversas* ó laterales, y una apófisis *espinosa*, que con su repetida sobreposición forma la *espinia dorsal* ó del *espinazo*.

Algunos animales tienen un número de vértebras menor que el hombre; otros lo tienen mayor, p. e. las serpientes, cuya columna vertebral está formada por 150 y hasta mas huesos.

Las *costillas*, ordinariamente en número de 24 — 12 en cada lado — son huesos arqueados y comprimidos que forman la caja del pecho, y por una parte se articulan con las apófisis transversas de las vértebras dorsales, y por otra con el esternon. Los 7 pares primeros se extienden desde las vértebras hasta el esternon por medio de un cartílago; los 5 restantes adhieren á los cartílagos de la precedente. Los 7 pares primeros se llaman *costillas verdaderas* ó esternales; los otros 5 *falsas* ó asternales.

El *esternon* es un hueso complanado, sito en la parte anterior del tórax, que sirve para dar insercion á las costillas verdaderas.

Huesos de las extremidades.

85. Los miembros ó extremidades son siempre pares y están organizadas de la misma manera. Se dividen en superiores, anteriores ó torácicas, y en inferiores, posteriores ó abdominales.

Los *miembros superiores* se subdividen en hombro, brazo, antebrazo y mano. Los huesos del hombro son: el omóplato y la clavícula. El *omóplato* es delgado, casi triangular y muy ancho; se halla situado en la parte superior del dorso y con su parte mas elevada forma el hombro. En su base se articula la *clavícula*, hueso que se prolonga, apoya en la parte superior del esternon y remeda una S.

El omóplato y la clavícula forman en el punto de su reunion una *cavidad articular* redondeada, que recibe la cabeza articular correspondiente del *húmero*, ó hueso del brazo.

El *antebrazo* está constituido por dos huesos, el *radio* que es anterior y se halla en el lado que el pulgar, y el *cúbito* que es posterior y corresponde al dedo meñique.

La *mano* se divide en tres regiones, á saber; *carpo* ó muñeca, *metacarpo* ó palma de la mano y *dedos*.

El *carpo* está constituido por 8 huesecitos irregulares, dispuestos en dos filas, una junto á otra, de modo que gocen de una gran movilidad sin menoscabo de la fuerza de la mano. Así amortiguan los efectos de una acción repentina y violenta, como se nota en los casos de caídas sobre la mano, evitando por lo regular las consecuencias funestas del choque. La primera fila comprende los huesos *escafóides*, *semilunar*, *piramidal* y *pisiforme*; y la segunda los *trapezio*, *trapezóides*, *hueso grande* y *ganchoso*.

El *metacarpo* está formado por cinco huesos casi iguales, denominados primero, segundo, tercero, cuarto y quinto metacarpianos, principiando á contar por el dedo pulgar.

Los *dedos* son cinco y se llaman pulgar, índice, medio, anular y meñique; todos están compuestos de tres huesecitos dichos *falanges*, ménos el pulgar que solo tiene dos.

La reunion de los huesos de ambos brazos equivale á 64 sueltos.

86. La cadera, el muslo, la pierna y el pié son las partes en que se dividen los miembros inferiores. Su número, forma y posición guardan gran semejanza con las de los miembros superiores.

Su parte superior está formada por el *ilíaco* ó *innominado*, hueso grande, algo escavado, que se articula posteriormente con el sacro, y anteriormente con su conyénere del lado opuesto formando la *pélvis* ó el *bacinete*.

El *innominado* consta primitivamente de tres huesos, que mas tarde se sueldan entre sí, de los cuales el mas ancho es el *íleon*, el inferior el *ísquion*, y el anterior el *púbis* que corresponde á la clavícula.

En el punto de su union, forman estos tres huesos una cavidad articular muy profunda, la *cotiloidea*, en que se aloja la cabeza del hueso del muslo, el *fémur*, que es el mas largo de los del cuerpo humano. En el extremo inferior y parte anterior de este se halla un hueso pequeño, complanado y triangular, la *rótula*, é inmediatamente la *tibia* y *peroné*, que son los dos huesos constituyentes de la pierna.

El *pie* consta de *tarso*, *metatarso* y *dedos*. Forman el tarso los huesos *calcaneo*, *astrágalo*, *cubóides*, *escafóides* y las *tres cuñas*. El astrágalo es inmediatamente inferior á la tibia y al peroné; debajo de aquel está el calcaneo, á este le sigue el escafóides, y los cuatro restantes forman una fila, que presta apoyo al metatarso.

Los huesos *metatarsianos* y todos los *dedos* se disponen, en cuanto al número y situacion, de la misma manera que los huesos correspondientes de la mano.

Pues que los huesos ilíacos son resultado de la adherencia de varias piezas, los miembros inferiores representan 66 huesos.

87. El número de huesos del esqueleto de un adulto asciende á 206; en el de un jóven que no ha alcanzado su desarrollo perfecto es mayor, pues subsisten en estado cartilaginoso muchas partes, que despues se osifican. El esqueleto de un adulto, separada la gordura y desecado, pesa de 9 á 12 libras, y por consiguiente representa $\frac{1}{16}$ hasta $\frac{1}{11}$ de su peso, que se valúa, por término medio, en 137 libras. Solo hallamos huesos ó cartílagos, que contengan á un cerebro y á una médula espinal en los animales mayores y mas perfectos, para quienes por consiguiente la existencia de la columna vertebral es una señal tan característica, que por ella el reino animal se divide en dos grupos principales, á saber; el de los *vertebrados* y de los *invertebrados*. Los mamíferos, las aves, los reptiles y peces constituyen el primero; en el segundo se incluyen los crustaceos, los insectos, los gusanos, etc.

MUSCULOS.

88. Todos los movimientos mayores del cuerpo dependen del cambio de sitio de algunos de los huesos que concurren á la formacion del esqueleto: mas los huesos no pueden moverse voluntariamente, y solo cambian de sitio por la accion de otros órganos, que se insertan en ellos y acortándose les arrastran en pos de si, llamados *músculos*. El músculo resulta de la reunion de fibras tenues que tienen la propiedad de encogerse y alargarse (*l. 6, f. 5 y 10*). La fibra muscular desecada contiene, químicamente considerada, en 100 partes en peso, los principios siguientes: carbono 54, hidrógeno 7, oxígeno 21, ázoe 15, al mismo tiempo que cantidades refractas de azufre, fósforo y álcalis: en los músculos frescos se encuentra 77 por 100 de agua. Los músculos de los reptiles mas perfectos, así como los de las aves y mamíferos son rojos; los de los peces blancos; la fibra muscular en los animales invertebrados es muy imperfecta, sin embargo hasta en los mas inferiores cabe demostrar su existencia. La masa muscular tiene vulgarmente el nombre de *carne*.

89. Los músculos son el envoltorio mas inmediato de los huesos, y estos se presentan vestidos, si cabe espresarse así, por aquellos, de suerte que, á excepcion de los dientes, en ninguna parte son visibles. Por lo regular el músculo presenta un cuerpo grueso en su centro, que se va adelgazando hácia sus extremos y termina en delgadas cintillas, envueltas por una membrana especial y separadas de los músculos contiguos. Aquellas partes delgadas del músculo son muy resistentes, y se denominan *tendones* ó *aponeurosis* (*l. 6, f. 5*); se fijan constantemente en los huesos. A su vez los músculos están cubiertos ora por una capa de gordura mas ó ménos gruesa, ora inmediatamente por la piel. Distribúyense por su masa numerosos vasos sanguíneos que proveen á su conservacion, y mu-

chos nervios motores pero no sensitivos, de modo que se puede practicar la seccion de un músculo sin causar dolor notable al individuo á quien se opera.

La relacion de los músculos con los huesos es tal, que aquellos siempre se insertan entre dos de estos. Tal es por ejemplo el músculo bíceps del brazo, que se fija por su extremo superior en el húmero y se dirige por la parte interior del brazo hácia el radio, en el que se halla inserto su extremo inferior. Si este músculo al contraerse se engruesa en el centro, el antebrazo se dobla hácia dentro (*l. 6, f. 10 b*). La longitud y fuerza de los distintos músculos es muy desigual. Todo músculo está destinado á movimientos definidos; sin embargo varios de estos órganos toman parte en muchos otros movimientos. A la seccion transversal de un músculo sucede su parálisis completa, la debilidad ó alteracion mayor ó menor de un movimiento. Si la accion de un músculo desvia una parte del cuerpo, no puede el mismo restituirla á su situacion primera; á este objeto existe un segundo músculo *antagonista*, es decir que funciona en sentido opuesto. Así se dividen tambien los músculos de los miembros en *flexores*, que sirven para la flexion, y en *extensores*, que sirven para la extension, los cuales ocupan posiciones distintas. Los primeros se dirigen á los ángulos internos, y los segundos á los externos de las articulaciones.

90. De lo ántes expuesto naturalmente se deduce, que el número de músculos debe ser considerable, y como casi todos existen en cada uno de los lados del cuerpo, es decir que son dobles, se cuentan en el hombre unos 238 pares. Su descripcion y enumeracion son objeto de la anatomía.

Existen ademas los músculos subcutaneos que deben considerarse como una especialidad, en ciertos animales, para verificar movimientos particulares, p. e. en el erizo que se arrolla y presenta sus puas al enemigo; en el caballo que puede mover la piel del dorso, y el hombre la de la cabeza.

A mas de los usos que llevamos indicados, son necesarios los músculos para mantener los huesos movibles en las posiciones que deben guardar, y determinar las actitudes del cuerpo.

Actitudes.

91. Damos el nombre de actitud á cualquiera posicion del cuerpo conservada por algun tiempo. Son condiciones indispensables la contraccion permanente de los músculos exteriores de las partes que la guardan, y que la base de sustentacion esté colocada verticalmente debajo de su centro de gravedad.

Las actitudes principales del hombre son; la *horizontal* y la *vertical*.

Cuando el hombre está echado ú horizontal, todas las partes de su cuerpo descansan en el suelo, sin que se deba contraer ningun músculo para sostenerlas en su sitio respectivo, y la posicion entónces reúne en grado superlativo las dos condiciones necesarias para el equilibrio; á saber, la mayor extension posible de la base de sustentacion y la proximidad al centro de gravedad de la misma base, por cuya razon en esta actitud son difíciles las caidas.

Cuando está sentado, el cuerpo descansa sobre las tuberosidades isquiáticas; la base de sustentacion, bastante ancha, reside en la pélvis y es aumentada por la masa de las partes blandas que la cubren. Esta posicion es, despues de la horizontal, la ménos cansada, pero no es posible conservarla sin algun esfuerzo muscular. Si la espalda está apoyada, solo se contraen los músculos del cuello para sostener erguida la cabeza; pero si falta respaldo, como al estar sentado en un taburete, es precisa la contraccion de la mayor parte de los músculos posteriores del tronco para evitar que el cuerpo se abalance hácia delante, en cuyo caso no tarda en sobrevenir la fatiga á esta posicion violenta.

Cuando el hombre está de pié, los miembros abdominales sostienen el cuerpo y transmiten al suelo el peso que soportan, á cuyo objeto debe ser permanente la contraccion de sus músculos extensores. Atendiendo que en esta posicion el centro de gravedad es la pélvis; que la base de sustentacion está circunscrita por el espacio comprendido entre los piés, y que un ligero esfuerzo puede destruir el equilibrio, se hace forzoso aumentar la base de sustentacion separando hábilmente los piés, y dirigiéndolos hácia la parte que emite la fuerza, cuya accion es temible, para evitar las caidas. Esta actitud se llama *estacion vertical ó bipedestacion*.

Los movimientos por los que volvemos la vertical á la base de sustentacion son en cierto modo automáticos. Tal se observa cuando, para contrarrestar la accion de la fuerza que tiende á producir la caida hácia delante, avanzamos rápidamente un pié: cuando abalanzándose nuestro cuerpo hácia la izquierda, extendemos súbitamente el brazo derecho para restablecer el equilibrio, y cuando, impeliéndonos una fuerza cualquiera hácia atras, dirigimos un pié en este sentido y el cuerpo hácia delante.

Así hacemos continuas aplicaciones de las leyes de mecánica sin conocer sus principios mas elementales; y vemos que las causas mas seguras de nuestra conservacion residen en la incessante aplicacion de leyes físicas que desconocemos.

Cuando un animal se apoya á la vez sobre sus cuatro miembros, su posicion es mas segura, mas sólida y ménos fatigosa por ser entónces muy ancha la base de su sustentacion: sus piés pueden tambien ser ménos anchos que en los bipedes y por consiguiente mas ligeros.

Locomocion.

92. La facultad que tiene el animal de cambiar la posicion de ciertas partes del cuerpo ó trasladarse de un sitio á otro, se

denomina *locomocion*. Los movimientos que al objeto verifica resultan de la accion simultanea é individual de los nervios, músculos y huesos. Estos solo toman parte en la funcion, sirviendo de punto de apoyo á los músculos y tendones á que dan insercion; los músculos producen el movimiento con su contraccion y encogimiento subsiguiente. Esta propiedad, sin embargo, es debida á la influencia de un nervio, pues la seccion transversal parálisis de este ó la paraliza el aparato muscular mas fuerte.

Los movimientos, segun sea el medio en que se verifican y la forma bajo la que se manifiestan, han recibido los nombres particulares de marcha, vuelo, natacion y reptacion. Dependen de ciertas partes del cuerpo que en estado de flexion apoyan sobre un objeto resistente y, extendiéndose de repente, impelen hácia delante el resto del cuerpo. Son órganos locomotores del hombre los miembros abdominales; de los cuadrúpedos estos y los torácicos; del ave, durante el vuelo, las alas.

93. La *marcha* es una especie de progresion que requiere un suelo fijo, sobre que el cuerpo sea movido alternativamente por una parte de los órganos locomotores, al mismo tiempo que sostenida por la otra, sin que nunca el cuerpo deje de apoyarse completamente sobre el suelo, como sucede durante el salto y la carrera. Al andar el hombre, uno de los piés se inclina hácia delante mientras que el otro se extiende sobre la pierna, y, como este miembro apoya sobre una parte resistente, su prolongacion desvia el bacinete é impele todo el cuerpo hácia adelante: cuando el pié que habia adelantado descansa en el suelo, la pélvis gira sobre el fémur de este lado, y la pierna que habia quedado atras se dobla, se coloca delante de la otra, apoya en la tierra y á su vez sostiene el cuerpo, mientras que la otra extendiéndose comunica una nueva impulsion al bacinete. Con estos movimientos alternativos de extension y flexion, cada pierna á su vez carga con todo el peso del cuerpo, como lo haria en la estacion sobre un pié único, y á

cada paso adelanta un poco el centro de gravedad de toda la masa.

La seguridad de la marcha está siempre en razón directa de la separación de los pies, é inversa de la movilidad del suelo en que nos apoyamos. Los marineros, solo después de algún tiempo, andan sin vacilar sobre la cubierta de los buques. Cuando han adquirido lo que llaman el *pie marino*, nos es fácil reconocerles en tierra por el hábito que han contraído de separar mucho los pies.

94. El *salto* es un movimiento general del cuerpo por el que el animal se arroja y sostiene en el aire mientras dura la impulsión recibida. Para efectuar un salto, es necesaria la flexión previa de todas las articulaciones y su extensión súbita, á cuyo fin se repliega el cuerpo sobre si mismo, doblando la pierna hácia adelante sobre el pie, el muslo hácia atrás sobre la pierna, el tronco y el bacinete contra el muslo, y cuando se le quiere dar mucha impulsión, hasta el tronco se dobla sobre si mismo á la manera de un resorte, de forma que entónces los miembros inferiores y el cuerpo remedan una especie de *zigzag*. A esta flexión general sucede la repentina extensión de todas las articulaciones y la consiguiente proyección del cuerpo al aire, análoga al movimiento que se observa en una varilla elástica que doblamos contra el suelo y que de repente abandonamos á su elasticidad propia.

Fácilmente se comprende, que las piernas son las partes más activas en el salto, y que la facilidad y rapidez de este se hallan siempre en razón directa de la energía de los músculos que determinan la extensión de aquellas.

La *carrera* es una progresión acelerada cuyo mecanismo participa de la marcha y del salto, por haber siempre en ella un momento en que el cuerpo está suspendido en el aire.

95. La *reptación* no difiere de una manera esencial de la marcha, pues hay también un cuerpo sólido que opone resistencia durante la locomoción: faltan sin embargo miembros especia-

les que sirvan para el apoyo y la proyeccion del cuerpo. La reptacion es muy diferente en las sanguijuelas y las culebras, pues la progresion de estos reptiles consiste en las ondulaciones de su cuerpo, apoyado sobre el extremo de las costillas y las escamas, de modo que arrastran las partes posteriores mientras que proyectan las anteriores hácia adelante.

96. El *nado* y el *vuelo* son movimientos análogos á los del salto, verificados en el agua ó en el aire, cuyos flúidos hasta cierto punto ofrecen á los miembros de aquellos séres una resistencia parecida á la del suelo en el fenómeno del salto. Cuando un animal está destinado á vivir y nadar en el agua, sus miembros presentan una forma diferente de la que tienen los de los animales organizados para la marcha. Estos miembros cortos y constituidos por una especie de paletas ó remos, se llaman *aletas*. Cuando el animal debe remontarse en el aire, sus miembros torácicos adquieren un gran desarrollo y están dispuestos de modo que forman á cada lado del cuerpo una especie de velo movable ó de abanico, propio para agitar el aire con fuerza.

EXPRESIONES.

97. Damos el nombre de *expresion* á los diversos fenómenos con que el hombre y los otros animales revelan sus sentimientos y los comunican á sus semejantes. El desarrollo de esta facultad es relativo á la sensibilidad del individuo y á la importancia que tiene señalada en la naturaleza. En los animales inferiores, cuya sensibilidad es muy limitada, y aun en muchos ya bastante elevados en la escala, los fenómenos de expresion se reducen á *gestos*, ó cambios que sobrevienen en el hábito exterior del cuerpo y que otros animales pueden apreciar, p. e. las modificaciones en el color y calor de la piel, en el estado de las plumas, pelos, escamas, etc.; pero los mas perfectos, los que tienen sentimientos interiores que expresar y comunicar á

otros individuos pueden proferir sonidos para que se les comprenda sin ser vistos. Las relaciones se establecen entónces por medio de sonidos, ó de la voz.

La *voz* no es mas que un sonido producido en la laringe en el momento en que el aire expirado la atraviesa. Consiste aquella en una especie de tubo cartilaginoso, que comunica en su extremo superior con la faringe por medio de una abertura llamada glótis, y en el inferior termina con la traquea, que en cierto modo no es mas que su prolongacion (l. 5, f. 7 y 8).

La laringe es el órgano esencialmente productor de la voz, y el paso del aire el que produce los sonidos, de forma que si abrimos la traquea á un animal, el aire se escapa al traves de la herida y no puede sufrir las vibraciones que aquel órgano hubiera excitado; es decir, queda destruida la facultad de producir sonidos. En el interior de la laringe existen dos pliegues membranosos dirigidos de delante á atras, llamados *ligamentos inferiores de la glótis ó cuerdas vocales*, de cuya accion sobre el aire que atraviesa la especie de hendidura por ellos formada, depende principalmente la produccion de los sonidos.

En todos los mamíferos el aparato vocal ofrece una misma conformacion, pero en ninguno es tan perfecto como en el hombre. En las aves se forma la voz en una segunda laringe, situada en el extremo inferior de la traquea. El ruido monótono que se observa en los insectos depende del frote de sus alas, ó del recíproco de algunas otras partes de su envoltorio tegumentario.

98. Los sonidos producidos por la laringe pueden ser diferentes y distinguirse con los nombres de grito, canto y voz ordinaria ó adquirida. El *grito* es un sonido ordinariamente agudo y desagradable, poco ó nada modulado, y el único que pueden producir los mas de los animales: el *canto* se compone de sonidos en que podemos estimar el número relativo de vibraciones,

y la *voz* resulta de sonidos, cuyos intervalos y armonías son apreciables.

El hombre posee la facultad de modificar de un modo especial los diversos sonidos de su voz y articularlos. A este acto se da el nombre de *pronunciación*. Los órganos de la pronunciación son la faringe, las fosas nasales y las diversas partes de la boca; según su modo de obrar el carácter del sonido producido en la laringe, varia y se constituye un sonido articulado especial. Se conocen varios animales que pueden articular sonidos y pronunciar dicciones, pero el hombre es el único que sepa dar un sentido á las voces que pronuncia y á la disposición con que las presenta. Solo el hombre está dotado de la *palabra*, sonido vocal que sus facultades intelectuales constituyen signo de las ideas.

INTELIGENCIA É INSTINTO.

99. Habiendo ya estudiado los órganos que sirven al hombre y á los otros animales para adquirir el conocimiento de los objetos exteriores y reaccionar sobre todo lo que les rodea, solo nos falta, para completar la historia de las funciones de relación, examinar la causal de sus acciones y de sus fenómenos intelectuales. Esta parte de la fisiología ha sido mas cultivada por los filósofos que por los naturalistas; con todo, sin traspasar los límites señalados en el programa para la enseñanza de la zoología, expondremos lo que nos parece indispensable á los alumnos.

100. FACULTADES DEL HOMBRE. — Hemos visto que el contacto inmediato de los objetos exteriores, ó la influencia de los agentes intermedios entre estos y nuestros órganos, ocasiona en las partes sensibles de la economía un cambio de estado ó *impresión*, desconocido en su naturaleza, cuyo efecto es una excitación que, transmitida por los nervios hasta el cerebro, da origen á una *sensación*.

La sensación, pues, es una cosa distinta de la impresión recibida y de la excitación causada, y consiste en la *conciencia* que tenemos de aquella. Este fenómeno no siempre es una consecuencia necesaria de la impresión. En muchos casos, á pesar de haber sido la excitación comunicada por los nervios hasta el cerebro, no *sentimos* las impresiones que recibieron partes sensibles del cuerpo, por pasar el efecto de la excitación cerebral desapercibido á aquella potencia interior llamada el *Yo* por los filósofos y comunmente el *alma* ó el *espíritu*. Por consiguiente la facultad de experimentar sensaciones reside en el cerebro; es una propiedad del espíritu ó de un agente análogo, y constituye, por decirlo así, la base de todo trabajo del entendimiento.

Las impresiones recibidas durante el sueño ordinariamente no dan lugar á ninguna sensación, ya porque el cerebro no se halla entónces en aptitud de transmitir al espíritu las excitaciones recibidas, ya porque este pierde su actividad.

La *atención* es la facultad de dirigir voluntariamente nuestra conciencia hácia las excitaciones recibidas del exterior ó bien hácia nuestras operaciones intelectuales.

Las sensaciones que recibimos del exterior ó resultan de un estado cualquiera de nuestros mismos órganos varían en sus cualidades. El niño, cuando comienza á experimentarlas, no sabe todavía á que atribuir las; pero existiendo en nuestro espíritu una tendencia á la *inducción*, por medio de la cual naturalmente atribuimos todo efecto á una causa, y buscamos esta en las circunstancias que acompañan ó preceden al fenómeno, referimos lo que experimentamos á los objetos que nos rodean, y la experiencia confirma luego este *juicio*. En efecto el *juicio* nos hace aptos para sacar partido de nuestras sensaciones y formarnos ideas de los objetos que las determinan; pero este trabajo del entendimiento no podría por sí solo dar este resultado, si solo se ejerciese en las sensaciones del momento, y no pudiésemos comparar estas á las anteriormente recibidas y á las ideas que ellas han creado.

Existe en efecto otra facultad del espíritu, que tiene gran parte en todos los fenómenos intelectuales y nos es indispensable para adquirir el conocimiento de los objetos que nos rodean. Tal es la *memoria*, que reproduce las sensaciones pasadas ó ideas previamente deducidas de nuestras impresiones.

La facultad de *juzgar* no se ejerce únicamente de la manera sencilla que la hemos visto intervenir en la percepción ó formación de nuestras ideas, relativas á la existencia ó falta de las cualidades de los objetos considerados como causas de nuestras sensaciones, pues las nociones adquiridas de esta suerte no subsisten aisladas en nuestro entendimiento; sino que á mas nos es dado compararlas, apreciar las relaciones que existen entre ellas mismas, deducir consecuencias, juzgar de las ideas lo mismo que de las cosas; y finalmente unir estos juicios para deducir nuevas consecuencias y formar de este modo un *raciocinio*. Estas operaciones, cuando alcanzan el último grado de perfección, necesitan la *reflexion*, ó bien sea la consideración de lo que pasa en nuestra inteligencia misma: facultad tan desarrollada en nosotros, que hasta nos da el conocimiento de nuestras propias facultades, y nos permite observar los fenómenos de nuestro entendimiento lo mismo que los del mundo exterior.

La *imaginación*, ó sea el poder concebir ideas que no resulten directamente de sensaciones actuales ó de nociones ya existentes en nuestra memoria, es otra facultad, á que cabe un gran papel en los fenómenos de la inteligencia humana; y que adquiere un desarrollo extraordinario por la tendencia que tenemos á crear signos que representen nuestras ideas, á pensar por medio de aquellos y generalizar nuestros pensamientos.

Por último la *voluntad*, á que debemos el poder concentrar en algun modo nuestra conciencia sobre ciertas sensaciones actuales, sobre las huellas trazadas en nuestra memoria por las pasadas y aun sobre las operaciones de nuestro espíritu, es decir atender ó reflexionar, nos permite imprimir á nuestros pensamien-

tos una direccion determinada, interrumpir su curso y hasta cierto punto escoger su objeto. Sin embargo, en nosotros existen tambien tendencias naturales que, independientemente de nuestra voluntad, nos inducen á ejecutar ciertas operaciones intelectuales con mas facilidad que otras, y nos hacen preferir las ideas de un órden determinado. La tendencia á la induccion, de que ya hemos hablado, es una de las disposiciones innatas de la inteligencia humana, así como la confianza, el sentimiento de la justicia, de lo bello y de la piedad, y en una palabra *todas las cualidades morales* que con mas ó ménos fuerza se desenvuelven ya en la primera infancia, y que se encuentran en todos los hombres, independientemente de todos los efectos de la educacion. A la misma clase se refiere nuestra tendencia á indagar las causas de los fenómenos de que somos testigos, á ocuparnos en el cálculo, en la música, etc. la cual, lo mismo que las primeras, varia de intensidad segun los individuos, y en razon de esta misma desigualdad concede á los hombres aptitudes diferentes para los diversos trabajos de la inteligencia.

101. Estos atributos del espíritu humano tienen mucha analogía con otra clase de facultades que podemos llamar *afectivas*, como la disposicion natural de amar y proteger á nuestros hijos, de buscar la sociedad de los semejantes, etc. Estas facultades la tienen á su vez con los *instintos* peculiares á los seres animados.

Llámase *instinto* la tendencia ó impulsión que nos induce á la realizacion de ciertos actos, cuyas combinaciones son independientes de la voluntad y de la inteligencia, y de resultado imprevisto por el individuo. En el hombre no están muy desarrollados y solo raras veces son causa determinante de sus acciones; pero en otros animales tienen un gran papel y suplen á la inteligencia.

102. Las diversas facultades que acabamos de enumerar son causa determinante de la pluralidad de nuestras acciones. Estas se verifican de un modo *automático*, *semi-automático* y *volun-*

tario. Las primeras son del todo independientes de la voluntad, como los movimientos del corazón; las segundas dejan hasta cierto punto de obedecer á su influencia, como los movimientos respiratorios; pero las terceras están completamente sometidas á su fuerza, de modo que se suspenden no bien se interrumpen las funciones cerebrales. Estos actos son los únicos que directamente intervienen en las funciones de relación, y son provocados, como veremos, por dos órdenes de causas ó *principios de acción*, llamados *racional é instintivo*.

En efecto, unas veces nuestra voluntad de obrar se pronuncia despues de un juicio establecido y por la prevision de un resultado determinado; pero otras depende de una impulsión no calculada y en algun modo ciega que, dando á esta palabra una acepción mas lata podemos llamar instintiva. Tal es pues el deseo de satisfacer una necesidad física, como el hambre; de obedecer á alguna afección natural ó instinto propiamente dicho, como la ternura maternal, y el instinto que, sin el auxilio de la esperiencia ni de la educación, enseña al recién nacido á chupar el pezon de su madre.

Antes de terminar este estudio debemos hacer notar, que por la repetición frecuente de los actos racionales adquirimos otra facultad, el *hábito*, de ejecutarlos sin que la voluntad los determine, ni regule, y ni aun á veces tengamos conciencia de lo que hacemos. Los movimientos producidos de este modo tienen muchos puntos de contacto con los instintivos, con la diferencia que la disposición particular de que depende el fenómeno se adquiere en los primeros por el ejercicio y la educación, y en los segundos la naturaleza nos proporciona todos los elementos necesarios para su desarrollo.

103. FACULTADES DE LOS ANIMALES. — Todos los animales, como hemos dicho, dan señales de sensibilidad; pero las sensaciones de aquellos, cuya naturaleza es muy sencilla, no dan lugar á ningun trabajo intelectual, análogo al que desempeña nuestro sensorio cuando adquirimos la percepción de la causa

de nuestras impresiones y nos formamos ideas relativas de lo que nos rodea. La inteligencia es nula en estos seres y la voluntad solo está revelada por actos de una sencillez suma, como el cambio de direccion en sus movimientos, cuando accidentalmente se ofrece un obstáculo á su paso. Tal es el círculo de las facultades de relacion que corren los infusorios y los mas de los zoófitos; pero á proporcion que nos elevamos en la escala zoológica, observamos mayor complicacion y diversidad en aquellos actos, sin que á veces podamos explicarlos, no admitiendo en los seres que los ejecutan instintos de una perfeccion admirable, ó facultades análogas á las que son necesarias al hombre para la produccion de acciones semejantes, como la memoria, el juicio y aun el racionio. Al observar de un modo superficial las costumbres de ciertos animales, como las del castor, de la abeja y de la hormiga, casi nos vemos precisados á atribuirles una inteligencia de las mas desarrolladas; pero exceptuando á aquellos cuya organizacion se aproxima mas á la del hombre, en quienes realmente existe alguna semejanza con las facultades mencionadas, hasta referimos al *instinto* aquellas acciones que parecen exigir mayor prevision ó cálculo. En esto se funda la division que algunos naturalistas han hecho de los animales en *automáticos* ó *apáticos*, *instintivos* ó *sensibles*, é *inteligentes*.

104. INSTINTOS DE LOS ANIMALES.— Las funciones instintivas difieren de las racionales en que no resultan de la imitacion ni de la esperiencia; en que son siempre desempeñadas del mismo modo, y bajo toda probabilidad sin la prevision de su utilidad ni de su resultado. La razon supone juicio y eleccion, pero el instinto es una impulsio ciega que naturalmente induce al sér animado á obrar de una manera determinada: sus efectos, aunque algunas veces pueden ser modificados por la esperiencia y el racionio, jamas dependen de él, y estas facultades influyen tanto ménos en las acciones de un sér animado en cuanto sus instintos son mas perfectos. En el hombre la inteligencia reemplaza casi constantemente al instinto, y en los ani-

males este suple mas ó ménos completamente la falta de aquella.

Como egemplo de una accion muy sencilla, notable y evidentemente instintiva, citaremos un hecho repetidas veces observado en los patos pequeños, cuya incubacion y educacion estuvieron confiadas á una gallina, los que sin haber visto animales de su especie, á pesar de los esfuerzos de su madre adoptiva y del egemplo de los polluelos que les rodean, á la primera ocasion se arrojan al agua para nadar y vivir á imitacion de los individuos de su raza. Como egemplo de actos de una complicacion superior, que, por falta del instinto de que dependen, solo pudieran referirse á una inteligencia de las mas previsoras y que necesitarian sabios cálculos, citaremos los trabajos de las abejas, cuyas construcciones ofrecen tanta regularidad, tanta perfeccion, y son tan aptas para los usos á que están destinadas. Estos operarios, sin necesidad de modelos ni de guias, ejecutan sin tanteos ni errores una série de operaciones delicadas de arquitectura particular, cuya utilidad no es inmediata: no reciben lecciones de los individuos ejercitados en la carrera para perfeccionar sus trabajos y procedimientos, ni cejan en sus obras cuando se han inutilizado por circunstancias accidentales. No cabe pues atribuir estos actos al influjo de facultades análogas á las de nuestra inteligencia, en atencion á que estas no bastarian para producir ó determinar tales resultados, ni fuera dable explicarlas sin señalar por causa una impulsion natural análoga á la que conduce al recién nacido á la teta de su madre.

Las facultades instintivas principales pueden reducirse: á la conservacion del individuo, á la de la especie y á las relaciones mutuas de los animales entre sí.

Al trazar la historia particular de cada especie animal corresponde dar á conocer sus instintos peculiares. Aunque nosotros no podemos ser tan difusos ni descender en este tratado al terreno á que esta cuestion nos trajera, hablaremos en el lugar respectivo de algunos de los mas notables para fijar mejor las ideas de los alumnos sobre esta materia.

105. Sabemos que un órgano obra con una potencia relativa á su volúmen; que existe cierta relacion entre el desarrollo del cerebro y el de las facultades de que es asiento, y que el cerebro del hombre es proporcionalmente mas voluminoso que el del resto de los animales. Así se ha creido que era dable juzgar del grado de inteligencia de los animales y de los hombres entre si atendiendo á las diferencias que ofrece el volúmen de su masa encefálica. Se han propuesto varios métodos para apreciar estas diferencias; pero el mas célebre es el de la medida del ángulo facial propuesta por Camper, naturalista holandés.

Llámase *ángulo facial* el resultante de la union de dos líneas rectas tiradas, una desde el meato auditivo á la base de la nariz, y otra tangente, en la parte superior, en la elevacion de la frente y, en su parte inferior, en la mas prominente de la mandíbula superior. En su abertura, que es proporcionada al predominio relativo del craneo sobre los órganos de los sentidos y del armazon osea del aparato masticador, está fundado el siguiente principio: cuanto mas abierto sea este ángulo, tanto mas perfecto é inteligente será el animal, y, al reves cuanto, mas agudo, tanto mas estúpido.

El ángulo facial de las razas humanas varía entre los 80 y 70°: el de los monos entre los 65 y 30°, y á medida que descendemos en la escala animal lo encontramos mas agudo. Entiéndase sin embargo, que estas medidas á lo mas podrán darnos una idea aproximada del desarrollo del cerebro, y que hasta ahora nada prueba de un modo absoluto, que la extension de las facultades intelectuales sea proporcionada á la material del encéfalo.

Por último habiendo observado algunos fisiólogos que, entre las diversas facultades ó disposiciones innatas del espíritu humano, podia una descollar sobre las demas, creyeron que en las funciones del encéfalo era admisible la misma division de trabajo que se observa en las partes restantes de la economía, y que por consiguiente la masa nerviosa del encéfalo constaba de

órganos especiales para la producción de los distintos fenómenos debidos á su acción. De estas consideraciones surgieron dos teorías mas ó menos especiosas acerca de la localización de los órganos y facultades intelectuales, que constituyen la base del sistema frenológico del Dr. Gall. La publicación de este sistema causó al principio honda sensación y tiene aun mucha importancia en Inglaterra ; pero en Alemania y otros países apenas llama la atención de los hombres pensadores.

FUNCIONES DE REPRODUCCION.



106. La vida de todo sér organizado se manifiesta únicamente por las funciones, cuyo conjunto nos da la idea del modo de existir peculiar á cada uno de ellos. El ejercicio de estas funciones, despues de un tiempo mas ó ménos limitado, desgasta los órganos que las sirvieron de instrumentos.

Este deterioro, esta especie de incapacidad para el movimiento vital, que sucesiva ó simultaneamente se introduce en las diferentes partes del organismo, causa la muerte natural de cada individuo, cuya existencia ha durado el tiempo para el cual habia sido constituido el juego de su organismo. De esta ley podemos concluir, que los primeros séres vivientes salidos de las manos del Criador, despues de haber cesado de embellecer y adornar la superficie del globo, la hubieran dejado desnuda, inanimada y muda, si, á la par de la facultad de sostener su vida propia por las funciones de nutrición, no les hubiese sido concedido la de transmitirla á gérmenes que contuviesen su especie.

107. Estos gérmenes forman temporalmente parte del organismo de que son producto ; se separan luego de él para existir

como individualidades distintas; sufren los cambios sucesivos que caracterizan en cada especie las diferentes épocas de la vida, y en las fases correspondientes de su existencia reproducen las semejanzas del individuo ó individuos á quienes la deben.

Esta facultad, que hace suceder las generaciones á las generaciones, las individualidades de una especie á las que les han precedido inmediatamente en la vida, es la que nos toca dar á conocer bajo la denominacion general de *propagacion*.

108. A la propagacion, pues, es debida la sucesion necesaria y determinada de las generaciones de toda especie viviente, con los caractéres indelebles que la distinguen, desde el primero ó de los primeros individuos creados hasta aquellos cuya historia nos es dado observar.

La creacion ha dado principio á la existencia de las especies, y la propagacion las ha continuado.

109. Los séres organizados se reproducen de distinta manera. Se conoce la generacion fisípara, la gemmípara y la sexual.

La *generacion fisípara* supone la multiplicacion de los individuos por una division espontanea ó accidental de su masa, de modo que cada organismo así mutilado tiene la facultad de reproducir las partes que le faltan para formar de nuevo una individualidad completa.

La *generacion gemmípara* es la aparicion, en algunos puntos de la superficie del padre, de botoncitos cuyo desarrollo ulterior les hace parecer tarde ó temprano bajo la misma forma y con la misma organizacion que este padre. Es comun á todos los zoófitos, susceptibles, como muchas plantas, de formar agregaciones de individuos. Se la llama tambien propagacion por gérmen adherente, porque este, que tiene el nombre de *yema*, recibe su desarrollo durante su continuidad con el padre y se nutre por el concurso de todos los medios de nutricion pertenecientes al individuo procreador. La gemmiparidad será interior ó externa, segun que el fenómeno de la generacion se observe en la periferia ó en el interior del cuerpo del individuo.

110. La *generacion sexual* ó por gérmen libre , propia de los séres mas perfectos , exige el concurso de órganos sexuales , que difieren entre si por la naturaleza de las funciones que les están asignadas. Unos , los femeninos , dan un gérmen , y otros , los masculinos , un flúido que le fecunda , le desenvuelve y favorece su desprendimiento.

111. En las dos séries primeras el individuo se basta para su reproduccion ; mas en la tercera solo cabe esta facultad á los *hermafroditas* , es decir , á individuos que poseen al ménos un órgano femenino ú ovario , y un órgano masculino , secretorio del líquido fecundante , necesario para producir el desarrollo ulterior del huevecillo preparado en el ovario. Sin embargo hay séres organizados , que tienen los dos sexos reunidos , pero dispuestos de modo que su fecundacion deba ser recíproca. Tal se observa en los andróginos , p. e. los caracoles , quienes desempeñan á la vez las funciones de macho y de hembra.

112. A medida que la organizacion se complica y perfecciona , los órganos sexuales se presentan separados en la especie y son patrimonio de un individuo único , denominado *macho* ó *hembra* segun la naturaleza del órgano sexual poseido. En ellos la generacion es la consecuencia inmediata de la cópula ó del concurso de los dos sexos.

El aparato sexual del macho consiste en órganos secretorios que proporcionan el flúido prolífico , y un órgano erector que en el acto de la cópula lo eyacula y vierte en el aparato de la hembra. El de esta se compone de la vagina , del útero ó matriz y de los ovarios , órganos dobles que contienen los huevecillos ó gérmenes.

En los individuos mas elevados de la série animal , se divide generalmente la funcion generatriz en los actos sucesivos siguientes : *cópula* , *concepcion* ó *fecundacion* , *preñez* ó *gestacion* , *parto* y *lactancia*. Durante el acto primero el flúido vivificador penetra en el ovario y desprende su huevecillo que , fecundado desde aquel momento , desciende al traves del con-

ducto ó trompa que se dirige al útero , y fijándose en uno de los puntos de la superficie de este órgano protector se da principio á su vida fetal. En este sitio se desenvuelve dentro de una membrana esferoidea , cuyas dimensiones aumentan á la par de la suya. El nuevo sér contenido en esta esfera membranosa crece y adquiere un desarrollo sucesivo en el seno de una masa líquida que lo envuelve enteramente , hasta que , completada su organizacion en un período determinado , el órgano depositario se contrae , expelle con fuerza el feto fuera del seno de la madre y le somete súbitamente á la influencia del aire y del alimento , que despues han de prolongar su vida hasta el término fatal. Durante la gestacion, la madre proporciona al feto las sustancias necesarias para su nutricion especial , y se prepara para desempeñar, despues del parto, otra funcion característica, que consiste en la secrecion de la leche.

113. LACTACION. — Esta funcion representa la unidad que existe entre la madre y el hijo ; como que su armonía se expresa hasta materialmente por el desarrollo simultaneo del fruto y de las glándulas mamarias. La vitalidad de estos órganos se exalta constantemente despues de la fecundacion por simpatía con la de la matriz , y adquiere su punto culminante cuando esta ha evacuado su contenido y descendido nuevamente á un grado de vida inferior; de lo que resulta que los pechos , preparados ya durante la gestacion para desempeñar la funcion que nos ocupa , nutren al infante despues del parto , del mismo modo que lo efectuaba la matriz ántes de su nacimiento.

Las glándulas mamarias , á mas de la analogía que en ellas podemos suponer con la matriz , son órganos propios para completar la obra de la procreacion. Forman parte del aparato de la generacion , cuyo carácter tambien presentan , bajo el punto de vista de que no funcionan mas que en una época determinada de la vida , miéntras que en las otras no hacen mas que vegetar y nutrirse. Se desarrollan simultaneamente con los órganos ge-

nitales en la edad de la pubertad , y se marchitan, á la par de estos , cuando se anulan las facultades procreatrices.

Las mamas, segun el sitio que ocupan, se denominan *pecto-
rales, abdominales ó inguinales*: su número, generalmente, es relativo al de los hijos que la hembra pare. Su objeto es segregar la *leche* , líquido nutritivo de los recién nacidos , blanco, de sabor dulce y agradable , de consistencia y gravedad específica superior á la del agua. Extraída de sus reservorios , se reduce á manteca , queso , parte extractiva , azúcar de leche , sales y agua. Esta extracción , casi siempre voluntaria , es provocada especialmente por los movimientos de succión del hijo , en cuyo caso penetra en el estómago y sufre las metamórfofes de que hemos hablado en el artículo de la digestión. La duración de la lactancia es determinada en cada especie , y naturalmente no termina hasta que el recién nacido, armándose de dientes , puede triturar los alimentos que deben sustituir á la leche.

Esta especie de generacion , denominada *vivípara* , es propia de los animales mamíferos , quienes engendran, alimentan y paren á sus hijos vivos del modo que se acaba de indicar.

114. En otras clases ménos privilegiadas no existen relaciones tan íntimas entre la madre y el huevo; los fenómenos de la reproducción difieren, y la generacion se designa con los nombres de *ovípara* y *ovovivípara*.

Los animales ovíparos ponen constantemente huevos ; pero estos ora son fecundados cuando están contenidos en el interior del cuerpo de la hembra , como se observa en las aves ; ora la fecundación se efectúa en el momento de la puesta, como vemos en las ranas ; ora por fin los huevos no reciben la acción del flúido vivificador del macho hasta despues de mas ó ménos tiempo de haber sido expelidos por la hembra.

A la fecundación sucede en estas clases el período de la incubación , durante el cual el embrión adquiere el desarrollo necesario para vivir libremente en el aire ó en el agua ; es decir bajo la influencia directa de un medio respirable.

Los agentes generales que influyen en la incubacion son : el agua , la luz y principalmente el calórico.

La generacion ovovivípara difiere de las anteriores , en que el huevo fecundado se desprende del ovario y atraviesa con tanta lentitud el canal de su excrecion, que el individuo, roto su envoltorio , al abandonar el claustro materno ha adquirido la forma que le es propia.

115. La funcion generatriz en los géneros superiores tiene una época determinada para su desarrollo , la edad de la pubertad , comparable , si cabe , al período de florescencia de los vegetales.

Los adultos , ó al ménos los que han llegado á la edad de la propagacion sexual , tienen épocas en las cuales son exclusivamente propios para esta funcion , y fuera de ellas son incapaces de desempeñarla , tanto que rehusan la mutua union de los sexos. Estas épocas , sujetas á reapariciones periódicas y regulares , son conocidas con el nombre de *celo*.

En este período existe una actividad y sobreexcitacion extraordinarias en los órganos productores de uno y otro elemento del gérmen. Las intermitencias del celo son los períodos de descanso de estos mismos órganos.

En los brutos y en el hombre corrompido se reconoce un instinto para la propagacion , el cual generalmente no es mas que una necesidad física que se extingue no bien ha sido satisfecha; mas en el hombre moral este mismo instinto se ennoblece en ambos sexos ; en el hombre por el amor á su compañera, que se hace tanto mas vivo y puro en cuanto ha sido excitado por causas físicas y morales mas perfectas , las gracias y la virtud ; y en la muger por el mismo amor , que se depura cuando coincide con la esperanza de la maternidad , que despierta aquella dicha interior , que parece reproducir la atribuida al Criador despues de la creacion.

TAXONOMIA ZOOLOGICA.

116. En lo que llevamos expuesto, hemos tratado de conocer el cuerpo mejor organizado, el del hombre. La descripción de los animales no es más que la comparación sucesiva de su cuerpo con el del hombre, y la clasificación su separación entre un grupo de animales, que demuestran cierta analogía en la falta de órganos iguales, ó en el desarrollo incompleto de los que existen.

El animal se considera tanto más perfecto ó elevado, cuanto menor es esta falta. La división de los animales solo ofrece grandes dificultades, por diferir considerablemente la forma exterior de sus órganos de la de los correspondientes del hombre. Los órganos de la respiración de los insectos son meramente tubos aeríferos, que atraviesan su cuerpo y no tienen con nuestros pulmones otro punto de contacto que los usos.

A causa de esta dificultad en reconocer siempre con exactitud los órganos de los animales, existen muchas diferencias respecto del lugar que debe asignárseles. Varios naturalistas reputan á los moluscos más perfectos que á los insectos, mientras que otros profesan una opinión contraria. En el todo, sin embargo, domina bastante analogía, y á nosotros nos importa más conocer el carácter de las clases aisladas que comparar las distintas teorías acerca de su colocación.

En la actualidad se conocen 48870 especies animales, descritas con exactitud; pero puede admitirse que se eleva hasta 88000 el número de las vivas, y que, añadidas las fósiles, el todo suma unas 100000. Se indicó (n.º 87), que todos los animales pertenecen á dos grupos principales; á saber el de los animales invertebrados y el de los vertebrados.

Cada uno de estos grupos se divide á su vez en *clases*, estas

en *órdenes*, y estos en *familias* que, á la manera de los vegetales, comprenden varios animales parecidos, que forman los *géneros* ó las *especies*. (Véase cuaderno de Botánica n.º 138).

Es evidente, que una descripción detallada de este número monstruoso de animales salvaría los límites á que debe circunscribirse esta obra, en que solo cabe indicar lo mas importante de la seccion, citar y, á veces, describir para ejemplos los individuos mas importantes.

Las clasificaciones zoológicas son, como indicamos en los números precitados, artificiales y naturales. Es pues innecesario que repitamos las definiciones que nos son ya conocidas.

117. De todas las clasificaciones zoológicas, las mas generalmente adoptadas y establecidas sobre bases mas racionales son las de Linnéo, Cuvier y Blainville, cuyos principios hemos de dar á conocer.

Sin embargo no debemos olvidar á Aristóteles, príncipe de los naturalistas de la antigüedad, ni á Juan Ray, que floreció en el siglo XVII. Aristóteles, al publicar su *historia de los animales*, dió una clasificacion racional, expresion muchas veces feliz de relaciones naturales, que por espacio de mas de veinte siglos fué el guia y objeto de las observaciones de los naturalistas que le sucedieron. Perfeccionóla Juan Ray presentando una clasificacion mas racional y regular, y mas conforme con las afinidades naturales. En aquella época se conocian ya las clases denominadas *cuadrúpedos*, *cetaceos*, *aves*, *reptiles* y *peces* en la seccion de los animales vertebrados, y las de los *moluscos*, *testaceos* é *insectos* en la de los invertebrados.

En el siglo XVIII nació el inmortal Linnéo, á quien, en el fondo, se deben las clasificaciones de nuestros dias, bien que purgadas de las imperfecciones que en su origen se le achacaban. Los naturalistas modernos han perfeccionado, pero Linnéo habia creado.

118. Al fundar su sistema, Linnéo dió importancia: 1.º á la organizacion del corazon, á la temperatura y color de la san-

gre; 2.º á la naturaleza y fenómenos de los órganos de la respiracion; 3.º á los órganos de la manducacion; 4.º á los órganos de la generacion y á la especie de reproduccion; 5.º á la naturaleza de los tegumentos; 6.º á los sentidos externos; y 7.º á los miembros del animal.

Atendiendo á estos principios, dividió el reino animal en tres grandes grupos, que luego subdividió en clases de la manera siguiente. El grupo primero se compone de los individuos, que tienen la sangre roja y caliente y el corazon dividido en dos ventrículos y dos aurículas; el segundo de los de sangre roja y casi fria, provistos de corazon con un ventrículo y una aurícula; y el tercero de los de sangre blanca y fria, movida por un corazon de un ventrículo.

El grupo primero se subdivide á su vez en dos clases; la de los *mamíferos*, caracterizada por ser su generacion vivípara y estar las hembras provistas de tetas para la lactancia; y la de las *aves*, que tienen la generacion ovípara y carecen de mamas para la secrecion de la leche.

El grupo segundo contiene tambien dos clases; la de los *amfibios*, que respiran por pulmones y se reproducen por huevos, y la de los *peces*, que respiran por branquias, son ovíparos y se mueven por medio de aletas.

Estas cuatro clases pueden considerarse como definitivamente establecidas é invariables, en lo sucesivo respecto del lugar que ocupan en la série zoológica.

El grupo tercero comprende dos clases: la de los *insectos*, que están provistos de *antenas* y respiran por estigmas laterales, y la de los *gusanos*, que están armados de *tentáculos* en vez de antenas.

Esta clasificacion que, por decirlo así, es el primer capítulo de su grande obra, el *Systema naturæ*, y constituye uno de los elementos de ese magnífico poema, cuya disposicion excita cada dia mas la admiracion de los naturalistas, se comprenderá perfectamente con la tabla puesta al dorso.

CLASIFICACION ZOOLOGICA DE LINNEO.

GRUPOS.

Corazon con dos ventriculos y dos auriculas ; sangre roja y caliente.

Generacion vivipara : lactancia.

Generacion ovipara.

CLASES.

1.^a Mamíferos.

2.^a Aves.

LOS ANIMALES se dividen en de

Respiracion pulmonar.

Respiracion branquial.

3.^a Anfibios.

4.^a Peces.

Antenas.

Tentáculos.

5.^a Insectos.

6.^a Gusanos.

119. Cuvier, utilizando los trabajos de sus predecesores, dió á conocer en 1798 una clasificacion especial que, perfeccionada en ediciones posteriores, resume cuanto se habia hecho ántes para establecer las divisiones naturales, ó basadas en el conocimiento de la organizacion, y sobre todo en el principio de la subordinacion de caractéres, tan felizmente aplicado por Jussieu á la clasificacion de las plantas (Botánica n.º 142).

Divide Cuvier el reino animal en cuatro tipos ó grandes grupos, conocidos con los nombres de animales *vertebrados*, *moluscos*, *anillados* ó *articulados* y *zoófitos*, los cuales se subdividen en 19 clases, como luego veremos. En efecto existen cuatro planes generales de estructura que, modificados de mil maneras, han debido servir de modelo para la creacion de todos los séres animados. Estas formas principales, centro de las infinitas variaciones apreciables en la organizacion animal, están simbolizadas por cuatro séres conocidos hasta del vulgo: el *perro*, la *langosta de mar*, el *pulpo* y la *estrella marina*.

El tipo *vertebrados* comprende las cuatro primeras clases de Linnéo: el tipo *moluscos* corresponde solo á una parte de la clase de los gusanos, y se divide en seis clases; *cefalópodos*, *pterópodos*, *acéfalos*, *braquiópodos* y *cirrópodos*: el tipo *anillados* comprende los insectos de Linnéo, bien que dividido en las clases dichas *crustaceos*, *arágnidos*, *insectos* y *anélidos*: por último el tipo *zoófitos* abarca el resto de los gusanos de Linnéo, y se divide en las cinco clases siguientes: *equinodermios*, *acalefos*, *entozoarios*, *pólipos* é *infusorios*.

120. Las tablas siguientes son el resumen del método zoológico de Cuvier. La primera expone las divisiones del REINO ANIMAL hasta los *tipos* enunciando los caractéres diferenciales de cada uno de ellos, y la segunda el tránsito sucesivo de los cuatro tipos á *clases* y *órdenes*.

REINO ANIMAL (2 sub-reinos).

I. SUB-REINO.

Cuerpo simétrico.

Sistema nervioso compuesto de

cerebro, médula espinal, ganglios y nervios; un esqueleto interior, en general oseo y articulado; sangre roja, un corazón de dos ó mas cavidades; cinco sentidos; nunca mas de cuatro miembros para la locomocion; sexos separados.

ganglios y nervios solamente, sin cerebro propiamente dicho ni médula espinal. Sin esqueleto interior; sangre ordinariamente blanca. Organos de los sentidos mas ó menos incompletos.

Ganglios nerviosos reunidos en torno del esófago y sin formar cadena longitudinal simétrica. Cuerpo blando, sin divisiones anulares ni esqueleto exterior, pero en general protegido por una concha. Aparato circulatorio generalmente completo; falta de miembros locomotores.

Ganglios nerviosos colocados en la linea media del cuerpo en una especie de cadena longitudinal simétrica. Cuerpo dividido en anillos y protegido por una especie de esqueleto exterior. Aparato circulatorio incompleto: en general un gran número de miembros locomotores.

II. SUB-REINO.

Cuerpo asimétrico; en general en forma de radios, y de estructura muy sencilla. Sistema nervioso nulo ó rudimentario. Comunmente falta de órganos de los sentidos, de miembros locomotores, y de corazón. Sangre blanca.

TIPOS.

I.

A. VERTEBRADOS.

II.

A. MOLUSCOS.

III.

A. ANILLADOS.

IV.

A. ZÓOFITOS.

TIPO 1.º	CLASES.	ORDENES.
VERTEBRADOS : 4 clases : 28 órdenes.	I. — <i>Mamíferos.</i>	Bimanos. Cuadrumanos. Carníceros. Marsupiales. Roedores. Desdentados. Paquidermos. Rumiantes. Cetáceos.
	II. — <i>Aves.</i>	Rapaces. Pájaros. Trepadoras. Gallináceas. Zancudas. Palmípedas.
	Sangre roja y caliente; corazón de cuatro cavidades; circulación doble y completa; pulmones; generación vivípara; tetas para alimentar á los hijos.	
	Sangre roja y caliente; corazón de cuatro cavidades; circulación doble y completa; respiración doble; pulmones; generación ovípara.	
	III. — <i>Reptiles.</i>	Quelonios. Saurios. Ofidios. Batracios.
	IV. — <i>Peces.</i>	Acantopterigios. Malacopterigios abdominales. M. subbranquiales. M. apodos. Lofobranquios. Plectognatos. Esturionios. Selacios. Ciclostomas.
	Sangre roja y fría; corazón de un ventrículo y una aurícula; circulación incompleta; generación ovípara; respiración branquial; miembros dispuestos para la natación; piel escamosa.	

TIPO 2.

CLASES.

ORDENES.

	V. — <i>Cefalópodos.</i>	
	Cabeza visible, y rodeada de tentáculos; cuerpo en forma de saco y concha generalmente univalva.	Cefalópodos.
	VI. — <i>Pterópodos.</i>	
	Cabeza distinta del cuerpo, guarnecida de apéndices varios; concha univalva; órganos locomotores, en forma de remos, en las partes laterales del cuello.	Pterópodos.
	VII. — <i>Gasterópodos.</i>	
MOLUSCOS :	Cabeza casi siempre distinta; un pié ó disco carnosos debajo del vientre, que les sirve de órgano de reptación.	Pulmonados. Nudibranquios. Inferobranquios. Tectibranquios. Heterópodos. Pectinibranquios. Tubulibranquios. Escutibranquios. Ciclobranquios.
6 clases :		
13 órdenes.		
	VIII. — <i>Acéfalos.</i>	
	Sin cabeza aparente; concha generalmente bivalva; branquias laminares y distintas del manto.	Testaceos. Tunicados.
	IX. — <i>Braquiópodos.</i>	
	Dos brazos carnosos y retráctiles, que hacen el oficio de pié: valvas dorsal y ventral.	Braquiópodos.
	X. — <i>Cirrópodos.</i>	
	Con varios piés pestañosos en sus bordes; son parásitos y hermafroditas.	Cirrópodos.

TIPO 3.^o

CLASES.

ORDENES.

XI. — *Anélidos.*

Cuerpo generalmente prolongado y dividido en anillos ; sin miembros ; respiracion branquial ; sangre las mas de las veces roja. Son acuáticos.

Tubícolas.
Dorsibranquios.
Abranquios.

XII. — *Crustaceos.*

Miembros articulados ; mas de 3 pares de patas ; las mas de las veces 2 pares de antenas articuladas ; ojos regularmente compuestos ; branquias ó saco branquial.

Decápodos.
Stomápodos.
Anfípodos.
Læmodípodos.
Isópodos.
Branquiópodos.
Pœcilópodos.

ARTICULADOS :

4 clases :

24 órdenes.

XIII. — *Arágnidos.*

Cabeza y tórax reunidos en una pieza ; las mas de las veces 4 pares de miembros ; ojos sencillos ; falta de antenas ; respiracion pulmonar ó traqueal ; sin metamórfofes.

Pulmonales.
Traqueales.

XIV. — *Insectos.*

Cabeza distinta del tórax ; miembros articulados ; 3 pares de patas ; 1 par de antenas ; ojos compuestos ; respiracion traqueal ; metamórfofis.

Miriápodos.
Tisanuros.
Parásitos.
Chupadores.
Coleópteros.
Ortópteros.
Hemípteros.
Neurópteros.
Himenópteros.
Lepidópteros.
Ripípteros.
Dípteros.

TIPO 4.º

CLASES.

ORDENES.

XV. — *Equinodermios.*

Piel gruesa, bien organizada y protegida las mas de las veces por una especie de esqueleto sólido, erizado de espinas; regularmente tentáculos retráctiles que obran á la manera de ventosas; vasos para la circulación; sistema nervioso muy incompleto.

Pedicelados.
Sentados.

XVI. — *Intestinales.*

Cuerpo blando y transparente; forma y estructura interior muy variada; sin antenas; viven dentro del cuerpo de otros animales.

Cavitarios.
Parenquimatosos.

RADIADOS :

5 clases :

44 órdenes.

XVII. — *Acalefos.*

Animales marítimos, flotantes, de cuerpo gelatinoso y transparente, con vasos, cerdas é indicios de sistema nervioso.

Sencillos.
Hidrostáticos.

XVIII. — *Pólipos.*

Cuerpo gelatinoso ó carnososo, las mas de las veces fijo; boca circuida de tentáculos; toda la superficie interior del cuerpo hace las veces de estómago; generacion fisípara y gemmípara.

Carnosos.
Gelatinosos.
De polípero.

XIX. — *Infusorios.*

Cuerpo gelatinoso y transparente; cerdas en torno de la boca; ni indicios de nervios: son microscópicos y flotantes.

Rotíferos.
Homógeneos.

121. El método zoológico de Cuvier fué un progreso inmenso en historia natural: sin embargo se han indicado en él errores que los naturalistas modernos han tratado de corregir. Se comprenderá la naturaleza de las modificaciones que se han introducido, con la siguiente tabla de la

CLASIFICACION ZOOLOGICA DE M. MILNE-EDWARDS.

	TIPOS.	SUB-TIPOS.	CLASES.
EL REINO ANIMAL SE DIVIDE EN	I OSTEOZOOS ó VERTEBRADOS.	{ Alantoideos.	{ Mamíferos. Aves.
		{ Analantoideos.	{ Reptiles. Batracios. Peces.
	II ENTOMOZOOS ó ARTICULADOS.	{ Artrodarios ó articulados propiamente tales.	{ Insectos. Miriápodos. Arágnidos Crustaceos.
		{ Gusanos.	{ Helmintos. Turbelarios. Cestoideos. Rotatorios.
	III MALACOZOOS ó MOLUSCOS.	{ Moluscos propiamente tales.	{ Cefalópodos. Pterópodos. Gasterópodos. Acéfalos.
		{ Moluscoideos.	{ Tunicados. Briozoarios.
	IV ZOÓFITOS.	{ Radiarios ó radiados.	{ Echinodermios. Acalefos. Pólipos.
		{ Sarcodarios.	{ Infusorios propiamente tales. Esporangios.

122. A los diversos métodos zoológicos que llevamos expuestos, debemos añadir la clasificacion de M. de Blainville, que es verdaderamente clásica. No es como la de M. Milne-Edwards el

complemento de la de Cuvier, sino un sistema nuevo que su autor se propuso y ha tratado de perfeccionar.

El cuadro siguiente nos dará una idea general de esta clasificación, única cosa que nos permite la naturaleza de esta obra.

REINO.	SUB-REI- NOS.	TIPOS.	CLASES.
ANIMALES	<i>Osteo- zoos.</i> (Verte- brados).		1 ^a Pilíferos. (Mamíferos).
			2 ^a Penníferos. (Aves).
			3 ^a Pterodáctilos.
			4 ^a Scutíferos. (Reptiles).
			5 ^a Ictiosauros.
			6 ^a Nudipelíferos. (Amfibios).
			7 ^a Branquíferos. (Peces).
	<i>Zigomor- fos.</i> (simétricos).	<i>Entomo- zoos.</i> (Articu- lados).	8 ^a Hexápodos. (Insectos).
			9 ^a Octópodos. (Octópodos).
			10 ^a Decápodos.
			11 ^a Heterópodos. (Crustaceos).
			12 ^a Tetradecápodos.
			13 ^a Miriápodos. (Insectos).
			14 ^a Chetópodos. (Anélidos).
			15 ^a Malentomápodos.
			16 ^a Malacópodos.
			17 ^a Apodos. (Anélidos).
	<i>Actino- morfos.</i> (radia- dos).	<i>Malaco- zoos.</i> (Molus- cos).	18 ^a Cefaleos. (Pulpo).
			19 ^a Cefálidos. (Caracoles).
			20 ^a Acéfalos. (Ostras).
	<i>Hetero- morfos.</i> (irregu- lares).	<i>Actino- zoos.</i> (Zoófi- tos).	21 ^a Cirrodermoos. (Estrella de mar).
			22 ^a Arachmodermoos. (Acalefos).
			23 ^a Zoántoos. (Actinia).
			24 ^a Polipozoos. (Hidra).
			25 ^a Zoofitoos. (Corales).
			26 ^a Tétidos. (Tetis).
			27 ^a Espóngitos. (Sponja).

Tal es la série zoológica establecida por Blainville. Sus divisiones, como se echa de ver, están fundadas en las diferencias mas ó ménos profundas de organizacion que se han reconocido

en los animales; pero nunca emplea como caracteres las diferencias anatómicas dependientes de las modificaciones de los órganos interiores, pues estas modificaciones, á causa de la relacion que existe en las diferentes partes de un mismo aparato, pueden, segun su sistema, deducirse de modificaciones correspondientes del envoltorio exterior, es decir de la forma general y la disposicion de los órganos de los sentidos y del movimiento. Estos caracteres, meramente exteriores y elegidos de modo que reproduzcan las divisiones fundadas en el conjunto de la organizacion, son considerados por Blainville como los verdaderos *caracteres zoológicos*. Así, adoptando este método, se puede señalar el lugar que corresponde á un animal en la série, sin necesidad de apelar al escalpelo para cerciorarse de la forma del corazon, del número de sus cavidades y del color de la sangre. Las diferencias anatómicas de mas importancia para este zoólogo son las inherentes á los aparatos de la sensibilidad y de la locomocion, y las de segundo orden las que proceden de los órganos de la reproduccion, digestion, circulacion y respiracion.

ZOOGRAFIA.

TIPO I. — ANIMALES VERTEBRADOS.

123. Los animales que pertenecen á este tipo son los que tienen facultades mas variadas y perfectas, y están provistos de órganos mas numerosos y complicados. Al armazon sólida que ocupa el interior de su cuerpo deben el alcanzar una talla que jamas presentan los moluscos, anillados, ni zoófitos; y á la trabazon mutua y movilidad de que todas aquellas piezas están dotadas, el que sus movimientos tengan una exactitud y fuerza negadas á los otros animales. El craneo y la columna vertebral, que en ellos nunca faltan y varian ménos de un animal á otro, son las partes mas interesantes del esqueleto y constituyen uno de los caracteres mas notables de esta division; de for-

ma que por esto se les da el nombre comun de *animales vertebrados*.

Si bien el esqueleto interior, peculiar á los séres de que hablamos, generalmente se compone de huesos y está dispuesto de la misma suerte que en el hombre, á veces lo hallamos exclusivamente formado de cartílago ó reducido al estado membranoso. A lo que tenemos dicho (n.ºs 82 á 87) añadiremos, que á menudo faltan algunas de sus partes, y que existen diferencias muy notables en la forma de los diversos huesos que le componen. En las ranas, p. e., echamos de ménos las costillas, en las ballenas los miembros posteriores, y en las culebras, á mas de estos, el esternon; pero en general la diferencia mas considerable, que se nota en el número de los huesos, depende de que en algunos animales persisten aisladas las piezas primitivas, miéntras que en otros se sueldan entre si y se confunden. El sistema nervioso en ninguna clase se halla tan desarrollado como en las de los vertebrados; en ninguna son tan delicadas ni duraderas las sensaciones, y en ninguna por fin es tan completa la inteligencia. La disposicion general del aparato nervioso es á poca diferencia la misma que en el hombre (n.ºs 62 á 70); pero el encéfalo disminuye gradualmente de volúmen, y su estructura se simplifica á medida que descendemos del hombre á los peces.

El aparato digestivo presenta diferencias poco sensibles.

La sangre, que es siempre roja y mucho mas rica en glóbulos que en los animales inferiores, circula por un sistema vascular completo, y es puesta en movimiento por un corazon que, á lo ménos, tiene dos cavidades distintas.

La utilidad que los vertebrados nos rinden bajo distintos aspectos excede en mucho á los perjuicios que algunos nos causan. Por lo regular se les aniquila con mucha mayor facilidad, allí donde penetraron destruyendo, que á los de la escala inferior que causan destrozos siendo muchas veces invisibles.

A pesar de que la naturaleza ha adoptado, al parecer, un

sistema general en la creacion de todos los vertebrados, se observan diferencias y modificaciones de estructura tan considerables, que por ellas les ha dividido Cuvier en las cuatro clases indicadas con los nombres de mamíferos, aves, reptiles y peces.

CLASE PRIMERA. — MAMÍFEROS.

124. La clase de los mamíferos, ó de los animales vertebrados *provistos de tetas*, comprende al hombre y á los séres que se le parecen por los puntos mas importantes de su organizacion. Hállanse naturalmente colocados á la cabeza del reino animal por comprender los séres de movimientos mas variados, de sensaciones mas delicadas, de facultades mas multiplicadas y de inteligencia mas desarrollada. A mas como pertenecen á esta clase los animales mas útiles para nuestro alimento, trabajo y necesidades de la industria, su estudio nos interesa de un modo preferente.

Generalmente podemos distinguir con mucha facilidad á un mamífero de un ave, de un reptil, de un pez y de otro animal cualquiera, por la simple consideracion de su forma exterior y de la naturaleza de sus tegumentos; pues los mamíferos son los únicos que tienen el cuerpo cubierto de pelo y que presentan una forma general muy análoga á la de las especies que vemos continuamente y tomamos como tipo de este grupo: sin embargo no siempre es suficiente un exámen tan superficial, por tener algunos la piel enteramente desnuda y el cuerpo muy parecido al de los peces. Tales son la ballena y la marsopla (*l. 8, f. 5*). Corresponde esta clase á la *pilíferos* de Blainville.

Como digimos (n.º 113), todos los animales de esta clase son vivíparos; durante el tiempo de la gestacion se nutren por medio de la sangre que les facilita su madre, y despues del nacimiento con la leche que aquella segrega en sus mamas.

He aquí porque á esta clase zoológica se le da el nombre de *mammalogía*. Las mamas son comunes á ambos sexos, pero la secrecion lactea es exclusiva á las hembras.

125. La piel ofrece dos particularidades muy notables. Un pequeño número de animales de esta clase la tiene desnuda; pero la de los mas está guarnecida de *pelos* que la protegen y conservan el calor desarrollado en el interior del cuerpo. Estos apéndices, producidos por *bulbos* situados en la dérmis, constan en su mayor parte de una materia que tiene suma analogía con el moco desecado. Examinándolos con el microscopio, algunas veces distinguimos una série de pequeños conos encajados unos dentro de otros; pero en general remedan un simple tubo corneo cuya cavidad está llena de una materia pulposa. En la mayor parte de los animales son casi cilíndricos, aunque mas gruesos en su base que en su punta; los hay tambien mas ó ménos aplastados, escamosos y parecidos á briznas de yerba.

Reciben diferente nombre por su naturaleza y aun por el sitio que ocupan. Se les denomina *puas* cuando son muy gruesos, duros y puntiagudos, como en el erizo; *cerdas* cuando son mas delgados, y algo flexibles en su punta, como los del jabalí; *crines* cuando no llegan á la rigidez ni al grosor de las cerdas; *lana* cuando son largos, muy finos y rizados, y finalmente cuando de una finura estremada *borra* ó *bozo*, el que en general está cubierto por una capa mas ó ménos espesa de pelos ordinarios, conocida con el nombre de *jar*.

El color del pelo, á pesar de ser muy variable, casi siempre puede referirse á las modificaciones de blanco, negro y castaño mas ó ménos oscuro. Depende de la existencia de una grasa colorante soluble en el alcohol hirviente, por manera que si la extraemos sometiendo los pelos á la accion del líquido indicado, todos adquieren un color gris amarillento.

En general los colores son mas oscuros en la parte superior que en la inferior del cuerpo, y las manchas que á veces se observan casi siempre simétricas, á no ser que se haya domes-

ticado á los animales, pues en este caso ofrecen muchas irregularidades. La constante variedad y general disposicion de estos colores en las diversas partes del cuerpo constituye lo que llamamos *pelage* de los animales, el cual ordinariamente es invariable en ambos sexos, pero modificado en las diferentes edades, y en algunas especies distinto en las varias estaciones.

La caída ó *muda* del pelo se verifica comunmente en épocas determinadas del año, y principalmente en la primavera y el otoño: su reproduccion unas veces no afecta en lo mas mínimo al color primitivo, otras causa variaciones muy considerables, tanto en este como en la naturaleza y abundancia del pelo.

En invierno no solo es mucho mas espeso que en verano, si que tambien debajo de las crines notamos una especie de vello cuya cantidad podemos suponer relativa al clima en que el animal habita, ó á la estacion dominante, por cuya razon los mamíferos en los paises frios están provistos de vello y pelo muy abundante, y los de los calientes casi no tienen mas que pelo corto, seco, y no muy numeroso.

Cuando los bulbos de los pelos están muy aproximados, los filamentos corneos que producen llegan á soldarse, formando láminas sólidas como la coraza de los tatuejos (*l. 10, f. 2*).

A las uñas y á las astas los anatómicos les atribuyen el mismo origen.

126. Todos los mamíferos, á excepcion de los cetaceos, tienen cuatro miembros, dos torácicos y dos abdominales, de estructura muy análoga á la del hombre. Cuando existen variaciones, dependen principalmente de la longitud relativa de los huesos y del número de dedos que nunca pasan de cinco.

La forma y longitud de los miembros son relativas á sus usos: á saber, la prension, la carrera, el salto, la natacion, el vuelo y las escavaciones. Cuando son mas apropiados para una de estas funciones, lo son muy poco ó nada para las restantes.

Los miembros, si han de servir únicamente para sostener el cuerpo y moverle en la superficie de la tierra, deben ser muy sólidos y delgados en su extremo á fin de ser mas ligeros. Como unos dedos largos y flexibles se opondrían á esta solidez, y su número aumentaría sin utilidad el peso del pié, los animales, cuyos cuatro apéndices solo sirven para la carrera, tienen ordinariamente dos ó tres dedos cortos, poco flexibles y completamente envueltos en su extremo por las uñas que les protegen: algunas veces el dedo es único como se observa en el caballo.

Los miembros destinados principalmente al tacto y la prension de los objetos son muy flexibles, y terminados por cinco dedos largos, muy separados entre si y tan movibles, que uno de ellos puede cambiar de posicion y aplicarse contra los demas formando una especie de pinza. Entónces la uña es plana y solo cubre la parte superior del extremo de los dedos, cuya inferior se parece á una pelota blanda; finalmente la mano puede girar sobre el antebrazo para dirigirse hácia dentro ó hácia fuera.

La pata del caballo puede servir de tipo de la conformacion de los miembros destinados exclusivamente á la carrera, y la mano del hombre de ejemplo de la estructura de los mismos órganos, dispuestos únicamente por la naturaleza para la prension, y el tacto; pero entre estos extremos existen intermedios, que llenan los mamíferos cuyos miembros sirven á un tiempo para la carrera, la prension y el tacto, bien que desempeñan mejor aquella funcion para la que es mas propia su estructura.

Los mamíferos que mejor trepan tienen, en general, las patas mas ó ménos parecidas á nuestra mano, y propias para agarrar los objetos; sin embargo algunos se encaraman á los árboles por medio de uñas muy agudas que se implantan en su superficie, á pesar de que sus dedos no sean largos, flexibles ni oponibles á los demas. Los mas de esos animales tienen una larga

cola que les sirve de balancin y á veces es bastante flexible para enroscarse á las ramas y suplir, hasta cierto punto, la mano.

Cuando los miembros son mas aptos para el salto que para la carrera, la longitud de los posteriores excede á la de los anteriores, p. e. el conejo, la sarigüeya (*l. 7, f. 14*) y el gerbo.

Las patas de los cavadores son muy cortas y anchas, están armadas de uñas resistentes y de forma particular, como se ve en los topos, cuyos miembros torácicos son los mejor conformados para este uso (*l. 7, f. 6.*)

Los miembros idoneos para la natacion deben ser cortos y anchos, á fin de poder herir el agua con mas fuerza, y obrar sobre una mayor superficie. Así los mamíferos acuáticos tienen unas grandes paletas, muy parecidas á las aletas de los peces; su brazo y antebrazo son tan cortos que la mano parece adherida al cuerpo, y sus dedos están envueltos por una piel comun (*l. 8, f. 5*). Cuando el animal debe servirse de estas aletas para arrastrarse por el suelo, su estructura se aproxima mas á la pata de un cuadrúpedo ordinario (*l. 8, f. 1*), y cuando deben principalmente servir para la carrera, sin dejar de ser aptos para el nado, sus dedos están principalmente reunidos por un sencillo repliegue tegumentario llamado *palmure*, que, extendido, da á la pata el ensanche necesario para los movimientos.

Finalmente, los miembros de los mamíferos, cuando deben servir para el vuelo, ofrecen una disposicion particular; los torácicos, de suyo muy largos, están terminados por dedos de longitud desmesurada, que sostienen un repliegue de los tegumentos de los costados y los ponen tirantes en momento oportuno, á la manera que las ballenas de un paraguas la seda ó el tafetan que las cubre, p. e. los murciélagos (*l. 7, f. 2*).

Hay ademas algunos mamíferos que, á pesar de tener los miembros dispuestos para correr ó trepar, pueden sostenerse

un poco en el aire por medio de pliegues cutaneos que se extienden desde los miembros anteriores á los posteriores, formando una especie de *paracaidas*; pero distan mucho de tener por esta conformacion la facultad de volar como los séres de que hemos hablado (*l. 7, f. 3*).

127. Los mamíferos son los animales que tienen el cerebro mas voluminoso y la inteligencia mas desarrollada; pero en general están tanto ménos favorecidos de aquel órgano en cuanto se parecen ménos al hombre, su frente es mas deprimida y su hocico mas saliente, como se indicó (n.º 105).

128. Siendo los dientes no solo órganos que están en relacion con el régimen alimenticio, sino tambien carácter de suma importancia para la clasificacion, remitimos á los lectores al n.º 12, sin perjuicio de entrar en mayores detalles en la clase que vamos á estudiar, y de que nos ofrecerá una idea el cuadro siguiente.

ORDENES.

CLASE 1.^a

<p>MAMIFEROS</p>	<p>Ordinarios ó con 4 miembros</p>	<p>unguiculados; esto es, terminados por uñas ó garras.</p>	<p>Sistema dentario completo.</p>	<p>Bimanos. <i>Hombre.</i> Cuadrumanos. <i>Orang-houtang.</i> Carnívoros. <i>Murciélago-Perro.</i> Marsupiales. <i>Sarigüeya.</i></p>
<p><i>Pisciformes</i> ó con 2 miembros.</p>			<p>Dientes sueltos, comunmente agudos, ó ballenas.</p>	

ÓRDEN PRIMERO. — BIMANOS.

129. Este orden se compone de un género y de una especie única, el HOMBRE (*Homo sapiens*), cuya organización material ha sido objeto de nuestros estudios precedentes; respecto de la cual puede entrar en comparación con los demás animales, mientras que por la inteligencia y la voz se eleva sobre ellos y les domina á todos.

Los caracteres exteriores por los que el hombre se distingue de los animales que mas se le parecen se reducen, á que solo tiene manos en los miembros torácicos; que sus dientes, de longitudinal, forman una serie continua; que, al andar, su posición es vertical; que no tiene el cuerpo cubierto de pelo y que los dedos están terminados por uñas enteramente planas. Aunque en los monos el pulgar sea oponible á los demás dedos, no tiene la longitud que en el hombre.

Equivocadamente consideraron algunos autores que la posición vertical, tan favorable al hombre bajo una multitud de aspectos, no era natural sino efecto de la educación, pues aun cuando quisiera, no podría andar habitualmente sobre los cuatro miembros por ser de todos los mamíferos el que tiene los posteriores conformados del modo mas ventajoso para servir de apoyo al cuerpo, y estar en él todo dispuesto para la estación bipeda. En efecto, el pié es muy ancho y está organizado de modo que casi toda su superficie inferior debe apoyar en el suelo; los diversos huesos que le forman están fuertemente unidos entre si; la pierna apoya verticalmente sobre él; el talon forma una salida considerable en la parte posterior de esta articulación; por medio de la rodilla, susceptible de una extensión completa, se trasmite el peso del cuerpo directamente del fémur á la tibia; los músculos extensores del pié y del muslo son notables por su volumen y fuerza; el bacinete, que es mucho ancho que en los otros animales aumenta, separando los

muslos y los piés, la base de sustentacion: en fin la cabeza se mantiene en equilibrio sobre el tronco, por ocupar su articulacion el centro de su masa, y los ojos están situados precisamente en la parte anterior y en el lugar en que debian prestarle mayor utilidad.

Fuérale muy incómoda la posicion horizontal, porque entónces su pié corto y casi inflexible, y su muslo excesivamente largo inclinarían su rodilla contra el suelo; los miembros pectorales fueran demasiado flexibles y estarían muy separados para ofrecerle un punto de apoyo sólido; por la posicion de la cabeza, por su peso y la falta del ligamento cervical, que en los cuadrumanos sostiene esta parte del cuerpo, no le fuera dado tenerla levantada, y sus ojos, dirigidos hácia el suelo, le fueran inútiles para desempeñar las funciones á que están destinados. Además le sería imposible conservar mucho tiempo esta posicion, porque afluyendo en abundancia y con fuerza la sangre al cerebro serían frecuentes las apoplegías.

Si exceptuamos al hombre, los miembros anteriores de todos los mamíferos sirven para los mismos usos que los posteriores y siempre se emplean en la locomocion, aun cuando estén organizados de tal modo que puedan al mismo tiempo obrar como órganos de prension. En efecto estaba reservado á la especie humana tener los abdominales exclusivamente destinados para la locomocion y estacion, y los torácicos libres para obrar como instrumentos de prension y de tacto; circunstancia que por si sola bastaria para desempeñar las funciones con una perfeccion superior á todos los demas mamíferos.

El hombre es el único mamífero *bimano y bipede*.

En la vida del hombre se distinguen ciertos períodos llamados *edades*, que constituyen una série ascendente y otra descendente, caracterizadas por las funciones que á cada una pertenecen. Tales son: la *primera infancia*, caracterizada por un órden de funciones, la nutricion; la *segunda infancia* por dos, la nutricion y la relacion; la *adolescencia* por tres, nutricion,

relacion y reproduccion; la edad *madura* por las *tres* predichas; la *vejez* por *dos*, nutricion y relacion; y la *decrepitud* por *una*, la nutricion, que sobrevive á las demas funciones del mismo modo que las habia precedido. Entre los términos de la série creciente y decreciente se interpone la *virilidad*, que es el *apogéo* de la vida, en que el hombre parece estacionario algunos años entre el momento que lo alcanza hasta que principia su descenso.

130. Por notables que sean las diferencias que presentan los hombres en las diversas zonas que habitan, son consideradas todas como modificaciones de una sola especie, y hasta, por algunos naturalistas, dependientes de la prolongada influencia del clima. Estas modificaciones constituyen las varias razas en que los naturalistas dividen la especie humana. Las mas comunmente admitidas son: la *caucásica* ó blanca, la *mógola* ó amarilla, la *etiópica* ó negra y la *americana*.

La *Raza caucásica* se distingue por la perfeccion y belleza del óvalo de su cabeza; por el desarrollo de su frente, por su ángulo facial de 80 á 85°, por la posicion horizontal de sus ojos, por el aplastamiento lateral de la cara, por la finura del pelo y color blanco ó blanquecino de la cútis. Es notable por su perfectibilidad, pues ha dado origen á todos los pueblos mas civilizados del globo. Esta raza, que calificamos de *bella*, puebla la Europa, el Asia occidental y la parte mas septentrional del Africa y el polo norte.

La *Raza mógola* difiere de la anterior por los caractéres siguientes: cara achatada, frente baja, oblicua y cuadrada, pómulos salientes, ojos pequeños con los párpados hendidos oblicuamente, menton algo prominente, barba escasa, cabellos planos y negros, y piel de color aceitunado. El idioma propio de la raza mógola se forma de caractéres que la son comunes, y que la distinguen perfectamente de los que usan los caucásicos: todas sus expresiones son monosílabicas. Los Chinos, los habitantes del Japon, de las islas Filipinas, Marianas y Carolinas pertenecen á esta variedad.

La *Raza etiópica* está constituida por individuos de piel mas ó ménos negra, pelo rizado y negro, craneo comprimido, mandíbulas salientes, nariz chata y labios prominentes. Tales son los Africanos no incluidos en la raza blanca.

La *Raza americana* tiene el color arcilloso ó rojo cobrizo, los pómulos salientes, la frente deprimida, el pelo liso y negro. Comprende á los habitantes primitivos de América.

ORDEN SEGUNDO. — CUADRUMANOS.

131. Los cuadrumanos son los individuos del reino animal mas parecidos, por su forma exterior y estructura interior, al hombre. En todos existen las tres especies de dientes y los ojos dirigidos hácia delante; pero constituye su carácter distintivo el tener los cuatro piés terminados como en mano y provistos de un pulgar oponible á los demas dedos. Esta circunstancia les permite la prension con todos los piés, pero hasta cierto punto es contraria á la posicion vertical por faltarles en los extremos abdominales la planta necesaria á este objeto.

El número conocido de cuadrumanos es harto crecido para que pudiera contener su descripcion una obra mas voluminosa que esta. Indicamos, sin embargo, su division en familias en el cuadro siguiente:

ORDEN 2.º	FAMILIAS.
Cuatro incisivos verticales en cada mandíbula; molares de tubérculos obtusos; uñas planas en todos los dedos.	MONOS. <i>Orang-houtang.</i>
CUADRUMANOS.	OUISTITIS. <i>Ouistiti.</i>
Cuatro incisivos proclives en cada mandíbula; uñas comprimidas y puntiagudas; pulgares de los miembros torácicos muy movibles y apenas oponibles.	MAKIS. ó LEMURINOS. <i>Maki.</i>
Mayor número de incisivos que en las familias anteriores y colocados de otra manera; molares de tubérculos agudos; uñas planas, excepto la del primero ó dos primeros dedos abdominales, que son puntiagudas.	

132. Los monos viven en los países cálidos reunidos en tribus numerosas, casi siempre sobre los árboles á que trepan y en que saltan con suma agilidad y destreza, para lo cual sobre todo les sirve una larga cola que enroscan en torno de las ramas para tomar punto de apoyo. Sus alimentos son frutos y algunas veces insectos; cuando cautivos son omnívoros; sin embargo, manifiestan inclinacion á los huevos, al azúcar y otras sustancias parecidas. Aunque por la forma general del cuerpo y su gran fuerza muscular, fueran aptos para varios objetos de arte, no prestan ninguna utilidad al hombre, de quien, así por sus gestos como por su carácter, son una imitacion grotesca. Generalmente son petulantes, irascibles, golosos, lascivos é indóciles, especialmente en edad avanzada. Los monos viven en el antiguo y nuevo continente y presentan caracteres que revelan su patria.

Los *monos del antiguo continente*, llamados tambien cisatlánticos ó *catirrhinos*, tienen las ventanas de la nariz separadas por un tabique estrecho y abiertas como el hombre; diez muelas

en cada mandíbula; los ojos dirigidos hácia delante; bolsas bucales, callosidades isquiáticas y cola no prensil.

Pertenecen á esta tribu el *orang-houtang*, que vive en Sumatra y Bornéo, y el *chimpancé* confinado en el Congo, ambos muy parecidos al hombre, altos de 6 á 7 piés y considerados por algunos como hombres salvajes. Son tambien cisatlánticos el *macaco*, única especie que vive en Europa sobre el peñon de Gibraltar; el *mico*, el *mandril*, etc.

Los *monos del nuevo continente*, trasatlánticos ó platirrhinos, tienen las ventanas de la nariz laterales y separadas por un tabique ancho; doce muelas en cada mandíbula, los ojos algo oblicuos y la cola en general prensil; pero carecen de bolsas bucales y de callosidades isquiáticas. Esta tribu está formada por los géneros *micetes*, *ateles* y *cebus*, á que pertenecen los monos *araña*, *parlero*, *nocturno*, etc.

133. La familia de los *ouistitis* comprende animales del nuevo mundo, pequeños, graciosos, dóciles é inteligentes, como el *leoncillo*, y el *ouistiti* propiamente dicho.

134. La familia de los *lemurinos* está constituida por individuos oriundos del antiguo continente; unos son frugívoros, otros insectívoros y algunos carnívoros: viven en manadas numerosas y las mas de las veces son nocturnos. Sus géneros comprenden los *makis*, los *indrís*, los *soris* y los *galagos*.

ÓRDEN TERCERO. — CARNIGEROS.

135. Los zoólogos no incluyen únicamente en este órden á los mamíferos que se alimentan de carne, sino que lo constituyen con las especies notables por el acortamiento del canal intestinal, la disposicion articular de las mandíbulas, la fuerza é insercion de los músculos que mueven la inferior, y últimamente por un aparato dentario que particularizan la figura cortante ó puntiaguda de los tubérculos molares y la forma aguda de los caninos.

Sus sentidos dominantes son la vista, el oido y el olfato.

136. Cuvier distribuye este órden de la manera siguiente:

miembros organizados para el vuelo y la marcha ; repliegue cutáneo en los flancos del cuerpo :	CHEIROPTEROS ; con	alas formadas por una membrana sostenida por dedos muy largos.	MURCIÉLAGOS. <i>Murciélagos.</i>
muelas erizadas de puntas cónicas :	INSECTÍVOROS ; con	<i>paracaidas</i> formado por el repliegue de la piel de los lados y extendido entre las patas, pero poco entre los dedos <i>cortos</i> .	GALEOPITECOS. <i>Galeopiteco.</i>
CARNICEROS : con	INSECTÍVOROS ; con	las extremidades torácicas de forma ordinaria y armada de uñas pequeñas.	TREPADORES. <i>Erizo.</i>
muelas cónicas :	CARNÍVOROS ; con	las extremidades anteriores de forma particular y armadas de uñas grandes y robustas.	MINADORES. <i>Topo.</i>
		la planta del pie desnuda y apoyada en toda su extensión para andar.	PLANTÍGRADOS. <i>Oso.</i>
		los tarsos levantados para andar y los dedos apoyados.	DIGITÍGRADOS. <i>Perro.</i>
		las extremidades organizadas para el nado.	AMFIBIOS. <i>Foca.</i>

137. *Familia de los cheiropteros.* — Si se examina con atención la estructura del cuerpo de los murciélagos, se vé que en realidad difiere muy poco de la de los mamíferos ordinarios, y que estas anomalías dependen de la longitud extremada de las partes constituyentes de los miembros torácicos. En efecto, las alas de los murciélagos no son mas que los miembros indicados, cuyos huesos, y especialmente los de los dedos han adquirido una prolongacion excesiva, para poner tirante el repliegue de los flancos. A mas estos órganos no están únicamente destinados á la locomocion aerea, sino que recogidos les sirven para arastrarse ó colgarse de un cuerpo saliente, á cuyo fin tienen el pulgar libre, corto y armado de una uña ganchuda, y los dedos extremadamente largos, sin falangete ni uñas, y envueltos por el repliegue cutaneo que hemos descrito. Los miembros posteriores conservan las dimensiones ordinarias y son muy débiles; los piés están libres, terminados por cinco dedos pequeños, iguales entre sí y armados de uñas ganchudas. Su marcha es muy penosa; cuando tienen de cambiar de posicion lo verifican volando, y cuando quieren descansar se agarran á cualquier cuerpo saliente para tomar con mas facilidad el vuelo.

Son nocturnos y no salen de sus escondrijos mas que al anocheecer. Durante el invierno viven aletargados como las marmotas; las alas que les cubren, hasta cierto punto, les sirven para mantener el calor de su cuerpo. Tienen los ojos muy pequeños y muy impresionables, el oido muy fino, y el tacto, que reside en la superficie de la membrana, tan esquisito, que por la sola diferencia de las impresiones del aire penetran con toda seguridad, aun cuando se les haya arrancado los ojos, hasta los escondrijos mas ocultos.

Los murciélagos son frugívoros ó insectívoros. Pertenecen á aquella seccion los *encarnadillos* y *cefalotes*, y á esta los *molosos*, *vespertiliones*, *vámpiros*, etc.

Los *frugívoros* tienen las muelas con la corona plana y el segundo dedo de los miembros anteriores armado de uña como

el pulgar; los *insectívoros* por el contrario las tienen erizadas de puntas cónicas que recíprocamente se encajan, y carecen de uña en el dedo índice.

138. Los *galeopitecos*, conocidos por algunos viajeros con el nombre de *monos*, *gatos* y *perros voladores*, tienen los dedos libres y armados de uñas agudas y cortantes, y una membrana lateral que, extendiéndose desde los miembros torácicos á los abdominales sin envolver los dedos, no hace mas que las veces de paracaídas. Son propios del archipiélago indico. Se alimentan de insectos y avecillas.

139. La familia de los *carnívoros insectívoros* comprende animales generalmente pequeños, débiles y nocturnos. Están caracterizados por las puntas cónicas de que están erizadas las coronas de sus muelas. Se alimentan de insectos y muchos pasan el invierno aletargados. Los géneros *erizo* y *musaraña* forman la tribu de los *trepadores*, y el *topo* la de los *minadores*.

Por la organizacion anatómica, el instinto y las costumbres, el estudio de los *topos* es muy interesante. Son esencialmente cavadores y subterráneos; tienen el cuerpo rechoncho, el hocico prolongado y terminado en una especie de cuchilla movable que, con las enormes uñas en que rematan sus miembros anteriores, muy cortos, muy fuertes y anchos, sirve para escavar las largas y admirables galerías subterráneas en que viven. Los pequeños montones de tierra que vemos en los campos y llamamos *toperas*, están formados por la tierra que estos animales echan fuera cuando ejecutan sus trabajos subterráneos. Raras veces salen de sus galerías: se alimentan de insectos y de las larvas de los mismos que encuentran en ellas. Sus ojos son tan pequeños que casi son inapreciables á nuestra vista: hay una especie ciega. El *topo comun*, que tiene el pelo muy fino y de un hermoso color negro, abunda en todos los países fértiles de Europa.

140. En la *familia de los carnívoros* se vé, según Cuvier, coincidir con el apetito sanguinario la fuerza necesaria para satisfacerlo. Los animales que constituyen esta familia ofrecen por caractéres esenciales; dientes caninos cónicos y muy desarrollados, separados por seis incisivos; molares cortantes ó terminados en tubérculos romos, sin que jamas se observen en su corona puntitas cónicas como en los de los insectívoros, y á mas una muela mayor y mas cortante que las demas, llamada *diente carnívera*. La forma y disposicion de estos dientes es hasta cierto punto relativa á los hábitos mas ó ménos feroces de los animales, tanto que podrémos juzgar de su régimen especial por la proporcion que guardan entre si los dientes cortantes y tuberculosos. Los individuos de esta familia tienen la clavícula rudimentaria, y los mas feroces *garras*, ó los dedos armados de uñas fuertes, ganchudas y algunas veces cortantes, muy idoneas para retener y desgarrar la presa.

Atendiendo á la conformacion y disposicion de los órganos locomotores se subdivide esta familia en tres tribus; la de los plantígrados, digitígrados, y anfíbios, cuyos caractéres están indicados en la tabla precedente.

Los *plantígrados* pueden tomar la posicion vertical y encajarse á los árboles; son lentos en la marcha, casi nocturnos y en invierno se aletargan. El *oso*, el *mapache*, el *tejon*, el *coati*, etc. corresponden á esta tribu.

El *oso* tiene 42 dientes en esta forma: 6 incisivos y 2 grandes caninos en cada mandíbula, 12 muelas en la parte superior y 14 en la inferior; pero su estructura casi enteramente tuberculosa indica no solo que es el carnívero ménos sanguinario sino tambien que se alimenta ordinariamente de semillas y de frutos. La miel es su alimento favorito: cuando la necesidad le precisa come carne. Su cuerpo es pesado, sus miembros gruesos, su cola muy corta, su marcha pesada, su fuerza prodigiosa y la inteligencia asaz desarrollada.

La mayor parte de los osos habitan grandes bosques; una

especie, el *oso blanco*, vive en las costas é hielos de los mares polares, nutriéndose de focas y peces. Regularmente fija su morada en las cuevas que se abre con sus uñas fuertes y ganchudas, y, siendo riguroso el invierno, vive en ellas completamente aletargado. El *oso pardo*, que es el mas comun, tiene el color de este nombre y el pelo bastante lanoso; vive en los Alpes y en las montañas elevadas de los Pirineos.

Los *digitígrados* en la estacion y en la marcha se apoyan únicamente sobre el extremo de los dedos, que las mas de las veces son en menor número que en los otros individuos de la misma familia. Esta particularidad, que mas comunmente se nota en los miembros posteriores, coincide con las diferencias que en su voracidad presentan los individuos de esta tribu.

Los géneros comprendidos en esta tribu deben formar, atendido su aparatodentario, tres sub-tribus; á la 1.^a pertenecen la *mofeta*, el *hediondo*, la *marta* y la *nutria*, que solo tienen una tuberculosa detras de la carnícera en cada lado de entrambas mandíbulas: á la 2.^a el *perro*, la *civeta*, la *gineta*, el *paradoxuro*, la *mangosta*, y el *suricate*, en los cuales se distinguen dos tuberculosas superiores en cada lado detras de una carnícera con talon ancho; y á la 3.^a la *hiena* y el *gato*, que carecen de tuberculosas inferiores.

Los de la sub-tribu primera han recibido el nombre colectivo de *vermiformes* por la forma general de su cuerpo. Tienen cinco dedos en cada una de sus extremidades. Los individuos de la segunda están armados de cinco dedos en las patas delanteras y cuatro en las abdominales; su vista es excelente, el oido fino, el olfato esquisito y el régimen vegeto-animal.

Los géneros que constituyen la sub-tribu tercera presentan ya cuatro, ya cinco dedos en los miembros anteriores y constantemente cuatro en los posteriores. A esta subdivision pertenecen el *tigre*, el *leon*, el *jaguar*, etc. que son los mas sanguinarios y temibles de todos los carniceros.

141. El género *perro* (CANIS) abarca una multitud de especies

que se parecen por los puntos principales de su organizacion, pero que forman dos sub-géneros: el perro propiamente dicho y la *zorra*, que, de paso dirémos, se distinguen por la disposicion de la pupila. En el primero es circular y en el segundo vertical.

El *perro doméstico* (*CANIS FAMILIARIS*) se distingue de las otras especies del mismo género por su cola enroscada, forma, color y calidad del pelo. Nace con los ojos cerrados, y no los abre hasta despues de diez ó doce dias. Las hembras paren 6, 7 y á veces 12 hijos (*cachorros*). Viven catorce ó quince años: algunos sin embargo han llegado hasta veinte. Los perros son voraces y glotones, pero pueden pasar mucho tiempo sin comer; se acomodan fácilmente á toda clase de alimentos, aunque prefieren la carne, sobre todo la corrompida, y los huesos que, por la energía de su estómago, son ablandados y perfectamente digeridos. El perro es muy veloz y puede dar largas carreras; ni aun en los mas ardorosos calores del verano suda; dejando colgar la lengua fuera de la boca se refresca; bebe, por decirlo así, á sorbos para que el agua, al llegar á su estómago, no produzca los efectos que causaria deglutida repentinamente.

La esquisita sensibilidad del olfato da á algunas razas un discernimiento que les es exclusivo y ha sido utilizado por el hombre para perseguir á otros animales en la caza, ó detenerles en el sitio en que les descubre.

El perro es la conquista mas completa y de las mas útiles que el hombre ha hecho en la naturaleza; todas las especies han llegado á ser propiedad nuestra y han desaparecido hasta las señales de su estado primitivo.

142. En la *familia de los amfibios* los órganos del movimiento están dispuestos con relacion al medio en que viven. Sus miembros son cortos; están en parte ocultos debajo de los tegumentos, y rematados por dedos que, reunidos por una fuerte membrana, forman remos excelentes para el nado. Estos animales ligeros y ágiles dentro del agua, cuando, para descansar,

dormir y dar de mamar á sus hijos, cambian de medio, se arrastran penosamente por el suelo. En esta tribu incluimos los géneros *foca*, que comprende las especies *leon* y *lobo marino*, y *morsa* que se distingue por los enormes caninos de que está armada su mandíbula superior.

ORDEN CUARTO. — MARSUPIALES.

143. Los animales de este orden están confinados en la América del Sur, en el archipiélago indico y en la Nueva Holanda: los mas son tamaños como una rata ó una liebre. Deben su nombre á la existencia de una especie de saco, *marsupium*, formado á expensas de los tegumentos distendidos de la parte inferior del vientre, en el que retienen durante muchas semanas á sus hijos. Sin embargo estos nacen en un estado de desarrollo imperfecto. Algunas especies carecen de la bolsa indicada, pero la conformacion de su esqueleto y particularmente la de la pélvis indica sus analogías con los animales que la tienen. Divídense los marsupiales en frugívoros, insectívoros y carnívoros por las particularidades de su sistema dentario.

Son *frugívoros* los *lipurios* ó *coalas* que llevan á sus hijos sobre las espaldas; el *kanguro*, tamaño como el corzo, pero con la parte trasera mas fuerte y considerado como el animal mayor de la Nueva Holanda, y el *cosco*, comun en la Molucas.

Los *carnívoros* son muy fecundos y los mas llevan á sus hijos sobre las espaldas. Debemos citar al *dasiuro* y la *sarigüeya* (l. 7) que solo viven en América y se hacen muy temibles á las aves. Sus hijos incuban unos 50 dias en el saco y aun despues tienen necesidad de que la madre los lleve algun tiempo sobre las espaldas. La especie denominada *gato volador* tiene la cabeza de mono.

ORDEN QUINTO. — ROEDORES.

144. El sistema dentario de los roedores no se compone mas que de dientes incisivos y molares, entre los cuales existe un vacío que debieran llenar los caninos. Los primeros, ordinariamente en número de dos, son notables por su fuerza, longitud, forma arqueada, borde cortante y biselado y por el color amarillo mas ó menos subido de su superficie anterior. La corona de los molares, ancha, chata y atravesada por líneas salientes, es muy parecida á la superficie de una piedra de molino. Finalmente el cóndilo de la mandíbula inferior que se articula con el craneo, en vez de ser transversal como en los carnívoros, tiene la forma longitudinal, y no permite la ejecución de otros movimientos que los ántero-posteriores, por lo que los dientes no sirven para rasgar la carne ni dividir los alimentos, y, estando en algun modo reducidos á limarlos, los convierten por medio de un trabajo continuo en partículas muy tenues. De esta disposición se origina su nombre *roedores*. En virtud de semejante organización estos animales debían nutrirse necesaria y principalmente de sustancias vegetales; así es que, exceptuando algunos omnívoros, se alimentan todos de frutas, yerbas y raíces.

Los roedores comunmente son de talla pequeña, y como tienen las patas posteriores mucho mas largas que las anteriores, mas bien saltan que no caminan. Su inteligencia es muy limitada; pero sus facultades instintivas están mas desarrolladas que en los otros mamíferos.

Este órden se divide en dos grandes secciones, con los nombres de *claviculados* y *acleidianos* ó *aclaviculados*. Los claviculados tienen clavículas completas, que se articulan con el omóplato y el esternon, al paso que en los acleidianos aquel hueso falta enteramente ó es rudimentario.

145. Atiéndase para la clasificación á la tabla siguiente:

ORDEN SUB-ÓRDENES.

3.º

TRIBUS.

<p>de tamaño regular. Los de la mandíbula inferior</p>	<p>muy comprimidos. Cola larga y peluda. Puntiagudos. Cola delgada y por lo general con muy poco ó ningun pelo.</p>	<p>Ardilla. <i>Ardilla.</i></p>
<p>de esmalte, marfil y materia cortical; incisivos</p>	<p>muy largos y siempre descubiertos. Cola muy corta ó nula.</p>	<p>Ratas. <i>Marmota.</i></p>
<p>de esmalte y marfil sin materia cortical:</p>	<p>patas posteriores palmeadas. Cinco dedos en todas. patas posteriores no palmeadas. Variable el número de dedos.</p>	<p>Ratas-topos. <i>Rata-topo.</i> Castores. <i>Castor.</i> Gerbos. <i>Gerbo.</i></p>
<p>con raices que dejan de crecer luego que están completamente formadas: com-puestas</p>	<p>3 por parte en cada mandíbula.</p>	<p>Arvicolas. <i>Campañol.</i> Chinchillas. <i>Chinchilla.</i></p>
<p>sin raices y que continuan creciendo toda la vida.</p>	<p>4 en cada lado de ambas mandíbulas. Dedos anteriores de longitud regular. Dos pequeños incisivos suplementarios detras de los dos ordinarios en la mandíbula superior.</p>	<p>Liebres. <i>Liebre.</i></p>
<p>sin raices...</p>	<p>Sin incisivos suplementarios.</p>	<p>Cabias. <i>Cobaya.</i> Pacas. <i>Paca.</i></p>
<p>ACLEIDIANOS ó ACLAVICULADOS.</p>	<p>dorso sin puas. Dorso armado de puas.</p>	<p>Puerco-espines. <i>Puerco-espín.</i></p>
<p>Muelas</p>		
<p>Muelas</p>		

ROEDORES

146. La *ardilla*, á que debe su nombre la tribu primera, es notable por su agilidad; vive en los árboles y se alimenta de frutas. Se encuentra en ambos continentes. Tiene la cola guarnecida de pelos largos, muchas veces dísticos, es decir dirigidos hácia los lados como las barbas de una pluma; cuatro dedos en las extremidades anteriores y cinco en las posteriores, armados de uñas muy aceradas y algunas veces el pulgar de los miembros torácicos indicado por un tubérculo.

147. La tribu de las *ratas* está constituida por animales pequeños que se nutren principalmente de sustancias vegetales, como semillas y raíces, pero que también comen materias animales y hasta se devoran unas á otras cuando el hambre les acosa. Sus caracteres distintivos son: la disposición de sus muelas, tres en cada lado de las mandíbulas, su cola larga y callosa, cuatro dedos perfectos y uno rudimentario en los miembros anteriores y cinco en los posteriores.

El *raton* al parecer penetró en Europa en la edad media y hoy día se encuentran en Persia, en la India, en Africa y en América. A lo mas tiene ocho pulgadas; es blanco ó ceniciento en el vientre, y de color oscuro en el dorso.

148. El *castor* se distingue por la conformación de sus dientes, por su vida esencialmente acuática, por su cola depri-mida y ensanchada en una especie de paleta.

El castor del Canadá es el mamífero mas notable por su sociabilidad y su industria instintiva. En el verano vive solitario en las madrigueras que se abre en las orillas de los rios ó lagos; pero al acercarse la época de las nieves, deja su mansion especial para reunirse con sus semejantes y con ellos levantar el edificio de invierno. En los lugares mas solitarios de la América septentrional pueden admirarse todavía las obras que atestiguan el instinto arquitectónico de esas colonias de animales, que proceden en la construcción de sus edificios del modo siguiente. Ante todo escogen un lago ó rio bastante profundo para que no pueda el agua helarse hasta su fondo, y de preferencia

buscan aguas que tengan curso suficiente para conducir hasta el sitio elegido la madera que cortaron mas arriba del punto que tienen designado para sus trabajos. Si el agua se halla estancada ó tiene poca corriente, principian inmediatamente su obra; pero si su curso es muy rápido, ante todo forman con ramas mutuamente entrelazadas un tabique oblicuo para que la mantenga á una altura constante. Con fango y piedras llenan los huecos que resultan, y luego aseguran el todo cubriéndolo con una capa de limo gruesa, sólida y resbaladiza. Detras de esta especie de pared, cuya base tiene 10 ó 12 piés de grueso, construyen sus cabañas de forma oval, divididas en dos pisos. El superior, que se halla enteramente en seco, está destinado para su morada, y el inferior ó sub-aquático para contener sus provisiones, que generalmente no consisten mas que en cortezas, hojas y ramas. En cada choza viven dos ó tres familias. Su puerta carece de comunicacion con la tierra; y por consiguiente ningun temor les pueden infundir los carniceros, á no ser que vayan á buscarla debajo del agua. Los castores erigen sus edificios con una rapidez admirable, y no trabajan mas que de noche.

Como la inmediacion del hombre impide á los castores que se reúnan y construyan sus habitaciones, los *bivaros* que se hallan solitarios en las orillas del Ródano, del Danubio y de algunos otros rios de Europa nunca las levantan, sin embargo de que, al parecer, son de la misma especie que el castor del Canadá, que da el nombre á la tribu.

149. La *liebre* difiere de los géneros ántes indicados por tener rudimentaria la clavícula, dos incisivos pequeños detras de los característicos, cinco dedos delante y cuatro detras, y tanto las plantas como las palmas cubiertas de pelo.

La *liebre* propiamente dicha se reconoce por sus orejas largas, su cola corta y la longitud de sus miembros abdominales, de modo que su marcha consiste en una série de saltos y su carrera solo difiere de aquella por la rapidez de estos. Todos los animales de este género son casi nocturnos, muy miedosos, se

ayentan al menor peligro ; su sentido dominante , al parecer, es el oído. Se encuentran en Europa , en Asia menor y en la Siria. La carne y pieles de estos animales , especialmente del conejo y de la liebre , son muy apreciadas.

Los mas de los individuos claviculados de este orden , cuando viven en el norte de América , nos proporcionan hermosas pieles para objetos de lujo.

ORDEN SEXTO. — DESDENTADOS.

149. Estos animales se pueden distinguir fácilmente por tener el hocico prolongado y la boca siempre falta de incisivos, y algunas veces hasta parcialmente de los otros dientes. Sus dedos soldados tienen cascos en vez de uñas planas. Los mas cazan pequeños insectos con su lengua filiforme y viscosa ; son muy estúpidos y pesados en sus movimientos ; viven solitarios en los paises cálidos , y raras veces se les encuentra.

Este orden se divide en tres familias :

A la familia de los *tardígrados* , cuyos géneros principales son conocidos con el nombre de *perezosos* , y de los cuales Buffon ha hablado bajo los de *ai* y *uno* , se le asignan por caractéres principales : cabeza redondeada , pelo rígido , falta casi completa de cola , y brazos largos para encaramarse á los árboles, donde viven. Su organizacion es algo análoga á la de los cuadrumanos.

La familia de los *ordinarios* ó *longirrostrós* carece de incisivos y caninos y tiene el hocico puntiagudo. Los géneros principales son : el *tatuejo* (l. 8, f. 2) , el *hormiguero* y el *pangolin*. En el primero observamos una especie de coraza, dispuesta á la manera de enladrillado ; el segundo es bastante peludo, y en el último vemos el cuerpo cubierto de escamas que le sirven de defensa como las puas al erizo.

Cuvier incluye en esta familia al género *Megatherium* , animal fósil , cuyo único esqueleto conocido hasta la fecha aumentó

las preciosidades que encierra el Muséo de Ciencias Naturales de Madrid. Se recogió en las inmediaciones del rio de la Plata.

La familia de los *monotremas* comprende animales en quienes se observa una cavidad ó *cloaca*, donde desaguan el intestino recto y el conducto excretorio de las orinas. Parece que no tienen tetas ; no es bien conocida su especie de reproduccion. Pertenecen á esta familia el *equidno* y el *ornitorinco* , caracterizado por su hocico parecido al pico del pato. Son propios de la Nueva Holanda.

ORDEN SEPTIMO. — PAQUIDERMOS.

150. Este órden comprende los animales terrestres mayores. Su carácter esencial es el tener los dedos poco flexibles y envueltos en pezuñas que les privan de palpar y hacer presa de los objetos. Deben el nombre á la naturaleza de su piel gruesa y dura , cubierta de mas ó ménos pelo en unos y desnuda en otros. Algunas especies carecen de incisivos en la mandíbula superior y otras de caninos ; pero en otras están reemplazadas estas partes del sistema dentario por defensas. La corona de los molares en todos es ancha , irregular y propia para moler los alimentos. Estos son metamorfoseados en un estómago sencillo y en intestinos de longitud extremada.

Observamos en este órden caractéres bastante importantes para dividirlo en tres familias :

ORDEN 7.º

FAMILIAS.

PAQUIDERMOS.	Con trompa prensil y cinco dedos en cada pié.	PROBOSCIDEOS. <i>Elefante.</i>
	Sin trompa prensil.	FISIPEDOS U ORDINARIOS. <i>Cerdo.</i>
		SOLIPEDOS. <i>Caballo.</i>

151. Los únicos proboscideos conocidos, son el *mastodonte* y el *elefante*. El primero ha sido estudiado solamente en estado fósil; el segundo se encuentra todavía en la naturaleza viva.

El elefante es un animal de talla gigantesca, de natural dócil y manso, de forma que sin dificultad se le domestica. El diámetro que corresponde á los alvéolos de la mandíbula superior para contener los colmillos ó defensas altera hasta tal punto la organizacion de su cara, que las ventanas de la nariz ocupan en el esqueleto la parte superior de la misma; pero en el animal vivo comunican con una trompa cilíndrica, compuesta de fibras y de una multitud de hacecillos carnosos diversamente entrelazados, móvil en todos sentidos y terminada por un apéndice digitiforme (*l. 7, f. 13*). Este órgano es un instrumento preciosísimo con que desempeña multitud de funciones de que difícilmente es capaz otro animal. Los elefantes tienen la vista asaz buena, el oído fino, el olfato delicado, la inteligencia desarrollada, la prudencia extremada, y conservan la memoria de los beneficios lo mismo que la de los agravios. Su marcha es pesada, pero la extension de sus pasos suple la rapidez de la carrera de otros animales. Los elefantes ordinariamente se reúnen en manadas de 40 á 100 individuos, dirigidas por un jefe que marcha á su cabeza y escoltadas como en retaguardia por otro individuo de la misma tribu. Estos cargos competen á los mas avanzados en edad. Son domables, si se les coge cuando jóvenes, y entónces se utiliza su fuerza para el transporte, pues llevan áuestas mas de 2000 libras de peso y andan con esta carga de 15 á 20 leguas sin fatigarse. Nadan bien y viven unos 200 años.

Las defensas del elefante suministran el verdadero marfil.

Se conocen dos especies: el elefante de *Asia* que tiene la cabeza oblonga, la frente cóncava, las orejas medianas y cuatro uñas en los piés posteriores; y el de *Africa* que tiene la cabeza redondeada, la frente convexa, las orejas mayores y tres uñas en los piés posteriores.

152. Los géneros principales de la familia de los paquidermos

ordinarios son : el *hipopótamo*, *cerdo*, *rinoceronte* y *tapiro* ó *danta*.

Los *cerdos* tienen cuatro dedos en todos los piés, dos muy grandes y dirigidos hácia adelante, y dos muy pequeños y exteriores que casi no tocan el suelo; los caninos muy largos y encorvados hácia arriba como verdaderas defensas; el hocico terminado en una especie de punta redonda, propia para mover y socavar la tierra; los incisivos en número variable y el olfato muy fino. Viven en manadas en los bosques y se alimentan de frutas y raíces. Entre las especies de este género deben citarse como mas importantes el *cerdo doméstico* y el *jabalí*. Aquel es conocido de todo el mundo y uno de los animales mas preciosos que del antiguo continente fueron transportados á América.

153. La familia de los *solípedos* está constituida por el género *caballo* (EQUUS), animal que se distingue por su gallardía, celeridad é inteligencia, y es de mucha importancia para el hombre. Hállanse distribuidos en toda la superficie del globo y no se encuentran en estado salvaje mas que en las partes de América y de Tartaria en que caballos domesticados recobraron su libertad.

Sus caractéres son : en cada mandíbula 6 incisivos, cuya corona en la primera edad presenta un hoyito, 6 muelas con la corona cuadrada y 2 pequeños caninos superiores, á veces tambien inferiores, en el macho.

Comprende este género al caballo propiamente dicho, cuya raza mas esbelta es la *árabe*, de la cual proceden la andaluza y la *inglesa*; la mas fuerte la *normanda*, y la mas pequeña la de los países septentrionales.

Son tambien notables las especies *zebra* y *asno*. Del cruzamiento del asno con la yegua nacen los *mulos*, mestizos de mucha importancia para ayuda del hombre.

ORDEN OCTAVO. — RUMIANTES.

154. Este orden está constituido sin disputa por los mamíferos mas útiles al hombre, pues le suministran el cuero, la lana, los cuernos, la carne, la leche, la manteca, el queso y el sebo. Además son los mejores animales para tiro y carga; casi todos se han domesticado y por cruzamiento han dado origen á muchas variedades. Deben el nombre á la facultad que poseen de *rumiar*; esto es, de masticar por segunda vez los alimentos despues de haber permanecido en una de las cavidades del estómago (*l. 8, f. 3 y 4*).

Los mas tienen ocho incisivos en la mandíbula inferior y un rodete calloso supletorio de estos en la superior; algunos carecen de caninos; las muelas, variables en número en los diferentes géneros, tienen la corona plana y terminada por dos semilunas dobles. La articulacion de la mandíbula está dispuesta de modo que le son mucho mas fáciles los movimientos en el sentido horizontal que en el vertical; el estómago es cuadrilocular, y cada una de las cuatro cavidades distintas puede considerarse como un estómago diferente. La primera y mayor llamada *panza ó herbario* recibe las yerbas groseramente masticadas; la segunda, *bonete ó redecilla*, es mucho mas pequeña que la precedente y sus paredes tienen el aspecto de un panal de cera; la tercera, *libro ó omazo*, debe su nombre á la disposicion de sus láminas muy análogas á las hojas de un libro; la cuarta, *cuajar ó abomazo*, verdadero órgano de la digestion, recibe los alimentos salidos directamente del libro, y despues de su elaboracion los transmite al tubo intestinal. Los rumiantes son esencialmente herbívoros, tragan los alimentos ligeramente mascados, y despues de haber estos permanecido algun tiempo en la panza, ascienden á la boca, son nuevamente triturados y deglutidos, y en este segundo caso penetran en el libro pasando de este al abomazo.

Para completar la exposicion de los caractéres de este orden

dirémos, que tienen el pié hendido y, salvas ligeras excepciones, la frente armada de cuernos.

Por este último carácter se dividen los rumiantes en dos subórdenes; el de los *inermes* ó sin cuernos y el de los *cornudos* ó con cuernos, como es de ver en la tabla siguiente:

ORDEN	SUB-ORDENES.	FAMILIAS.
RUMIANTES	8.º <i>Inermes</i> ó sin cuernos.	<i>Seis</i> incisivos en la mandíbula inferior y dos en la superior. } CAMELLOS. <i>Camello.</i>
		<i>Ocho</i> incisivos en la mandíbula inferior, y dos largos colmillos en la superior. } ALMIZCLEROS. <i>Cervitillo.</i>
	<i>Armados</i> , al menos los machos, de cuernos	<i>Caducos</i> ó que se caen y reproducen todos los años. } CADUCICORNIOS. <i>Ciervo.</i>
		<i>Persistentes</i> y vestidos por la piel de la cabeza. } PILICORNIOS. <i>Girafa.</i>
		<i>Persistentes</i> y cubiertos por un estuche corneo, debido á la conglutinacion de los pelos. } CAVICORNIOS. <i>Cabra.</i>

155. El camello tiene seis incisivos inferiores y dos pequeños superiores, el hocico prolongado y obtuso, el cuello largo y arqueado, los miembros largos, los piés bifurcados é inferiormente guarnecidos por una especie de suela que se extiende hasta el extremo de los dedos y es idonea para cruzar los vastísimos arenales que habita. Además le caracterizan las masas adiposas que tiene en el dorso. Pertenece á los países cálidos del antiguo continente, en donde se ha hecho célebre por su docilidad, por la facultad de hacer largas carreras, por su sobriedad extrema y por serle posible pasar muchos días sin beber. Sin estos animales ¿le hubiera sido dado al hombre atravesar los vas-

tos arenales de Asia y de Africa? Los árabes les consideran como el mas precioso de todos los animales ; hacen uso de su leche, se visten con su pelo, que todos las años les cae en épocas determinadas, y á la aproximacion del enemigo montan sus camellos y se trasladan á grandes distancias. Las dos especies principales son : el *camello de la Bactriana*, ó de dos jorobas que vive en el Asia septentrional ; y el *camello de Arabia*, de una joroba ó el *dromedario*, que principalmente vive en Africa y en Arabia.

156. El *cervitillo*, perteneciente á la familia de los almizcleros, tiene aproximadamente la talla del corzo, y el cuerpo cubierto de pelo tan corto y fuerte, que remeda las puas del erizo. En el macho, á mas de los largos caninos de que hicimos mérito, se encuentra debajo del abdómen, delante del prepucio, una bolsa que contiene el *almizcle*, segregado por el folículo correspondiente. Es indígena del Norte de Asia.

157. A la familia de los *caducicornios* corresponden todos los rumiantes cuyos machos tienen la cabeza armada de cuernos, ó astas sujetas á una renovacion periódica. Tales son el *alce*, el *gamo*, el *corzo* y el *rengífero*. Para los lapones que utilizan las carnes, el pelo, la leche, y hasta la fuerza de estos para sus trinéos, valen lo que los camellos para los árabes.

El *ciervo comun* habita en todos los bosques de Europa y del Asia templada; es tan ligero en la carrera que burla los ataques de los otros animales á no ser que le rindan por sorpresa ó por fatiga. El color de su dorso es leonado así como el del abdómen blanco, y el de la cola y nalgas de un leonado muy bajo. A los seis meses aparecen en su frente unos bultitos subcutaneos que, creciendo prodigiosamente, deben constituir las cuernas que le son propias. Cuando el ciervo ha cumplido ya un año, las astas rudimentarias se han prolongado considerablemente; la piel que las cubria se seca y muere, la cuernecilla queda desnuda y por fin se desprende. En esta época las cuernas son sencillas y llamadas *estacas*; pero al tercer año, cuando estas reaparecen, tienen tres ramificaciones que denominamos

mogotes, cuyo número aumenta anualmente hasta el de siete, proviniendo siempre de un tronco comun.

158. La *girafa* es el único rumiante que encierra la familia de los pilicornios. Se distingue de todos los otros por la forma desproporcionada de su cuerpo y la estructura de los cuernos macizos, cónicos y cubiertos de una piel velluda: es muy dócil y alta (6 á 8 varas); se nutre principalmente de hojas; vive en Africa.

159. En la familia de los *cavicornios* ó tubicornios están agrupados rumiantes, que unas veces tienen el eje oseó de los cuernos compacto, como la *gamuza*, ó poroso y lleno de celdillas, como la *cabra*, el *buey* y el *carnero*.

La *cabra* tiene los cuernos dirigidos hácia arriba y atras, el menton ordinariamente guarnecido de pelo largo y la frente algo cóncava. Todas las especies europeas y asiáticas son muy ágiles y viven en familias pequeñas entre montañas escarpadas. La *silvestre* parece ser el tronco de todas las variedades domésticas; habita en manadas en las montañas de Persia y tambien en los Alpes y los Pirinéos.

La *cabra doméstica* es muy comun y muy útil; prefiere las montañas y rocas escarpadas á los terrenos cultivados; su alimento predilecto son los retoños de los árboles tiernos.

El *carnero* tiene los cuernos dirigidos hácia atras y vueltos luego hácia delante en forma de espiral; carece de barba; su frente es convexa: en lo demas apénas se diferencia de las cabras. El *argalí de Siberia* debe ser considerado como el tronco de todas las variedades de nuestros carneros domésticos. El macho tiene los cuernos triangulares en su base, redondeados en sus ángulos, aplanados por delante y estriados transversalmente; los de la hembra son en forma de hoz y comprimidos. De estos animales el hombre utiliza las carnes, la piel, la leche y la lana. Las ovejas merinos, tan apreciados por la finura de esta suerte de pelo, fueron patrimonio de los españoles; pero en el dia los poseen los sajones y casi todos los europeos.

El *buey* difiere de los otros rumiantes, por tener el cuerpo

rechoncho y los cuernos huecos, dirigidos á los lados y luego hácia delante ó arriba. Las especies principales son: el buey común, indígena de Europa, el *búfalo* y el *yack*, propios del Asia; el *bisonte* y el *almizclado*, pertenecientes á la América septentrional, y el *uro*, confinado ahora en la Lituania. Es el cuadrúpedo mayor de Europa.

ORDEN NOVENO. — CETACEOS.

160. La seccion de los mamíferos pisciformes no comprende mas que el órden de los cetaceos, cuya organizacion es idonea para la vida acuática y cuya forma exterior tiene mas puntos de contacto con un pez que con un mamífero de los órdenes precitados. Sin embargo tienen la respiracion pulmonar, mamas y la generacion vivípara. Separa la cabeza del tronco un cuello tan corto que apénas podemos distinguirlo; su tronco se prolonga formando una cola gruesa, terminada por una aleta cartilaginosa horizontal; sus miembros anteriores se dividen, como en los animales de su clase, en brazo, antebrazo y mano, pero los huesos de los primeros son muy cortos y los de la mano aplastados y envueltos por una membrana tendinosa que les convierte en remos ó aletas idoneas para el nado. Carecen de extremidades abdominales, de pelo y de oreja externa.

Estos animales que podemos considerar como los gigantes del reino á que pertenecen, viven en el agua y sobre todo en el mar, en cuya superficie se presentan á menudo para satisfacer la imperiosa necesidad que tienen de inspirar el aire atmosférico. Su aparato laríngeo nasal se halla en relacion con su género de vida exclusivamente acuático. Nos proporcionan el ámbar, las ballenas, el esperma y aceite de ballena. Habitan especialmente en los mares polares.

Los cetaceos forman dos familias: la de los herbívoros y la los carnívoros ó sopladores, que á su vez se dividen en géneros como se detalla en la tabla siguiente:

ORDEN 9.º

FAMILIAS.

TRIBUS.

CETACEOS	}	sin espiráculos; <i>tetas pectorales</i> ; muelas de corona plana ó tuberculosa y algunas veces de- fensas; régimen ve- getal.	}	HERBIVOROS. <i>Manatí.</i>	}	Con la cabeza propor- cionada al cuerpo	}	MICROCEFALOS. <i>Delfín.</i>
		con espiráculos ó las ventanas de la nariz abiertas en la parte superior de la cabeza; <i>tetas in-</i> <i>guinales</i> ; dientes có- nicos, cuando exis- ten.		CARNIVOROS ó Sopladores. <i>Cachalote.</i>		Con la cabeza tan gran- de que forma la mitad ó la tercera parte del cuerpo.		MACROCEFALOS. <i>Ballena.</i>

161. El *manatí* tiene el cuerpo oblongo, terminado por una aleta sencilla y oval; 32 á 36 muelas casi cuadradas y con dos colinas transversales; vestigios de uñas en el borde de las aletas torácicas, piel muy gruesa y desnuda, bigotes muy fuertes y apretados. Algunos les dan el nombre de *vaca* ó *ternera* marina; viven en las regiones cálidas del Atlántico, en la embocadura de los rios. En el gabinete de anatomía comparada del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, figura el esqueleto del *dugongo*, individuo de la misma familia, que vive en el archipiélago indico.

162. El *delfín*, perteneciente á la tribu de los microcéfalos, se distingue de los demás cetaceos por su hocico terminado en un pico análogo al de los patos. Es el más carnívoro de todos los de su orden; tiene dos filas de dientes cónicos y agudos constituidas por un número variable entre 24 y 90. Habita en el Océano y Mediterraneo; su talla es de 8 á 10 piés.

163. La *ballena* es un enorme cetaceo, cuya cabeza forma cerca

de la tercera parte de su cuerpo. Su boca, en vez de dientes, aparece armada en ambos lados de la mandíbula superior de una multitud de láminas transversales, apretadas unas con otras y terminadas en punta como los dientes de un peine. Estas láminas de materia cornea, fibrosa, y elástica, que son propiamente las *ballenas* ó *barbas de ballena* que hemos indicado, sirven para hacer la presa y retener los animalillos de que se nutren.

Atendida la talla gigantesca de estos cetaceos, naturalmente debiéramos creer que devoran los peces mayores; pero sucede lo contrario. Por la falta de dientes, por la naturaleza de los órganos que los suplen, y por la poca fuerza de los músculos que mueven sus mandíbulas, solo hacen uso de los animales mas pequeños, como moluscos pequeños y zoófitos, cuyo cuerpo es blando como gelatina. Por otra parte son muy voraces y comen casi continuamente; el agua que entra en su boca, siempre que la abren, es expelida al traves de las ventanas de la nariz formando sobre la cabeza una especie de surtidor. Nadan con mucha velocidad, son miedosas y carecen de armas para su defensa. Cuando sacuden con fuerza el agua con la cola, producen un ruido parecido al de un cañonazo. Se conocen varias especies, pero la que mas llama la atención de los pescadores es la *ballena franca* (l. 8, f. 5), que se distingue por no tener aleta dorsal; su longitud casi nunca pasa de 70 á 100 piés.

En otro tiempo abundó en nuestros mares, pero la caza incesante de que fué objeto, la confinó poco á poco en los mares glaciales, cercanos al polo.

164. Los *cachalotes* son cetaceos tambien macrocéfalos, que se distinguen de las ballenas por carecer de barbas y estar armados de dientes en la mandíbula inferior. En la cavidad de su cabeza se encuentra el *esperma de ballena*, y en sus intestinos se forma, al parecer, el *ámbar gris* que se encuentra flotante en la superficie del mar.

La pesca de la ballena y del cachalote es un ramo importante de comercio marítimo; anualmente ocupa flotas completas, y sin

disputa se la puede titular escuela en que se forman los marineros mas atrevidos y experimentados. En otro tiempo la hacian exclusivamente los vascongados , pero en la actualidad casi no se ocupan en este comercio marítimo mas que los ingleses y los anglo-americanos. Las flotas se dirigen al Norte ó al Sur.

La pesca en el Norte tiene por objeto la ballena franca , de que se extrae una cantidad considerable de aceite y barbas; se verifica en el estrecho de Davy y en los mares de la Groenlandia , en medio de las enormes masas de hielo que , elevándose sobre la superficie del agua como montañas flotantes , á veces con el choque echan á pique los buques mas fuertes. Una ballena da hasta 600 arrobas de aceite.

La pesca dicha del sur se efectúa principalmente en el Océano pacífico y se dirige en especial contra los chacalotes , que , si bien dan ménos aceite que las ballenas , suministran cantidades considerables del *esperma* para la fabricacion de las bujías que llevan su nombre.

CLASE SEGUNDA. — AVES.

165. Las aves son animales ovíparos que tienen la respiracion y la circulacion dobles y están organizados para el vuelo. Bastaria decir, que son los únicos vertebrados ovíparos de sangre caliente, para no confundirles con los otros individuos del reino zoológico ; pero por una parte aquella definicion es mas completa por abrazar los caractéres mas importantes de la clase , y por otra implica la existencia de plumas, que es el carácter distintivo mas fácilmente apreciable y á que Blainville atendió para establecer su clase de los *penníferos*.

Destinadas á moverse en un medio gaseoso , estar suspendidas en él y surcar el espacio en todos sentidos , están las aves admirablemente conformadas para este objeto. Su cuerpo, cortado del modo mas favorable para hender los aires sin experimentar mucha resistencia , puede suponerse formado por dos

conos que estuviesen unidos por su base, y cubiertos por plumas implantadas casi constantemente de la cabeza á la cola para facilitar por todos los medios su locomocion aerea.

166. Las plumas son producciones corneas análogas á los pelos de los mamíferos, pero de estructura mas complicada. En general debemos distinguir en ellas un *tubo* corneo, abierto en su extremo é implantado en los tegumentos; un *tronco* que se continúa con el mismo, y las *barbas* de que en ambos lados está guarnecido. Así como el órgano productor de los pelos se llama bulbo, el de las plumas se denomina *cápsula*, la que á menudo adquiere una longitud considerable, y crece mientras dura el desarrollo de aquella. A medida que su base se prolonga, su estremidad muere, y se deseca luego que ha formado la porcion correspondiente de este apéndice. Cada uno de estos pequeños aparatos se compone de una vaina cilíndrica, tapizada en su interior por dos túnicas unidas por medio de tabiques oblicuos y de un bulbo central. Sobre la superficie de este se va depositando la sustancia de la pluma, y para formar las barbas se amolda, por decirlo así, á los espacios que dejan entre si los pequeños tabiques de que hemos hablado. El bulbo en la porcion correspondiente al tronco se halla en relacion con la superficie interior de este, y despues de haber depositado en él una sustancia esponjosa se deseca y muere; pero en la parte en que el tronco de la pluma es tubular, la lámina de materia cornea que el órgano secretorio deposita, se amolda en torno suyo y le envuelve completamente: sin embargo al haber desempeñado su cometido, se marchita formando en la cavidad del tubo una série de conos membranosos, encajados los unos dentro de los otros, que han sido llamados *meollo de la pluma*. La cápsula que al principio envuelve la pluma y generalmente sale algunas pulgadas fuera de la piel, poco á poco se destruye: entónces aparece la pluma con las barbas arrolladas que luego se despliegan; la punta del tubo queda implantada en la dérmis, de la cual se desprende en época determinada para ser susti-

tuida por otra pluma nueva. Esta renovacion , que conocemos con el nombre de *muda* , por lo comun se verifica todos los años despues de la aovacion ; pero á veces tiene lugar en la primavera y en el otoño del mismo año. Esta época es tan fatal para el ave , que entónces pierde la voz y algunas veces la vida.

La forma de estos apéndices tegumentarios es muy variable. Algunos carecen de barbas y se parecen á las puas del puerco-espín; otros las tienen rígidas y guarnecidas de barbillas que recíprocamente se entrelazan , formando una especie de láminas que el aire no puede atravesar ; otras hay cuyas barbas y barbillas son largas y flexibles , lo que les da una ligereza y blandura extremadas ; otros que las tienen parecidas á una especie de vello muy fino , como las que conocemos con el nombre de *marabú*. La belleza de sus colores , variados al infinito , á menudo excede al de las flores y piedras mas preciosas. El plumage de las hembras en general no estan hermoso como el de los machos ; el color del ave jóven varía dos ó tres años consecutivos , y aun á veces el adulto tiene en verano un plumage diferente que en invierno. Es ademas muy notable, que las plumas de las aves acuáticas están barnizadas de una materia crasa, que las hace impermeables al agua y preserva sus tegumentos del contacto del liquido en que se inmergen.

167. El *esqueleto* (*l. 8, f. 7*), que determina la forma general de las aves y al mismo tiempo es una de las partes mas importantes del aparato del movimiento , consta á poca diferencia de los mismos elementos que en los mamíferos ; pero los mas de los huesos difieren por la forma y disposicion, y por ser, en igualdad de volúmen , mas ligeros á causa de haber en su sustancia vaciadas muchas celdillas que el aire llena.

La *cabeza* es pequeña ; los huesos del craneo no tardan en soldarse , y la cara está casi exclusivamente formada por las mandíbulas que se prolongan mucho y constituyen su pico. La superior se continúa con el craneo y conserva alguna movilidad ; la inferior , en vez de articularse directamente con este

como en los mamíferos, está suspendida de un hueso llamado *timpánico* ó *cuadrado* (1), que á su vez se articula con el peñasco; finalmente ambas mandíbulas constan de muchas piezas envueltas en una sustancia cornea que hace las veces de dientes.

La articulacion de la cabeza con la columna vertebral se efectúa por medio de un cóndilo único que les permite volver enteramente la cara hácia atras. El cuello es tambien muy movable, y como en general las aves deben coger del suelo el alimento con el pico, es necesario que la longitud de esta parte de su esqueleto guarde relacion con la de sus piernas. Así el número de vértebras cervicales varía desde 9 á 23; son siempre muy movibles las unas sobre las otras, y el cuello, pudiendo por la disposicion de las superficies articulares de dichos huesos doblarse y afectar la forma de una S, se alarga y se acorta segun sea el grado de estas corvaduras.

La armazon osea del tronco es muy sólida. En las aves que vuelan, que es lo mas comun, las vértebras dorsales, destinadas al sosten de las costillas y á proporcionar á las alas un punto de apoyo, son enteramente inmóviles y aun muchas veces soldadas entre si; las lumbares forman con las sacras un cuerpo único, cuyos huesos son análogos á los del sacro de los mamíferos; y finalmente la última de las coxigeas, destinada al sosten de las plumas de la cola, es ordinariamente mayor que las otras y provista de una cresta saliente.

La parte mas notable de los huesos que forman la cavidad torácica es el esternon. Debiendo este servir para la insercion de los músculos motores de las alas, adquiere un desarrollo extraordinario y forma un grande escudo que se extiende hácia atras sobre el abdómen presentando casi siempre una especie de cresta longitudinal y muy saliente llamada *quilla* (l. 8, f. 8).

(1) Esta especie de articulacion de la mandíbula inferior se observa tambien en los reptiles y peces.

Se observa que este escudo es tanto mas desarrollado y mas completamente osificado, cuando mas voladora es el ave.

Los huesos de la espalda, dispuestos muy favorablemente para aumentar la potencia de las alas, se llaman *omóplato*, *clavícula* y *coracoideo*. El omóplato es muy prolongado; las clavículas se sueldan entre si por su extremo anterior formando una especie de V y su punta descansa sobre el esternon; el coracoideo, que es una especie de segunda clavícula rudimentaria y forma parte del omóplato en los mamíferos, adquiere en el ave un gran desarrollo y constituye una especie de arco que se extiende desde el esternon hasta la espalda. Estos huesos tienen una fuerza proporcionada á la del vuelo del ave.

168. El ala del ave se divide en brazo, antebrazo y mano. El brazo está formado por el húmero y no presenta nada de particular; el antebrazo por el cúbito y el radio, tanto mas largos cuanto mas voladora sea el ave; y la mano, que se halla reducida á una especie de muñon en que se implantan las plumas mayores del ala, se compone de una fila de huesos del carpo, de un hueso metacarpiano que sostiene un dedo con dos falanges, y los vestigios de un tercer dedo representado por un pequeño hueso estiloideo.

169. Los ornitólogos dan nombres diferentes á las plumas de las diversas partes del cuerpo. Las grandes de las alas y de la cola tienen la denominacion comun de *pennas*, y la particular de *timoneras* ó *rectrices* y *remeras* ó *remiges*. Las primeras, ordinariamente en número de doce, pertenecen á la cola; las segundas se subdividen en diez *remeras primarias* que están fijas en la mano, en *secundarias* que nacen del antebrazo, y en *bastardas* que se insertan en el pulgar. Las insertas en el brazo y poco diferentes de las del cuerpo se llaman *escapulares*; las de las otras partes del cuerpo *cobertoras* ó *tectrices*.

De la longitud de las remeras, mas bien que de la de los huesos constituyentes de los miembros torácicos, depende la extension de las alas y la potencia del vuelo. Siempre que el ave

quiere volar, levanta, á la par del húmero, el ala todavía plegada, la abre extendiendo el antebrazo y la mano, y súbitamente la baja. La resistencia que el aire ofrece á este movimiento le proporciona entónces un punto de apoyo sobre el que se eleva, y no bien ha dado la impulsión á su cuerpo, inclina ó repliega el ala para disminuir, en cuanto le sea posible, la nueva resistencia que el flúido ambiente la opone en su carrera. Esta resistencia y la gravedad que llama á todos los cuerpos al centro de la tierra, disminuyen gradualmente la velocidad que el ave ha adquirido por medio de esta percusión del aire, y, si suspendiera estos movimientos, no tardaría en verificarse su caída; es decir vencería la ley de gravedad que llevamos explicada; pero si ántes que se haya anulado la velocidad adquirida por el primer aletazo, el ave da un segundo, aumenta las fuerzas que por aquel aun conservaba y cambia de sitio por un movimiento acelerado. Tal es el mecanismo del vuelo.

Es evidente que será tanto mayor la resistencia del aire, cuanto mas considerable sea la masa de este flúido sacudido por las alas, y que por consiguiente cuanto mayor sea su extensión, tanto mas considerable será, en igualdad de circunstancias, la velocidad adquirida por los movimientos alternativos que ellas ejecutan. De ello resulta, que las aves armadas de grandes alas no solo aventajarán en la rapidez de su vuelo á las que las tengan cortas, si que tambien podrán sostenerse mas tiempo en el aire sin serlas preciso agitar con tanta frecuencia estos órganos, ni fatigarse tan pronto.

Entre las aves notables por la potencia de su vuelo citarémos al condor y á los rabihorcados. El primero, llamado tambien gran buitre de los Andes, habitualmente mora en las cúspides de las cordilleras de este nombre, inmediatamente bajo el límite de las nieves perpetuas, á unos 3,330 ó 4,800 metros sobre el nivel del mar, desde cuyas cimas escarpadas se precipita á los valles y llanuras en busca de su alimento, que consiste principalmente en cadáveres de grandes mamíferos. Algunos pre-

tenden que, reunidos en bandadas numerosas, matan y devoran bueyes y que tienen fuerza suficiente para arrebatarse entre sus garras carneros y llamas, y transportarlos así hasta los picachos del Chimborazo y de otras montañas más elevadas de la misma cordillera. Los rabihorcados, que están armados de alas aun mayores respecto de su cuerpo y habitan en los mares del Trópico, pueden alejarse de la tierra más de 400 leguas.

Los miembros abdominales de las aves están destinados á la estacion y á la marcha, aunque en algunas se convierten en órganos de natacion y en otras de prension de los alimentos. Su bacinete, ancho y sólidamente fijado á la columna vertebral, forma con las vértebras sacras y lumbares una pieza única (*l. 8, f. 7*); pero en general la cintura osea que resulta del conjunto de los huesos de las caderas es incompleta por delante por no reunirse los púbis entre sí, y la porcion isquiática en vez de estar separada del sacro por una ancha escotadura, adhiere al mismo por su parte inferior transformándola en agujero. En el extremo inferior contamos los mismos huesos que en los mamíferos, con la diferencia de que el peroné es corto y se suelda con la tibia ántes de llegar á su parte inferior: que un hueso único, formando continuacion de la pierna, representa el tarso y metatarso y determina la talla del animal; que los dedos son en número de dos á cuatro, habiendo por lo regular en este caso uno dirigido hácia atrás, y tres hácia delante. Las falanges aumentan regularmente de dos á cinco, esto es; el dedo pulgar ó posterior suele tener dos, el interior tres, el medio cuatro y el exterior cinco.

Siendo siempre mucho más difícil al ave tomar el vuelo cuando descansa en el suelo que cuando puede arrojarse desde un punto elevado, se posa instintivamente, como sabemos, en las ramas ó en las cañas. Para conservar el equilibrio en estos sitios, abraza y estrecha con fuerza entre sus dedos el punto de apoyo; pero la hubiese sido preciso desplegar una fuerza muscular considerable, y esta posicion la hubiera sido muy fatigosa,

si un mecanismo muy sencillo no hiciese todo esfuerzo, casi inútil ni permitiese estrechar el cuerpo que la sostiene, aun cuando esté dormida. En efecto, los músculos flexores de los dedos pasan por encima de las articulaciones de la rodilla y del talon; cuando estas se doblan, necesariamente obran sobre los tendones de estas masas carnosas produciendo la flexion de los dedos; el peso del cuerpo doblando los muslos y las piernas determina este movimiento, del cual resulta, que el ave sin necesidad de ningun esfuerzo agarra y se mantiene fija en la rama sobre que se ha posado.

La estructura de los piés es relativa al género de vida de los animales que estudiamos; así las piernas de los que andan con mucha velocidad son robustas, muy largas y terminadas en un pié comparativamente pequeño, como observamos en el casuario y el avestruz, cuya carrera es tan veloz como la del caballo. En el águila (*l. 9, f. 2*), en el buitre, etc. estos órganos son tambien robustos, pero cortos y terminados por dedos armados de uñas grandes y ganchudas por medio de las cuales sugetan su presa, ya para desgarrarla en el mismo momento, ya para llevársela consigo; las aves organizadas para vivir en las orillas de los rios y nadando perseguir los gusanos y peces, tienen las piernas delgadas, largas y desnudas hasta la rodilla (*l. 9, f. 6*); las destinadas á vivir en aguas mas profundas, tienen sus piés transformados en aletas por medio de una membrana que se extiende entre los dedos sin oponerse á su separacion (*l. 9, f. 7*), p. e. los cisnes, los patos etc.

170. Los sentidos del tacto y del gusto son muy obtusos; aquel á causa de las plumas que cubren los tegumentos, este por ser la lengua ternillosa y destituida de papilas nerviosas. Otro tanto podemos decir del olfato, si exceptuamos las rapaces á quienes este sentido guia para el hallazgo de cadáveres sitos á distancias tales, que burlan la perspicacia de su vista. Este sentido está mas desarrollado comunmente en las aves que en todos los demas animales. En el fondo del ojo se

observa una membrana negra, plegada transversalmente, llamada *peine*, que se extiende desde la retina hasta el cristalino y parece ser de naturaleza nerviosa; su superficie interior se halla como reforzada por un círculo de piezas huesosas alojadas en la sustancia de la esclerótica, y, á mas de los dos párpados ordinarios, protegida siempre por un tercero llamado *membrana pestañeante*, que reside en el ángulo externo y á manera de cortina puede correrse en la parte anterior de este órgano. El aparato auditivo en las aves diurnas carece de pabellon saliente, pero en su entrada generalmente se hallan unas plumas que tienen las barbas como deshilachadas: en las nocturnas existe una gran concha exterior no saliente.

171. El sistema nervioso cerebro-espinal ofrece tambien ciertas particularidades anatómicas muy notables. El encéfalo está ménos desarrollado que en los mamíferos; los hemisferios cerebrales, que son relativamente las partes mas voluminosas, carecen de circunvoluciones y no están reunidos de un modo completo por faltar el cuerpo caloso; los lóbulos ópticos, que en los mamíferos son pequeños y se ocultan entre el cerebro y el cerebelo, crecen mucho, se presentan fuera de los cerebrales y son huecos como estos; el cerebelo está dividido por surcos transversales paralelos y convergentes; la protuberancia anular, que reúne entre si los hemisferios en la clase precedente, falta en esta lo mismo que en los reptiles y peces; finalmente en la médula espinal, muy larga, son notables dos abultamientos que corresponden al origen de los nervios de las extremidades, de modo que en las aves que mejor vuelan, el abultamiento superior está mas desarrollado que el inferior; y ofrecen una disposicion inversa, si en la progresion les sirven mas las piernas que las alas.

172. El régimen de las aves es muy variado; unas comen exclusivamente granos, otras insectos, otras peces, otras carnes de mamíferos ó animales de su clase aun vivos, y hay por fin otras que solo hacen uso de cadáveres. El pico, que es

el órgano principalmente empleado para la prension de los alimentos, presenta una forma proporcionada á la naturaleza de estos y al instinto mas ó ménos carnívor de las aves, y suministra al zoólogo excelentes caractéres para la clasificacion.

La lengua generalmente es pequeña, muy extensible, cubierta de papilas corneas é implantada en el hióides, cuyo hueso termina en dos largas astas, que se encorvan en la parte posterior de la cabeza, y es movido por músculos particulares (*l. 8, f. 9*).

173. La faringe no se halla separada de la boca por el velo movable que observamos en los mamíferos, ni están desarrolladas, como en estos, las glándulas salivales.

El esófago (*l. 8, f. 10*) desciende á lo largo del cuello, y comunmente presenta en su parte inferior una dilatacion considerable, el *buche*, que constituye el primer estómago. Este es muy grande en las granívoras y existe en las rapaces; pero falta en el avestruz y en la mayor parte de las piscívoras. Debajo del buche el esófago se estrecha, penetra en el tórax y se dilata nuevamente para formar el *ventrículo glanduloso* ó *suc-centuriado*. Este segundo estómago, notable por la multitud de folículos alojados en sus paredes y que segregan el líquido ácido destinado á la digestion de los alimentos, es mucho mayor en las aves que carecen de buche, é interiormente comunica con el tercer estómago, la *molleja*, en el que se completa la quimificacion. Su forma es globulosa, y su estructura proporcionada al régimen de los individuos. En las granívoras sus paredes musculares están tapizadas interiormente por una especie de epidérmis dura y ternillosa; en las rapaces diurnas son muy delgadas, y en las acuáticas forman una cavidad continua con el saco glanduloso.

El tubo intestinal, generalmente mas corto que en los mamíferos, termina en una cloaca ú orificio comun, que recibe los conductos excretores del aparato urinario y de los órganos genitales.

174. El producto nutritivo de la digestión es trasladado del intestino al torrente circulatorio por medio de vasos linfáticos que, engrosándose, forman dos *canales torácicos*, que desaguan cerca del corazón en las venas yugulares. Los glóbulos de la sangre de las aves son elípticos y su número mas considerable que en la de los otros vertebrados. El corazón tiene dos ventrículos y dos aurículas: la circulación se verifica como en los mamíferos.

Por la *respiración*, las aves se distinguen de todos los demás vertebrados. En efecto, las celdillas pulmonares de los mamíferos y de los reptiles tienen una abertura única, que comunica con la ramificación bronquial y está conformada de modo que no puede verificarse el contacto del aire con la sangre mas que en la misma cavidad torácica; pero los bronquios y celdillas pulmonares de las aves, comunicando con grandes cavidades interiores, conducen el aire á todas las partes del cuerpo, aun á las interiores de los huesos y de las plumas. Estas cavidades, por medio de las cuales el aire se distribuye en las diversas partes del cuerpo, están cerradas por delgadísimas láminas de tejido celular, y son conocidas con el nombre de *bolsas aéreas*; de lo cual resulta, que la sangre se halla en contacto con el flúido atmosférico dentro de los vasos capilares no solo del pulmón, si que tambien de todos los demás órganos de la economía. Por esto dijimos, que la *respiración de las aves es doble* como su circulación, y podremos establecer que consumen proporcionalmente mayor cantidad de oxígeno que cualquier otro animal, y que es mas egecutiva su muerte cuando su respiración se interrumpe.

La cavidad del tórax, en que se alojan el corazón y los pulmones, está separada del abdomen por un diafragma rudimentario, cuyas fibras no ocupan mas que los lados del cuerpo; pero los pulmones adhieren á las costillas y se contraen ó dilatan en los alternativos movimientos que efectúan estos huesos por la inspiración y la expiración, que á poca diferencia se verifican

del mismo modo que en los mamíferos. Finalmente las aves son animales de sangre caliente, y el calor de su cuerpo, mas elevado que el de los mamíferos, dilata el mercurio de los termómetros hasta los 40 ó 42° centígrados. Las aves, lo mismo que los reptiles y los peces y los mas de los invertebrados, se reproducen por medio de *huevos*.

175. El *huevo* se desenvuelve en el ovario y se presenta al exterior, atravesando un largo tubo llamado *oviducto*. Al principio se compone de un saco membranoso lleno de una sustancia amarilla, la *yema*, que en el oviducto se va cubriendo de otra blanca, la *albúmina*, y luego de un envoltorio mas sólido que se va incrustando de la materia caliza que forma la *cáscara*. En la membrana de la yema se nota un punto blanquecino, de cuyo desarrollo depende la formacion del polluelo, que recibe el alimento y la proteccion de las otras partes contenidas en la *cáscara*. A lo expuesto (n.º 114) añadiremos, que la incubacion de algunas aves está confiada á la accion del sol en los paises cálidos; que otras veces la madre se encarga de esta funcion proporcionando con el calor de su cuerpo una temperatura suficiente para el desarrollo del hijo. La duracion de la incubacion, constante en una misma especie, es de 40 á 44 dias en los cisnes, de 25 en los patos, de 21 en las gallinas, de 15 ó 18 en los canarios domésticos y de 12 solamente en el pájaro-mosca.

Casi todas las aves construyen un *nido* para tener guardados sus huevos y una morada para sus hijos, cuando les faltan las plumas, y son muy delicados, é incapaces de moverse y nutrirse á si mismos. No son tan admirables en estas construcciones el arte, la destreza ni la elegancia que observamos, como la regularidad con que todas las generaciones sucesivas ejecutan los mismos trabajos y fabrican nidos exactísimos, aun cuando por las circunstancias en que se criaran, les haya sido imposible ver otros nidos y recibir lecciones de sus padres. Las sustancias que las aves emplean en estas construcciones, son harto

conocidas de todos , para que tengamos que describirlas. No obstante dirémos, que todos los nidos están cubiertos interiormente de sustancias blandas que recogen con mucha solicitud, y no pocas veces del plumon que se arrancan del pecho. Las formas de los nidos son diversas.

Regularmente la aovacion se verifica una vez al año , pero á veces es doble , y aun mayor en el mismo período. El número de huevos es mas considerable en las especies pequeñas que en las grandes.

La constancia de las aves en empollar sus huevos es admirable. A veces alternan en este cuidado el padre y la madre , otras el macho no hace mas que atender á las necesidades de la hembra miéntras que esta permanece incubándolos, y por fin en otras especies la madre toma exclusivamente á su cargo esta funcion. Es entónces tan celosa que únicamente cuando el hambre le precisa , deja por algunos momentos á su progenitura ; y cuando los polluelos han nacido , su instinto la induce á prodigarles los mas tiernos cuidados. Les abriga con sus alas para preservarles del frio, les da un alimento escogido, que no pocas veces vacía en su garganta despues de haberlo medio digerido , para que no se fatigue su estómago delicado ; les guia en sus primeros pasos , les enseña el uso de las alas , y cuando algun peligro les amaga , despliega para salvarles tanto valor como desinterés y quizás pudiéramos añadir inteligencia. Hay algunas especies, como el cuclillo , que ponen sus huevos en nidos que no les pertenecen á fin de que una madre estraña los incube , y aun en este caso se observa , que la madre incubadora es tan tierna é infatigable para con los hijos agenos , que por cuidarles abandona parte de la prole que la pertenece.

El instinto que induce á las aves á empollar sus huevos es generalmente de los mas poderosos ; sin embargo á veces lo modifican circunstancias exteriores. El avestruz, que no abandona sus huevos en los climas templados , confia su incubacion al calor de los rayos solares cuando vive en la zona tórrida.

176. Se observa en ciertas aves un instinto mas singular y por consiguiente mas notable ; el de cambiar de clima segun las estaciones , y emprender en épocas determinadas del año viajes mas ó ménos largos. Algunas especies se trasladan al medio dia y otras al norte para poner los huevos ó pasar allí el tiempo de la muda ; otras cambian de pais para procurarse mas fácilmente medios de subsistencia ; pero algunas emigran sin causa apreciable que les induzca á este cambio. Cualesquiera que sean las circunstancias que hagan la emigracion periódica útil á ellas mismas ó á su prole, debemos suponer que las guia un instinto ciego ; por mas que circunstancias exteriores ejerzan alguna influencia en el desarrollo de la necesidad que sienten las aves errantes y de paso de cambiar de habitacion. En efecto este fenómeno coincide regularmente con variaciones atmosféricas, y observamos que su aparicion ó desaparicion de nuestros paises se anticipa ó retrasa , segun que se prolongue mas ó ménos la estacion del frio.

Prescindiendo de que muchas aves por su forma esbelta, por la belleza de los colores de su plumaje , por su coqueteria y sus cantos hechiceros nos proporcionan distraccion y placer , nos son muy útiles por los huevos , carne y plamas. Por otra parte los perjuicios que nos causan son en proporcion mucho menores. Raros son los casos en que las aves de rapiña sean temibles al hombre ; no se conoce ninguna venenosa.

177. *Clasificacion de las aves.* — El número de aves conocidas por los naturalistas se eleva á unas cinco mil. Siendo su organizacion muy parecida , su clasificacion ofrece dificultades considerables. Los caractères á que se atiende para dividir las en órdenes, familias y géneros, están basados en la conformacion del pico y de las patas, órganos cuya estructura se halla en relacion con el régimen de estos animales.

Cuvier , cuyo método adoptamos , las divide en los seis órdenes , que se exponen en el cuadro siguiente.

CLASE 2.^a

ORDENES.

<p>AVES</p>	<p>terrestres con el.....</p>	<p>pico en general ganchudo y robusto; uñas aceradas y muy fuertes. } Rapaces. } <i>Aguila.</i></p> <p>pico en general puntiagudo; un dedo dirigido hácia atras y tres hácia delante. } Pájaros. } <i>Golondrina.</i></p> <p>pico variable; dos dedos posteriores y dos anteriores. } Trepadoras. } <i>Loro.</i></p> <p>mandíbula superior abovedada; las ventanas de la nariz cubiertas en parte por una es-cama blanda é hinchada; alas cortas. } Gallinaceas. } <i>Pavo.</i></p>
	<p>acuáticas con los.....</p>	<p>tarsos muy largos y las partes inferiores de las piernas sin plumas. } Zancudas. } <i>Cigüeña.</i></p> <p>piés palmeados; piernas cortas. } Palmípedas. } <i>Pato.</i></p>

ORDEN PRIMERO. — RAPACES.

178. Los caracteres de las aves de rapiña son : pico corto, mandíbula superior mas larga que la inferior , cubierta en su base por la membrana *cera* , encorvada hácia su remate y terminada por una punta aguda ; muslos y piernas grandes y robustas ; cuatro dedos, en cada pié, ásperos al tacto y armados de uñas ganchudas y robustas ; alas ordinariamente grandes , y el esternon , en que se insertan los músculos principales del vuelo , muy desarrollado y sin escotadura lateral. La talla de estas aves por lo comun es muy considerable , pero la de las hembras excede siempre á la de los machos. Su organizacion revela ya sus hábitos carniceros ; sin embargo muchas se alimentan de carnes en descomposicion.

La tabla siguiente hará comprensibles sus divisiones principales.

ORDEN 1.º

FAMILIAS.

TRIBUS.

AVES RAPACES con los	ojos dirigidos lateralmente; cabeza y cuello proporcionados; dedo externo dirigido hácia delante.	Diurnas :	con la cabeza y á veces el cuello sin plumas ; pico encorvado únicamente en la punta.	BUITRE. <i>Condor.</i>
	ojos dirigidos hácia delante; cabeza muy grande y cuello corto ; dedo externo libre y movable á voluntad del individuo.	Nocturnas. <i>Lechuza.</i>	con la cabeza y el cuello cubiertos de pluma, pico fuerte, encorvado únicamente en la punta.	GRIFOS. <i>Quebrantahuesos.</i>
			con el pico encorvado desde la base ; ojos con sobrecejo.	HALCONES. <i>Aguila.</i>
			con el pico muy largo y delgado, parecido al de ciertas zancudas	MENSAJEROS. <i>Secretario.</i>

Las aves de rapiña diurnas , como su nombre indica , cazan de dia sin que les afecte, como á las nocturnas, la luz del sol ; su vista muy aguda les permite distinguir la presa á una distancia inmensa ; las plumas de sus alas son fuertes y resistentes ; su esternon ancho y completamente osificado , y por último la estructura del tubo digestivo son proporcionadas á su régimen esencialmente carnívoro.

179. Cuvier divide esta familia en tres géneros llamados *buitre*, *grifo* y *halcon*; pero otros naturalistas la estudian dividida en las cuatro tribus que expresa la tabla precedente.

La tribu de los buitres se distingue por tener sus individuos la cabeza, y generalmente el cuello, desnudos ó solo cubiertos de un plumon muy fino, los piés medianamente largos, las uñas poco ganchudas, el pico prolongado y solo encorvado en el remate y los ojos á flor de la cabeza. Tales son el *buitre* propiamente tal, el *condor* que es el ave mayor de las que vuelan y vive en las montañas mas elevadas de la América meridional; el *rey de los buitres*, el *catarto*, etc.

La tribu de los *grifos* está constituida por el ave *quebrantahuesos*, que anida en las montañas mas elevadas del medio dia de Europa.

La tribu de los *halcones* es la mas numerosa en especies, y se compone de aves esencialmente cazadoras y notables por su fuerza y la potencia de sus armas, por sus formas nobles y por su audacia. Segun que puedan ó no destinarse á la cetrería toman el nombre de *nobles* ó *innobles*. Pertenecen á la primera seccion el *halcon* y el *garifalte*, que tienen una escotadura en la mandíbula superior, y á la segunda el *águila*, el *azor*, el *milano*, etc.

El *águila* tiene el pico muy fuerte, pero únicamente encorvado en la punta, las alas tan largas como la cola, y los tarsos cubiertos de pluma hasta la raiz de los dedos. En Europa viven las *águilas real*, *imperial*, *pequeña* y *comun*, notables todas por su aspecto noble y por su actitud altanera y atrevida. Solo en casos apurados se nutren de carnes en descomposicion.

Forma la tribu de los *mensajeros* el mensajero ó *secretario*, así denominado por el penacho de plumas que lleva en la cabeza. Cuvier le incluye en la de los halcones. Es muy útil para el esterminio de las culebras; vive en Africa.

180. Las aves de presa nocturnas (*l. 9, f. 3*) se distinguen, á mas de los caractéres ántes indicados, por su plumaje

sedoso , y por tener muchas veces los ojos circuidos de plumas, ó la cabeza de penachos. Esta familia comprende al *buho* , al *mochuelo* , la *bruja* , la *lechuza* y otros tan parecidos entre sí, que no es muy fácil establecer en esta familia divisiones bien marcadas. Todos se alimentan de presa viva.

La *lechuza* (f. 3), considerada comunmente por el vulgo como ave siniestra , tiene el plumaje amarillo , moteado de color ceniciento ú oscuro, un disco de plumas deshilachadas en torno de los ojos , la concha auditiva muy grande y los piés cubiertos de plumas hasta los dedos.

ORDEN SEGUNDO. — PAJAROS.

181. El número de las aves comprendidas en este órden es tan crecido , que algunos autores le dividen en varios sub-órdenes ; sin embargo nosotros le reduciremos á cinco familias. Sus caracteres son : piés delgados , débiles y formados por cuatro dedos , tres dirigidos hácia delante y uno hácia atras ; pico débil , recto unas veces y algo ganchudo otras , y alas muy grandes. Todas son de talla pequeña ó mediana , de forma esbelta y ligeras.

Su régimen es insectívoro unas veces , granívoro otras y algunas omnívoro. Son las aves cantoras por excelencia y las que mas comunmente emigran.

He aquí su division y caracteres principales.

ORDEN 2.º

FAMILIAS.

PAJAROS	}	con el dedo externo reunido al interno solo por una de las falanges. Pico	escotado en los lados cerca de la punta.	DENTIROSTROS. <i>Mirlo.</i>
			no escotado, corto, deprimido y muy hendido.	FISIROSTROS. <i>Golondrina.</i>
			robusto y mas ó menos cónico.	CONIROSTROS. <i>Gilguero.</i>
			tenue, prolongado, recto, ó mas ó menos arqueado.	TENUIROSTROS. <i>Abubilla.</i>
			con el dedo externo casi tan largo como el medio y unido á este hasta la penúltima articulacion.	SINDACTILOS. <i>Abejaruco.</i>

182. La familia de los *dentirostros* está constituida por animales insectívoros y algunas veces frugívoros. Comprende los géneros *pagarebordas*, *papamoscas*, *cotingas*, *tángaras*, *hormigueros*, *mirlo*, *oropéndola*, *pico fino*, etc. que se distinguen por la forma del pico.

El *mirlo* tiene el pico comprimido y arqueado pero sin escotaduras muy pronunciadas, pelos sueltos en la comisura del pico y tarso mas largo que el dedo medio. Su régimen es frugívoro y á veces tambien insectívoro. Se da el nombre de *mirlo* á las especies de color uniforme y el de *tordo* á las que tienen el plumaje moteado de negro ó leonado. Es muy comun en España; ama la soledad, y cautivo pierde la voz.

La familia de los *fisirostros* no es tan numerosa como la anterior. Sus especies se distinguen de todas las demas por la conformacion de su pico corto, ancho, deprimido y tan hendido que en su boca abierta tienen fácil entrada los insectos que persiguen al vuelo, y por sus hábitos en diurnos y nocturnos. Lo mismo que todas las otras aves insectívoras son viageras y en invierno se trasladan á las zonas templadas.

Los fisirostros diurnos tienen el plumaje fuerte y apretado, las alas extremadamente largas y el vuelo muy rápido. Son de esta tribu las golondrinas y el vencejo.

El pico de la golondrina (*l. 9, f. 4*) es triangular, deprimido, ancho en la base y un poco encorvado en la punta; las ventanas de la nariz oblongas y la cola ordinariamente ahorquillada. Se conocen la *golondrina comun*, la de *chimenea* y la *salangana*. Cuando el equinoxio de la primavera, estas aves vienen á nuestro pais y en el de otoño desapárecen otra vez para trasladarse á paises calientes. La salangana habita el archipiélago indico.

Los fisirostros nocturnos se parecen á los buhos por su plumaje ligero y blando; tienen el pico hendido hasta mas allá de los ojos. Constituye esta tribu el género *caprimulgas*, cuya especie principal es el *chotacabras*.

Los pájaros *conirostros*, así denominados por su pico mas ó ménos cónico y no escotado, son mas esencialmente granívoros que los precedentes, y muy parecidos á los dentirostros. Como ejemplo citarémos las *alondras*, los *paros*, las *aves tontas*, los *gorriones*, los *pico-cruzados*, los *cuervos*, las *aves del paraíso*, etc.

El *gorrion* tiene el pico cónico, mas ó ménos grueso en la base, pero no anguloso en su comisura. Las mas de sus especies sonavecillas voraces y perjudiciales por la cantidad de semillas que comen. El *jilguero*, el *pinzon*, el *canario*, el *pardillo* y otras que nos divierten con sus cantos pertenecen á este género.

El *jilguero* es una de las aves de Europa mas hermosas, mas dóciles y que mejor cantan; su plumaje es pardo superiormente y blanquecino por debajo y tiene una hermosa mancha amarilla sobre las alas; anida comunmente en las vides, ciruelos, nogales: vive de 16 á 20 años.

La familia de los *tenuirostros* comprende, como indicamos,

aves de pico delgado prolongado y sin escotadura. Sus géneros son *abubilla*, *colibrí*, *trepador* y *sita*.

La *abubilla* tiene el pico muy largo, tenue, triangular y un poco arqueado, la lengua muy corta, blanda y pegada al fondo de la garganta, las alas medianas y una doble fila longitudinal de largas plumas erectiles sobre la cabeza. El Africa es su patria: vive temporalmente en Europa.

El *colibrí* y el *pájaro-mosca* son las aves mas diminutas que se conocen. El plumaje de aquellas es notable por los colores metálicos que le adornan: estas apenas exceden al tamaño de una abeja. Pertenecen á la América del Sur.

183. La familia de los *sindáctilos* está constituida por aves, cuyo dedo externo es casi tan largo como el del medio y se halla unido á el hasta la penúltima articulacion. Se divide en seis géneros; los principales son el *abejaruco*, el *martin pescador* y el *caláo*.

El *abejaruco*, cuyo nombre indica su género de vida, tiene el pico prolongado: triangular en la base, ligeramente arqueado y puntiagudo; los piés muy cortos y el dedo interno soldado al medio hasta la primera articulacion. La especie europea es una de las mas hermosas por la distribucion de sus colores, azul claro en la cabeza y el vientre, leonado en la espalda y amarillo en la garganta. Se alimenta principalmente de abejas.

El *martin pescador*, esencialmente piscívoro, puede conocerse por su pico cuadrangular.

ORDEN TERCERO. — ZIGODACTILAS Ó TREPADORAS.

184. Estas aves ordinariamente tienen dos dedos dirigidos hácia delante y dos hácia atras (*l. 9, f. 6*), á cuya disposicion deben el poder sostenerse en el tronco y ramas de los árboles y trepar á ellos. Su vuelo es corto: su régimen frugívoro ó insectívoro. Anidan en el tronco de árboles carcomidos.

Cuvier divide este órden en los cinco géneros siguientes : *pico* , *cuco* , *torcecuellos* , *tucan* y *papagayo* . Algunos autores establecen las cuatro familias que detalla la tabla adjunta.

ORDEN 3.º	FAMILIAS.												
TREPADORAS con el	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">pico muy grueso , largo y aserrado en los bordes.</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">}</td> <td style="width: 45%; vertical-align: top;">TUCANES. <i>Tucan.</i></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">pico robusto , redondeado , mandíbula superior encorvada.</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="vertical-align: top;">LOROS. <i>Papagayo.</i></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">pico corto , comprimido y algo arqueado.</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="vertical-align: top;">CUCOS. <i>Cucillo.</i></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">pico recto ó aguloso y puntiagudo.</td> <td style="text-align: center;">}</td> <td style="vertical-align: top;">PICOS. <i>Pito real.</i></td> </tr> </table>	pico muy grueso , largo y aserrado en los bordes.	}	TUCANES. <i>Tucan.</i>	pico robusto , redondeado , mandíbula superior encorvada.	}	LOROS. <i>Papagayo.</i>	pico corto , comprimido y algo arqueado.	}	CUCOS. <i>Cucillo.</i>	pico recto ó aguloso y puntiagudo.	}	PICOS. <i>Pito real.</i>
pico muy grueso , largo y aserrado en los bordes.	}	TUCANES. <i>Tucan.</i>											
pico robusto , redondeado , mandíbula superior encorvada.	}	LOROS. <i>Papagayo.</i>											
pico corto , comprimido y algo arqueado.	}	CUCOS. <i>Cucillo.</i>											
pico recto ó aguloso y puntiagudo.	}	PICOS. <i>Pito real.</i>											

185. Los caracteres del género *papagayo* son : pico grande , duro , redondeado , inclinado desde la base , que está guarnecida de la membrana cera en que se abren las ventanas de la nariz ; lengua gruesa , carnosa , redondeada y á veces terminada por un hacecillo de papilas corneas. Independientemente de estos caracteres distintivos , los papagayos reúnen en sumo grado todos los del órden en que se les coloca. Dominan en su plumage los colores verde , rojo , azul y por último el amarillo. Estas aves que pueden remedar con suma facilidad la voz del hombre , aunque de una manera áspera y nada agradable , son indígenas de los países cálidos. Su régimen consiste en frutos blandos , raras veces en insectos ó carne. Este género comprende unas 200 especies , que se distinguen por los bellos colores de su plumage y por sus gestos y coquetería. Tales son el *papagayo* propiamente dicho ó *loro* , el *guacamayo* , el *caca-toes* , etc.

186. El *cuco* tiene el pico mediano , comprimido y ligeramente arqueado. Es ave célebre por la singularidad de sus costumbres de que hicimos mérito (n.º 175). El *cucillo* ordinaria-

mente vive solitario y se alimenta de insectos. Reside en nuestro país desde abril á setiembre, en cuya época emigra á Africa.

187. Distinguen al *pico*, su pico tanto ó mas largo que la cabeza, recto, anguloso, y propio para rajar la corteza de los árboles; su lengua larga, delgada, muy protractil y armada en su punta de espinillas; y últimamente su cola compuesta de 10 pennas rígidas y elásticas que le sirve de apoyo cuando trepa á los árboles. Sus especies se hallan diseminadas en todo el globo. Viven principalmente de insectos. El *pito real* se reconoce por el color rojo de la cabeza, el amarillo anaranjado del croupion, el verde del dorso y el blanquecino del vientre.

En la América meridional se encuentra el *tucan*, cuyo pico es tamaño como su cuerpo, y cuyas plumas se destinan al adorno de las señoras.

ORDEN CUARTO. — GALLINACEAS.

188. Este orden, cuyo tipo es nuestro gallo doméstico, se compone de las aves que, como él, tienen el pico mediano y abovedado en su parte superior; las ventanas de la nariz abiertas en un espacio membranoso, cubierto de una escama cartilaginosa; el cuerpo pesado y las alas cortas; los dedos de los piés débiles y ordinariamente reunidos en su base por un repliegue cutáneo; el régimen esencialmente granívoro y la muela muy musculosa.

Los siete géneros, en que Cuvier divide este orden, están comprendidos en las dos familias muy naturales que otros autores admiten, y denominan *palomas* ó *columbinas* y *gallinaceas* propiamente dichas.

189. Las *columbinas* ó *palomas* son constantemente monógamas, vuelan bien y anidan en los árboles; sus dedos se hallan enteramente divididos, y su cola por lo regular no tiene

mas que 12 pennas, como se ve en las *palomas torcaz* y *zorita*, y la *tórtola*.

A estos caracteres debemos añadir que su pico es comprimido, mas ó ménos encorvado en supunta y en la base de la mandíbula superior vestido de una piel desnuda, blanda y verrugosa en que están abiertas las ventanas nasales, cubiertas por una escama cartilaginosa é hinchada. Sus costumbres son notables: viven apareadas, y el macho y la hembra se manifiestan recíprocamente una ternura y constancia particulares por las modulaciones de su voz ó *arrullo*; el macho toma parte en la construcción del nido é incubación de los huevos. Sus hijos, *pi-chones*, que nacen desnudos, ciegos y muy débiles, se alimentan con el jugo que sus padres les vierten en el pico mediante la regurgitación de los alimentos que estos usan. Las palomas comen semillas, bayas y frutos pulposos.

190. Las *gallinaceas* son polígamas, vuelan mal, buscan su alimento en tierra entre el polvo, y raras veces anidan en los árboles; sus dedos anteriores se hallan reunidos en su base por una membrana corta y afestonada en los bordes, y por último su cola tiene de catorce á veinte plumas. En la parte posterior del tarso del macho se presenta una eminencia más ó ménos larga y puntiaguda que se llama *espolon*. Los géneros principales son, el *hoco*, el *pavo real*, el *pavo*, la *perdiz*, el *faisan* y la *codorniz*.

191. El *pavo* forma un género fácil de distinguir por la piel desnuda y verrugosa que cubre su cabeza y la parte superior del cuello; por los apéndices carnosos ó carúnculas que tiene en la frente y bajo la garganta, y por las 18 pennas de la cola que levantan, lo mismo que las coberteras superiores, para formar la rueda. Es oriundo de América; se ha aclimatado perfectamente en Europa, donde es apreciado por su fecundidad y lo delicado de sus carnes. Los introdujeron en España en el siglo XVI los misioneros jesuitas; luego los conocieron los ingleses y posteriormente (en 1570) los franceses. Cerca de la

bahía Honduras existe el pavo *oceolado*, ave de las mas notables por la belleza de sus colores.

192. El *gallo* se distingue por la cresta carnosa y vertical que corona su cabeza, por las carúnculas tambien carnosas que cuelgan de las partes laterales de su mandíbula inferior, por la cola compuesta de 14 pennas dispuestas en dos planos verticales junto uno á otro, y guarnecida superiormente, en el macho, de largas plumas encorvadas en arco. El *gallo doméstico*, cuya hembra tiene el nombre de *gallina*, es de origen desconocido, á pesar de ser la especie mas generalmente esparcida y sometida de mas tiempo al imperio del hombre.

193. Caracteriza á las especies *perdiz* y á las demas aves de su género una faja desnuda, las mas de las veces roja, que ocupa el lugar de la ceja. Tiene espolones muy cortos ó simples túberculos en los tarsos, los piés y el pico rojos; no se posa en los árboles, prefiere las colinas y los sitios elevados y abunda bastante en el medio dia de Europa. Lo delicado de su carne la hace objeto de una caza muy activa.

ORDEN QUINTO. — ZANCUDAS.

194. Estas aves, conocidas con el nombre de aves de *ribera* ó de *pantano*, deben su nombre á la longitud tan extremada de sus miembros inferiores, que las hace parecer subidas en zancos; disposicion que las es muy favorable ya para la rapidez de la carrera, ya para atravesar aguas poco profundas. Su cuello es muy largo y proporcionado á la altura de las piernas, su pico mas ó ménos prolongado, sus piés palmeados, y sus alas, si exceptuamos las de las brevipennas, tambien muy desarrolladas. Algunas se alimentan de yerbas, pero la generalidad hace uso de sustancias animales.

Cuvier clasifica este órden de la manera siguiente:

ORDEN 5.º

FAMILIAS.

ZANCUDAS con	} alas á propósito para el vuelo, y	alas impropias para el vuelo : sin pulgar.	{ BREVIPENNAS. <i>Avestruz.</i>
		pico mediano, robusto ; pulgar corto ó nulo.	{ PRESIROSTRAS. <i>Abutarda.</i>
		pico largo, grueso, robusto, muchas veces cortante y pun- tiagudo, pulgar bien desarrollado	{ CULTRIROSTRAS. <i>Cigüeta.</i>
		pico largo, delgado y débil, pulgar rudimen- tario ó nulo.	{ LONGIROSTRAS. <i>Chocha.</i>
		dedos excesi- vamente largos y á veces ensan- chados por una membrana.	{ MACRODACTILAS. <i>Polla de agua.</i>
		patas cortas y análogas á las de las gallinaceas.	{ VAGINALES.
	pico arqueado y corto.	{ GLAREOLAS.	
	pico geniculado y piés pal- meados.	{ FLAMENCOS.	

195. La familia de las brevipennas se compone principalmente del *casuario* y del *avestruz*, aves que, en vez de organizadas para el vuelo, lo están especialmente para la carrera, en cuya especie de progresion igualan al caballo. No tienen las costumbres de las aves de ribera, pues habitan los lugares secos y desiertos y se alimentan particularmente de yerbas y semillas : su pico es, en general, mediano y obtuso. El *avestruz*

mide hasta 8 pies : pone huevos que pesan mas de dos libras, y proporciona esas hermosas plumas con que se atavian las señoras. Vive en Africa y América.

196. Las presirostras viven de insectos y gusanos que se procuran abriendo con su pico agujeros en el suelo. Pertenecen á esta familia las *abutardas*, el *chorlito* y las *aves frias*.

La *abutarda* que, segun opinion de los ornitologistas, establece el tránsito de las gallinaceas á las zancudas, pues presenta caractéres de una y otra familia, tiene el tarso reticulado, tres dedos, y alas cortas : se alimenta de semillas, yerbas, gusanos é insectos. La grande abutarda es el ave mayor de Europa ; su plumage amarillo está moteado de negro en el dorso y de gris en la cabeza, cuello y pecho. Su carne es muy sabrosa.

197. Citarémos de las aves cultrirotras los géneros *grulla*, *garza* y *cigüeña*.

Las *cigüeñas* están caracterizadas por su pico largo, fuerte, recto, redondeado y no asurcado, por tener los ojos rodeados de un espacio desnudo, los piés largos con los dedos anteriores reunidos por una membrana hasta la primera articulacion y las alas medianas. Sus movimientos son lentos, y una disposicion particular de la articulacion de la rodilla les permite dormir cómodamente sin descansar mas que sobre un pié. Viven en los pantanos y se nutren principalmente de reptiles. En la época de su emigracion se reúnen en grandes bandadas. La *cigüeña blanca* solo tiene las alas negras. Algunos pueblos de la antigüedad la hicieron objeto de un culto religioso.

Las especies exóticas que habitan en el Senegal y en la embocadura de varios rios de la India, tienen debajo de las alas las plumas preciosas que conocemos con el nombre de *marabou*.

198. En la familia de las longirostras tienen cabida los *ibis*, la *avoceta*, la *chocha*, etc.

La *chocha* tiene el pico recto, algo abultado en su remate, asurcado en casi toda su longitud, la cabeza comprimida, los

ojos grandes y colocados muy hácia atrás y los piés sin palmeadura. A poca diferencia es tamaña como la perdiz, y de plumage castaño, gris y negro: se encuentra en casi todos los países; por su aspecto se juzga de su estupidez.

199. Los individuos de la *familia* de los macrodáctilos están especialmente organizados para pisar las yerbas de los pantanos ó nadar, pues unas veces sus dedos tienen una longitud desmedida y otros están como guarnecidos de una estrecha palmeadura interrumpida. Algunos tienen las alas armadas de un espolon, como las *jacanas* y *camichís*, y á veces los dedos de uñas muy largas y puntiagudas como el *cirujano*.

La *polla de agua* debe el ser excelente nadadora á los festones que guarnecen sus dedos: pasa toda la vida en los pantanos y estanques; su plumage lustroso é impermeable al agua la aproxima muchísimo á las aves esencialmente acuáticas, de que se compone el órden de las palmípedas. En Europa no vive mas que una especie de color de pizarra oscuro.

Las *glaréolas*, las *vaginales* y los *flamencós*, que no tienen cabida en ninguna de las familias precedentes, se consideran como un apéndice que forma el tránsito de este órden al inmediato.

ORDEN SEXTO. — PALMIPEDAS.

200. Las palmípedas ó aves nadadoras están caracterizadas por sus patas de longitud mediana, colocadas y terminadas de un modo idoneo para marchar ó andar á flor de agua; es decir que sus miembros abdominales ocupan la parte posterior del cuerpo, y sus dedos están reunidos por una gruesa membrana que convierte sus piés en remos.

El cuerpo de estas aves, comparado por su forma á una navecilla, está cubierto de plumas muy apretadas, lustrosas y barnizadas de una materia grasienta que las hace impermeables al agua. Su cuello es muy largo á fin de poder hacer presa de los

alimentos que hallan en el fondo de los líquidos que vadean. Se alimentan principalmente de peces, granos y materias vegetales.

Segun Cuvier se divide este orden en las cuatro grandes familias, que indica la tablã siguiente.

ORDEN 6.º

FAMILIAS.

PALMIPEDAS con las	{ alas muy cortas ; estacion vertical. { alas mas ó ménos largas , y el	{ pulgar corto ó rudimentario.	BRAQUÍPTERAS <i>Manco.</i>
			LONGIPENNAS <i>Gaviota.</i>
		{ pulgar desarrollado y unido á los demas dedos por una membrana.	TOTIPALMAS <i>Pelicano.</i>
			{ pico cubierto por una piel blanda y dentellado en sus bordes.

201. Distinguen á las *braquípteras* ó buzos las alas cortas, á veces desprovistas de plumas, y las piernas colocadas tan atras, que, estando fuera del agua, les precisan á tener el cuerpo muy empinado ó en posicion casi vertical. Nadan y se zambullen con facilidad y vuelan mal ó no vuelan. Divídense en tres tribus denominadas *colimbos*, *pingüinos* y *pájaros niños* ó *mancos*.

El *manco* no vuela por tener las alas pequeñas y guarnecidos de vestigios de plumas, que á primera vista parecen escamas. La situacion de sus piernas no les permite sostenerse en tierra, ni aun guardando la posicion vertical, sino cuando apoyan su tarso ensanchado en el suelo. Viven en los mares Australes. El *gran manco* habita cerca del estrecho de Magallanes y de las islas de Oceanía.

202. Las *longipennas* tienen las alas muy largas, el vuelo rápido y sostenido, el pico largo y ganchoso en su remate ó simplemente puntiagudo. En esta familia contamos los *petreles*, llamados por algunos *pájaros de tempestad*; los *albatroses*, las *gaviotas*, las *golondrinas de mar*, y finalmente los *pi-*

co-tijeras, notables por ser su mandíbula superior una cuarta parte mas corta que la inferior.

El pico de las *gaviotas* es prolongado, puntiagudo y meramente arqueado en la punta; las ventanas de la nariz abiertas en el centro de la mandíbula superior, estrechas y largas; y el pulgar corto pero bien distinto. Se las encuentra en alta mar; pero sobre todo pululan en su orilla y á veces hasta se separan en épocas de borrasca de aquella atmósfera. Nadan y vuelan bien; se nutren indistintamente de peces vivos y de cadáveres.

203. Las *totipalmas* se distinguen por sus alas muy grandes y tener los cuatro dedos, comprendido el pulgar, completamente palmeados. A pesar de esta disposicion tienen la facultad de posarse sobre los árboles, cosa por cierta asaz rara entre las palmípedas. He aquí sus géneros: *cormoranes*, *rabihorcados*, *faetontes* y *pelicanos*.

204. La organizacion del pico del *pelicano* es especial. Nada particular ofrece su mandíbula superior, pero de las ramas de la inferior, que son flexibles, cuelga una especie de saco formado por una membrana desnuda y dilatada. Estas aves grandes, de alas medianas, de cola redonda, etc. viven indistintamente en la orilla del mar, de los lagos y rios, y se nutren de peces de que llenan su bolsa para deglutirlos á medida que adelanta la digestion. El color rojo de la punta del pico dió origen á la conseja, de que, en casos de necesidad, la madre se abre el pecho para alimentar á la prole con su sangre. Vive en Europa y abunda en Africa.

205. Las *lamelirostras* tienen el pico grueso y cubierto de una piel blanda y los bordes de las mandíbulas armados de dientecillos y laminillas; los piés enteramente palmeados y las alas medianas. Esta familia se compone de dos tribus: la de los *patos* y de los *mergos*. Los gansos, los cisnes etc. son de la tribu primera; los mergos propiamente tales constituyen la segunda.

206. El *ganso* tiene el pico mas corto que la cabeza, mas estrecho en la punta que en la base y mas ancho que alto en

este sitio, el cuello medianamente largo, las piernas mas altas y ménos separadas que la de los patos, lo que les permite andar con mas soltura. Regularmente nadan poco y no se zambullen; los mas se alimentan de yerbas y de semillas; durante el dia viven en los prados ó pantanos y á la puesta del sol se retiran á los estanques y riberas. Cuando duermen ó comen, puesto uno en acecho, vigila cual centinela y avisa los riesgos que corren sus compañeros. Durante el invierno viven en los paises templados, y, solo cuando aquella estacion es muy rigurosa, emigran á las regiones meridionales.

CLASE TERCERA. — REPTILES.

207. Esta clase comprende á todos los vertebrados de *sangre fria*, cuya respiracion, al ménos en el estado perfecto, es *aerea é incompleta*. La falta de pelo y de plumas es quizás lo que á primera vista les singulariza mas, y sin duda por este carácter propuso Blainville substituir al nombre de reptiles el de *nudipelíferos*.

Muchos en la primera edad tienen branquias visibles al exterior, que unas veces son reemplazadas por pulmones y otras subsisten. Su nariz, abierta en la garganta, da paso al aire que respiran. Su oido, aunque desarrollado, no tiene aparato exterior por hallarse la membrana del tímpano á flor de la cabeza.

El calor de la sangre de los reptiles iguala al del medio en que viven. El envoltorio general del cuerpo unas veces es desnudo y otras cubierto por escamas ó láminas. Sus músculos son rojos, están separados en haces por medio de membranas y dotados de mucha fuerza. Es notable su facultad regeneradora; esto es, la de reproducir algunas partes que se les hayan excindido. La voz les está negada como á los peces, pues á excepcion del silbido de las culebras y del canto desagradable de las ranas, esta clase está privada de lenguaje.

La forma exterior del cuerpo es muy diversa: unos son ver-

miformes y carecen de extremidades, otros tienen dos y algunos cuatro.

Se reproducen, salvas ligeras excepciones, por medio de huevos; sin embargo estos no son en número tan considerable como en los peces. Hallamos también en esta clase una variedad mucho menor de especies, pues su totalidad asciende á unas 1270. Las mas cambian muchas veces la piel y modifican entonces su color ó figura, cuyo fenómeno representa una especie de metamórfosis parecida á la de los insectos.

La impresion generalmente desagradable que causan los reptiles puede atribuirse en parte á que su vida es solitaria y constantemente están como en acecho, pues todos se alimentan de animalitos mas pequeños á quienes mejor sorprenden que no atacan. En esta clase encontramos también la mayor parte de los animales que segregan un veneno mortífero. De ahí también depende que vivan solitarios, que no demuestren ninguna aptitud para la industria, ni cariño á sus hijos, y sean los que prestan proporcionalmente ménos utilidades.

Divídese esta clase en dos sub-classes, como deja ver el cuadro siguiente.

CLASE 3.^a

SUB-CLASES.

ORDENES.

4 extremidades; costillas soldadas é inmóviles; esternon ancho; sin dientes. QUELONIOS.
Tortuga.

4 extremidades; raras veces dos; costillas movibles; mandíbula inferior soldada. SAURIOS.
Lagarto.

Sin extremidades; sin párpados; sin esternon; costillas movibles; mandíbula inferior unida por un cartilago. OFIDIOS.
Culebra.

4 extremidades, raras veces dos; costillas muy cortas ó nulas. BATRACIOS.
Rana.

Ordinarios.

Corazon de dos aurículas y un ventrículo, dividido de una manera incompleta; sin metamorfosis; piel cubierta de escamas ó láminas corneas.

Amfibios.

Corazon sencillo; metamorfosis; branquias; piel desnuda.

REPTILES

ORDEN PRIMERO. — QUELONIOS.

208. Los individuos de este orden son á primera vista reconocidos por la coraza sólida que protege su cuerpo superior é inferiormente (*l. 9, f. 8*), cubierta por una piel ordinariamente escamosa, y compuesta de dos piezas que, unidas solo por las partes laterales, dejan en la anterior y posterior una abertura suficiente para dar paso á la cabeza, patas y cola: pero que tambien sirven de morada al individuo. El *espaldar*, pieza dorsal ó superior (*l. 10, f. 1*), se compone de las vértebras dorsales y de ocho pares de costillas ensanchadas y reunidas por suturas completamente inmóviles, de modo que constituyen una pieza única, guarnecida de un reborde de piezas oseas, que al parecer son los vestigios de la porcion esternal de las costillas. El *peto*, ó porcion inferior, es el esternon, cuyas piezas, ordinariamente en número de nueve, son anchas, aplanadas y lamelosas.

Parece que el cuello y la cola nacen de la superficie interna del espaldar, entre el cual y el esternon se hallan situados los huesos de la espalda. El omóplato, situado debajo de las costillas y de la espina dorsal, en algun modo se introduce dentro del pecho, se articula por su extremo inferior con dos huesos, uno de los cuales, análogo al coracoideo de las aves, permanece libre, y el otro representando la clavícula se une al peto, de modo que los dos hombros reunidos forman un anillo atravesado por el esófago y la traquearteria. Los huesos del bacinete están suspendidos de un modo análogo entre las piezas superior é inferior; la estructura de sus cuatro miembros no presenta nada de particular, sino es que sus dedos son distintos ó separados unos de otros en las especies terrestres, y soldados ó reunidos por los tegumentos en las acuáticas.

La mandíbula superior y el hueso timpánico, que sostiene á la inferior, están pegados al craneo de un modo inamovible;

ambas carecen de dientes y están cubiertas por los tegumentos ó por un pico córneo semejante al de las aves. Si bien la mayor parte de estos reptiles es completamente herbívora, hay algunos que viven de animales marinos y plantas de la misma especie. Necesitan tan poco alimento que pueden pasar meses enteros y aun años sin comer.

Los pulmones son muy grandes y están alojados en la misma cavidad que las otras vísceras. No pudiendo su tórax dilatarse ni contraerse para hacer entrar y salir el aire necesario para la respiración, se verifica la introducción de este fluido en la traquea por una especie de movimiento de deglución.

El corazón (*l. 10, f. 2*) consta de dos aurículas y de un solo ventrículo, dividido en dos cavidades desiguales que comunican entre sí. Los reptiles difícilmente mueren, pues se han visto algunos que continúan moviéndose muchas semanas después de haberles cortado la cabeza: son muy estúpidos: su carne es muy estimada como alimento.

Unos son terrestres, otros acuáticos; sus huevos que están cubiertos de una cáscara sólida se desarrollan, depositados en la arena, por la acción de los rayos solares.

ORDEN 1.º

FAMILIAS.

QUELONIOS con los	}	dedos envueltos por la piel hasta las uñas formando un muñon; cuatro uñas en los miembros abdominales.	TERRESTRES. <i>Tortuga.</i>
		dedos mas ó ménos palmeados, con cuatro ó cinco uñas anchas.	PALUSTRES. <i>Galápago.</i>
		dedos palmeados hasta las uñas, que solo existen en los tres externos.	FLUVIATILES. <i>Tortuga del Nilo.</i>
		piés en forma de aleta; solo uñas en los dos dedos primeros; miembros torácicos mucho mas largos que los abdominales.	MARINOS. <i>Tortuga carey.</i>

209. Las extremidades torácicas de los *quelonios terrestres* están terminadas por cinco dedos y las abdominales por cuatro casi iguales é inmóviles, solo apreciables el exterior por las uñas cortas, gruesas y cónicas que remedan pequeños cascos, como es de ver en la *tortuga griega* que es la mas comun en Europa.

210. Los *quelonios palustres* nadan con bastante facilidad, se alimentan principalmente de moluscos fluviales, batracios y anélidos; viven en las orillas de las aguas estancadas ó de curso lento.

211. El *galápago* está caracterizado por su esternon guardado de doce chapas y dividido transversalmente en dos porciones casi iguales y movibles; por su cola corta y el menton desnudo. Se encuentra en nuestro pais, pero principalmente en Grecia é Italia. Su carne es comestible.

212. Los *quelonios fluviales* difieren de los precedentes por la conformacion de sus miembros organizados para el nado é impropios para la marcha, y por la piel cartilaginosa que forma su espaldar. Son esencialmente acuáticos. En el Nilo vive una especie, la *tortuga blanda*, sumamente útil porque devora gran número de cocodrilos al salir del huevo.

213. Los *quelonios marinos* difieren de todos los demas por su conformacion, como indica la tabla, y por sus costumbres. Se nutren principalmente de plantas marinas y apénas salen del agua mas que en la época de la puesta de los huevos. Los hay notables por su tamaño, y se cita alguno que pesaba mas de 1,500 libras. Se encuentran en todos los mares de los paises cálidos y abundan cerca de las Antillas.

El *carey* es la especie mas interesante de este género. Se le distingue fácilmente por la disposicion de las chapas corneas de su espaldar que, en vez de meramente yuxtapuestas, se prolongan hácia atras cubriéndose como las tejas de un tejado. Vive en los mares del trópico, se alimenta de plantas marinas, crustaceos, moluscos y pececitos. Cada tortuga de esta especie da,

por término medio , de tres á cuatro libras de esa hermosa materia cornea en las artes con el nombre de *carey* ó *concha*.

La *tortuga franca* ó *verde* , que se encuentra en el Océano Atlántico , tiene á veces mas de dos metros de largo y pesa sobre 800 libras. Su carne y sus huevos son muy estimados.

ORDEN SEGUNDO. — SAURIOS.

214. Se da este nombre á los reptiles cuya organizacion es parecida á la de los lagartos. Su cuerpo prolongado termina en una larga cola (*l. 9, f. 9*); los miembros , casi siempre en número de cuatro , son idoneos para la marcha , pero tan cortos que el animal arrastra su vientre por el suelo ; los dedos casi siempre rematan en uñas fuertes y ganchosas ; la piel está cubierta de escamas que unas veces tienen la forma de chapas mas ó ménos grandes y otras la de granitos ; los colores son ordinariamente vivos y algunas veces pueden ser cambiantes. Aunque su boca es muy grande y dentada , tragan los alimentos sin mascarlos y los sujetan á la accion de su estómago , comunmente prolongado y que apénas difiere del intestino que es muy corto. Las costillas , que son en número considerable , sea que se articulen con la columna vertebral y el esternon , sea que por su extremo inferior adhieran entre si , son movibles , y sus movimientos alternativos facilitan la dilatacion y reduccion de los pulmones que , extendiéndose hácia la parte posterior del cuerpo , penetran á veces en el bajo vientre. Si alguna vez la estructura del corazon de los saurios difiere de la del de las tortugas , es cuando en el ventrículo existen tabiques mas ó ménos completos , que pueden dividir su cavidad en dos porciones distintas , como se observa en los cocodrilos.

La mayor parte de los saurios son esencialmente terrestres : sin embargo hay algunos acuáticos : abundan en las regiones cálidas de Africa , Asia y América , siendo en Europa muy reducido su número. Se complacen en exponerse á la accion de

los rayos solares mas ardientes : cuando la temperatura es elevada , sus movimientos son muy vivos ; pero cuando baja se ale-
targan. Son esencialmente carnívoros : cazan mamíferos peque-
ños , aves y otros animales que no resisten á su talla ni á su
fuerza. El estudio de sus costumbres es poco interesante.

215. El órden de los saurios puede dividirse en seis familias
cuyos caracteres principales resume la tabla adjunta.

ORDEN 2.º

FAMILIAS.

	cuatro dedos palmeados en los miem- bros abdominales y cinco en los toráci- cos ; corazon de cuatro cavidades dis- tintas : cola comprimida.	COCODRILIOS. <i>Cocodrilo.</i>	
SAURIOS con	bífida , delgada y protráctil : escamas dorsales distintas de las ventrales.	LACERTIOS. <i>Lagartija.</i>	
	poco protráctil ; cuerpo comprimido, casi siempre con una arista dorsal.	IGUANIOS. <i>Iguana.</i>	
	cinco dedos en todos los miembros ; co- razon de dos aurículas y un ventrículo ; len- gua	poco protráctil y gruesa ; cuerpo de- primido , sin cresta dorsal.	GECOTIOS. <i>Salamanquesa.</i>
	protráctil y larga, dos dedos oponibles á los otros tres ; cola prensil.	CAMALEONIOS. <i>Camaleon.</i>	
	no protráctil, plana y gruesa ; cuerpo y cola vestidos de esca- mas iguales y empi- zarradas.	ESCINCOIDEOS.	

216. Los *cocodrilos* son los reptiles mayores del órden. Su
cuerpo , cubierto de grandes escamas cuadradas y muy fuertes,
parece guardado por una coraza impenetrable ; sobre su cola

aplanada lateralmente y vestida de escamas análogas al resto de la superficie se distingue una cresta muy dura; las escamas del abdomen son también cuadradas, delgadas, lisas y dispuestas en fajas transversales. A la disposición particular de su sistema circulatorio se debe, el que la parte posterior del cuerpo reciba la sangre arterial mezclada con la venosa, mientras que la anterior está regada por sangre arterial pura.

Esta familia tiene su patria en las regiones más cálidas de ambos continentes; los ríos y lagos son su punto de residencia. Su talla, su fuerza, sus armas y sus hábitos carniceros les hacen temibles al hombre.

Los tres géneros que componen esta familia se distinguen por la forma de su hocico. El *cocodrilo* propiamente dicho lo tiene oblongo y deprimido; el *caiman* obtuso y ancho; y el *gavial* largo y delgado como un pico de ave. El primero vive principalmente en África, pero también se le encuentra en las Indias oriental y occidental, el segundo en América, y el tercero en la India oriental.

El *cocodrilo del Nilo* fué objeto de culto religioso entre los egipcios, tanto que hasta embalsamaban sus cadáveres.

217. Los *lacertios*, cuyo tipo es la *lagartija*, á más de las dos filas de dientes palatinos, de una larga cola cilíndrica y de la forma esbelta, se distinguen de los otros reptiles por su collar formado de escamas anchas y transversales, separadas de las del vientre por un espacio cubierto de simples granulaciones. La parte superior de la cabeza parece cubierta de un escudo óseo. No son venenosos: se alimentan de insectos. Los más viven en Europa. El *lagarto* difiere de la lagartija por su talla.

218. El *dragon*, que tiene un gran repliegue tegumentario en las partes laterales del cuerpo, sostenido por las seis primeras falsas costillas; el *basilisco* que es insectívoro y habita en la Guyana; y la *iguana* que es frugívora y herbívora, y pertenece á América, son los saurios notables de la familia de los *iguanios*.

219. La forma de las *salamanquesas* ó *gecos*, rechoncha y aplanada, contrasta bastante con la de los otros reptiles de que hemos hablado. Sus caracteres son: cabeza ancha y deprimida; ojos muy grandes y salientes; mandíbulas con una fila de diente-tes; lengua carnosa y no extensible; patas medianas y terminadas por cinco dedos casi iguales, ordinariamente ensanchados en parte ó en su totalidad, armados de uñas retráctiles y guarnecidos inferiormente de repliegues de la piel que les permiten adherirse á los cuerpos sobre que andan, por lisos que sean. Se alimentan de arañas y otros insectos. El vulgo les cree venenosos. Son nocturnos y de aspecto repugnante.

En Europa vive la *salamanquesa comun*, que tiene de cuatro á cinco pulgadas de longitud, el color gris, la cabeza áspera, el dorso tuberculoso, y únicamente armados de uñas los dedos tercero y cuarto.

220. Los *camaleones* se distinguen de los otros saurios por tener cinco dedos en todas las extremidades, divididos en dos paquetes oponibles; la cola cilíndrica y prensil, la lengua carnosa y tan extensible que pueden lanzarla fuera de la boca á una distancia mayor que la longitud del cuerpo; el cuerpo comprimido y la facultad de cambiar casi súbitamente el color de la piel. La causa de estas variaciones reside en la estructura particular de esta membrana. La disposición de los dedos les constituye trepadores. Son esencialmente insectívoros; la protractibilidad de la lengua suple á lo pesado de sus movimientos. El *camaleon comun* vive en el medio día de España.

Para terminar este bosquejo de la historia de los saurios, debemos añadir que, en épocas muy anteriores á la contemporánea del hombre, existía en la superficie de la tierra un gran número de estos reptiles de forma gigantesca, cuyos huesos solo se encuentran en estado fósil. Tales son el *plesiosauro*, el *ictiosauro* y el *pterodáctilo*.

ORDEN TERCERO. — OFIDIOS.

221. Los *ofidios* carecen de miembros (*l. 9, f. 10*), de párpados movibles y generalmente de esternon. A pesar de la falta de piés ejecutan rápidos y variados movimientos, debidos á las contracciones de sus poderosos músculos. Es tambien notable que el número de vértebras y de costillas asciende en algunas especies hasta el de 229 de las primeras y 458 de las segundas; que uno de los pulmones está como atrofiado, al paso que el otro es muy voluminoso y se extiende considerablemente en el abdómen: que por la disposicion particular y movilidad de las partes constituyentes de la boca (*l. 9, f. 11 y 12*) pueden tragar presas mucho mayores que su cuerpo, y finalmente que, á mas de los dientes embutidos en las mandíbulas, tienen una doble hilera implantada en los palatinos (*l. 9, f. 12*). Las dos ramas de la mandíbula inferior no están soldadas entre si, y pueden separarse lateralmente; el hueso timpánico con que se articulan se halla como suspendido de otro hueso, articulado á su vez con el craneo; y por fin se nota alguna movilidad en los maxilares superiores.

Los ofidios son generalmente ovíparos; pero algunos, especialmente los venenosos, son ovovivíparos.

222. Si con Cuvier damos el nombre de ofidios á los reptiles apodos y de cuerpo prolongado, que se mueven por medio de undulaciones sobre la tierra, debemos incluir en este orden al *lucion*, *amfisbena* y *cæcilia*; pero atendiendo á otras circunstancias de organizacion interior, los primeros forman parte de los saurios y el último de los batracios.

En el primer caso comprende el orden tres familias, cuyos caracteres resume la tabla siguiente.

ORDEN 3.º

FAMILIAS.

TRIBUS.

OFIDIOS	}	con tres párpados ; casi siempre rudimentos de espalda ó bacinete subcutaneos ; escamas empizaradas en todo el cuerpo.	ANGUIDEOS. <i>Lucion.</i>	
		sin el tercer párpado, tímpano, esternon, ni vestigios de hombro.	VERDADEROS. <i>Culebra de agua.</i>	AMFISBENIDEOS. COLUBRIDEOS.
		con la piel desnuda ó escamas apénas visibles.	DESNUDOS. <i>Cœcilia.</i>	

223. La familia de los *angüideos* establece el tránsito de los saurios á los ofidios. Comprende reptiles inofensivos , como el *lucion*, *ofisauro*, etc.

El *lucion* es cilíndrico ; su grosor apénas excede el de una pluma de cisne ; se alimenta de gusanos , moluscos pequeños é insectos. Tambien se le conoce con el nombre de *serpiente de vidrio* por rompersele con suma facilidad la cola al cogerle. Vive en Europa y en la parte occidental de Asia.

224. La familia de los *ofidios verdaderos* , cuyos caractéres principales resume la tabla precedente , constituye el órden de otros naturalistas y abarca la mayor parte de los ofidios. Se divide en dos tribus : la de los *amfisbenideos* y la de los *colubrideos*.

Los *amfisbenideos* ó *culebras doble andadoras* tienen la cabeza casi tan gruesa como la cola , la mandíbula superior fija con el craneo , el hueso timpánico inmóvil y la boca apénas dilatatable.

Pertenecen á esta tribu la *amfisbena* y el *tiflope* que , por la forma especial del cuerpo , tienen la facultad de reptar hácia

atrás lo mismo que hácia delante. La primera está cubierta de filas circulares de escamas cuadrangulares, y el segundo de escamas empizarradas.

Por la disposición del aparato dentario las culebras se dividen en dos sub-tribus; la de las culebras *no venenosas* y *venenosas*.

Las culebras no venenosas tienen los dientes sólidos y fijos formando cuatro hileras casi iguales en la parte superior de la boca y dos en la inferior. Los géneros principales son las *boas* y las *culebras*. Viven en América y en la India.

225. La *culebra de agua* tiene la cabeza cubierta de grandes chapas; es cenicienta; está moteada de negro en los flancos, y presenta tres manchas blanquecinas dispuestas en collar en la nuca. Su longitud es como de tres piés; se la encuentra en los prados cercanos á aguas estancadas. Se alimenta principalmente de insectos, moluscos y ranas; cuando se la irrita procura morder, pero su mordedura no es venenosa. Vive en el medio día de Europa.

La *boa* tiene de 30 á 40 piés de largo.

226. En las partes laterales de la cabeza, las culebras venenosas presentan la glándula especial que segrega el veneno y lo vierte al exterior por medio de un canal que aboca en el conducto vaciado en ciertos dientes de la mandíbula superior (*l. 9, f. 11*). Los dientes de casi todos los reptiles que dan curso al veneno son mas largos que los demás, y se hallan implantados en el maxilar superior, que es muy pequeño y movable (*f. 12*).

Estos dientes, llamados *ganchos* movibles, se hallan en el estado normal dirigidos hácia atrás contra la mandíbula que los sostiene y ocultos en un repliegue de la encía, pero el animal los levanta para hacer uso de su veneno. Por si estos ganchos se rompen, detrás de los mismos existen gérmenes destinados á su reproducción. La acción del veneno es relativa á la temperatura del país en que la culebra vive, al estado de esta y á la naturaleza del animal mordido.

Varios ejemplos demuestran que los garkios venenosos de estos animales conservan, despues de la muerte del individuo y aun despues de la desecacion ó una permanencia prolongada en el alcohol, sus propiedades venenosas; por lo que se hace necesario no tocarlos sin mucha precaucion.

Los géneros principales de esta tribu son, el *crótalo*, el *trigonocéfalo*, la *víbora* y la *naya*.

227. Las *víboras*, que son los reptiles venenosos mas comunes en Europa, tienen dos filas de chapas abdominales pequeñas, y granulosas las escamas que cubren su cabeza. La víbora comun tiene de 15 á 18 pulgadas de largo, el hocico obtuso, la cabeza como triangular y cubierta de escamas granugientas; es parda y tiene una doble fila de manchas negruzcas en el dorso, que á veces se reunen formando bandas transversales, ó de lineas longitudinales regulares y como en zigzag. Se la encuentra en los lugares secos y áridos, y en las montañas pedregosas de Europa: pasa el invierno aletargada y se alimenta de topos, lagartos, ranas, pájaros é insectos.

Su veneno mata en minutos á los animales pequeños y en algunas horas puede al hombre, lo que no es comun.

228. Los *trigonocéfalos* son las culebras mas temibles en las Antillas y el Brasil; la *culebra de cascabel* en la América del sur y del norte. El *áspid* de Cleopatra, (l. 9, f. 10), célebre en la historia, es una especie de *naya* que vive en Egipto.

229. Distingue á la familia de los *ofidios desnudos* el tener cubierto el cuerpo por escamas tan pequeñas y poco aparentes que los tegumentos aparecen lisos. La constituye el género *cæcilia*, así denominado por la pequeñez y á veces falta de los ojos.

ORDEN CUARTO. — BATRACIOS Ó AMFIBIOS.

230. Se da este nombre á todos los reptiles que por su organizacion se parecen á las ranas. Su carácter mas notable es la existencia de branquias en el primer período de su vida y de

pulmones en la edad adulta , de suerte que al principio parecen peces y mas tarde se metamorfoséan en reptiles ordinarios. La mayor parte pierden las branquias cuando sus pulmones están bien desarrollados , y han adquirido su estado perfecto ; pero algunos conservan aquellos órganos durante toda la vida.

Los batracios tienen el cuerpo limitado por una piel desnuda y el corazon compuesto de las cavidades que los otros reptiles. Sus pulmones son iguales y bastante espaciosos ; su respiracion se efectúa por movimientos como de deglucion.

Los huevos de los batracios tienen una cubierta gelatinosa que se esponja muchísimo en el agua ; el recién nacido carece de piés (*l.* 9 , *f.* 13 y 15) ; es muy parecido á un pez por su forma general y por la presencia de las branquias , fijas por uno y otro lado del cuello á las prolongaciones del hióides ; los miembros se desarrollan sucesivamente y muchos de estos animales por los progresos de la edad pierden la cola y experimentan en su estructura interna metamórfofes muy considerables. Durante este tiempo se les designa con el nombre de *renacuajos*.

Como ántes se ha visto , Milne-Edwards eleva este órden al rango de clase.

El órden de los batracios comprende las familias que espresa el cuadro siguiente.

ORDEN 4.º

FAMILIAS.

BATRACIOS	}	sin branquias ni cola en el estado perfecto , pero con piés.	ANUROS. <i>Rana.</i>
		sin branquias en el estado perfecto , pero con cola y piés.	URODELOS. <i>Salamandra.</i>
		con branquias , cola y piés en el estado perfecto.	BRANQUIFEROS. <i>Sirena.</i>

231. Las *ranas* se distinguen por su piel lisa y no tuberculosa ; por sus piés posteriores muy largos y perfectamente palmados , y por los dientecillos que guarnecen su mandíbula su-

perior. Nadan y saltan con suma facilidad y gracia: viven en pantanos ó lugares húmedos en donde anuncian á lo léjos su presencia por el ruido particular ó *graznido* que producen. Las dos especies mas comunes en nuestro pais son la *verde* ó común y la *rojiza* ó muda.

El *sapo*, la *pipa* y la *ranilla* forman parte de la misma familia.

232. La *salamandra*, el *triton*, el *amfiuma* y el *menopoma* pertenecen á la familia de los urodelos.

La *salamandra* tiene la cola cilíndrica y vive en tierra. El color de la especie común es negro y salpicado de manchas amarillas. A cada lado del cuerpo tiene una hilera de pústulas de que rezuma un humor viscoso muy acre, que equivocadamente se creyó ser muy venenoso.

233. Los *branquíferos* conservan siempre sus branquias y son parecidos á urodelos, cuyo desarrollo se hubiese suspendido cuando se hallaban todavía en estado de renacuajo. Tales son el *proteo*, el *ajolote* y la *sirena*.

La *sirena* no tiene mas que miembros torácicos, y por la forma prolongada de su cuerpo es muy parecida á una anguila. En los pantanos de la Carolina vive una especie que tiene tres piés de largo.

El *lépidosirena* es un animal recién descubierto que establece el tránsito entre los reptiles y los peces.

CLASE CUARTA. — PECES.

234. Los peces son vertebrados ovíparos de sangre fría, que tienen un corazón de dos cavidades, aletas para la progresion y branquias para la respiracion.

Los peces por su aspecto exterior parecen formados de una sola pieza, pues no se observa angostamiento que simule un cuello, y la cola parece, como la cabeza, continuacion del tronco. Este casi siempre es mas grueso en su parte media y

disminuye gradualmente hácia los extremos. En algunos peces se observa la falta de aletas, pero en los mas existen estos apéndices, variables en número y situacion. Unos son laterales y pares, otros ocupan la linea media y son impares. Los primeros representan los cuatro miembros de los otros vertebrados y se llaman; *aletas pectorales* (*l. 10, f. 5*), si están colocados inmediatamente detras de dos ó mas aberturas que hay en la parte posterior de la cabeza denominadas *agallas*; *ventrales*, si ocupan la parte inferior del cuerpo y están colocadas mas ó ménos hácia delante desde la garganta hasta el principio de la cola. Las medias son verticales é impares, y tienen el nombre de *dorsales*, *anal* ó *caudal* segun el sitio que ocupan.

235. El esqueleto (*l. 10, f. 3*) comunmente es oseó, algunas veces cartilaginoso, y en algunos individuos subsiste membranoso. Los huesos nunca presentan canal medular; el cartílago goza de propiedades distintas de las reconocidas en el de los mamíferos y de las aves.

En la cabeza se distingue una porcion media compuesta de un gran número de huesos articulados entre si, que forman una pirámide de tres caras, cuya punta está vuelta hácia delante y cuya base, dirigida hácia atras, ofrece la bóveda craniana que aloja al encéfalo y al aparato auditivo. Está constituida por huesos análogos al occipital, temporales, parietales, frontal, esfénoides y etmoides de otros animales, solo que aparecen en número mayor por no haberse verificado su reunion mutua como en los mamíferos y en las aves. — Al extremo anterior de la porcion craniana corresponde la mandíbula superior, móvil unas veces é inmóvil otras, compuesta de dos maxilares y de dos intermaxilares, y al inferior la mandíbula de este nombre formada por tres ó mas piezas, y dirigida hácia atras para constituir una pieza movable, protectora del aparato respiratorio, llamada *opérculo*. Son notables en aquel los radios branquiostegos y los arcos branquiales.

La columna vertebral no presenta mas que dos porciones dis-

tintas, la dorsal y la caudal. Los huesos que la constituyen ofrecen un carácter notable, á saber; la fosita cónica vaciada en cada una de las caras de su cuerpo. Los dobles conos huecos que siempre ocupan el espacio entre dos vértebras, contienen una sustancia gelatinosa, dura y consistente, que pasa de una á otra cavidad atravesando el agujero de los vértices de los conos y simulando una cuerda que se extendiese de la nuca hasta la region caudal. Las apófisis espinosas y transversas de las vértebras en general son muy largas; en sus intermedios ó algo mas allá se encuentra una série de huesos llamados *inter-espinosos*, terminados por una varilla movable, *radio*, que sostiene las membranas de las aletas impares.

Los huesos de la espalda forman detras de la cabeza una especie de cintura, regularmente unida al craneo por sus extremos superiores, que sostiene las aletas pectorales, cuyos radios hasta cierto punto son comparables á los dedos. Los miembros posteriores se componen de una especie de bacinete rudimentario que sostiene los radios.

Las aletas sirven únicamente para dirigir al pez en su marcha, pues esta depende de los sacudimientos que da al agua con las undulaciones laterales y alternativas del tronco y de la cola. Una de las circunstancias mas favorables para el nado es la existencia de una bolsita membranosa que llena el aire, la *vejiga natatoria*, de que está provista la mayor parte de estos animales. Este órgano especial, situado en el abdómen entre las vísceras y la columna vertebral (*l. 10, f. 4 i*), puede comunicar á veces con el tubo digestivo y aumentar ó disminuir el volumen para dar al pez un peso específico igual, superior ó inferior al del medio en que vive, segun que las costillas le compriman ó permitan su ensanche. Cuando á pesar de no existir comunicacion entre este reservorio aereo y el exterior, se le encuentra lleno de un gas, compuesto principalmente de ázoe, debemos suponer un fenómeno fisiológico de naturaleza secretoria, que no se explica satisfactoriamente. En algunos peces las ale-

tas pectorales toman un desarrollo tan extraordinario, que por ellas se pueden sostener en la atmósfera cuando se lanzan fuera del agua.

236. Los peces son muy estúpidos; no tienen inteligencia ni instinto notable; su cerebro muy poco desarrollado está como nadando dentro de la cavidad del craneo en una materia líquida de naturaleza grasienta.

La oreja de los peces ordinariamente no consta mas que de un vestíbulo y de tres canales semi-circulares membranosos, suspendidos de la cavidad del craneo en los lados del cerebro. Los ojos comunmente son muy grandes y desprovistos de verdaderos párpados y de aparato lagrimal; la piel que los cubre es transparente y el iris plateado é inmóvil. Las fosas nasales no se abren en la cámara posterior de la boca como en los vertebrados de respiracion aerea. La lengua nunca es verdaderamente carnosa; el gusto está muy poco desarrollado. — El tacto es tambien muy obtuso, y no se puede admitir otro órgano para percibir estas sensaciones que los *barbillones* inmediatos á la boca de algunos peces.

237. Ordinariamente los peces son muy voraces y carnívoros y poco delicados en la eleccion de los alimentos: su tubo digestivo es muy corto. Algunas veces tienen dientes no solo en las mandíbulas, si que tambien en todos los huesos que forman la cavidad de la boca y que circuyen la entrada de la faringe; en otros falta completamente este órgano masticatorio. Los dientes carecen de raices; su forma es muy varia, sobre todo en los que se hallan en el fondo de la boca, y sirven para triturar los alimentos cuando pasan al esófago. Faltan verdaderas glándulas salivales; el esófago es muy corto; las vísceras del aparato digestivo ocupan el abdómen, que se halla separado de la cavidad torácica por una especie de diafragma, y tapizado por un peritonéo. En algunos peces, especialmente los cartilaginosos, el abdómen se relaciona con el exterior por medio de dos

aberturas situadas en los lados del ano , de forma que el peritonéo se continúa con los tegumentos.

El estómago ordinariamente está bien marcado; la porcion de intestino correspondiente al grueso apénas tiene mas calibre que el tenue y carece de ciego. La situacion del ano es muy variable. Muy cerca del piloro vemos en la mayor parte tubos membranosos cerrados por un extremo , que producen una materia viscosa y al parecer sustituyen al páncreas. El hígado, que generalmente es grande y dividido en varios lóbulos , tiene constantemente una vejiga de la hiel.

Las branquias de los peces adhieren á las astas del hióides, el cual parece colgado del craneo y rodéa la cámara posterior de la boca (*l. 10, f. 4 k*). Las branquias, en general comparables por su figura á unas franjas, son en número de cuatro pares; tienen libre su borde inferior; hállanse ocultas debajo de la piel y casi siempre cubiertas por el opérculo (*l. 10, f. 3 b*), que se articula superiormente con el craneo, y se apoya por su parte posterior en la cintura que forman los huesos de la espalda. El agua necesaria para la respiracion entra en la boca y por un movimiento de deglucion atraviesa las hendiduras que las ramas hióideas ó arcos branquiales dejan entre si, baña las branquias y se escapa por las agallas, cuyas aberturas están situadas en los lados del cuello, entre el opérculo y la espalda.

El corazon de los peces (*l. 10, f. 4*), colocado debajo del aparato branquial, se compone de un ventrículo y de una aurícula, en la cual se vacía la sangre venosa recogida de todas las partes del cuerpo para en seguida ser trasmitida al ventrículo y de este á las branquias. El líquido nutritivo, al atravesar estos órganos, se oxigena, y enfilando luego una gruesa arteria, que corre á lo largo de la columna vertebral, es distribuido á todas las partes del cuerpo.

Entre los órganos singulares con que la naturaleza ha distinguido á algunos peces, debe hacerse mencion de los eléctricos, cuya disposicion es análoga, aunque variable, á las pilas

galvánicas de los físicos. A la raya, al gimnoto y al siluro les es dado producir voluntariamente conmociones eléctricas capaces de matar á los animales que les atacan ó que ellos quieren devorar. El aparato que en las *rayas* eléctricas (*l.* 10, *f.* 8) consiste en una série de prismas membranosos divididos por tabiques transversales, apretados entre si como las celdillas de los panales de abejas, llenos de mucosidades y animados por ramos muy gruesos de los nervios neumogástricos, se compone en el *gimnoto* de cuatro haces longitudinales, formados por una gran porcion de hojas membranosas muy inmediatas, paralelas y separadas por capas barnizadas de mucílago, y en el *siluro* de dos capas de sustancias diferentes, interpuestas en la mayor parte del cuerpo entre la piel y los músculos.

238. Los peces se multiplican por medio de huevos y su número á veces es infinito, de forma que puede elevarse en un solo desove á cientos de miles (40,000 el arenque y 400,000 el bacaláo). Comunmente no tienen clara, están rodeados de una cubierta mucilaginosa, y son fecundados despues de puestos. Algunos peces son ovovivíparos; pero cualquiera que sea el modo como reciban la vida, desde el momento en que nacen quedan abandonados á si mismos, y en la primera edad dejan de existir muchísimos.

Al desarrollo simultaneo de un número incalculable de huevos depuestos en un mismo sitio, y al instinto que impele á los peces á seguirse unos á otros debemos atribuir la reunion de ciertas especies en columnas innumerables y cerradas, que los pescadores llaman *bancos de peces*. En efecto, no podemos dar á estas reuniones el título de sociedades, porque los individuos que las componen no se prestan un auxilio mutuo; y es muy presumible que teniendo iguales necesidades que satisfacer, solo se fijan ó alejan de un mismo sitio, y en sus emigraciones á veces siguen á uno de ellos, como á una especie de guia, por la tendencia á la imitacion, que acompaña siempre á los primeros destellos de la inteligencia.

239. Como quiera que sea, estos animales así reunidos emprenden largos viages ya para internarse en el mar, ya para remontarse á los rios, ya para cambiar de residencia; pero muchos de ellos llevan una vida como sedentaria y no abandonan el sitio que les vió nacer; otros viven errantes y hacen periódicamente viages mas ó ménos largos. En la época de la *freza* se aproximan á las orillas, ó entran en los rios dando paseos de consideracion. Se cree que los peces viajeros, en sus emigraciones anuales verificadas en la misma época y hácia un sitio determinado, se trasladan regularmente del norte al sur, y de este á aquel; pero quizás fuera mas verosímil suponer, que cuando desaparecen del litoral se retiran en lo mas profundo de los mares.

240. La utilidad de los peces es inapreciable. Haciendo abstraccion de ser, casi sin excepcion, comestibles, sus huesos ó espinas, sus escamas, su piel, su vejiga natatoria y su gordura tienen multitud de aplicaciones. No debemos pues estrañar que la pesca sea objeto de tanta importancia. En época no muy lejana este ramo de industria ocupaba una quinta parte de la poblacion total de Holanda, de forma que solo para la pesca del arenque este pais cubria con sus buques los mares del norte: en Inglaterra se procura subsistencia, con este medio, un número considerable de buenos y atrevidos marineros, y aun en Francia, en donde no tiene tanta importancia, se cuentan como de 30 á 40,000 pescadores, cuya tercera parte visita todos los años las costas de Islandia y de Terranova para la pesca del bacaláo, que abunda tanto en aquellos mares como escaséa en los nuestros.

241. *Clasificacion.* — Los peces constituyen una de las clases mas numerosas del reino animal que, atendiendo á la naturaleza de su esqueleto, se divide en dos séries ó sub-clases, subdivididas en órdenes como expresa la tabla siguiente.

CLASE	SERIES.	ÓRDENES.	
4 ^a .	I. Huesosos ó de esqueleto oseo, con las	{ mandíbula superior móvil y los radios de la aleta dorsal óseos y sencillos. }	{ Acantopterigios. }
		{ branquias en forma de peine, la mandíbula superior fija é inmóvil. }	{ Malacopterigios abdominales. }
PECES.	II. Cartilaginosos, ó de esqueleto cartilaginoso, con las	{ radios de la aleta dorsal casi siempre blandos. }	{ Malacopterigios subbranquiales. }
		{ branquias dispuestas en forma de borla. }	{ Sin aletas ventrales. }
		{ la mandíbula superior móvil. las mandíbulas soldadas en un círculo inmóvil. }	{ Malacopterigios apodos. Plegtognatos. Lofobranquios. Esturionios. Selacios. Ciclostomas. }

ORDEN PRIMERO. — ACANTOPTERIGIOS.

242. Los acantopterigios se distinguen por la movilidad de la mandíbula superior, la forma pectínea de las branquias y la naturaleza ósea ó espiniforme de los radios que sostienen la primera aleta dorsal. Este orden abraza las tres cuartas partes de los peces conocidos. Nuestro estudio debe limitarse á las tres familias siguientes.

243. Los *percoideos*, cuyo tipo es la *perca comun*, tienen el cuerpo oblongo, mas ó ménos comprimido y cubierto de escamas duras, y los bordes del opérculo dentados ó espinosos.

Las *percas* habitan en las aguas dulces. La *perca comun* es verdosa, tiene fajas verticales negruzcas y las aletas ventrales y anales rojas. Es uno de nuestros peces de río mas sabrosos. Se la encuentra tambien en gran parte del Asia.

Los *salmonetes* son propios de los mares de Europa; tienen dos barbillas colgantes de la mandíbula inferior; carecen de vejiga natatoria y de espinas en el opérculo. Su carne es esquisita. El salmonete propiamente tal es de color rojo vivo.

244. Los *esparoideos* carecen de dientes en las piezas operculares y tienen el cuerpo cubierto de escamas grandes. Pertenecen á esta familia la *dorada*, el *pagel*, el *besugo*, etc. que habitan en el Mediterraneo y son apreciados por sus carnes.

El género *besugo* está caracterizado principalmente por la forma de los incisivos, que son anchos, comprimidos y muy semejantes á los del hombre. Su color ordinario es el gris plátado mas ó ménos rojizo.

245. Los *escomberoideos* constituyen la familia mas útil al hombre por su sabor agradable y la reproducción de sus especies. Son objeto de pescas activas y productivas. Sus caracteres principales son: escamas operculares sin espinas ni dientes; aletas verticales no escamosas. Esta familia se divide en cinco tribus, á las que pertenecen el *atun*, la *sarda*, el *pez espada*, etc.

El *atun* se distingue por tener las escamas del tórax mayores y ménos lisas que las del resto del cuerpo, dispuestas de modo que forman una especie de corselete, y por la contigüidad de las dos aletas dorsales. Es el pez comestible mayor; tiene sobre un metro de largo, y su pesca es un manantial de riquezas que explotan, á mas de nuestros peninsulares, la Cerdeña, la Sicilia y la Provenza.

ORDEN SEGUNDO. — MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES.

246. Los caracteres generales de estos peces son: aletas ventrales situadas debajo del abdómen y detras de las pectorales, sin estar pegadas á los huesos del hombro. Subdivídese este órden en las cinco familias siguientes: *ciprinoideos*, *esocioideos*, *siluroideos*, *salmonideos* y *clupeoideos*.

247. Los *ciprinoideos* se reconocen por su boca pequeña y poco hendida, las mas de las veces desdentada, y por la falta de aleta dorsal adiposa. Viven en todas las aguas dulces y especialmente en las de Europa y Asia. De sus varios géneros citaremos:

El *barbo* que habita en los rios de corriente rápida y es muy parecido al salmonete por su forma y sus hábitos. Tiene la cabeza oblonga, la mandíbula superior mucho mas larga que la inferior y cuatro barbillas, dos en los ángulos de la boca y dos en la punta del hocico, á que debe el nombre. Se alimenta de moluscos, insectos y hasta de carnes en descomposicion. Según Cuvier á veces mide 10 piés.

248. Los *siluroideos* difieren de todos los demas individuos del órden por la falta de verdaderas escamas. Su piel es desnuda ó cubierta de grandes placas oseas. Es notable el *siluro* por la virtud eléctrica que se le reconoce y al parecer reside en un tejido particular animado por los nervios del octavo par (nº 237).

249. Los *salmonideos*, cuyo tipo es el *salmon*, tienen el cuerpo escamoso y una aleta dorsal, sostenida por radios blan-

dos , seguida de otra pequeña y adiposa. Son voraces y sabrosos. Esta familia , reducida por Linnéo al género *salmo* , comprende en el día 21 géneros distintos. La *trucha* es una especie de sabor agradable , moteada de oscuro en el dorso y de rojo en los lados. Se la encuentra en las aguas claras y frias de nuestros paises montuosos.

250. Los *clupeoideos* carecen de aleta dorsal adiposa ; tienen el cuerpo comprimido , cubierto de escamas grandes y por lo comun no muy adherentes. Esta familia comprende los *arenques* , las *anchoas* , las *sardinias* , etc.

La *sardina* tiene por carácter distintivo la forma del subopérculo que es cuadrado. Habita en el Océano Atlántico , el Báltico y el Mediterraneo , donde la hace objeto de pescas interesantísimas lo delicado de sus carnes.

ORDEN TERCERO. — MALACOPTERIGIOS SUBBRANQUIALES.

251. Los caracteres de este órden son : aletas ventrales colocadas debajo de las pectorales y suspendidas de los huesos del hombro. Las familias en que se divide se llaman *gadoideos* , *pleuronectoideos* , *lepadogastoideos* y *equeneideos*.

252. La familia de los *gadoideos* , que tiene por tipo al *bacaláo* y *merluza* , comprende todos los malacopterigios subbranquiales , cuyos radios primero y segundo de las aletas ventrales están terminados en un filamento delgado ; el cuerpo comprimido hácia la cola , las escamas pequeñas , la cabeza grande , los maxilares y el vómer armados de varias filas de dientes cónicos y desiguales. Nos son conocidas una y otra especie tan interesantes por la importancia de las pescas al economista , al marino , etc.

La *merluza* (l. 10 , f. 5) es blanca inferiormente , gris rojiza ó aceitunada en el dorso ; tiene dos aletas dorsales y dos anales y la mandíbula superior mas larga que la inferior. Es apreciada por su carne blanca , sabrosa y fácilmente digerible.

253. Los *pleuronectoideos* , vulgarmente *peces planos* , se

distinguen por la falta de simetría que ofrece su cabeza. Sus ojos ocupan el mismo lado, el cual permanece superior cuando el individuo nada. Su boca es desigual; carecen de vejiga natatoria y tienen la aleta dorsal extendida á lo largo del dorso, y la caudal ó anal casi siempre á lo largo del borde inferior del cuerpo.

El *lenguado* tiene la forma oblonga, el hocico redondo y saliente, y la aleta dorsal unida con la caudal. La parte del cuerpo en que residen los ojos es de color mas ó ménos oscuro, y la aleta dorsal moteada de negro. Es comun en el Mediterraneo. Su carne fina y sabrosa le ha valido el nombre de *perdiz del mar*.

A la última familia del órden pertenece la *rémora*, que puede pegarse á los cuerpos por medio del disco aplanado que tiene sobre la cabeza.

ORDEN CUARTO. — MALACOPTERIGIOS APODOS.

254. Por su forma general se parecen á las culebras: su piel es gruesa, blanda y poco escamosa, pero su carácter distintivo es la falta de aletas ventrales.

Citarémos el género *muræna*, como el mas importante, caracterizado por la existencia de aletas pectorales y tener las agallas abiertas debajo de aquellas. Sus especies *anguila* y *congrío* son muy voraces y resbaladizas á causa del moco que barniza su piel. La primera vive en el agua dulce y el segundo en el mar. Es muy notable el *gimnoto eléctrico*, vulgarmente *anguila de Surinam*, por las fuertes conmociones eléctricas que tiene la facultad de producir á voluntad y en la direccion que le place. Esta especie vive en la América Meridional.

ORDEN QUINTO. — LOFOBRANQUIOS.

255. Los *lofobranquios* tienen las branquias divididas en borlitas ó penachos redondos, dispuestos por pares á lo largo de los arcos branquiales, cubiertos por el opérculo y una membrana que dejan una sola abertura para el paso del agua. Además se les reconoce por su forma angular debida á los escuditos que cubren su cuerpo. Son más notables por sus formas bizarras que por sus usos. El *hipocampo* (l. 10, f. 7), cuyo tronco comprimido y más alto que la cola se parece, después de muerto, á un caballo enfrenado, y el *dragon* que puede arrojarse fuera del agua por la grande extensión de sus aletas pectorales, son los individuos más notables del orden.

ORDEN SEXTO. — PECTOGNATOS.

256. La disposición de los huesos que constituyen la mandíbula superior forma el carácter distintivo de estos peces. El hueso maxilar está soldado con el inter-maxilar, que por sí solo forma la mandíbula superior; los opérculos están cubiertos de una piel muy gruesa que solo deja una abertura branquial exterior. Establece el tránsito de los peces óseos á los cartilaginosos, y comprende dos familias.

257. La familia de los *gimnodontes*, en vez de dientes, tiene las mandíbulas armadas de una sustancia dura como el marfil, que remeda un pico de loro. Los géneros *diodon* y *tetrodon*, por la facultad de volverse esféricos tragando aire y flotar sobre el dorso en la superficie del agua, así como por el ruido que producen cuando se vacían, son conocidos con el nombre de *tamboril*.

258. Los *sclerodermos* tienen la piel áspera ó cubierta de escamas duras, y la boca en el extremo de un hocico cónico ó piramidal. El *cofre* (l. 10, f. 6) se distingue por las grandes

placas oseas soldadas entre si que forman una coraza inflexible, abierta únicamente para dar paso á los órganos del movimiento. Los mas de estos peces viven en los mares del trópico.

ORDEN SEPTIMO. — ESTURIONIOS.

259. Estos peces, parecidos á los ordinarios por la disposicion de sus agallas así como por sus branquias libres, tienen solo una abertura branquial en cada lado, cubierta por un opérculo móvil. El *esturion* es el individuo mas importante del órden. Sus varias especies tienen la piel guarnecida de piezas oseas, gruesas, angulares y dispuestas en séries longitudinales. Son comunes en los mares Caspio y Negro; pero á veces tambien se les encuentra en nuestras costas y aun en los rios caudalosos. A mas del esturion comun, interesante por la cola que proporciona con su vejiga natatoria, hay el *grande*, cuya carne es muy apreciada, ya fresca ya salada.

ORDEN OCTAVO. — SELACIOS.

260. Los *selacios* tienen las branquias fijas, las mandíbulas móviles y armadas de dientes, por lo regular fuertes y cortantes, cinco aberturas branquiales en forma de hendidura en las partes laterales ó inferior del cuello, y dos espiráculos análogos á los de los cetaceos sopladores en la superior de la cabeza. Unos son ovíparos y otros ovovivíparos. Se dividen en dos familias: la de los *escualos* (l. 10, f. 9) y *rayas*.

261. Los *escualos* comunmente son peces de enormes dimensiones; su cuerpo largo y estrecho está terminado por una cola gruesa y carnosa y provisto de aletas pectorales muy desarrolladas. Comprende al *tiburón* que es el mayor, mejor armado y mas feroz de los peces y persigue, acechando dias seguidos, las embarcaciones. Algunos naturalistas le reputan tan carnicero como al tigre. A veces tiene de 25 á 40 piés de largo.

En algunos sitios de Alsacia se encuentran dientes de tiburones antediluvianos, que equivocadamente consideran algunos como lenguas de culebra. El *pez sierra* y la *lija* son tambien individuos de la familia.

Las *rayas* tienen el cuerpo aplanado y como discoideo, los ojos y los espiráculos en la parte superior de la cabeza, la boca y las aberturas nasales, así como las branquiales, en la inferior, las aletas pectorales muy grandes y carnosas en los lados del abdómen y la cola por lo regular larga y delgada. Es notable entre sus especies la *raya eléctrica* ó *tremielga* (l. 10, f. 8) por su propiedad eléctrica (nº 237).

ORDEN NOVENO. — CICLÓSTOMAS.

262. Este órden está caracterizado por la singular conformacion de la boca, que solo es propia para la succion y remeda una ventosa resultante de la coherencia de las mandíbulas en forma de anillo. Son los vertebrados mas imperfectos; su cuerpo prolongado y cilíndrico se parece al de la anguila; su esqueleto es casi membranoso y se reduce á la existencia de la columna vertebral. Carecen de aletas pectorales y ventrales.

La *lampréa* (l. 10, f. 10), tipo del órden, se mueve como las serpientes. La grande tiene de dos á tres piés de largo: es amarilla y está como salpicada de color oscuro; abunda en nuestras costas y con frecuencia pasa á los grandes rios. Su carne y la de la lampréa de rio son esquisitas.

ANIMALES INVERTEBRADOS.



263. Con razon se considera á estos séres como los inferiores de su reino , pues no solo presentan exclusivamente desarrollados los órganos indispensables á las funciones mas necesarias de la vida , sino que aun estos son imperfectos y con frecuencia tan poco desenvueltos, que por mucho tiempo se dudó si dichos animales podian reputarse verdaderamente tales.

Ante todo se presenta el estómago ó intestino como el órgano mas indispensable para la digestion. Los últimos animales de la escala no son mas que utrículos membranosos dotados de la facultad de digerir , de modo que el todo se reduce á una especie de estómago. Mas sucesivamente se complica el organismo ; se añade un órgano al preexistente ; á la par del intestino , que se separa del resto del cuerpo , se ven formas tubulosas que corresponden al hígado , y aparecen vasos llenos de sangre incolora , al mismo tiempo que ganglios nerviosos. Por último todos los órganos que hemos considerado como vísceras en el hombre , se presentan en ciertos invertebrados en un estado de perfeccion regular.

En los animales de esta seccion no se desarrollan de una manera perfecta los sistemas oseo, muscular ni nervioso , que en los superiores precisan la forma , el movimiento y los actos voluntarios.

Los sentidos , que solo establecen las relaciones de reciprocidad vital de los animales con los cuerpos que les rodean y sin los que se aproximarian mucho mas á la planta, que solo tiene órganos nutritivos y carece , como del estudio de su organizacion puede deducirse , de los de sensibilidad , están desarrollados de una manera muy imperfecta ó faltan enteramente.

264. Sin embargo la masa blanda de las vísceras que constituye el cuerpo de los invertebrados , se halla muchas veces

protegida contra los agentes exteriores que obran sobre ella perturbándola ó destruyéndola. Unos están encerrados en una membrana coriacea, cartilaginosa ó cornea que presenta una forma anular; en otros la piel segrega sobre su superficie una capa caliza que, formando una concha protectriz, encierra las partes blandas del individuo. Por su constitucion blanda estos animales, las mas de las veces, residen en el agua.

Puede indicarse como carácter especial de toda la série, la *pequeñez* de los individuos que la constituyen. Su mayor número es casi inapreciable á la simple vista: el *pila de agua bendita* y el *pulpo* son las excepciones que llaman nuestra atencion por su tamaño.

No obstante compensan, puede decirse, el volúmen y desarrollo perfecto que les falta la enorme variedad de especies y el número monstruoso de individuos, como si naturaleza quisiese demostrar con ejemplos innumerables y siempre nuevos, cuan fácil le es alcanzar bajo otras formas el mismo objeto.

265. Considerados individualmente, los animales de esta seccion aparecen siempre insignificantes respecto del hombre. Una ternera, una oveja, un caballo, un perro, y hasta una gallina ó un halcon pueden por sí solos servir de alimento no solo á un hombre sino tambien á una familia.

Los invertebrados, pues, deben solo su importancia al número, el cual, examinando superficialmente y atendiendo á sus resultados inmediatos, nos es con frecuencia mas perjudicial que beneficioso. Millares de estos animales amenazan constantemente nuestros almacenes de comestibles, nuestros vestidos, habitaciones y hasta nuestro propio cuerpo con la destruccion, y una multitud de nuestros hábitos y usos de la vida no son mas que una lucha desconocida contra este mundo animal invisible, que constantemente nos mina.

Los mas de los hombres probablemente prescindirian de muy buena gana de las ostras, miel y seda, de la cera y de las conchas, que son los productos mas importantes de los inferiores, si de esta manera pudiesen librarse de los ataques pesados y

funestos de las orugas , de la polilla , del piojo , de los caracoles, de los mosquitos y de toda la cohorte de insectos incómodos.

Y sin embargo el conjunto los echaria de ménos , si desapareciese este mundo animal inferior del reino de la naturaleza. Con su existencia está vinculada la vida de millones de animales superiores , y no se puede romper ningun anillo de la cadena de los séres mas elevados sin destruir el todo.

TIPO II. — MOLUSCOS.

266. Los animales de este grupo tienen tan perfectos los órganos de la vida y su desarrollo es tan completo , que algunos les han comparado al tronco de un animal superior sin cabeza y sin extremidades.

Tienen los moluscos un intestino separado del resto del cuerpo , replegado sobre sí mismo y terminado por dos aberturas; un hígado bastante voluminoso , y vasos que parten de un corazón con un ventrículo y están llenos de un líquido transparente como el agua. En vez de pulmones existen hojas finas y ramas que se llaman *branquias*, en que se distribuyen los vasos, ó cavidades pulmonares ricas tambien en vasos.

Los filamentos nerviosos parten de un anillo comun; solo existen en las clases superiores , y con frecuencia se presentan en los tentáculos , situados en la cabeza. La piel de estos animales, blanda y viscosa , envuelve á la manera de saco las otras partes del cuerpo , por cuya razon se denomina *manto*. En su parte interior se fijan los músculos que les sirven ora para cerrar sus conchas, ora , si el músculo tiene una forma prolongada , en cuyo caso se llama *pié* , para andar ó taladrar. Si el músculo se ensancha, mas se forma una *planta* idonea para reptar.

Los mas de estos animales segregan un jugo que se concreta en la superficie para formar la *concha* , constituida por el carbonato calizo y compuesta unas veces de una pieza única, *valva*, como en los gasterópodos, y otras de dos como en los acéfalos.

Las especies faltas de concha se denominan *desnudas*, las que la tienen *conchíferas* ó *testaceas*.

Los moluscos viven en el agua: la pluralidad, los mas hermosos y mayores en los mares del trópico: son raros los que se encuentran en terrenos húmedos. Casi todos son comestibles y por consiguiente útiles. Regularmente se alimentan de sustancias vegetales; sin embargo algunos gasterópodos devoran á otros moluscos y animales marinos. Se multiplican por medio de huevos que algunas especies ponen en número extraordinario.

Atendiendo al desarrollo perfecto de las partes blandas, los moluscos se anteponen á los insectos y á los gusanos.

Divídense los moluscos en dos sub-grupos: el primero comprende aquellos cuya cabeza es mas ó menos distinta del resto del cuerpo y la segunda los que no tienen esta parte aparente. Luego se subdividen en clases de caractéres muy distintos, como se vé en el siguiente cuadro de su clasificacion.

TIPO 2.º

CLASES.

MOLUSCOS, con la cabeza	distinta; tentáculos	muy largos que rodean la cabeza y sirven de piés.	CEFALÓPODOS. <i>Argonauta.</i>
		cortos ó nulos; que	nadan por medio de membranas laterales.
	se arrastran sobre un disco ventral.		GASTERÓPODOS. <i>Babosa.</i>
	no distinta, y	sin tentáculos.	ACÉFALOS. <i>Almeja.</i>
tentáculos carnosos no articulados.		BRAQUIÓPODOS. <i>Terebrátula.</i>	
varios piés ó filamentos pestañosos en sus bordes: sistema nervioso ganglionar.		CIRRÓPODOS. <i>Percebes.</i>	

CLASE DE LOS CEFALOPODOS.

267. Esta primera division comprende á los moluscos que tienen brazos carnosos fijos en su cabeza visible y destinados á la prensión , á la locomocion ó bien á la natacion (*l. 14, f. 1*). Son notables las ventosas con que muchas veces terminan los brazos y que les sirven principalmente para fijarse á los cuerpos.

Los cefalópodos son esencialmente acuáticos y por consiguiente respiran por branquias, cuyo número es la característica de los dos órdenes *dibranquiales* y *tetrabranquiales* en que esta clase se divide. En la base de las branquias , que son dobles, existe una especie de corazon pulmonar, y al principio de la arteria mayor de su cuerpo se halla otro aórtico compuesto de un ventrículo único. El agua sale del saco al traves de un embudo , colocado debajo del cuello , que tambien sirve para la expulsion de los excrementos. Su estómago es muy complicado. Finalmente un crecido número de entre ellos segrega un líquido particular muy negro , llamado *tinta* , que voluntariamente expelen , y les sirve para teñir el agua de que están rodeados, cuando algun peligro les amaga.

268. Aunque anteriormente dijimos, que los moluscos carecen de esqueleto sólido articulado , comparable al de los vertebrados , debemos advertir, que en el interior de los de esta clase se hallan vestigios de una cosa análoga , pues en la cabeza existe un cartílago que no solo protege al cerebro , sino que tambien se ensancha en diversos sentidos ofreciendo puntos de insercion á sus músculos principales. Ademas su abdómen está generalmente sostenido por una especie de concha interior, cornea en los calamares y caliza en las gibias, denominada *hueso*.

Los cefalópodos son muy voraces ; se nutren principalmente de crustaceos y de peces, que destrozan fácilmente con sus aceradas mandíbulas.

269. Los *cefalópodos dibranquiales* tienen un par de bran-

quias, de 8 á 10 tentáculos que forman una corona sencilla en torno de la boca y carecen de concha exterior. Estudiaremos de este orden la *gibia* y el *argonauta*.

270. La *gibia*, cuyo tamaño varia entre el del puño y la longitud de dos piés, se encuentra en todos los mares y se parece bastante á un frasco de cuello corto, cuya abertura estuviere circuida de ocho tentáculos. Contiene una bolsa llena del líquido negro que, desecado, usan los pintores con el nombre de *sepia*. Las especies pequeñas, que se encuentran á veces en número crecido, constituyen uno de los alimentos principales del bacaláo y de los esturiones. En el Mediterraneo vive el *pulpo*, que es el mayor de los cefalópodos, y se distingue por medir sus tentáculos doce piés y ser sus hábitos carniceros.

271. El *argonauta* es muy parecido al pulpo, pero tiene los dos brazos mas inmediatos al dorso ensanchados en su extremo por una membrana, y el cuerpo alojado constantemente en una grande concha muy delicada y elegante. Habita en el Mediterraneo y el Océano índico.

272. Los *cefalópodos tetrabranquiales* tienen cuatro branquias, la concha dividida en varias cavidades por tabiques transversales perforados, de modo que se establece una comunicacion recíproca entre aquellas. De este número son los *nautilus*, la *taza de Venus*, el *cuerno de Amnon* y algunos otros que solo conocemos en el estado fósil.

CLASE DE LOS PTEROPODOS.

273. Los moluscos de esta clase están organizados exclusivamente para el nado. Sus expansiones membranosas en forma de alas no son mas que las prolongaciones del manto (l. 14, f. 3). Los mas habitan en los mares de los países cálidos y algunos los del norte. En estas aguas se encuentra el *clio borealis* L., que constituye uno de los alimentos principales de la ballena: es sumamente pequeña y carece de concha.

CLASE DE LOS GASTEROPODOS.

274. Son moluscos provistos de cabeza distinta, que se mueven por medio de un disco carnosos, ó *pié*, colocado debajo del vientre, ó de una aleta formada por la misma parte del cuerpo. En esta clase numerosa, cuyo tipo es el *caracol*, tienen cabida animales encerrados en una concha de una pieza única, comunmente de figura cónica ó espiral, y algunas especies que carecen enteramente de ella, p. e. la *babosa*. Su cuerpo es prolongado y termina anteriormente en una cabeza mas ó ménos desarrollada, en la que reside la boca guarnecida de dos á seis tentáculos carnosos; su dorso está abrigado por un manto que se prolonga hácia atras formando un saco membranoso, y segrega la concha, y por fin su abdómen cubierto inferiormente por la masa carnosa del pié. Las vísceras alojadas en el dorso ocupan la parte superior del escudo ó del cono formado por la concha dentro de la cual permanecen siempre encerrados; mas el pié y la cabeza salen al exterior cuando el animal quiere andar, y se retiran dentro de la última circunvolucion de la espira cuando se contrae, por lo que la capacidad de esta última parte de la concha y la forma de su abertura son proporcionadas al volúmen del pié. En los mas de los acuáticos, cuya concha es espiral, se halla un disco corneo ó calizo, el *opérculo*, fijo en la parte posterior del pié, que cierra su entrada cuando el animal se ha contraído dentro de ella.

275. El corazon es siempre aórtico: se compone regularmente de un ventrículo y de una aurícula, y está muy inmediato al dorso del animal, en el lado opuesto al ocupado por los órganos reproductores. Los órganos respiratorios, cuando están conformados para la respiracion aerea, consisten en una cavidad en cuyas paredes los vasos sanguineos forman una red complicada en que penetra el aire exterior por un orificio abierto en el borde externo del manto. Esta especie del pulmon situado

en el dorso del individuo ocupa la última circunvolucion de la espira de la concha de los testaceos. La respiracion, cuando es acuática, se efectúa por branquias, unas veces alojadas en una cavidad análoga á la que constituye el pulmon de los precedentes, ó bien entre el manto y el pié, ó finalmente en el dorso del animal, de modo que flotan con libertad en el líquido ambiente.

Los órganos de la sensibilidad están ménos desarrollados en esta clase que en la de los cefalópodos: en los tentáculos que arman su frente solo reside el tacto y quizás el olfato; se ignora cual es el sitio del órgano auditivo; los ojos, cuando no faltan, son muy pequeños y sencillos, pegados unas veces en la cabeza, y otros en la base, lados ó puntas de los tentáculos. El sistema nervioso se reduce á un ganglio cefálico y á otro torácico que rodean al esófago á manera de collar.

Los hay marinos, fluviátiles y terrestres. Los que viven en los mares del trópico se distinguen por el tamaño, brillo y delicadeza de los colores de sus conchas, empleadas muchas veces para adornos de varias especies.

Cuvier divide los gasterópodos en varios órdenes, cuyos caracteres principales, debidos á las modificaciones del aparato respiratorio, se indican en la tabla siguiente.

CLASE 3.^a

ORDENES.

I

GASTEROPODOS.

con

pulmones.

branquias.
Pié

deprimido y casi siempre propio para andar. Branquias

ocultas

desnudas y
sitas

en una cavidad dorsal, abierta sobre la cabeza.
Concha

debajo una lámina del manto que casi siempre tiene concha, ó un reborde del pié.

Bajo los rebordes del manto.

En el dorso.

casi siempre turbinada.

tubiforme.

muy abierta y en forma de escudo.

Una concha no turbinada, de una ó varias piezas.

Sin concha.

PECTINIBRANQUIOS.

TUBULIBRANQUIOS.

SCUTIBRANQUIOS.

TECTIBRANQUIOS.

CICLOBRANQUIOS.

INFEROBRANQUIOS.

NUDIBRANQUIOS.

HETEROPODOS.

PULMONADOS.

comprimido é idoneo para el nado.

A. INVERTEBRADOS. — GASTEROPODOS.

209

14

276. Los *gasterópodos pulmonados* están conformados para la respiración atmosférica y se alimentan de sustancias vegetales. Se dividen en dos familias, *terrestres* y *acuáticos*: los primeros tienen constantemente cuatro tentáculos; en los segundos no se distinguen más que dos.

Son terrestres la *babosa* y el *caracol*, y acuáticos los géneros *planorbis*, *limnæus*, etc.

Las *babosas* son herbívoras; en invierno se aletargan; en verano se dejan ver principalmente al amanecer y por la noche.

El *caracol*, que sin contradicción es el género más numeroso de los moluscos, tiene la concha completa, globosa unas veces y deprimida otras. Por su organización y costumbres difiere muy poco de las babosas. Las especies más comunes entre nosotros son, el *caracol de las viñas*, el *librea* y *escotado*.

277. El orden de los moluscos *pectinibranquios* está caracterizado por una ó dos branquias pectíneas contenidas en una vasta cavidad respiratoria, que se abre debajo del manto y se prolonga en un canal ó *sifon* que permite al animal respirar sin salir de la concha. Su boca remeda una trompa, y su concha, á veces cónica y generalmente turbinada, está cerrada por un opérculo ménos en los casos de ser muy ancha su abertura.

Cuvier divide este orden en tres familias; á saber, *trocoi-des*, *capuloides* y *buccinoides*. Los *trocoi-des* tienen entera la abertura de la concha. En los *capuloides* la concha es muy abierta y no turbinada; por fin á los *buccinoides* pertenecen los géneros cuya concha es escotada ó acanalada para dar paso al sifon, como es de ver en los *conos*, *porcelanas*, *cañadillas*, *tritones* y otros varios, apreciados por su brillo y sus colores.

Los *tritones* alcanzan hasta pié y medio de longitud, tienen la abertura de la concha colorada de un rojo bello y segregan un líquido amarillo verdoso, que por la acción del aire cambia en púrpura hermosísimo. Viven en nuestras costas: los niños las emplean para bocinas. La *porcelana* tiene la concha oval, convexa, muy lisa, adornada de bellísimos colores, con una

abertura longitudinal muy estrecha y tan larga como la concha y escotada en su extremo. Viven en todos los mares, pero las que se encuentran entre los trópicos exceden á las demas en belleza.

278. Los *ciclobranquios* presentan la cabeza armada de dos tentáculos puntiagudos y situada en una escotadura del pié. Se dividen en dos géneros muy distintos: las *lapas*, que tienen la concha cónica sin espira, y el *piojo de mar* que, en vez de concha, tiene en el dorso una série de escamas simétricas y empizarradas.

CLASE DE LOS ACÉFALOS.

279. Los moluscos que nos falta estudiar carecen de cabeza, y su organizacion es mucho mas sencilla que la de las clases precedentes. Su cuerpo está enteramente envuelto por el manto á la manera que un libro por sus cubiertas: pues la piel del dorso solo adhiere en su parte media formando en cada uno de sus lados un gran pliegue ó velo que cubre las demas partes del molusco (*l. 14, f. 7*), y á veces se une con su congénere dejando solo aberturas en las partes anterior y posterior, que constituyen dos largos tubos para dar paso al aire necesario para la respiracion (*l. 14, f. 6*). Una concha compuesta de dos piezas ó valvas, que cubre total ó parcialmente el manto, presenta en su parte superior una charnela guarnecida de un ligamento elástico, cuyo juego facilita la abertura de las valvas, siempre que los músculos que se extienden de una á otra no se contraen lo suficiente para mantenerlas cerradas.

Las vísceras están reunidas en una pequeña masa debajo de la parte dorsal del manto, y la porcion ventral del cuerpo comunmente se prolonga de modo que constituye un pié carnoso, en cierto modo análogo al de los gasterópodos, pero no tan bien organizado para la locomocion. Cuando la cara interna del manto hace las veces de órgano respiratorio, como á veces su-

cede, ofrece una red vascular muy desarrollada, p. e. en las terebrátulas; pero comunmente existe un aparato branquial muy desenvuelto y compuesto de dos pares de grandes láminas membranosas, menudamente estriadas y flotantes entre el pié y el manto (f. 7). Entre los pliegues de este se halla tambien oculta la boca, sita en uno de los extremos del abdómen, nunca armada de dientes, pero lateralmente guarnecida de cuatro prolongaciones labiales que constituyen otros tantos tentáculos laminosos. El estómago está bastante desarrollado; el intestino forma en torno del hígado varias circunvoluciones ántes de alcanzar el borde posterior de la base abdominal, en que está situado el ano.

El corazon, residente por lo comun sobre las vísceras así dispuestas, se compone de un ventrículo aórtico y de una ó dos aurículas, destinadas á recibir la sangre que les envian las branquias. En general este ventrículo fusiforme presenta una particularidad notable: es atravesado por el intestino recto.

El sistema nervioso consiste en dos pares de ganglios pequeños, reunidos por cordones muy distantes uno de otro, y colocados uno sobre la boca y el otro debajo del ano. Las funciones de relacion son muy limitadas, pues los sentidos están reducidos al tacto y al gusto, y los mas de estos séres solo se trasladan con dificultad de un sitio á otro apoyándose en el pié, ó cerrando bruscamente su concha para arrojar el agua contenida entre las valvas, lo que imprime á su cuerpo una especie de contragolpe. Los hay sin embargo que viven casi inmóviles en el fondo del agua, ó metidos en la arena, ó implantados en los peñascos por medio de un hacecillo de filamentos corneos ó sedosos, que toma origen en el pié y recibe el nombre de *borra*.

280. Se divide esta clase en dos órdenes que comprenden siete familias, cuyos caractéres se expresan en la tabla siguiente:

CLASE 4^a. ÓRDENES.

FAMILIAS.

ACEFALOS	testaceos ó lamelibranquios. Manto	abierto y sin tubos ni orificios particulares.	} OSTRACEOS. <i>Ostra.</i>
		abierto por delante y un orificio independiente para la expulsion de los excrementos.	
		cerrado y con tres orificios; el 1 ^o para la salida del pié; el 2 ^o para la respiracion, y el 3 ^o para la excrecion de las heces	} CAMACEOS. <i>Pila de agua bendita.</i>
		abierto interiormente y con dos tubos en la parte posterior.	
		cerrado y perforado en la parte inferior ó anterior para dar paso al pié y con dos tubos posteriores.	} ENCERRADOS. <i>Mango de navaja.</i>
		desnudos ó tunicados	
agregados ó reunidos en una masa comun.	} PIROSOMOS.		

281. La *ostra*, tipo de la familia de los *ostraceos*, se compone de un crecido número de moluscos faltos de pié ó que lo tienen rudimentario, que viven fijos en los cuerpos sub-marinos, ora por la borra, ora por la concha; que tienen el manto abierto anterior y posteriormente, y carecen de sifon, de pié y de tubo. Los mas tienen una concha mas ó ménos irregular y hojosa.

La *ostra* es sin disputa el mas importante de todos los moluscos de esta clase. En las costas del Norte de Europa viven una infinidad de especies de que se alimenta gran número de hombres. En una ostra se encuentra de uno y medio á dos millones de huevos. Es muy hermosa la *concha de Santiago* ó de peregrinos. A la misma pertenece la *madre perla*, especie

sumamente preciosa por el nácar que la viste interiormente y las perlas que contiene. En el golfo de Panamá, en el de Persia, y las costas de Ceilan son objeto de una pesca activa.

282. Los *mitilaceos*, á mas de los caractéres del manto, se distinguen por tener el pié bastante desarrollado y las valvas muy aproximadas. Son pelágicos y fluviátiles. Entre los primeros se encuentra el *mejillon*, que encierra algunas especies comestibles, y entre los segundos la *almeja de rio*, cuya concha utilizan los pintores para salcerilla, y la *almeja del Rin* que se encuentra principalmente en las aguas del Norte de Alemania, y veces encierra perlas de bastante valor.

283. A la familia de los *camaceos* pertenecen los moluscos cuyas enormes conchas sirven para pilas de agua bendita. La especie que así se denomina, vive en la india occidental; tiene de seis á ocho piés de circunferencia y pesa una 200 libras.

284. Los *moluscos encerrados* tienen la concha abierta en sus dos extremos; los mas viven en la arena ó el fango y á veces taladran las piedras y maderas, causando destrozos de mucha cuantía y perjuicios incalculables en los diques, quillas de los buques, etc. Son de esta familia y viven en nuestros mares el *dátil de mar*, el *mango de navaja*, etc.

CLASE DE LOS BRAQUIÓPODOS.

285. Estos moluscos marinos viven adheridos como parásitos á los otros cuerpos; tienen dos brazos carnosos y retráctiles en los lados de la boca. Su concha es siempre bivalva. Son dignas de mencion particular las *terebrátulas*, por abundar muchas especies fósiles en los terrenos de sedimento de nuestra península, conocidas por el nombre de *palomitas*. Corresponden tambien á esta clase los géneros *lingula*, que vive en los mares de la India, y el *orbícula* que habita en los nuestros.

CLASE DE LOS CIRROPODOS.

286. Estos pequeños seres pelágicos participan de los caracteres asignados á los moluscos y á los articulados. Cuvier los incluyó en el primer grupo y varios zoólogos modernos en el segundo. Establecen el tránsito de uno á otro. Al nacer nadan libremente y son muy parecidos á los crustaceos inferiores, pero luego se fijan sobre los cuerpos sub marinos y cambian de forma. Su cuerpo mas ó ménos piriforme y encorvado sobre sí mismo está en su mayor parte encerrado en una concha compuesta de varias piezas, y presenta en la superficie abdominal dos filas de lóbulos carnosos guarnecidos de largos apéndices corneos, como pestañosos y articulados. Estos apéndices, llamados *cirros*, son en número de doce pares; están encorvados sobre sí mismos y pueden entrar y salir de la concha á voluntad del animal. Sus branquias residen en la piel; una especie de vaso dorsal envia la sangre á los órganos: los ganglios nerviosos son pares y simétricos como en los articulados.

287. Esta clase se divide en dos familias; la de los *pedunculados* y la de los *sentados*.

Los cirrópodos *pedunculados* tienen en el dorso una prolongacion para fijarse sobre los otros cuerpos, p. e. los géneros *anatifá* (l. 13, f. 8) y *pollicipes*, á que se da el nombre de *perceves*; los *sentados* carecen de pedúnculos, p. e. el *balanus* L.

Los *perceves* tienen la concha compuesta de un número considerable de valvas, 13 grandes casi contiguas y mayor número de pequeñas. Son comunes en el Mediterraneo y apreciados por su carne agradable.

TIPO III.—ANIMALES ARTICULADOS.

288. A lo que dijimos (n^{os}. 263 á 265) sobre los invertebrados, añadiremos; que el carácter principal de los animales ar-

articulados consiste en las articulaciones sucesivas de las diversas partes de su cuerpo y de sus miembros (*l. 11, f. 5*), y sobre todo en la disposición de su sistema nervioso, compuesto de dos cordones longitudinales, que á trechos presentan abultamientos gangliónicos de donde parten los filamentos nerviosos (*l. 11 f. 2.*).

El envoltorio general de su cuerpo raras veces conserva la blandura de la piel; las mas tiene una consistencia petrea ú osea; siempre protege las partes blandas y da inserción á los músculos, por cuya razón se denomina *dermo-esqueleto* ó *esqueleto tegumentario*. Sus miembros al ménos son seis; algunas veces sin embargo faltan enteramente, como en las sanguijuelas, y otras, por el contrario, existen en mayor número, p. e. en el *cienpiés*.

La boca á veces carece de mandíbulas; cuando existen, son laterales en vez de sobrepuestas y se mueven de fuera á dentro. La respiración se verifica por *branquias* en los acuáticos; los demas respiran por la periferia del cuerpo por *sacos pulmonares* y principalmente por *traqueas*. Las traqueas son vasos aeríferos, formados por dos membranas celulares y un filamento cartilaginoso y elástico interpuesto entre las mismas (*l. 11, f. 7*). Estos tubos reciben el aire por otros laterales llamados *estigmas*.

Los órganos de la circulación son muy variables, pero siempre guardan relación con los respiratorios. La sangre por lo comun es blanca. A excepción del órgano de la vista, que es muy distinto y bien conformado, los demas no existen ó su desarrollo es imperfecto.

En la parte anterior de la cabeza nace con frecuencia un órgano especial, las *antenas*, compuesto de varias piezas articuladas y variables en su forma, considerado por unos como órganos del tacto y por otros como del olfato.

La tabla resume los caracteres distintivos de las cinco clases en que se divide este grupo.

TIPO 3º.

CLASES.

A. ARTICULADOS; con la

respiracion aerea; sexos separados: cabeza

respiracion branquial; sexos

distinta del tórax y guarnecida de antenas;

no distinta del tórax y sin antenas; 4 pares de patas.

separados; aparato locomotor casi siempre muy desarrollado y persistente; en general 5 ó 7 pares de patas.

confundidos; sin extremidades.

cuerpo dividido en tres segmentos, cabeza, tórax y abdómen: tres pares de patas; en general alas.

tórax y abdómen no distintos; 24 ó mas pares de patas, sin alas.

5ª INSECTOS.
Cantárido.

4ª MIRIÁPODOS.
Cienpies.

3ª ARÁGNIDOS.
Araña.

2ª CRUSTACEOS.
Langosta de mar.

1ª ANÉLIDOS.
Sanguijuela.

A. INVERTEBRADOS. — CRUSTACEOS.

CLASE DE LOS ANELIDOS.

289. Los anélidos están provistos de un sistema nervioso multigangliónico, y de un aparato vascular para la circulación.

Su cuerpo es siempre muy prolongado, blando, y dividido por repliegues circulares en un gran número de anillos; ora tienen una cabeza distinta, ora carecen de ella; y comunmente en las partes laterales de su cuerpo se distingue una larga serie de hacecillos de cerdas fijadas en tubérculos carnosos que están destinados á la locomoción. A veces los piés están representados por algunos pelos tiesos, y otras no existe en el cuerpo ningun vestigio de miembro.

Las cerdas que sirven á los anélidos para arrastrarse y les proporcionan armas para su defensa, en general son muy aceradas y conformadas de modo que pueden implantarse con fuerza en los cuerpos blandos que se les ofrecen. Algunos de los individuos de esta clase, p. e. las sanguijuelas, en vez de cerdas tienen, en los extremos del cuerpo, unas ventosas que son igualmente instrumentos de locomoción.

El sistema nervioso de los anélidos consiste en una cadena sencilla ó doble de ganglios muy pequeños, que se extiende de un extremo á otro del cuerpo. En los mas se observa cierto número de manchas pequeñas que parecen ser ojos, y una cabeza guarnecida de muchos filamentos análogos á los cirros de los piés y tienen el nombre de *antenas* y de *cirros tentaculares*, y se consideran instrumentos del tacto. La boca, que ocupa la cara inferior de la cabeza, ó el extremo anterior del cuerpo, cuando aquella no es distinta, está comunmente armada de una trompa protráctil y de maxilas que tienen la forma de ganchos corneos. El intestino es recto, ya sencillo, ya provisto de un número mayor ó menor de ciegos situados á uno y otro lado, y abierto por un ano que ocupa el extremo posterior del cuerpo.

La sangre, casi siempre roja, verde algunas veces é inco-

lora otras, circula en un sistema vascular muy complicado que consta de unas partes contráctiles y suplentes del corazón, y de otras destinadas á desempeñar las funciones de arterias y de venas. La disposición de este aparato circulatorio varia de un anélido á otro.

La respiración de estos animales es algunas veces aérea, pero en general acuática, en cuyo caso se verifica por medio de branquias exteriores de figura y disposición variables.

La generalidad de los anélidos habita en el mar, pero los hay también de agua dulce y terrestres.

Cuvier divide esta clase en tres órdenes de la manera siguiente:

CLASE 1.^a

ORDENES.

ANELIDOS	{	con bran-	{	sitas en la cabeza :	}	cuerpo encerrado en	}	un tubo.	TUBICOLAS.
		quias		sitas en las partes		DORSIBRANQUIOS.			
		sin branquias.	laterales del cuerpo :	sin tubo.	ABRANQUIOS.				

290. El orden de los *tubicolas* comprende los anélidos que tienen las branquias en forma de penachos y una concha tubular que encierra el cuerpo que la segrega. Tales son, p. e., la *sabela*, el *amfitrites*, la *sérpula*, etc. Las sérpulas viven principalmente en los mares del Norte sobre piedras, moluscos, etc.

291. El orden de los *dorsibranquios* se distingue por la disposición de sus branquias en forma de arbustos ramificados ó láminas, como es de ver en la *arenícola* (l. 13, f. 9) *nereida*, etc.

292. El orden de los *abranquios*, caracterizado, como vimos, por la falta de branquias, comprende las especies que respiran por la superficie del cuerpo, ó por ciertas cavidades in-

teriores, que pudieran compararse á sacos pulmonares. Se divide en dos familias ; la de los *setigeros* y la de los *asetigeros*.

Es setígera la *lombriz de tierra*, que tiene el cuerpo compuesto de 120 ó mas anillos, y el color rojizo con reflejos metálicos. Se alimenta de raicillas de plantas tiernas, y á su vez sirve de alimento á las aves y de cebo para la pesca con anzuelo.

La *sanguijuela* pertenece á la segunda familia : es uno de los articulados que con razon se ha reputado de mas utilidad, pues muchas veces salva la vida del hombre por la propiedad que se le reconoce de chupar la sangre. Tiene un dedo de largo, la mitad de su grueso, el dorso convexo, negro ó negruzco, y el vientre plano y amarillo. Termina su cuerpo en ventosas : en la del extremo anterior, que es la mas estrecha, reside la boca : la del posterior fija al animal durante la progresion ó estacion. Es comun en las aguas dulces de nuestra península.

CLASE DE LOS CRUSTACEOS.

293. Los animales articulados de esta clase tienen la respiracion branquial ó solamente cutanea, un aparato circulatorio y los dos sexos bien distintos. Los crabos (*l. 13, f. 1*), los cangrejos marinos y fluviátiles forman el tipo de este grupo.

El esqueleto tegumentario de los crustaceos se compone de dos capas, comparables á la dérmis y epidérmis de los vertebrados. La túnica epidérmica adquiere en general un espesor tan considerable y una dureza tal, que constituye para todas las partes del cuerpo una coraza de apariencia cornea ó petrea, compuesta especialmente de sales calizas. Esta especie de coraza se separa de la dérmis en épocas determinadas, y al desprenderse es sustituida por una nueva capa epidérmica blanda, que á su vez adquiere la solidez conveniente y constituye un nuevo esqueleto tegumentario semejante al antiguo, con la diferencia que sus dimensiones son mas considerables. El despojo se hien- de en una direccion determinada y se desprende conservando

todas sus formas , de modo que se parece exactamente al animal de que procede.

294. El cuerpo de los crustaceos se compone de una serie de anillos mas ó ménos distintos. Unas veces están los segmentos meramente articulados entre si y gozan de gran movilidad; otras se han soldado mutuamente y no se distinguen mas que por los surcos que se notan en los sitios de su union , y otras por fin esta es tan íntima que solo por analogía podemos considerar el todo resultante de su adherencia recíproca, como compuesto de varios anillos en vez de uno solo. De aquí resulta tanta diferencia en la figura general de estos animales , que si comparamos entre si un cloporte (*l. 13, f. 4*) un talitro (*f. 3*) y un cangrejo (*f. 1*), á primera vista les podemos reputar miembros de tipos diferentes ; pero un estudio mas profundo de su estructura nos demuestra , que la composicion de su esqueleto tegumentario es esencialmente la misma , y que sus diferencias dependen de que los anillos , completamente distintos y movibles de los cloportes , están soldados unos con otros en los cangrejos ; que ciertas partes análogas no presentan las mismas proporciones en ambos animales.

De todos modos se consideran generalmente 21 anillos en el cuerpo de un crustaceo ; siete para cada una de las partes en que para su estudio se le divide , á saber; la *cabeza* , el *tórax* y el *abdómen*. En la cabeza residen los ojos , las antenas y la boca : en la parte inferior del tórax se insertan las patas , y en el abdómen , que es continuacion del tórax , apéndices articulados de formas distintas que se denominan *falsas patas*.

La cabeza , ó mejor la porcion cefálica , generalmente aparece como una pieza única resultante de la fusion de siete anillos , y puede estar aislada del tórax (*l. 13, f. 3*) , ó soldada con este. A veces existe una depresion que separa cada una de estas piezas (*l. 13, f. 3*) ; pero es muy comun que la cabeza y el tórax se reúnan formando un cuerpo único que tiene el

nombre de *céfalo-tórax*, cubierto por un escudo llamado *co-selete*.

Los patas, en número de siete ó cinco pares, son articuladas, están fijas en el tórax, y organizadas de una manera correspondiente á las funciones que deben desempeñar. Cuando están conformadas para el nado son foliaceas y membranosas; cuando para la marcha articuladas y tenues; cuando para la prension terminadas en pinzas. Los primeros pares, si se hallan muy inmediatos á la boca, son órganos accesorios de la manducacion y tienen el nombre de *patas maxilas*.

295. El sistema nervioso se compone de una doble série de ganglios situados en la cara ventral del cuerpo, cerca de la línea media. Su número corresponde generalmente al de los segmentos distintos que componen el cuerpo. El primer par reside en la cabeza delante del esófago, donde constituye una especie de cerebro; pero la disposicion de los del tórax y del abdómen varia mucho, pues ya están equidistantes entre si y forman con sus cordones de comunicacion una cadena extendida de un extremo á otro del cuerpo, ya se hallan mas ó ménos aproximados unos á otros, ya finalmente se reúnen formando una sola masa situada casi en el centro del tórax. Es de saber, que esta centralizacion del sistema nervioso se va completando á medida que el animal adquiere una organizacion mas complicada. Los crustaceos tienen muy limitadas sus facultades, y ninguno de ellos ofrece nada de interesante con respecto á sus costumbres.

Sus ojos, sencillos unas veces y compuestos otras, están en las especies perfectas sostenidos generalmente por pedúnculos articulados. Constan los ojos compuestos de una aglomeracion de otros pequeños, en que se distinguen una cornea, un cuerpo vitreo de forma cónica, un barniz de materia colorante y un filamento nervioso particulares que estudiaremos detalladamente al hablar de los insectos. En la pluralidad de los crustaceos hay tambien un aparato del oido, situado en la base de las antenas externas y compuesto de una membranita semejante á un tím-

pano, sobre el cual se halla uno como vestíbulo lleno de un líquido, que encierra la terminación de un nervio particular. Nada se sabe de positivo referente al olfato y al gusto de estos animales.

296. La mayor parte de los crustáceos son carnívoros; no obstante presentan en su régimen notables diferencias que deduciremos por la conformación de su boca, relativa á la consistencia de las materias de que se nutren. Unos tienen delante de la boca un labio corto y transversal, el *labro*, seguido de dos mandíbulas, de un labio inferior ó *lengüeta*, de cuatro maxilas propias y en general de uno á tres pares de maxilas auxiliares ó *patas-maxilas*, que sirven especialmente para la prensión de los alimentos. Otros, por el contrario, presentan la boca prolongada en figura de pico ó trompa armada en su interior de apéndices delgados y puntiagudos, que hacen las veces de lanceta, y en sus lados órganos análogos á las maxilas auxiliares de los masticadores, pero que están destinados para que el animal se fije sobre su presa, y los otros por fin no presentan apéndices especiales. Estos grupos toman el nombre respectivo de *masticadores*, *chupadores* y *jifosuros*, que admiten los modernos para establecer su clasificación.

El canal digestivo que se prolonga desde la cabeza al ano, consta de un esófago muy corto, de un gran estómago, comúnmente armado en su interior de fuertes dientes, *ojos de cangrejo*, de un intestino delgado y de un recto.

En algunos la bilis es segregada por vasos bastante parecidos á los de los insectos; pero más comúnmente existe un hígado muy voluminoso dividido en muchos lóbulos, y compuesto de una porción de tubitos cerrados en uno de sus extremos y agrupados en torno de un canal escretorio ramificado, cuyo extremo desemboca, en ambos lados del intestino, junto al piloro.

297. Aun se ignora de que modo se transmite el quilo desde el intestino al aparato circulatorio. La sangre es incolora, ó á lo más ligeramente teñida de azul ó lila, fácilmente coagula-

ble , y puesta en movimiento por un corazon unilocular , sito en la línea media del dorso (*l. 13 , f. 2*) , de forma variable, que, contrayéndose, la introduce en las arterias que la distribuyen á todas las partes del cuerpo. El sistema venoso es muy incompleto ; sus ramos formados principalmente por las lagunas que varios órganos dejan entre si , y tapizados por una delgada capa de tejido celular abocan en vastos senos situados cerca de la base de las patas , desde los cuales la sangre vuelve á los órganos respiratorios , y es trasmitida al corazon por canales bien distintos , llamados *branquio-cardíacos*.

298. Casi todos los crustaceos son esencialmente acuáticos y respiran por medio de branquias ; pero á veces faltan y entónces las suple la piel de ciertas partes del cuerpo , comunmente la de las patas. El asiento y disposicion del aparato respiratorio son variables ; ora residen bajo los bordes del coselete que las cubre por su parte posterior ; ora son exteriores y se hallan en la base de las patas , en su sustancia ó en los apéndices inferiores del abdómen , remedando pirámides compuestas de una série de cilindros dispuestos como los pelos de un cepillo ó las hojas de un libro.

Un reducido número de estos animales vive en el aire , y formando una excepcion á lo que tenemos manifestado respecto de la estructura del aparato respiratorio de los acuáticos y terrestres , respira por medio de branquias dispuestas de modo que conserven la humedad necesaria para el libre egercicio de sus funciones. Los gecarcinos (*l. 13 , f. 1*) que viven en las diversas regiones del globo , y abundan especialmente en las Antillas , nos ofrecen un egeemplo notable de esta anomalía. Son terrestres, y algunos, aunque provistos de branquias , al inmergirse se asfixian prontamente , pues la pequeña cantidad del oxígeno disuelto en el agua es insuficiente para su respiracion tan activa ; al paso que el aire les proporciona este gas con abundancia , y una disposicion análoga á la que hemos visto en algunos peces , les permite permanecer fuera del agua sin que

sus branquias se sequen hasta el punto de inutilizarse para cumplir estas funciones; otros en el fondo de la cavidad respiratoria tienen una especie de cuenca destinada á servir de recipiente al agua necesaria para sostener la humedad en torno de las branquias, y otros, por fin, en la bóveda de esta cavidad ofrecen una membrana esponjosa que, al parecer, debe llenar el mismo objeto. La mayor parte de los cangrejos terrestres viven en sitios húmedos ocultándose en agujeros que abren en el suelo; pero unos eligen terrenos bajos y pantanosos cercanos al mar, otros colinas sombrías y apartadas del litoral, dejando en ciertas épocas su mansion habitual para internarse en el mar. Los cloportes (*l. 13, f. 4*) son tambien crustaceos terrestres, que respiran por medio de láminas foliaceas prendidas de la parte inferior del abdómen, y que en otros animales de estructura análoga hacen las veces de branquias.

299. Todos los crustaceos son ovíparos; la hembra, que se distingue generalmente del macho por la forma mas ensanchada de su abdómen, despues de poner los huevos, los lleva por algun tiempo suspendidos de aquella parte del cuerpo, ó encerrados en una especie de bolsa formada por apéndices pertenecientes á las patas, dentro de la que á veces nacen y moran los pequeñuelos hasta haber sufrido su última muda. Las metamórfofes por lo regular son incompletas, pues se reducen al aumento del número de patas; algunos, en los primeros dias de su vida, cambian completamente de forma.

Esta clase puede dividirse, como indicamos, en tres grupos naturales, caracterizados por la conformacion de la boca y denominados *crustaceos masticadores*, *chupadores* y *jifosuros*; ó en dos sub-clases distinguidas por la naturaleza caliza, *malacostraceos*, ó cornea, *entomostraceos*, de los tegumentos, que comprenden los órdenes señalados en la tabla general; ó con Cuvier en los órdenes *decápodos*, *stomápodos* é *isópodos* que vamos á estudiar.

Orden de los decápodos.

300. El orden de los *decápodos* comprende los *crabos*, los *cangrejos* y todos los otros crustaceos cuyas branquias son interiores y las patas en número de diez. Atendida la longitud del abdómen, vulgarmente *cola*, se divide en dos familias: *braquiuros* y *macruros*.

301. Los *braquiuros* tienen el abdómen casi rudimentario y replegado debajo del tórax. Tales son las varias especies de *cangrejos*, tan comunes en nuestros mares, que solo difieren entre sí por algunas particularidades en los órganos del movimiento.

El *cangrejo-gallo* ó *calapa* es el tipo de la tribu de los *calapios* que algunos autores admiten en esta seccion. Sus caracteres son: boca triangular, patas anteriores encorvadas de modo que se dirijen hácia la boca y armadas en su parte exterior de una cresta mas ó ménos elevada, y coselete extendido sobre las patas como una especie de escudo. Es comestible y de fácil digestion; se encuentra en distintos mares.

302. Los *macruros* tienen el abdómen muy desarrollado y terminado por una aleta en forma de abanico. Linnéo incluyó todos estos crustaceos en el numeroso género *Astacus*, subdividido por los modernos en una porcion de secciones que no es del caso enumerar ahora. Aventajan á los demas no solo en tamaño, sino tambien en utilidad por ser muy sabrosos y nutritivos.

El *cangrejo de rio*, tipo de la familia, es muy comun en las aguas dulces de Europa y del Norte de Asia. Se distingue por su color verde oscuro, por los dos dientecitos de la boca y por sus pinzas granuladas. Anualmente muda su envoltorio: vive mas de 20 años, es muy voraz, y se alimenta de moluscos, peccecitos, etc.

La *langosta* tiene las antenas muy largas y cilíndricas, dos

grandes cuernos encorvados en la frente, y el coselete generalmente erizado de espinas.

Orden de los stomápodos.

303. Estos crustaceos, muy parecidos á los decápodos macruros, tienen las branquias generalmente en forma de borla, fijas en las falsas patas del abdómen, á veces colgantes de las patas torácicas. Cuando aquel órgano falta enteramente, la respiración se verifica por medio de la piel. Esta por lo regular es mas delgada y ménos caliza que en el órden anterior.

Son de este órden las *esquilas* ó *manto*.

Orden de los isópodos.

304. Los isópodos forman un órden especial, que se distingue por tener constantemente 7 pares de patas ambulatorias casi iguales, correspondientes á 7 anillos semejantes, y respirar por apéndices foliaceos ocultos debajo del abdómen. Unos viven en el agua como parásitos de los peces, y otros en sitios húmedos y oscuros. De este número son las especies del género *Oniscus*, conocidas con el nombre de *cochinilla de la humedad*. El *armadillo*, arrollándose, remeda un guisante.

CLASE DE LOS ARAGNIDOS.

305. Compónese esta clase de animales articulados, organizados para vivir en el aire, pero muy diferentes por la forma general del cuerpo, el número de patas y por otras muchas particularidades importantes de su estructura interna. La cabeza de todos los arágnidos (*l. 13, f. 6 y 7*) carece de antenas y se halla confundida con el tórax; su cuerpo está armado de cuatro pares de patas: su respiración es pulmonar, y el aparato circulatorio de la generalidad bastante completo.

Ordinariamente el esqueleto tegumentario es ménos consistente que el de los insectos ; su cuerpo se divide en dos partes principales, casi siempre distintas, llamadas *cefalotórax*, la formada de la cabeza y del tórax confundidos en un solo trozo, y *abdómen*, la blanda, unida al tórax por un pedúnculo, y compuesta de una série de anillos distintos, (*l. 13, f. 7*), ó de una masa blanda, globulosa y sin divisiones (*l. 13, f. 6*). Los órganos de la locomocion, adherentes al cefalotórax, consisten en ocho patas casi siempre largas y terminadas por dos ganchitos que se quiebran fácilmente, pero que al poco tiempo se reproducen.

En la parte anterior del céfalotórax residen la boca y seis ú ocho ojos siempre sencillos. Nos son completamente desconocidos los instrumentos que en los arágnidos reciben las impresiones sonoras ; pero su existencia es indudable, pues algunos no son insensibles á los encantos de la música. Son principalmente órganos del tacto las patas y los apéndices que guarnecen su boca.

306. El sistema nervioso de los arágnidos presenta grandes diferencias ; en el escorpion, se compone de una série de ocho masas ganglionares reunidas unas con otras por medio de dobles cordones de comunicacion, que forman una cadena extendida con uniformidad de un extremo á otro del cuerpo ; otras veces, p. e. en las arañas, se ven todos los ganglios del tórax reunidos en una masa sola, de la que parten, dirigiéndose hácia atras, dos cordones que van á terminar en un ganglio abdominal único. En lo demas la disposicion de estas partes es siempre la misma. Dos ganglios anteriores, situados delante ó encima del esófago y considerados mas comunmente como representantes del cerebro de estos animales, producen por delante los nervios ópticos y se continúan por detras con el collar esofágico ; los otros, sitos debajo del tubo alimenticio, envian nervios á las patas, á los apéndices abdominales, etc.

La mayor parte de los arágnidos son carnívoros : unos tienen la boca armada de maxilas cortantes ó agudas y se alimentan de insectos vivos ; otros se pegan á animales diversos , y , como chupan sus humores , la tienen conformada para el desempeño de esta funcion. En aquellos se distinguen dos mandíbulas , generalmente armadas de un garfio movible , dos maxilas provistas de palpos articulados , y un labio pequeño falto de palpos : el canal digestivo se extiende hasta el extremo del abdómen ; cerca de la boca se hallan órganos salivales que se abren en la primera articulacion de las mandíbulas , y que al parecer segregan un líquido venenoso ; finalmente mas hácia atras el canal alimenticio recibe canales biliares que hacen las veces de hígado. El garfio móvil de las mandíbulas presenta cerca de su extremo el orificio del canal excretorio de la glándula venenosa , cuyo producto vertido en el fondo de las heridas , si bien determina casi instantaneamente el entorpecimiento de los insectos en quienes lo implantan , es débil para dañar al hombre y causar las ampollas , granos y manchas rojas que el vulgo atribuye á la picadura de las arañas.

Ciertos arágnidos tienen otro aparato venenoso destinado á igual uso , y que les sirve al mismo tiempo de arma defensiva ; tal es el garfio en que remata el abdómen de los escorpiones (*l. 13, f. 7.*)

307. La respiracion de los arágnidos es aerea , y se verifica por medio de traqueas ó de pulmones. Estos presentan en su interior una multitud de laminillas membranosas , dispuestas como las hojas de un libro y mas parecidas á branquias interiores que á verdaderos pulmones , que reciben el aire por una abertura situada en la cara inferior del abdómen : el número de sacos pulmonares varia de dos á ocho. Algunas arañas , p. e. las segestrias , tienen á la vez pulmones y traqueas ; otras , como las segadoras , están provistas únicamente de traqueas. Estos tubos , cuya estructura es igual á la de los insectos , reciben el aire por dos muy pequeños estigmas situados en la parte inferior del abdómen.

La sangre es blanca en todos los animales de esta clase. Los pulmonados tienen un aparato circulatorio bastante completo. Su corazón que afecta la figura de un vaso dorsal prolongado, da origen á varias arterias : la sangre, despues de haber atravesado los órganos , va á los pulmones y de estos al corazón siguiendo una marcha análoga á la que se observa en los crustáceos. Aquellos cuya respiracion se verifica únicamente por medio de traqueas , lo tienen rudimentario , tanto que al parecer consiste solo en un vaso dorsal sin arterias ni venas.

308. Los arágnidos son ovíparos ; muchos envuelven sus huevos en un capullo de seda ; la madre permanece á veces con su prole para protegerla , y aun lleva á sus hijuelos sobre la espalda cuando son demasiado débiles para caminar. Obsérvanse en todos diferentes mudas ántes de llegar á la edad adulta , y solo en algunos cierta especie de metamórfosis, por la que adquieren un nuevo par de patas ademas de los tres que tienen cuando jóvenes.

309. Reconócense en varios arágnidos instintos tan maravillosos, que se les puede suponer capaces de cierta educacion y dotados de inteligencia. Asi lo revelan los singulares ardidés á que recurren para apoderarse de su presa , la industria que la mágala manifiesta en la construccion de sus nidos, y la regularidad admirable y curiosa con que las arañas de los jardines urden y tienden sus telas. La seda con que estos animales construyen sus mansiones , tienden lazos á su presa y forman capullos para los huevos , es segregada en un aparato , colocado en la parte posterior del abdómen , constituido por varios paquetes vasculares , que se arrollan sobre sí mismos, y terminan en poros abiertos en el vértice de cuatro á seis mamelones cónicos ó cilíndricos , situados debajo del ano y llamados *hileras*.

310. Atendiendo á la estructura de los órganos de la respiracion y de la circulacion , se dividen los arágnidos en pulmonados y traqueales.

CLASE 3ª.	ÓRDENES.	FAMILIAS.
ARÁGNIDOS: con	{ sacos pulmonares y un aparato circulatorio completo (de 6 á 8 ojos). } PULMONADOS.	{ <i>Araneidos.</i> <i>Pedipalpos.</i>

311. Los pulmonados *tejedores* ó *araneidos* tienen los palpos pequeños y no terminados en pinzas, mientras que en los *pedipalpos* son muy grandes y terminados en pinzas ó en garfios.

Los araneidos comprenden el numeroso género *Aranea* L. Los mas de los individuos de esta familia presentan en el extremo del abdómen cuatro mamelones cilíndricos ó cónicos, perforados en el vértice para dar paso á los hilos sedosos con que fabrican sus variadas telas para construir sus nidos, tender lazos, etc. Los modernos han establecido una porcion de géneros desmembrando el *aranea* de Linnéo.

La *tarántula*, llamada así por haberse descubierto por primera vez en los alrededores de Tarento, tiene aproximadamente tres centímetros de largo, un color pardo moteado de negro y la parte inferior del abdómen atravesada por una faja negra. La han hecho célebre las fábulas anexas á su historia. Se ha creído que segregaba un líquido visiblemente ponzoñoso; que su inoculación producía accidentes nerviosos muy graves y aun la muerte, y que la música era el único remedio que se conocía para curar á los *Tarentolati*, (nombre con que se designaba á las personas picadas por la tarántula).

312. El *escorpion* pertenece á la familia de los *pedipalpos*. Diferenciase de los araneidos por su abdómen continuamente articulado y terminado en una cola armada de un garfio terminal hueco, que se halla en comunicacion con una vejiga vene-

nosa. Así los escorpiones pican por la cola, al paso que las arañas hieren con los garfios de sus mandíbulas. La herida del *escorpion europeo*, muy comun en España, es venenosa; pero sus efectos no son tan activos como los del *escorpion rojizo*, que abunda en los sitios inhabitados de nuestra península. Estas dos especies no son tan temibles al hombre como las que viven en Africa y la India, pues la accion de su veneno solo da lugar á síntomas locales.

313. Al órden de los traqueales, familia de los *acáridos*, pertenece el género *acarus L.*, cuya especie *acaro de la sarna* se considera como causa de la sarna, por encontrarle en las inmediaciones de las pústulas de las personas afectadas de esta incomodidad.

El *arador de la sarna*, examinado con el microscopio, se distingue por su cuerpo oblongo, semitrasparente, y armado de ocho patas de color oscuro, terminadas, las cuatro anteriores, por pequeñas ventosas, y, las cuatro posteriores, por cerdas.

CLASE DE LOS MIRIAPODOS.

314. Los miriápodos, reunidos con los insectos hasta que los eliminaron Leach y Latreille, constituyen hoy dia una clase aparte, que en cierto modo establece el tránsito de los arágnidos á los insectos. Son animales terrestres, articulados exteriormente y constituidos por segmentos numerosos y similares; comunmente tienen un par de patas en cada anillo del cuerpo, el sistema ganglionar inferior al canal intestinal, el abdómen no distinto del tórax, dos antenas, ojos compuestos ó nulos, boca conformada para la masticacion y compuesta de varios pares de apéndices, y la respiracion traqueal.

Los miriápodos se dividen en dos familias; la de los *quilonatos*, cuyas antenas son cortas, engrosadas en su remate y compuestas de cinco artejos, y la de los *quilópodos* que tienen

las antenas largas, subuladas y divididas al ménos en catorce ar-
tejos, y el cuerpo deprimido y generalmente membranoso.

El *ciempiés*, muy comun en nuestra península, es carnicero, amante de la oscuridad y se oculta debajo de las piedras, de la corteza de los árboles, etc. Segrega un humor muy acre, que hace su mordedura mas ó ménos dolorosa. La especie de los paises cálidos son indudablemente venenosas.

CLASE DE LOS INSECTOS.

315. En esta clase incluimos á todos los animales articulados que tienen cabeza, tórax y abdómen distintos, y tres pares de patas; que respiran por medio de traqueas aeríferas; que carecen de sistema vascular propiamente tal; que en su primera edad sufren metamórfosis, y por fin á todos los armados de alas idoneas para el vuelo.

316. El esqueleto tegumentario de los insectos, es decir, su piel endurecida, á veces conserva alguna flexibilidad; pero en general tiene cierta consistencia cornea: la base de las diferentes materias que le componen, segun la química nos enseña, es una sustancia particular llamada *chitina* ó *entomolina*. Distínguese en él una série de piezas, ya soldadas entre si, ya reunidas por porciones blandas de la piel, á las que deben su mayor ó menor movilidad.

El cuerpo del insecto se compone, como hemos dicho, de tres partes bien distintas á las que damos el nombre de *cabeza*, *tórax* y *abdómen* (l. 11, f. 1). Los miembros ó apéndices que nacen de aquellas, tienen una estructura análoga á la del tronco de que emanan, es decir; se componen de tubos sólidos ó láminas huecas contiguas, que en su cavidad encierran los músculos y nervios destinados á moverles.

En la *cabeza*, formada por un segmento único, residen los ojos, las antenas y los órganos de la boca. Las antenas, que constituyen el primer par de apéndices de los insectos ocupan

la parte anterior y superior de la boca, y las inmediatas de los ojos; son multi-articuladas, muy movibles y sumamente variables. Con todo es comun que afecten la figura de cuernecitos delgados y flexibles. A mas distinguimos en la cabeza la *frente*, que es el disco superior de la parte media, el *vértice* formado por su parte mas elevada, la caperuza ó *sombrerillo*, que cubre la boca y á la cual adhiere el labio, y el *gollete* que es la media entre la boca y el tórax.

El *tórax* forma la region media de su cuerpo; se compone de tres anillos llamados *pro*, *meso* y *metatórax* (l. 11, f. 1), cada uno de los cuales en los insectos perfectos da insercion á un par de patas. Cuando el insecto tiene alas, se insertan estos órganos en los dos últimos segmentos, si son en número de cuatro, y en el anillo medio, si solo existen dos. Las patas constituyen los apéndices inferiores y las alas los superiores, y se insertan por consiguiente en la region esternal ó dorsal de los anillos.

En las *patas* distinguimos una *cadera* compuesta de dos artejos, un *muslo*, una *pierna* y una especie de dedo llamado *tarso*, que se divide en varios artejos y termina por uñas ó ganchitos. Su conformacion es variable y relativa á las costumbres de estos animales. Así se denominan *saltadores* los que tienen las posteriores mas largas que las anteriores; *nadadores* los de tarsos aplanados y dispuestos como remos; *asidores* los que por tener en la última articulacion de los tarsos una especie de pelota ó ventosa pueden andar suspendidos de superficies lisas; *cavadores* cuando sus patas anteriores son ensanchadas; y finalmente *arrebatadores*, cuando las mismas patas sirven de órganos de prension, como se observa en la *mantis religiosa*.

Conócense algunos insectos cuyas patas anteriores están reducidas al estado rudimentario y como replegadas contra el tórax, de modo que no sirven para los movimientos, y á primera vista parecen *tetrápodos*, es decir con solos cuatro miembros.

317. Las *alas* pueden ser consideradas como una expansion

de los tegumentos, ó apéndices laminares, compuestos de una doble membrana y sostenidos por nervios ó fibras mas duras interpuestas en su sustancia. Al desarrollarse son blandas y flexibles; pero muy luego se secan, y se vuelven rígidas y elásticas. Nacen en los dos últimos anillos torácicos en número de uno y á lo mas de dos pares. En este caso las unas son delgadas y transparentes, ó cubiertas por un polvito ó escamas microscópicas de brillantes y variados colores, como se observa en las mariposas; y las otras se vuelven gruesas, duras y opacas constituyendo estuches, llamados *élitros* (l. 12, f. 1), que en el estado de reposo cubren y protegen las destinadas al vuelo, ó las *membranosas*. Estas algunas veces conservan el carácter de membranosas en su extremo y se vuelven duras y opacas en la base, en cuyo caso toman el nombre de *hemélitros*. Otros insectos presentan los bordes de las alas hendidos en una multitud de membranitas pestañosas que remedan barbas de plumas dispuestas en forma de abanico. Finalmente el par de estos órganos inserto en el metatórax es á veces reemplazado por dos pequeños filamentos movibles, terminados en una especie de maza y llamados *balancines*.

318. El *abdómen* de los insectos, compuesto regularmente de nueve anillos movibles entre si, carece de órganos del movimiento y á veces termina en apéndices de formas y usos muy variados.

319. Se admiten cinco sentidos en los insectos, pero se desconoce su desarrollo, y aun en algunos es muy difícil indicar el sitio de los del gusto, del oído y del olfato. Los órganos del tacto y del oído parece que residen en las antenas y apéndices de la boca: el de la vista, que sin contradicción es el mas desarrollado y conocido, será descrito con la extensión posible. La estructura de los ojos es muy diferente de la que hemos visto en los animales superiores.

Los ojos de los insectos son compuestos ó sencillos. Generalmente el órgano que á primera vista parece único, consiste en

la aglomeracion de una multitud de *facetras* ú *ojitos* que separadamente tienen una cornea, un cuerpo vitreo de figura cónica, un barniz de materia colorante y un filamento nervioso peculiar. En el abejorro contamos cerca de 9,000 y en otros insectos hasta 25,000. Todas estas pequeñas corneas son hexágonas y están soldadas entre si de manera que constituyen una especie de cornea comun, cuya superficie presenta una multitud de divisiones parecidas á las mallas de una red, únicamente visibles con el auxilio de una lente. Por esta disposicion se designan estos ojos con el nombre de *compuestos*, con *facetras* ó *reticulados*. Además cada uno de los pequeños aparatos constitutivos de estos órganos múltiples está aislado de los que le rodean, y con ellos forma un hacesillo de tubos terminados por otros tantos filetes nerviosos, que emanan de la expansion del mismo nervio óptico. Los mas de los insectos tienen los ojos compuestos situos en los lados de la cabeza: á veces sin embargo los reemplazan ojos sencillos, y en algunos individuos contamos ambas especies de órganos. La estructura de los ojos sencillos, denominados tambien *ojuelos*, *ojos lisos* ó *estemmas*, es análoga á la de los elementos de los compuestos; están comunmente agrupados en número de tres en el vértice de la cabeza. Ignoramos á punto fijo cual sea la accion de estos aparatos sobre la luz, y cual el mecanismo de la vision en los seres que los poseen.

320. Algunos insectos tienen, como dijimos, la facultad de producir sonidos; pero en general su *estridor* ó *canto* no depende de las modificaciones del aire en el aparato respiratorio, sino del roce mutuo de unas partes contra otras, ó de los movimientos que la contraccion muscular las imprime. El ruido monótono y fastidioso de la cigarra resulta de la tension y relajacion alternadas de una membrana elástica, dispuesta como la piel de una pandereta en la base del abdomen; el de los acridios del frote de ciertas partes de las alas, que tienen para este objeto una estructura muy curiosa; el zumbido de las moscas

de la salida rápida del aire al través de los estigmas torácicos durante los movimientos violentos del vuelo : por fin en otros insectos se nota una especie de chillido desconocido en su esencia; tal es el de la mariposa nocturna apellidada *esfinge calavera*.

321. La disposición del sistema nervioso de los insectos es la indicada al tratar del grupo á que pertenecen. Está principalmente formado por una doble série de ganglios reunidos entre si por cordones longitudinales (*l. 11, f. 2*): el número de aquellos corresponde ordinariamente al de los anillos, en los cuales se hallan distribuidos por distancias iguales, extendiéndose de uno á otro extremo del cuerpo, cuando no están aproximados de modo que formen una masa única. Los ganglios cefálicos, muy desarrollados, dan origen á los nervios de las antenas y de los ojos; el primer par de los post-esofágicos á los de la boca; y los cordones que unen estos centros medulares con los cefálicos ciñendo al esófago, facilitan en cada uno de sus lados un nervio que sube sobre el estómago, el cual uniéndose con el del lado opuesto constituye un nervio medio, situado sobre el canal digestivo, y produce dos ganglios en su trayecto. Los tres pares de ganglios, situados á continuación de los post-esofágicos pertenecen á los tres anillos torácicos, y son el punto de partida de los nervios de las patas y de las alas; en general están muy aproximados entre si, y son mucho mayores que los pares correspondientes del abdómen.

322. Por las diferencias que se observan en la conformación de la boca de los insectos podremos colegir su régimen especial. Unos chupan el jugo de las plantas ó de los animales y otros hacen uso de alimentos sólidos. Estos se llaman *mascadores* y aquellos *chupadores*.

Los *insectos mascadores* tienen la abertura de la boca anteriormente guarnecida de una pieza media, denominada labio superior ó *labro* (*l. 11, f. 3*) y en sus partes laterales una especie de diente grueso, movable y muy duro, llamado *mandíbula* ó *mascadera superior*, que sirve para dividir los alimen-

tos. Detras de las mandíbulas existe un segundo par de apéndices de estructura mas complicada, las *maxilas* ó mascaderas inferiores, los cuales ofrecen interiormente una lámina ó cilindro mas ó ménos duro, por lo regular armado de cerdas ó dientecitos, y en el lado externo uno ó dos tronquitos articulados que se denominan *palpos maxilares*. Finalmente detras de las maxilas se halla otro par de apéndices, que constituye la *lengüeta*, y está sostenido en su base por una pieza cornea y media, denominada *barba*. En estos apéndices, que están aplicados contra las maxilas, del mismo modo que estas contra las mandíbulas, se distingue un par de filamentos articulados y movibles llamados *palpos labiales*, por darse ordinariamente el nombre de *labio inferior* al menton y á la lengüeta reunidas. La forma de estas diversas partes es relativa á la naturaleza y consistencia de los alimentos. Los palpos, aunque principalmente son órganos de prension, sirven tambien para sostener los alimentos entre las mandíbulas, miéntras que estas los dividen.

Los *insectos chupadores* tienen las maxilas ó el labro prolongado de modo que remede una especie de trompa tubular, comunmente armada en su parte interior de filamentos delgados, que hacen las veces de pequeñas lancetas, y está constituida por las mandíbulas y las maxilas transformadas hasta el punto de ser apénas apreciables sus relaciones.

El *tubo digestivo* (l. 11, f. 4) se abre al exterior con una boca y un ano: recto unas veces, y tortuoso otras es de longitud proporcionada al régimen del individuo, de suerte que es muy corto en los carniceros y muy largo en las especies que se alimentan de vegetales. Algunas veces su diámetro es igual desde uno á otro extremo; mas por lo regular presenta ciertas dilataciones y estrecheces por las que distinguimos un esófago, tres estómagos, á que se ha dado el nombre de *buche*, *molleja* y *ventrículo quilífico*, y un intestino. En el tercer estómago aboca cierto número de tubos largos, delgados y llenos de un líquido

amarillento , que son los vasos biliares supletorios del hígado. Los órganos salivales , cuando existen , se reducen á simples tubos flotantes , mas desarrollados en los insectos chupadores que en los masticadores , que algunas veces terminan en especies de utrículos ó de pequeños sacos membranosos , y comunican con la faringe por medio de tubos secretorios. Por fin en el extremo posterior del tubo intestinal hallamos otros órganos secretorios , de figura indeterminada , en los cuales se elaboran líquidos especiales que varios insectos arrojan del abdómen cuando se les molesta , p. e. el veneno de la abeja.

El líquido nutritivo , resultante de la digestion de los alimentos , ora es asimilado inmediatamente , ora se divide en dos partes á fin de dejar una , como quien dice , en reserva para emplearla en otras ocasiones. La especie de recipiente que se considera como destinado á este uso curioso , es la masa de tejido grasiento que rodea las vísceras.

Los insectos carecen de circulacion propiamente dicha , pues el líquido nutritivo se derrama en todos los órganos penetrándoles por imbibicion , y en la superficie dorsal de su cuerpo solo existe una especie de tubo subcutaneo longitudinal , rodeado de *hacecillos* carnosos que se ha supuesto ser un corazon rudimentario , por observársele movimientos alternativos y comparables á los de *sístole* y *diástole* que otros animales superiores ejecutan. Este canal parece aislado por no proporcionar ningun ramo arterial ni venoso.

La *respiracion* de los insectos es tambien aerea , pero el flúido atmosférico , en vez de penetrar en los sacos pulmonares que tenemos explicados , enfila una multitud de tubos que lo conducen á todas las partes del cuerpo y son conocidos con el nombre de *traqueas* (*l. 11, f. 6*). Estos tubos aeríferos , que constan ordinariamente de tres tunicas , de las cuales la media está formada por un filamento cartilaginoso arrollado en espiral (*l. 11, f. 7*) , unas veces son sencillos ; otras presentan cierto número de dilataciones en forma de vejiguillas blandas que hacen las ve-

ces de reservorios que llevan el mismo nombre. Las aberturas exteriores, por que penetra el aire en las traqueas, se denominan *stigmas*, y generalmente figuran un pequeño ojal (*l. 11, f. 9*), ó presentan dos válvulas que se abren y se cierran como las hojas de una puerta. Es muy comun que existan dos en las partes laterales y superiores de cada anillo (*f. 8*) y que falten en los dos últimos segmentos torácicos. El mecanismo, por el cual se renueva el aire en el interior de este aparato respiratorio, consiste en los movimientos de contraccion y dilatacion abdominales. La respiracion es muy activa en los insectos. Atendido su tamaño consumen una cantidad considerable de oxígeno y se asfixian prontamente cuando se les aisla del aire; pero les es dado permanecer mucho tiempo en este estado de muerte aparente sin perder la facultad de recobrar la vida.

323. El calor que los mas de los insectos producen es casi insensible, si exceptuamos algunos casos particulares en que por circunstancias accidentales se altera su temperatura habitual, como se observa en las abejas, cuando se agitan mucho dentro de su colmena. Débese hacer notar que este aumento de calor coincide con una actividad mayor en la respiracion.

Otro fenómeno mas singular y aun desconocido en su esencia es la produccion de la luz que observamos en algunos individuos de esta clase. La hembra del *lámpiro luciérnaga* (*l. 12, f. 3*), que carece de alas y en las noches calurosas del verano se halla entre los matorrales de nuestros campos, despide una luz fosforescente muy viva. El *macho* (*f. 2*) está provisto de alas y no presenta este fenómeno. En Italia vive otra especie de *lámpiro*, cuyos individuos, macho y hembra, son alados y luminosos; pero en ningun insecto esta propiedad es tan notable como en ciertos eláteres que habitan en las regiones cálidas de América, pues revoloteando en la oscuridad despiden una luz natural de tan brillante efecto, que el bello sexo los emplea para adorno de sus peinados, y los indios, al viajar de noche, se sirven de ellos para alumbrarse en el camino. La luz de nuestras

luciérnagas emana de algunas manchas situadas en la parte superior de los dos ó tres últimos anillos abdominales, mientras que el foco de la de los eláteres reside en unas manchas análogas del protórax ó coselete. Finalmente parece que al insecto le es dable alterar espontaneamente la intensidad de esta luz fosforescente, y que no se apaga su resplandor aun cuando se le inmerja en una atmósfera impropia para la respiracion, ó se le sujete al vacío, y que solo lo pierde sumergiéndolo en el agua fria.

324. Los *órganos de la generacion* están situados en el extremo del abdómen, y se dividen, como en los vertebrados, en masculinos y femeninos. Cada uno consta de partes externas é internas muy distintas. Entre aquellas es notable el dardo, taladro ó aguijon que presenta la hembra, para abrir agujeros en que poder depositar los huevos, lo que por un instinto admirable verifica en sitios cerca de los cuales se hallan los alimentos de que deberán hacer uso las larvas. La inmensa mayoría de insectos es ovípara, algunos son ovovivíparos.

Los insectos, cuando pequeños, cambian muchas veces la piel, presentando casi siempre un fenómeno muy singular, cual el de que hemos visto un ejemplo en los batracios. Los mas, al salir del huevo, no se parecen á sus padres, ni ofrecen la menor semejanza con la forma que les pertenece en su estado perfecto, ántes del cual experimentan cambios tan considerables, que no podemos designarlos mejor que con el nombre de *metamorfosis*.

Del huevo de un insecto sale una *oruga* pequeña ó *larva*, (l. 12, f. 11) muy voraz, que crece con rapidez y cambia varias veces la piel; despues de la última muda aparece como un insecto falto de alas llamado *ninfa* ó *crisálida* (f. 12) que, encerrada en una membrana coriacea, permanece mucho tiempo inmóvil y sin tomar alimento, hasta que por fin rompe el envoltorio ó *capullo* que se habia formado y se presenta en un estado perfecto de desarrollo ó de *insecto* (f. 10).

Si el insecto recorre sucesivamente estas fases de larva, ninfa y estado perfecto, la metamorfosis es *completa*; si únicamente adquiere alas durante sus evoluciones, la metamorfosis es *incompleta*, y por último se llama *incoada*, si no existe metamorfosis propiamente dicha.

Las utilidades y perjuicios que nos acarrea esta clase tan numerosa del reino animal están indicados en el (n.º 265).

325. El aparato bucal, los órganos del movimiento, y las metamorfosis de estos seres son las bases de su clasificación, como se demuestra en la tabla siguiente:

CLASE 4.^a

ORDENES.

INSECTOS

con metamorfosis; boca organizada para la	masticacion: alas	4 semejantes	las inferiores plegadas al traves.	COLEOPTEROS. <i>Abejorro.</i>
		4 semejantes	las inferiores plegadas longitudinalmente.	ORTOPTEROS. <i>Sallamontes.</i>
		4 semejantes	membranosas y reticuladas.	NEUROPTEROS. <i>Hormiga leon.</i>
		4 semejantes	membranosas, transparentes y divididas en grandes celdillas; mandíbulas distintas.	HIMENOPTEROS. <i>Abeja.</i>
	succion; alas	4 semejantes	cubiertas de escamas que simulan un polvo colorado; boca con trompa espiral.	LEPIDOPTEROS. <i>Mariposa de la col</i>
		4 semejantes	las superiores en forma de hemélitros; pico cónico recto ó encorvado.	HEMIPTEROS. <i>Chinche.</i>
		dos	membranosas y plegadas en forma de abanico; mandíbulas estiliformes.	RIPIPTEROS.
		dos	sin pliegues; trompa ó chupador.	DIPTEROS. <i>Mosca.</i>
		nulas.		CHUPADORES. <i>Pulga.</i>
		nulas.		PARASITOS. <i>Piojo.</i>
sin metamorfosis ni alas; abdomen	sin apéndices.		TISANUROS. <i>Lepisma.</i>	
	con apendices idoneos para el salto.			

A. INVERTEBRADOS. — INSECTOS.

ORDEN PRIMERO. — TISANUROS.

326. Estos insectos, como se ha indicado, no sufren metamorfosis; son apteros y fáciles de distinguir por los apéndices abdominales que permiten á algunos dar saltos. Unos viven en el interior de las casas, otros entre las sustancias vegetales en descomposicion, debajo las piedras y en la superficie de las aguas estancadas.

Se dividen en dos familias, *lepismenos* y *poduros*.

El *lepisma*, tipo de la primera familia, tiene el cuerpo deprimido y cubierto de escamitas anacaradas; es muy ágil, vive entre los libros, ropa blanca, etc.

ORDEN SEGUNDO. — PARASITOS.

327. La boca de estos insectos es en gran parte interior y consiste en una trompa que contiene un chupador retráctil. Su cuerpo es deprimido, semitrasparente y compuesto de 11 á 12 segmentos.

El género *piojo* constituye este órden. Las diversas especies que viven sobre el hombre, se multiplican por falta de aséo de una manera sorprendente.

ORDEN TERCERO. — CHUPADORES.

328. Este órden está constituido por el género *pulex* L. Sus caractéres son; cuerpo oval, comprimido y cubierto de tegumentos bastante duros; cabeza pequeña, boca armada de un chupador, compuesto de tres piezas encerradas entre dos láminas articuladas y dispuestas en forma de pico cilíndrico y cónico; patas organizadas para el salto y metamorfosis completa.

Son muy conocidas la *pulga comun* y la *nigua*. Esta, propia de América, es muy temible por los accidentes á que puede

dar lugar. En su estado normal es casi microscópica, pero cuando se insinua entre las carnes, forma una vejiga tamaño como un guisante, llena de huevos, que si no se extraen con mucho cuidado, son causa de dolores agudos, úlceras y hasta de la gangrena de la parte.

ORDEN CUARTO.—COLEOPTEROS.

329. Los *coleópteros* están conformados para nutrirse de sustancias sólidas, á cuyo fin tienen maxilas y mandíbulas idoneas para la division de los alimentos (*l. 11, f. 5*). Las alas son cuatro: las del primer par, impropias para el vuelo, constituyen élitros duros y corneos (*l. 12, f. 1*); las del segundo, membranosas y transparentes, en el estado de reposo se pliegan transversalmente debajo de los élitros. Cuando estos órganos faltan, como sucede, al gorgojo que destroza nuestros graneros, el insecto no puede volar. Sus metamórfofes son completas. La *larva* (*l. 11, f. 8*) se parece á un gusano blanco con la cabeza dura, y tiene la boca conformada como la del insecto perfecto, los tres anillos inmediatos á la cabeza, armados comunmente de un par de patas muy cortas, y el último segmento del abdómen de otro par de falsas. La ninfa vive inactiva y nunca toma alimento: está cubierta de una cáscara membranosa y transparente que se adapta á las partes subyacentes.

Se conocen mas de 30000 especies de este órden. Las mas se distinguen por la dureza de los tegumentos y el brillo de los colores. Ninguna tiene aplicacion en la industria; la medicina utiliza el principio excitante de la cantárida y del milabro.

Atendiendo al número de artejos del tarso, se subdivide este órden en cuatro subórdenes, denominados *pentámeros*, *heterómeros*, *tetrámeros* y *trímeros*.

330. Los *coleópteros* pentámeros tienen cinco artejos en todos los tarsos. Este numeroso subórden comprende seis gran-

des familias, denominadas *carniceros*, *braquélitros*, *serricornios*, *clavicornios*, *palpicornios* y *lamelicornios*.

A la última familia pertenece el *abejorro*, cuya larva es muy perjudicial á la agricultura por alimentarse, durante mucho tiempo, de las raices tiernas de las plantas.

331. En el subórden de los heterómeros observamos cinco artejos en los dos pares de tarsos anteriores y cuatro en el posterior. Se subdivide en las cuatro familias siguientes: *melásomas*, *taxicornios*, *stenélitros* y *traquélidos*. Los traquélidos tienen la cabeza mas ó ménos cordiforme, y sostenida por una especie de cuello, el cuerpo blando y los élitros generalmente flexibles. La *cantárida* ó *mosca de España* tiene de 6 á 8 líneas de largo, los élitros largos, y de un verde clorado muy brillante. Contiene una materia irritante y venenosa que, aplicada sobre la piel, produce grandes flictenas. La *carraleja* es su sucedanea.

332. Los *tetrámeros* son coleópteros que no tienen sino cuatro artejos en los tarsos. Comprende este subórden las familias denominadas *rincóforos*, *jilófagos*, *platisomas*, *longicornios*, *eupodos*, *cíclicos* y *clavipalpos*.

Distingue á los rincóforos la prolongacion de la parte anterior de su cabeza. Es de esta familia el *gorgojo*, muy temible por los destrozos que causa en los trigos almacenados. Se ha calculado, que un par de estos insectos podia en el espacio de un año multiplicarse hasta constituir una familia de mas de 23000 individuos.

333. El carácter distintivo de los coleópteros *trímeros* reside tambien en los tarsos, divididos solo en tres artejos. Este subórden, el ménos numeroso del órden, se divide en las familias *funjícolas*, *afidifagos* y *pselafios*. A la familia segunda corresponde el género *coccinella*, cuyas especies, conocidas con el nombre de *gallinita ciega* ó *mariquitas*, se alimentan especialmente de pulgones.

ORDEN QUINTO. — ORTOPTEROS.

334. Los *ortópteros* tienen los órganos de la masticación muy parecidos á los de los coleópteros, el cuerpo blando, raras veces duro como el de las cantáridas, los élitros con frecuencia delgados y flexibles y con nervios, las alas membranosas y plegadas en sentido longitudinal ó en forma de abanico. Estas algunas veces faltan en las hembras y constantemente en los machos. Su metamorfosis es incompleta, pues que la larva y la ninfa solo difieren del insecto perfecto por la falta de las alas. Todos son terrestres y considerados como un azote de la agricultura por la voracidad y los estragos, que legiones innumerables causan en todo lo que á su paso encuentran. Por la disposición general de sus miembros se les divide en *corredores* y *saltadores*.

Las langostas y los criquetos son los representantes principales de este grupo; pero se le pueden añadir las *blatas*, los *mantis*, los *grillos* y las *tigeretas*.

La *langosta* tiene los élitros y alas oblicuas, 4 artejos en los tarsos y el abdómen armado, en las hembras, de un taladro ensiforme. La langosta es notable por su color verde de manzana.

El *saltamonte* no presenta mas que tres artejos en los tarsos, carece de taladro abdominal, y en las tardes de los días calurosos con el frote recíproco de las partes duras produce un ruido monótono y penetrante. Desde la mas remota antigüedad los escritores se han ocupado de estos insectos trazando en tristes cuadros los destrozos y epidemias que causan sucesivamente su voracidad y su muerte.

ORDEN SEXTO.—HEMIPTEROS.

335. Los *hemipteros* tienen la boca dispuesta para la succión. Consiste este órgano en un pico tubular, cilíndrico y articulado, cuyo interior está armado de estiletes agudos ó cerdas propias para perforar los tejidos animales ó vegetales, de que deben chupar los líquidos que les nutren. En su metamorfosis progresiva no adquieren mas que las alas de que al nacer están privados. Estas son ordinariamente en número de cuatro; las del primer par, solo membranosas en su extremo, constituyen hemélitros. Algunas veces falta este órgano del vuelo; pero prescindiendo de estas diferencias accesorias, consideraremos el pico como carácter distintivo de estos insectos.

336. Este orden se divide en dos secciones ó subórdenes; el de los *heterópteros* que tienen los élitros opacos y coriáceos en la mitad anterior y transparentes en la posterior, y el de los *homópteros*, cuyos élitros ó alas anteriores son transparentes en toda su extension. Los heterópteros son terrestres ó acuáticos. Es terrestre la *chinche*, que carece de alas, tiene el cuerpo muy deprimido y despide un olor desagradable.

Los *homópteros* son esencialmente chupadores. Las hembras tienen comunmente el abdómen terminado en un taladro, con que rajan los árboles para depositar los huevos. Se subdividen en tres familias; *cicadarios*, *afidios* y *gallinsectos*.

La *cigarra*, tipo de la primera familia, tiene la cabeza ancha, las antenas muy cortas y las alas bastante grandes para envolver el cuerpo durante el reposo. En la parte inferior y base del abdómen existe el órgano particular con que los machos producen el canto monótono é ingrato que nos es conocido. En nuestra península viven la especie comun y la *cigarra de quejido* que hace fluir del fresno florido el jugoso meloso que llamamos *maná*.

En la familia de los *afidios* los tarsos no tienen mas que dos

artejos; las antenas son filiformes, mas largas que la cabeza y el cuerpo pequeño. Viven reunidos en sociedades numerosas y pululan de una manera extraordinaria. El *pulgon* vive parásito de los vegetales causando perjuicios de consideracion á los agricultores. Las hormigas son muy golosas de un humor meloso que segregan en el abdómen.

Los *gallinsectos*, análogos á los pulgones, se distinguen por tener un solo artejo en los tarsos. Son muy útiles las especies *coccus cacti*, *c. ilicis* y *c. polonicus*, por suministrar el bellissimo color escarlata. Las dos especies primeras viven en dominio nuestro. En el comercio se les da el nombre de *coccinilla* ó *grana*. La goma laca es debida á la picadura del *coccus laccæ* sobre árboles de la India oriental.

ORDEN SÉPTIMO.—NEUROPTEROS.

337. Estos insectos se distinguen de los otros masticadores por la contestura de sus alas, que son membranosas, transparentes, finamente reticuladas y muy idoneas para el vuelo. Su cuerpo en general es blando y muy prolongado: su metamorfosis completa unas veces é incompleta otras: su instinto carnívoro. Comprende este órden las familias denominadas *subulicornios*, *planipennes* y *plicipennes*.

338. Los *subulicornios* tienen las antenas alesnadas, apénas mas largas que la cabeza, y compuestas de siete artejos. Como ejemplo citaremos la *señorita* ó *caballo del diablo*, notable por su forma esbelta, colores brillantes y alas grandes parecidas á un velo magnífico; y la *efémera*, que debe el nombre á la corta duracion de su vida en estado perfecto. Procede este insecto de larvas que viven en el agua ó en el fango y con frecuencia se fijan en los pecíolos de las hojas, en el tronco de vegetales ó sobre granos de arena. En este estado vive de dos ó tres años; pero á los dos dias y á veces á las veinte y cuatro horas de desarrolladas las alas, muere. En los dias calurosos del verano

aparecen en enjambres numerosos que desaparecen con la misma prontitud, dejando el suelo cubierto de cadáveres en tanta cantidad que en algunos sitios se utilizan para abono de las tierras.

339. Los neurópteros *plicipennes* tienen las antenas sensiblemente mas largas que la cabeza. Es indígena la *hormiga leon*, cuya larva abre en la arena escavaciones cónicas para hacer presa de las hormigas y otros insectos de que se alimenta. No bien ha chupado sus jugos, tira el cadáver. Son exóticas y generalmente temidas las *hormigas blancas* ó *termitas* por el furor con que destruyen cuanto cogen sus mandíbulas.

ORDEN NOVENO.—HIMENOPTEROS.

340. Distinguen á estos insectos cuatro alas membranas, desnudas y meramente venosas; un aparato bucal dispuesto de modo que establece una especie de transición entre la sección de los masticadores y chupadores, y puede servir para ambos objetos. El abdómen de las hembras remata en un taladro ó aguijón compuesto ordinariamente de tres apéndices largos y delgados. Su metamorfosis es completa; las larvas, generalmente apodas, tienen el régimen variable; los insectos perfectos viven casi siempre sobre las flores.

El órden de los himenópteros, que se compone de los insectos de costumbres mas interesantes y de instintos mas notables, se divide en dos subórdenes, *taladradores* y *aculeíferos*, caracterizados el primero por el taladro que la hembra tiene para deponer los huevos, y el segundo por el aguijón retráctil de que está armada para atacar á sus enemigos.

341. Los *taladradores* comprenden dos familias, *serríferos* y *pupívoros*. De esta citaremos el género *ichneumon*, cuyas hembras deponen los huevos sobre orugas ó ninfas que deben servir de alimento á sus larvas cuando se desarrollan.

342. Los *aculeíferos* comprenden cuatro familias; *heterógi-*

nos, *cavadores*, *diplópteros* y *melíferos*. Pertenecen á esta seccion varias especies que, viviendo en sociedad, se distinguen por su industria y los cuidados de que su prole es objeto.

La familia los *heteróginos* está constituida por el género *hormiga*, subdividido por los modernos en otros varios. Sus costumbres son tan singulares que, á no describirlas observadores dignos de crédito, pudieran reputarse fabulosas las historias que se leen.

En las sociedades numerosas que forma este insecto de todos conocido, se distinguen individuos machos, hembras y estériles, á quienes se da el nombre de *neutros* ú *obreros*. Solo los machos tienen alas: la mision de estos es fecundar la hembra, y la de esta perpetuar la raza, al paso que los obreros tienen la especial de construir las habitaciones, mas ó ménos notables por su arquitectura, para recibir las larvas y dispensarlas los cuidados que requieren.

La hormiga se reconoce fácilmente por la disposicion de su abdómen que es pediculado, por la de sus antenas que despues del primer artejo forman ángulo, y por sus mandíbulas ordinariamente muy fuertes.

343. La familia de los *diplópteros* es la única de esta seccion en la cual las alas superiores están plegadas longitudinalmente. Su cuerpo es lampiño, amarillo ó leonado, moteado de negro. Muchos de estos insectos viven temporalmente en sociedades compuestas, como en la anterior, de individuos machos, hembras y neutros, todos alados.

344. El género *vespa* L., elevado por los modernos á la categoría de tribu, se distingue por sus mandíbulas cortas, por las antenas angulosas, por sus patas posteriores sencillas con las piernas terminadas en dos espinas. Se reconocen varias especies de avispas en todas las partes del globo, pero de preferencia en las regiones mas cálidas.

345. A la familia de los *melíferos* corresponden las *abejas*, que son los insectos mas importantes de su órden. Les distin-

que la conformacion de las patas posteriores. El primer artejo del tarso es muy grande, ensanchado y muy propio para recoger el pólen de las flores. Las maxilas y los labios en general son muy largos y constituyen una especie de trompa. Se alimentan, cuando perfectas, con la miel de las flores, y cuando larvas de esta sustancia y del pólen. La especie que sirve de tipo al género *apis* L., es la

Abeja comun. Es uno de los insectos cuya historia ofrece mas interes tanto por su instinto admirable, como por los productos de su industria. Reunidas, como las hormigas y las avispas, en colonias numerosas, fijan su domicilio en el hueco de los árboles ó en colmenas. Cada colonia se compone de una hembra llamada *reina* por reinar como soberana, de 6 á 800 machos, llamados impropiamente *zánganos*, y de 16 á 20,000 obreras que, segun la obligacion que tienen impuesta, toman el nombre de *crianderas* ó *cereras*. Las obreras y las hembras están armadas de aguijon; los machos carecen de esta defensa, son mayores que las primeras y mas pequeños que las segundas. Nos dan la cera y la miel.

ORDEN DECIMO. — LEPIDOPTEROS.

346. Los lepidópteros, vulgarmente denominados *mariposas*, tienen cuatro alas, las mas de las veces grandes y cubiertas de escamitas farinaceas que pueden desprenderse con mucha facilidad, y una trompa bastante larga, arrollada en espiral. Su metamórfosis es completa, y sus dos estados primeros tienen el nombre especial de *oruga* y *crisálida*. La oruga nunca tiene mas de ocho pares de patas y regularmente fabrica una cubierta protectriz para las ninfas. En el estado perfecto se alimentan constantemente de sustancias vegetales.

Las costumbres de ciertos lepidópteros son muy interesantes. Algunas especies, en estado de larva, son muy perjudiciales á la agricultura, al paso que la industria debe á otras

productos de suma importancia. Se hallan esparcidos en todas las regiones del globo.

El orden de los lepidópteros se divide en tres grandes familias denominadas, *diurnos*, *crepusculares* y *nocturnos*.

347. La familia de los *diurnos* tiene las antenas mas ó ménos engrosadas en su remate, el cuerpo en general pubescente y las cuatro alas verticales en estado de reposo. Su larva tiene 6 patas escamosas y 10 membranosas; su ninfa casi siempre una forma angular; sufre la metamórfosis sin capullo protector y permanece fija por la parte posterior del cuerpo. No vuelan mas que de dia.

Esta familia está constituida por todas las mariposas que corresponden al género *papilio* L., subdividido por los modernos en varias secciones genéricas. Así la *mariposa de la col* corresponde ahora al *picris brassica* Latreille. Esta especie muy comun en nuestros jardines y prados se metamorfoséa sobre las hojas de la col cultivada. Tiene el cuerpo negro, las alas blancas con la base algo oscura, las superiores negruzcas en el vértice y parte del borde posterior, y en la hembra con tres manchas negras. La oruga es verde-amarillenta, con tres fajas amarillas longitudinales, y la crisálida de un color ceniciento blanquecino, moteado de negro y amarillo.

348. La familia de los *crepusculares* está caracterizada por la forma de sus antenas fusiformes ó prismáticas, y por sus alas estrechas, ligeramente inclinadas ú horizontales durante el reposo. Su vuelo es crepuscular, su metamórfosis se verifica en el seno de la tierra ó dentro de un capullo. Linnéo comprendió bajo el nombre colectivo de *Sphinx* todas las especies de esta familia, algunas de las cuales han ascendido á géneros.

El *esfinge atrópos* es notable por su gran talla y por las manchas negras que remedan en el tórax la cara del esqueleto humano, y por la propiedad aun desconocida en su esencia de producir un grito muy penetrante. Por estos dos últimos caracteres su aparicion fué considerada como un presagio de

muerte. Su oruga, de hermoso color verde, con fajas blancas y violáceas, vive sobre las hojas de las patatas y algunas otras solanáceas. Son también indígenas el *esfinge de la vid*, del *tímalo*, etc.

349. La familia de los *nocturnos* se distingue de la precedente por tener las antenas setáceas y los órganos del vuelo horizontales ó inclinados. En los más de estos lepidópteros los colores son apagados; su vuelo es nocturno, y sus orugas casi siempre se fabrican un capullo.

El género *phalæna* L., representante de esta familia, ha sido dividido en diez tribus por los naturalistas modernos. Nosotros hablaremos simplemente de la *polilla* y del *bómbice del moral*.

350. Las *polillas* que forman la séptima división del género indicado y son el tipo de los *tineidos* de Leach, tienen la talla muy pequeña, la forma variable, las alas superiores largas, estrechas y aplicadas perpendicularmente á los lados del cuerpo, ó bien echadas y arrolladas sobre el abdomen al cual se amoldan. Sus larvas son muy perniciosas por fabricar sus capullos destruyendo nuestras ropas de lana, las pieles, las crines, las plumas, etc. El nombre específico indica hasta cierto punto las materias para que tienen preferencia.

351. El *bómbice del moral* compensa los perjuicios que nos causan las especies que acabamos de indicar. El *gusano de la seda* es la larva del *bómbice* en cuestión; lepidóptero de talla mediana cuyas alas son blanquecinas y tienen dos ó tres líneas oscuras transversales y una mancha semilunar en las del primer par. Es oriundo de las provincias septentrionales de China; fué introducido en el siglo sexto por el emperador Justiniano en Grecia, desde donde se extendió este ramo de industria agrícola al resto de Europa.

Aliméntase con las hojas del moral, vive en estado de larva de 30 á 40 días y entónces hila un capullo arrollado de unos 900 piés de largo, sumamente ligero y de tamaño variable,

como que se necesitan de 2 ó 400 para obtener una libra. Si se hilan juntos 8 á 12 de estos capullos, se obtiene una seda gruesa como un cabello. Se emplean aproximadamente diez libras de capullos para una libra de seda hilada.

ORDEN UNDECIMO. — RIPIPTEROS.

352. Este órden, caracterizado principalmente por el sistema alar, comprende un reducido número de insectos singulares por sus costumbres y sus formas anómalas. Sus alas anteriores, rudimentarias y elitroideas, cubren la base de las posteriores, que son grandes, membranosas y se pliegan á la manera de un abanico. Su boca está armada de laminillas lineares y puntiagudas que se parecen á las lancetas del chupador de los dípteros. Sus larvas son oblongas y viven debajo de los anillos del abdómen de algunas especies de himenópteros. Comprende los géneros *stilops* y *xenops*.

ORDEN DUODECIMO. — DIPTEROS.

353. Los dípteros tienen dos alas membranosas, extendidas y muy semejantes á las de los himenópteros, y casi siempre detras de estos apéndices ú órganos otro par de apéndices llamados *balancines*. Su boca organizada para la succion forma una trompa ya blanda y retráctil, ya cornea y prolongada que contiene dos, cuatro ó seis cerdas corneas y está terminada en dos labios. La *mosca* nos da una idea bastante exacta de la forma de los dípteros. Su metamórfosis es completa; la larva, apoda, tiene la cabeza blanda y la boca ordinariamente guarnecida de dos ganchitos.

Los dípteros, que existen en número casi tan considerable como los coleópteros, se dividen en dos secciones. La primera comprende los insectos que tienen la cabeza distinta del tórax, y se subdivide en cuatro familias, *nemoceros*, *tanístomas*, *no-*

tacantos y *atericeros*; la segunda aquellos cuya cabeza está unida al tórax y está constituida por la familia *pupíparos*.

El *mosquito* forma parte de la familia primera; el *tábano* de la segunda y la *mosca* de la cuarta.

TIPO CUARTO. — ZOOFITOS.

354. La característica mas general en la organizacion de este tipo es la simplificacion suma y progresiva de sus aparatos nervioso y vascular, así como el modo de reproduccion, por el que se parece muchísimo á los vegetales. Es por otra parte muy difícil dar una idea general de los zoófitos, pues no hay otro grupo en el reino animal cuyos diversos miembros tengan tan poca analogía entre si. Así se han formado como por exclusion los grupos particulares, reuniendo todos los animales que no podian tener cabida en la clase precedente.

Se divide el tipo en tres secciones que comprenden: la primera animales casi cilíndricos y parecidos á anillados grandes; la segunda animales radiarios y la tercera individuos globulosos. En estas secciones tienen cabida las clases denominadas *equinodermios*, *entozoarios*, *acalesos*, *pólipos* é *infusorios*.

CLASE DE LOS EQUINODERMIOS.

355. Los equinodermios (*l.* 15, *f.* 3 y 4) tienen los tegumentos gruesos y á menudo sostenidos por una especie de esqueleto sólido de estructura interior muy complicada. Están organizados para arrastrarse en el fondo del agua, y al efecto comunmente provistos de una multitud de pequeños tentáculos retráctiles, que atraviesan los poros que taladran su piel y obran en su extremo á la manera de ventosas. La cavidad digestiva de la mayor parte, p. e. las holoturias (*f.* 4) y los erizos, representa un tubo abierto en ambos extremos; pero en otros, p. e. en las estrellas (*f.* 3), se reduce á un saco guarnecido

en su circunferencia de apéndices mas ó ménos ramosos que comunica al exterior por una abertura única que desempeña la doble función de boca y de ano. Su aparato circulatorio está bastante desarrollado y su organización es mas complicada y perfecta. Viven en el mar.

Cuvier divide los equinodermios en *pedicelados* ó con piés y *sentados* ó sin piés. Los modernos forman las familias *holotúridos*, *equínidos* y *esteléridos*.

356. El *erizo de mar* presenta una multitud de espinas implantadas sobre tubérculos movibles que le sirven para reptar en el fondo del mar. Se alimenta de moluscos pequeños y es generalmente comestible. La *estrella de mar* remeda una estrella complanada dividida en cinco radios; por su régimen alimenticio se parece al género precedente.

CLASE DE LOS ENTOZOARIOS.

357. Los entozoarios presentan un fenómeno notable; solo se encuentran en el interior de otros animales y con frecuencia en sus intestinos. Su organización es muy imperfecta. En su cuerpo blando y las mas de las veces incoloro no se distinguen miembros, indicios de órganos de la sensibilidad y ni aun órganos de la respiración. Se alimentan exclusivamente de jugos de los animales en que habitan, por cuya razón no solo son incómodos sino tambien temibles. Se conocen unas 1,500 especies y cada una tiene aproximadamente su tipo conocido. Por vivir comunmente en el canal intestinal se les denomina *intestinales* ó *helmentos*; los modernos les incluyen en el numeroso grupo de los articulados.

Cuvier divide esta clase en dos órdenes; los *cavitarios*, cuyo tubo intestinal flota en la cavidad del abdomen y termina en una boca y un ano, y los *parenquimatosos*, cuya cavidad digestiva, al parecer, se halla vaciada en la sustancia del cuerpo. Los modernos admiten cinco, que para nosotros serán familias,

denominadas *nematóides*, *acantocéfalos*, *tremátodos*, *tenioides* y *cestoides*.

358. A los cavitarios *nematóides* pertenecen los géneros *filaria*, *trichocephalus*, *ascaris* y *strongilus*. El género *ascaris* se distingue por tener el cuerpo cilíndrico, elástico, adelgazado en sus extremos, y la boca guarnecida de tres papilas carnosas parecidas á labios. La especie mas comun es la *lombriz*, que principalmente se encuentra en los intestinos de los niños.

359. La familia de los *tenioides*, perteneciente al orden de los parenquimatosos, contiene como género mas importante el *tenia* ó *lombriz solitaria*, que es el mas incómodo de los parásitos del hombre. La *tenia* tiene el cuerpo prolongado, articulado y parecido á una cinta, y cuatro chupadores en la cabeza que está armada de una corona de garfios. La *tenia* comun tiene de 4 á 10 piés de largo y se halla principalmente en los habitantes del oriente de Europa, al paso que el *botriocéfalo* que tiene hasta 20 piés de largo y es mas difícil de destruir, se encuentra especialmente en los habitantes del norte de Europa.

Los *hidátides* generalmente se reducen á vejiguillas membranosas llenas de agua, que se multiplican por medio de yemas y se encuentran con frecuencia en la masa del cuerpo del hombre y de otros animales. Creen algunos autores que no son mas que producciones patológicas.

CLASE DE LOS ACALEFOS.

360. Los *acalefos* regularmente consisten en una vejiga membranosa, flotante en el agua, de la que cuelgan multitud de tentáculos atravesados por tubos huecos llamados *ventosas*. En efecto carecen de boca; pero las mas de las veces envuelven sus alimentos, que consisten comunmente en pececitos, con aquellos tentáculos, chupan completamente sus partes blandas y solo desechan los huesos. Estos *acalefos* pueden muy bien recibir el nombre de chupadores; pero otros tienen una especie

de cavidad digestiva y orificio bucal, y por consiguiente remedan mejor las relaciones conocidas. Hay muchas especies de acafeos de forma en parte muy graciosa, y algunas que de noche despiden una luz fosforescente de colores distintos y muy bellos. Si se tocan los tentáculos con la mano se siente una comezon muy viva, causada por el jugo que segregan las ventosas y sirve probablemente para la digestion de los alimentos.

Cuvier divide los acafeos en *sencillos é hidrostáticos*.

361. El órden primero comprende la *medusa* (l. 15, f. 15), *rhizostoma*, etc. La *medusa aurita*, que es la especie mas comun en los mares del Norte y del Este permanece en sus orillas cuando el reflujo, tiene la forma de un hongo de seis pulgadas de diámetro, formado por una masa gelatinosa blanca como la leche y trasparente, con cuatro órganos digestivos de color de violeta y tentáculos colgantes.

La *physalia* es hidrostática.

CLASE DE LOS POLIPOS.

362. Los pólipos (l. 15, f. 6, 7, 8) son animales gelatinosos ó coriáceos de forma distinta, aunque las mas de las veces cilindricos, provistos regularmente de una abertura única, en torno de la cual se hallan de 8 á 12 tentáculos con que toman los alimentos y los llevan á la boca. Se multiplican por medio de huevos y mas comunmente por yemas que, sin desprenderse del tronco madre, dan á su vez nuevas ramas.

Raras son las especies de pólipos que viven en el agua dulce, y estas las mas de las veces se fijan en las lentejas de agua que abundan en las estancadas ó en los tallos de las plantas acuáticas. Estos son enteramente blandos y se distinguen con el nombre de pólipos *desnudos* ó de *agua dulce*, notables principalmente por la extraordinaria tenacidad de su vida. Se les puede volver al revés, hacerles pedazos ya longitudinal ya transversalmente, y al cabo de algun tiempo cada fragmento constituye

un pólipo como ántes de las secciones. Las mas conocidos son la *hidra verde* y *gris* (l. 15, f. 8).

Los pólipos marinos son muy abundantes. Unos tienen la piel papiracea, otros coriacea, y algunos parecida á la yesca, en cuyo caso son muy análogos á ciertas plantas y pueden despues de desecados, usarse como el heno y la paja para empaquetar. De este número son las *esponjas* (l. 15, f. 10) que se fijan en el fondo del mar y se recojen en sitios no muy profundos del Mediterráneo, principalmente en las islas de Grecia.

363. Cuvier dividió los pólipos en tres órdenes, á saber: los pólipos *carnosos*, los *gelatinosos* y los *de polipero*; pero esta clasificacion ha sido sustituida por la que admite dos órdenes principales, denominados *briozoos* y *antozoos*.

ORDEN DE LOS POLIPOS BRIOZOOS.

364. Los briozoos, que algunos naturalistas incluyen en la seccion de los moluscos moluscoideos, tienen dos aberturas distintas, una boca y un ano, ordinariamente aproximadas en el mismo punto del cuerpo, que es ovoideo ó prolongado y cilindroideo. Reuniéndose sus poliperos forman masas muy voluminosas. Comprende las *escaras* y las *flustras*.

ORDEN DE LOS POLIPOS ANTOZOOS.

365. Los pólipos antozoos son blandos, carnosos ó coriáceos, tienen los tentáculos sencillos, y la cavidad digestiva con una sola abertura colocada en la parte superior. Forman tres subórdenes denominados, *zoántoos*, *alcionios* y *sertularios*.

Al subórden 1º pertenece el género *madrepora* L., subdividido por los modernos en otros varios.

Al subórden 2.º corresponden el *alcion*, el *coral*, etc.

El *coral* (l. 15, f. 7) tiene una parte carnosa con un gran número de pequeñas agujas calizas que, reuniéndose, forman un

eje ramificado, al principio hueco, que poco á poco se llena de una materia caliza que les da una consistencia sólida y petrea y tiene la forma de un árbol ramificado. La especie mas conocida es el *coral rojo*.

El *alcion* tiene los tentáculos sencillos; forma políperos carnosos y carece de eje calizo ó corneo. En nuestras costas se halla con frecuencia una especie que, por la semejanza de su masa con los dedos de la mano, recibe el epíteto de *digitiforme*.

Las esponjas pertenecen á este mismo subórden.

Los *sertularios* están principalmente constituidos por el género *hydra*.

Los pólipos blandos sirven de alimento á muchos animales marinos, principalmente peces y ballenas: los troncos calizos de otros se utilizan en los países costeros, faltos de cal, para argamasa: los corales se encuentran fósiles en gran cantidad, sobre todo en las formaciones mas antiguas.

CLASE DE LOS INFUSORIOS.

366. Estos animalitos de tamaño microscópico se desarrollan con abundancia en el agua que contiene despojos de cuerpos organizados. Su cuerpo (*l.* 15, *f.* 9) ya redondeado, ya prolongado se halla por lo regular cubierto de cerdas pequeñas, y en su interior ofrece un número comunmente muy considerable de pequeñas cavidades, que parecen desempeñar las funciones de otros tantos estómagos. En algunos estas ampollas, como agrupadas en torno de un canal que se abre al exterior por ambos extremos, parecen en otros enteramente aisladas; mas no están aun acordes los naturalistas, que han hecho de estos seres un estudio especial, acerca de la existencia de una comunicacion directa entre su cavidad y el exterior.

Zoólogos respetables han supuesto espontanea su generacion; pero por una parte no está completamente demostrada su opinion, y por otra se sabe que los unos, al ménos en ciertos ca-

sos, nacen de los otros, y que de la division espontanea de su cuerpo en dos ó mas fragmentos resultan nuevos individuos semejantes al primero.

Cuvier los divide en dos órdenes: el de los *rotíferos* cuya organizacion es mas complicada, y el de los *homogéneos*, que la tienen sumamente sencilla.

Por sus formas, que son muy variadas, se les ha dividido en diversos géneros, de los cuales no citaremos mas que los *enquélides* cuyo cuerpo es oblongo; los *balboces* que son globulosos y dan vueltas incesantes sobre sí mismos, y los *mónadas* parecidos á pequeños puntos que están rodando en el agua en que nacen. A la presencia de millares de una especie particular de estos últimos, cuyo cuerpo es de color rojo, debe el agua de los estanques salados el color sanguinolento que algunas veces se observa.

DISTRIBUCION GEOGRÁFICA

DE LOS ANIMALES.

La geografía zoológica es la rama de la zoología que tiene por objeto conocer las leyes de la distribucion de los animales vivos y fósiles en la superficie del globo ó en el interior del suelo que le constituye, al mismo tiempo que los cambios de que son susceptibles las leyes de la distribucion de los seres bajo la influencia de los agentes físicos, *luz*, *temperatura*, *vegetacion* y *disposicion del suelo*, y la de la civilizacion humana.

Los animales en su distribucion geográfica obedecen á ciertas leyes á que raras veces faltan. Unos habitan el agua y tienen una organizacion que se halla en armonía con la naturaleza de este medio; otros pasan su vida en el seno de la atmósfera y pueden volar, andar ó reptar.

El espacio mas ó ménos considerable que los animales ocupan en la superficie del globo es muy variable. Ciertas especies se encuentran casi en todas las partes del mundo, y otras, por el contrario, se hallan confinadas en tal ó cual comarca. Las primeras, *especies cosmopolitas*, son muy raras; las que tienen una patria limitada son en número muy crecido, de suerte que pudiera decirse que esta es la regla general, en que establecen excepciones los individuos cosmopolitas.

La talla y número de especies siguen una progresion ascendente desde el polo al trópico. El suelo polar apénas encierra mas que insectos, y los mares glaciales no contienen sino peces y moluscos poco variados; en los climas templados la *fau-na* (1) es mas rica en especies, y el trópico es el punto donde aparece mas pródiga y variada la naturaleza.

La influencia que el hombre ejerce sobre la naturaleza viva es de las mas profundas y lo fuera aun mas, si la ignorancia no ofuscase incesantemente su razon. Puede modificar la naturaleza orgánica, y con el tiempo y la inteligencia cambiar las faunas, que reducirá á animales útiles é inofensivos destruyendo únicamente los que son realmente perjudiciales.

Estudiando de una manera general el órden segun el cual fueron creados los séres, se vé que las especies mas sencillas, y de todas estas las acuáticas, aparecieron antes que las aves y los mamíferos, y que el hombre fué, al parecer, el último término de estas creaciones sucesivas. Los animales mas antiguos son aquellos cuyos restos fósiles se encuentran en los terrenos inferiores. Muchos han desaparecido sin dejar sus análogos en la superficie de la tierra; pero de otros se encuentran individuos mas ó menos parecidos, bien que con la circunstancia de hallarse á veces la especie fósil en el hemisferio austral y habitar la viva, que les es análoga, el boreal y recíprocamente

(1) Nombre mitológico que en nuestro caso designa el conjunto de animales que viven en un pais, region, provincia, etc.

de lo cual es fuerza deducir, que la distribución geográfica de los animales ha debido experimentar modificaciones diversas.

La influencia que en la formación de ciertos terrenos haya tenido la fosilización de los animales ha sido á veces muy grande, y actualmente la tienen á veces en el medio que habitan varios animales vivos. Se sabe que muchos naturalistas atribuyen la formación de varias islas de la Oceania á la existencia antigua de políperos.

El conocimiento de la distribución geográfica de los animales y de las modificaciones á que puede someterse, no carece de aplicación en las ciencias económicas. Con su auxilio podemos buscar en países lejanos productos de que carecen los nuestros y hallar los medios que deban emplearse para aclimatar las especies exóticas mas útiles y aumentar el número, harto reducido, de las domésticas.

FIN DEL CUADERNO DE ZOOLOGÍA.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS.

No permitiendo la falta de espacio expresar con todas las letras los nombres de las partes representadas en las figuras que acompañan este tomo, suplirémos este vacío continuando aquí la explicacion de las abreviaciones que en ellas empleamos.

LAMINA I.

FIG. 1. *or. g.*, aurícula izquierda del corazon; *v. g.*, ventrículo izquierdo; *a. a.*, arteria aorta; *a. c.*, arteria carótida; *a. s. c.*, arteria subclavia; *a. p.*, arteria pulmonar; *v. p.*, venas pulmonares; *v. j.*, venas yugulares que abocan en la vena subclavia; *v. c. s.*, vena cava superior; *vent. droit.*, ventrículo derecho del corazon.

LAMINA II.

FIG. 2. *o. d.* aurícula derecha del corazon; *v. d.*, ventrículo derecho; *v. p.*, venas pulmonares.

LAMINA III.

FIG. 1. *a. r.*, aberturas posteriores de las fosas nasales; *g.*, istmo de la garganta y amígdalas; *g. s. l.*, glándulas sublinguales; *g. s. m.*, glándulas submaxilares.

FIG. 2. *d.*, duodeno; *r.*, recto.

FIG. 6. *g. m.*, ganglios mesentéricos del sistema linfático; *f. r.*, reservorio de Pecquet que superiormente se continúa con el canal torácico y recibe vasos linfáticos (*l*) de las diversas partes del cuerpo.

LAMINA IV.

FIG. 1. Se ha separado el tejido oseó de la superficie externa de la mandíbula inferior (*a*) para poner de manifiesto las raíces de los dientes; *i.*, incisivos; *c.*, caninos; *f. m.*, falsas muelas; *g. m.*, grandes molares; *r.*, raíces de los dientes; *c.*, cóndilo de la mandíbula.

FIG. 2. *i.*, incisivos; *c.*, caninos, *m.*, diente carnívero.

FIG. 3. *i.*, incisivos; *m.*, muelas.

FIG. 4. Seccion del aparato auditivo ; *r.*, parte del temporal llamada peñasco ; *c.*, celdillas de este ; *a. m.*, apófisis mastoidea ; *f. g.*, cavidad glenoidea.

LAMINA V.

FIG. 1. Sistema nervioso cérebro-espinal del hombre ; *p. b.*, plexo braquial ; *p. s.*, plexo sciático, del que emana el nervio principal de los miembros inferiores, llamado nervio sciático.

FIG. 2. Médula espinal (*m. e.*), con los nervios que de ella parten ; *r.*, raíces anteriores de estos nervios ; *r. p.*, raíces posteriores ; *g.* ganglios situados sobre esta raíz.

FIG. 3. *c. a.*, cámara anterior del ojo ; *c. r.*, cristalino ; *v.* humor vitreo ; *s.* esclerótica.

FIG. 4. Seccion vertical de la órbita ; *c.* craneo ; *v. o.*, bóveda orbitaria ; *p. o.*, pared inferior de la órbita ; *p.*, párpado superior ; *p. i.*, párpado inferior ; *c.*, conjuntiva ; *s.*, esclerótica ; *n.*, nervio óptico ; *m.*, músculos rectos superior é inferior del ojo ; *m. l.*, porcion del músculo recto lateral.

FIG. 5. *g. l.*, glándula lagrimal ; *p.*, párpado superior ; *c.*, conjuntiva ; *p. l.*, puntos lagrimales ; *c. n.*, conducto nasal.

FIG. 6. Seccion vertical de las fosas nasales ; *p.*, membrana pituitaria, *c. s.*, cornete superior ; *c. m.*, cornete medio ; *c. i.*, cornete inferior ; *t.* orificio de la trompa de Eustaquio ; *ph.*, faringe.

FIG. 7. Aparato vocal ; *v.*, ventrículos de la laringe ; *c.*, cuerdas vocales.

FIG. 8. Epiglótis ; *v.*, ventrículos de la laringe ; *l. g.*, ligamentos superiores de la glótis ; *c. o.*, cuerdas vocales ó ligamentos inferiores de la glótis ; *t.*, traquea.

LAMINA VI.

FIG. 1. abdómen ; *a. p.*, arco del púbis ; *c.*, cúbito ; *ti.*, tibia ; *per.*, peroné ; *m. c.*, huesos del metacarpo ; *p.*, falanges ; *pi.*, falanginos ; *pt.*, falangetes ; *ast.*, hueso astrágalo ; *cal.*, calcaneo ; *met.*, huesos del metatarso ; *or.*, dedos.

FIG. 2. *v. c.*, vértebras cervicales ; *v. d.*, vértebras dorsales ; *v. l.*, vértebras lumbares ; *s.*, sacro ; *co*, cóxis.

FIG. 3. *c.*, cuerpo de la vértebra ; *t.*, anillo que contiene la médula espinal ; *a. e.*, apófisis espinosas ; *a. t.*, apófisis transversas.

FIG. 5. *m.*, cuerpo del músculo ; *t.*, sus tendones.

FIG. 6. *o.*, omóplato ; *cl.*, clavícula ; *h.*, húmero ; *l.* ligamento oseó ; *c.*, cápsula articular.

FIG. 8. y 9. *h.*, húmero ; *a. b.*, antebrazo ; *m.*, músculo flexor del antebrazo.

FIG. 10. *d.*, músculo deltóides ; *b.*, músculo bíceps ; *f.*, flexor de los dedos.

LAMINA VIII.

FIG. 3. Estómagos del carnero ; *a.*, esófago ; *b.*, panza ; *c.*, bonete ; *d.*, omazo ; *e.*, abomazo ; *f.*, duodeno.

FIG. 4. Los mismos abiertos ; *g.*, conducto que pasa del esófago (*a*) al tercer estómago (*d*).

FIG. 6. *a.*, craneo ; *b.*, mandíbula superior ; *c.*, ballenas ; *d.*, mandíbula inferior.

FIG. 7. *a.*, craneo ; *b.*, vértebras cervicales ; *c.*, vértebras dorsales ; *d.*, sacro ; *e.*, vértebras de la cola ; *f.*, esternon ; *g.*, clavícula ; *h.*, húmero ; *i.*, huesos del antebrazo ; *j.*, huesos del carpo ; *k.*, huesos de los dedos ; *l.*, fémur ; *m.*, tibia ; *n.*, huesos del tarso ; *o.*, dedo gordo.

FIG. 8. *a.*, esternon ; *b.*, horquilla ; *c.*, clavícula furcular ; *d.*, hueso coracoideo ; *e.*, omóplato.

FIG. 9. *a.*, lengua ; *b.*, sus músculos ; *c.*, astas del hióides ; *d.*, glótis ; *e.*, traquea ; *f.*, esófago.

FIG. 10. *a.*, esófago ; *b.*, buche ; *c.*, ventrículo succenturiado ; *d.*, molleja ; *e.*, duodeno ; *f.*, páncreas ; *g.*, intestino delgado ; *h.*, apéndices del ciego ; *i.*, intestino grueso ; *j.*, cloaca ; *k.*, oviducto ; *l.*, uretra ; *m.*, hígado ; *n.*, vejiga de la hiel.

LAMINA IX.

FIG. 1. Pata de un ave de presa.

FIG. 5. Pata de un ave trepadora.

FIG. 7. Pata de una palmípeda.

FIG. 11. Cabeza de la culebra cascabel ; *a.*, garfios venenosos ; *b.*, glándulas venenosas ; *c.*, músculos de la mandíbula inferior.

FIG. 12. Cabeza huesosa del mismo reptil ; *a.*, craneo ; *b.*, maxilar superior ; *c.*, garfios ; *d.*, dientes palatinos ; *e.*, apófisis mastoidea ; *f.*, hueso timpánico ; *g.*, mandíbula inferior.

LAMINA X.

FIG. 1. Esqueleto de la tortuga del cual se ha separado el peto ; *a. a.*, coraza ; *b.*, costillas ; *c.*, vértebras dorsales ; *e.*, huesos del hombro ; *f.*, huesos del bacinete.

FIG. 2. Corazon y grandes vasos de una tortuga ; *a.*, ventrículo único ; *b.*, aurícula izquierda ; *c.*, aurícula derecha ; *d.*, cayado aórtico derecho ; *e.*, cayado aórtico izquierdo ; *f.*, aorta ventral ; *gg.*, arterias pulmonares ; *hh.*, venas pulmonares.

FIG. 3. Esqueleto de la perca ; *a.*, craneo ; *b.*, opérculo ; *c.*, columna vertebral ; *d.*, costillas ; *e.*, cintura formada por los huesos del hombro ; *f.*, aletas pectorales ; *g.*, huesos del bacinete ; *h.*, aleta ventral ; *i. j.*, aletas dorsales ; *k.*, huesos interespinosos ; *l.*, radios de la aleta dorsal ; *m.*, aleta anal ; *n.*, aleta caudal.

FIG. 4. *a.*, cavidad de la boca ; *b.*, estómago ; *c.*, intestinos ; *d.*, ano ; *e.*, hígado ; *f.*, vejiga de la hiel ; *g.*, riñones ; *h.*, ovario ; *i.*, vejiga natatoria ; *k.*, branquias ; *t.*, corazon ; *m.*, cerebro.

FIG. 8. *a.*, uno de los órganos eléctricos ; *b.*, piel que lo cubre.

FIG. 11. Boca de la lampréa.

LAMINA XI.

FIG. 1. *a.*, cabeza ; *b.*, primer anillo del tórax ; *c.*, segundo anillo ; *d.*, tercer anillo ; *e.*, abdómen.

FIG. 3. *a.*, trompa ; *b.*, esófago ; *c.*, estómago ; *d.*, intestinos ; *e.*, ano ; *f.*, vaso dorsal ; *g.*, cerebro ; *h.*, ganglios torácicos ; *i.*, ganglios abdominales.

FIG. 4. *a.*, apéndices bucales ; *b.*, antenas ; *c.*, esófago ; *d.*, *e.*, *f.*, *g.*, los estómagos ; *h.*, vasos biliares ; *i.*, intestino delgado ; *j.*, intestino grueso ; *k.*, ano ; *l.*, glándulas anales.

FIG. 5. Apéndice de la boca de un insecto carnívor. *a.*, labro ; *b.*, mandíbulas ; *c.*, maxilas ; *d.*, palpos maxilares ; *e.*, labio inferior ; *f.*, palpos labiales.

FIG. 8. Larva del abejorro ; *aa.*, estígmata.

LAMINA XII.

FIG. 1. Un coleóptero con las alas extendidas para manifestar los élitros (*a*) y las alas membranosas (*b*).

FIG. 12. Ninfa del bómbrice del moral (*a*) dentro de su capullo (*b*).

FIG. 13. *a.*, cabeza de una mariposa ; *b.*, ojos ; *c.*, base de las antenas ; *d.*, trompa ; *e.*, palpos labiales.

LAMINA XIII.

FIG. 2. *a.*, corazon ; *b.*, arterias de las antenas ; *c.*, arterias abdominales ; *d.*, origen de la arteria esternal ; *e.*, estómago ; *f.*, hígado ; *g.*, branquias ; *h.*, músculos del abdómen.

FIG. 3. *a.*, cabeza ; *b. b.*, tórax ; *c.*, abdómen ; *d.*, antenas.

LAMINA XIV.

FIG. 2. *a.*, manto en su debida situacion ; *b.*, porcion del manto ranversado para demostrar la cavidad respiratoria ; *c.*, branquias ; *d.*, embudo ; *e.*, cabeza ; *f.*, boca ; *g.*, base de los tentáculos ó brazos.

FIG. 4. *a.*, concha ; *b.*, pié ; *c.*, cabeza ; *d.*, tentáculos ; *e.*, tubo respiratorio del manto.

FIG. 5. *a.*, cabeza ; *b.*, cerebro ; *c.*, ganglios post-esofágicos ; *d.*, esófago ; *e.*, estómago ; *f.*, hígado ; *g.*, ovario ; *h.*, intestinos ; *i.*, corazon ; *j.*, ano ; *k.*, branquias.

FIG. 6. *a.*, concha ; *b.*, pié ; *c.*, *d.*, tubos del manto.

FIG. 7. *a.*, una de las valvas de la concha ; *b.*, su charnela ; *c.*, manto del lado izquierdo ; *c.*, porcion del manto del lado opuesto, del que se ha excindido el resto ; *d.*, músculo ; *e.*, boca ; *f.*, tentáculos labiales ; *g.*, hígado ; *h.*, intestinos ; *i.*, ano ; *k.*, branquias ; *l.*, corazon.

LAMINA XV.

FIG. 1. Una ascidia compuesta del género bótrilo adherida á una piedra ; *aa.*, boca de diversos individuos ; *c.*, cloaca comun.

FIG. 2. Uno de estos moluscóides retirado del tejido tegumentario comun. *a.*, boca ; *b.*, ano ; *c.*, cavidad respiratoria ; *d.*, estómago.

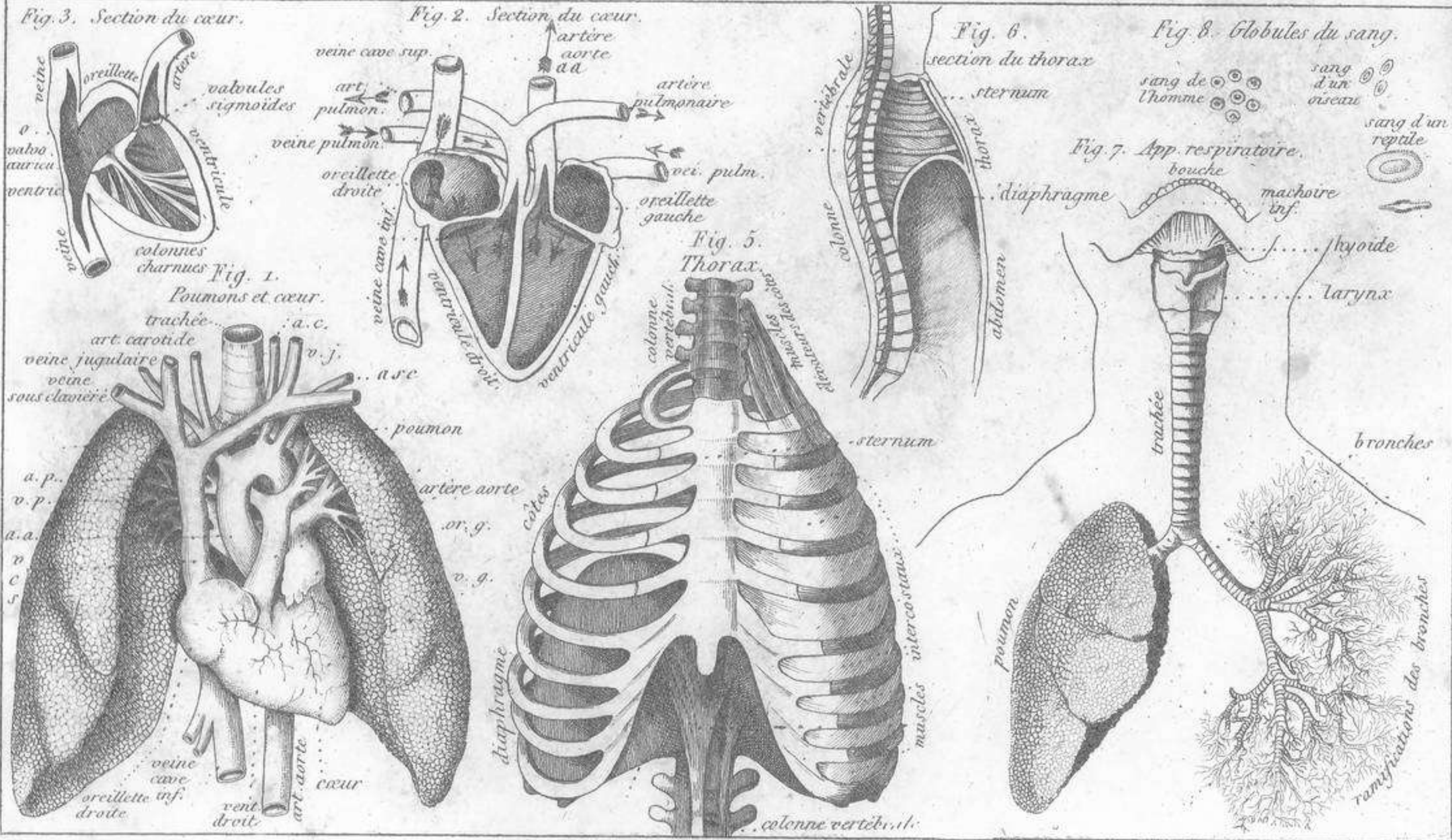
FIG. 9. *a.*, mónada ; *b.*, enquélide.

TABLA DE LAS MATERIAS

CONTENIDAS EN ESTE CUADERNO.

Nociones preliminares.	1	Clasificación de	
Anatomía y fisiología.	3	Milne-Edwards.	101
Funciones de nutrición.	5	— Blainville.	102
Digestión.	5	Tipo I Animales vertebrados	103
Absorción.	14	Clase de los mamíferos.	105
Sangre.	17	Orden de los	
Aparato circulatorio.	20	— bimanos.	112
Circulación.	23	— cuadrumanos.	115
Modificaciones de la sangre		— carnívoros.	117
durante la respiración.	30	— marsupiales.	124
Calor animal.	33	— roedores.	125
Exhalación y secreciones.	34	— desdentados.	129
Resumen de las funciones de		— paquidermos.	130
nutrición.	36	— rumiantes.	133
Funciones de relación.	44	— cetáceos.	187
Sistema nervioso.	45	Clase de las aves.	140
Sensibilidad.	48	Orden de las rapaces.	155
Sentidos.	50	— de los pájaros.	158
Sentido del tacto.	51	— de las zigodáctilas.	161
Sentido del gusto.	52	— gallináceas.	163
Sentido del olfato.	53	— zancudas.	165
Sentido del oído.	54	— palmípedas.	168
Sentido de la vista.	57	Clase de los reptiles.	171
Movimientos.	62	Orden de los quelonios.	174
Sistema óseo.	id.	— saurios.	177
Esqueleto.	id.	— ofidios.	181
Músculos.	69	— batracios.	184
Actitudes.	71	Clase de los peces.	186
Locomoción.	72	Orden de los acantopteri-	
Expresiones.	75	gios.	194
Inteligencia é instinto.	77	— malacopterigios abdo-	id.
Funciones de reproducción.	85	minales.	195
Taxonomía.	91	— malacopterigios sub-	
Clasificación zoológica		branquiales.	196
de Linnéo.	94	— apodos.	197
de Cuvier.	95	— lofobranquios.	198
Tipos animales.	96	— plectognatos.	id.
Tabla general de clasificac-		— esturionios.	199
ción.	97	— selacios.	id.

-- ciclóstomas.	200	-- chupadores.	244
Animales invertebrados.	201	-- coleópteros.	245
Tipo II. Moluscos.	203	-- ortópteros.	247
Clase de los cefalópodos.	205	-- hemípteros.	248
-- pterópodos.	206	-- neurópteros.	249
-- gasterópodos.	207	-- himenópteros.	250
-- acéfalos.	211	-- lepidópteros.	252
-- braquiópodos.	214	-- ripípteros.	255
-- cirrópodos.	215	-- dípteros.	id.
Tipo III. Articulados.	id.	Tipo IV. Zoófitos.	256
Clase de los anélidos.	218	Clase de los equinodermios.	id.
-- crustaceos.	220	-- entozoarios.	257
-- arágnidos.	227	-- acalefos.	258
-- miriápodos.	232	-- pólipos.	259
-- insectos.	233	-- infusorios.	261
Orden de los tisanuros.	244	Geografía zoológica.	262
Orden de los parásitos.	id.	Explicacion de las láminas.	265



Organes de la Circulation et de la respiration.

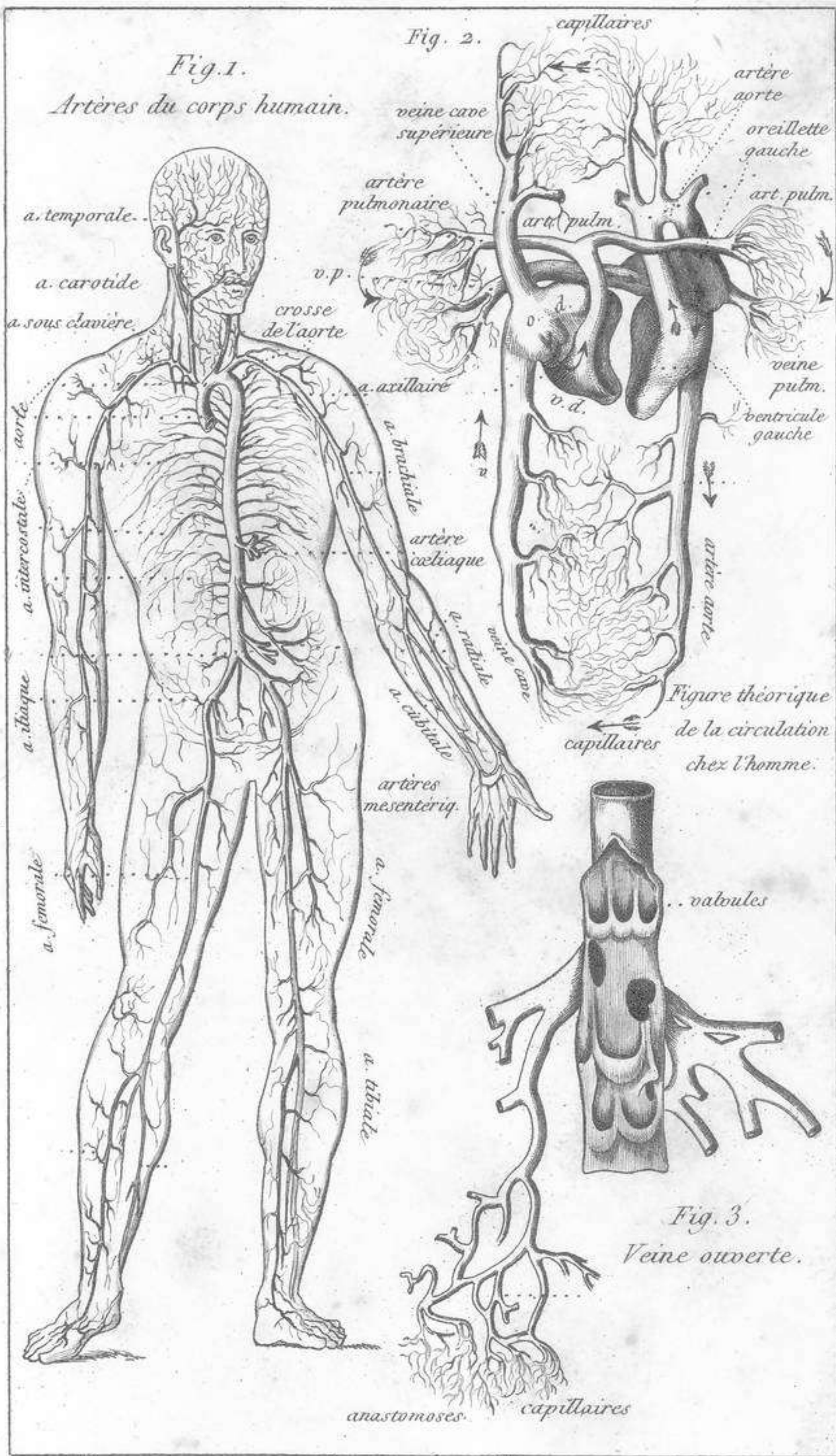
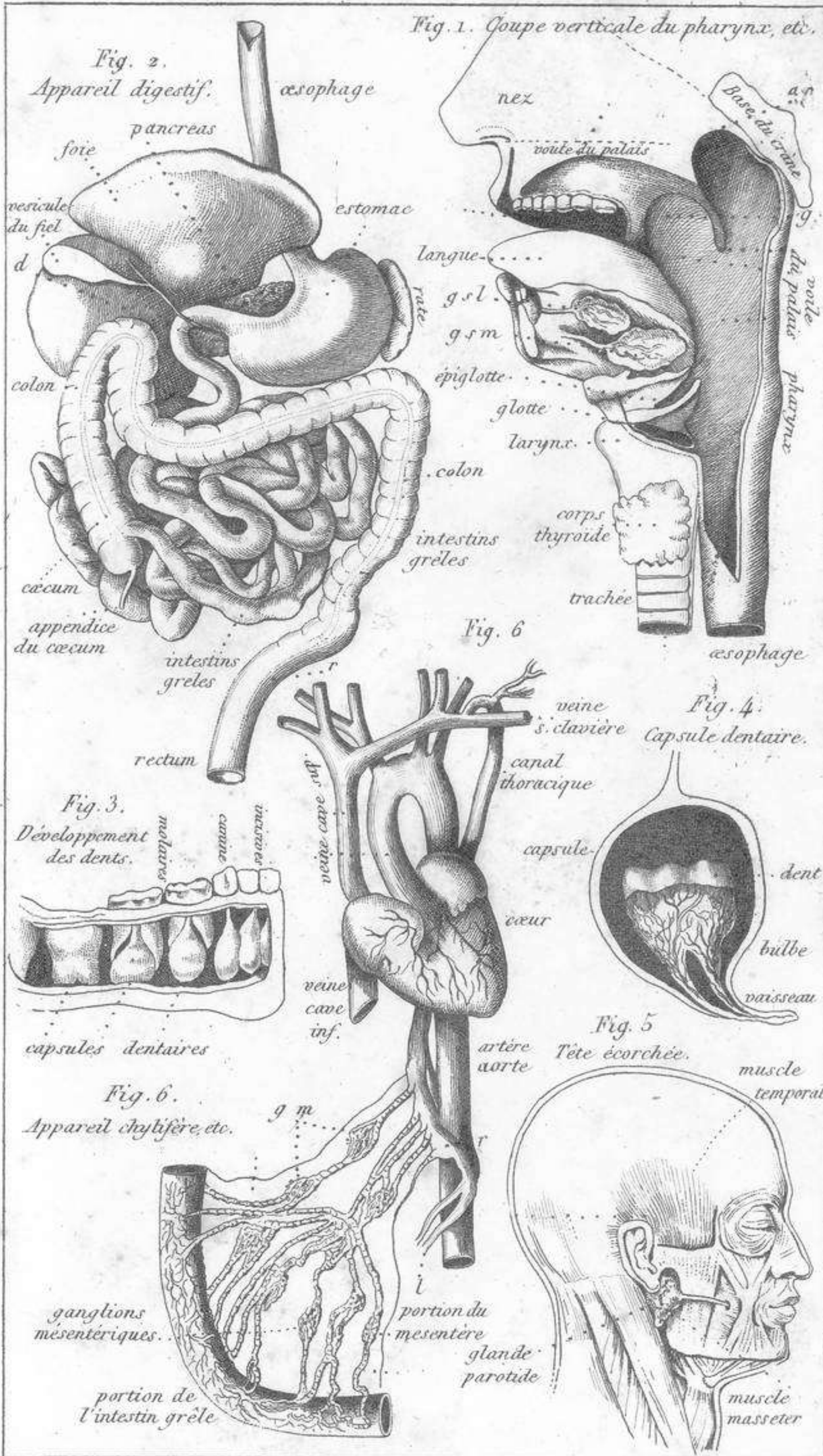


Fig. 1.
Artères du corps humain.

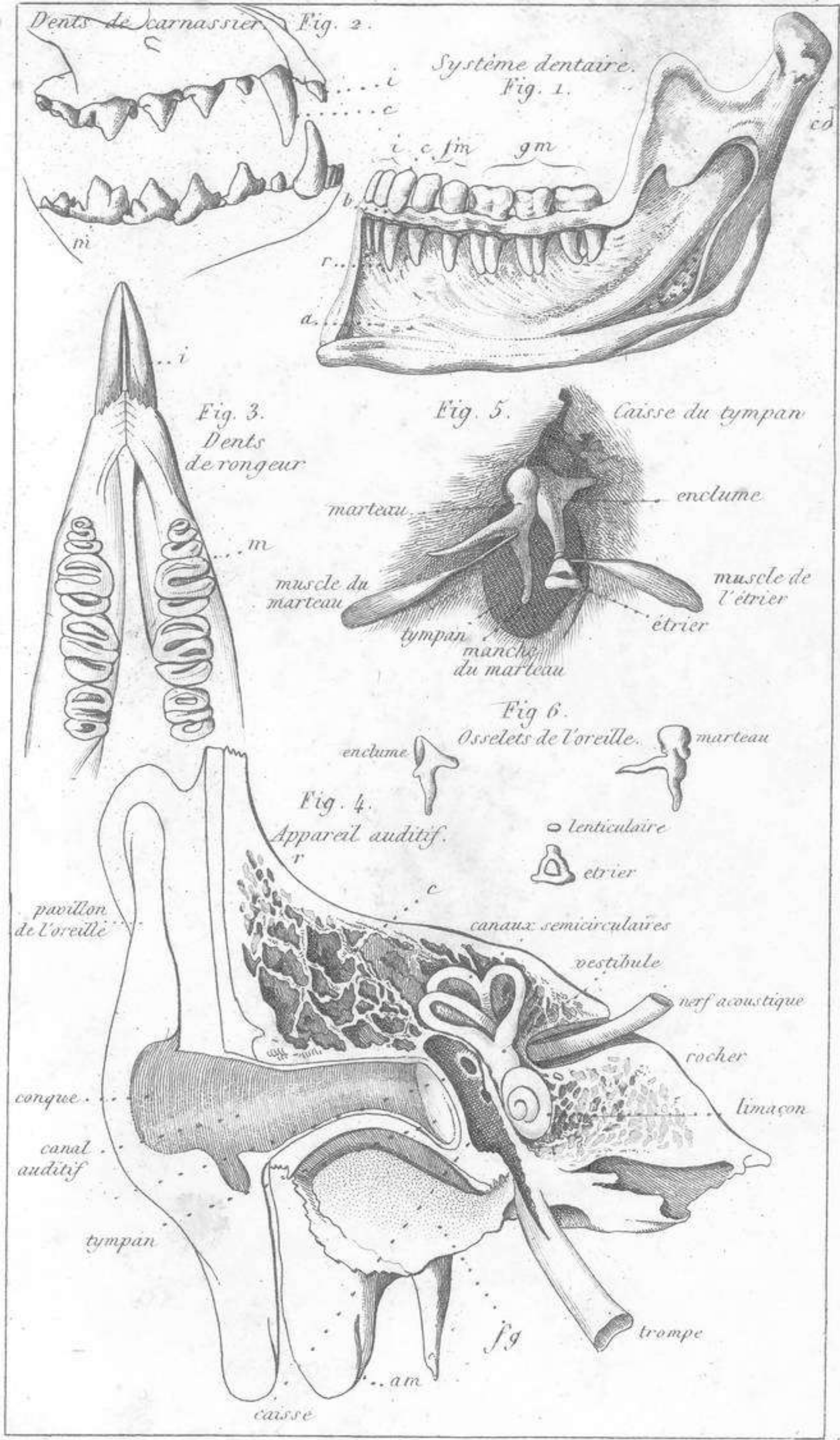
Fig. 2.
Figure théorique de la circulation chez l'homme.

Fig. 3.
Veine ouverte.

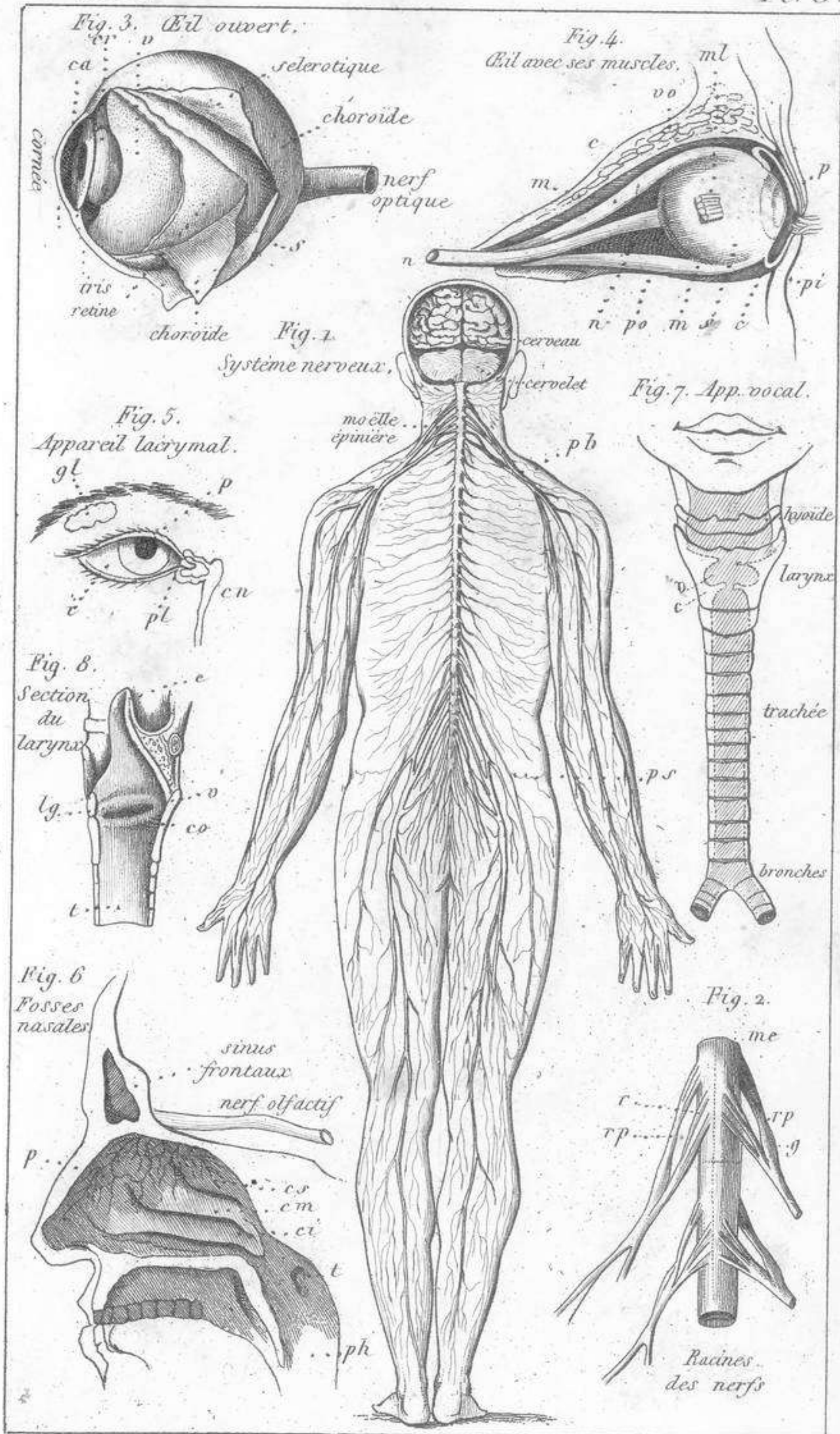
Appareil de la Circulation.



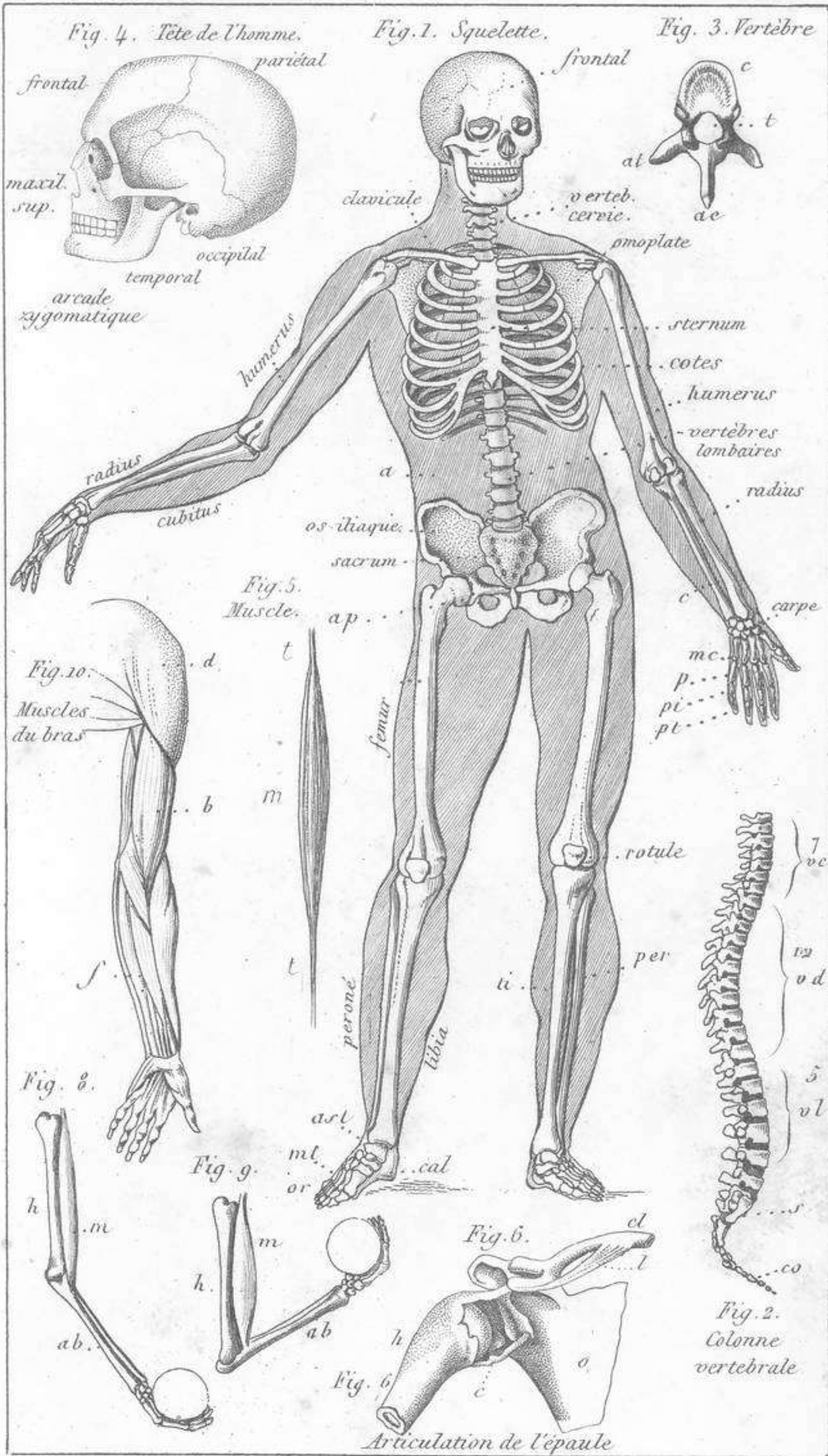
Appareil de la digestion.



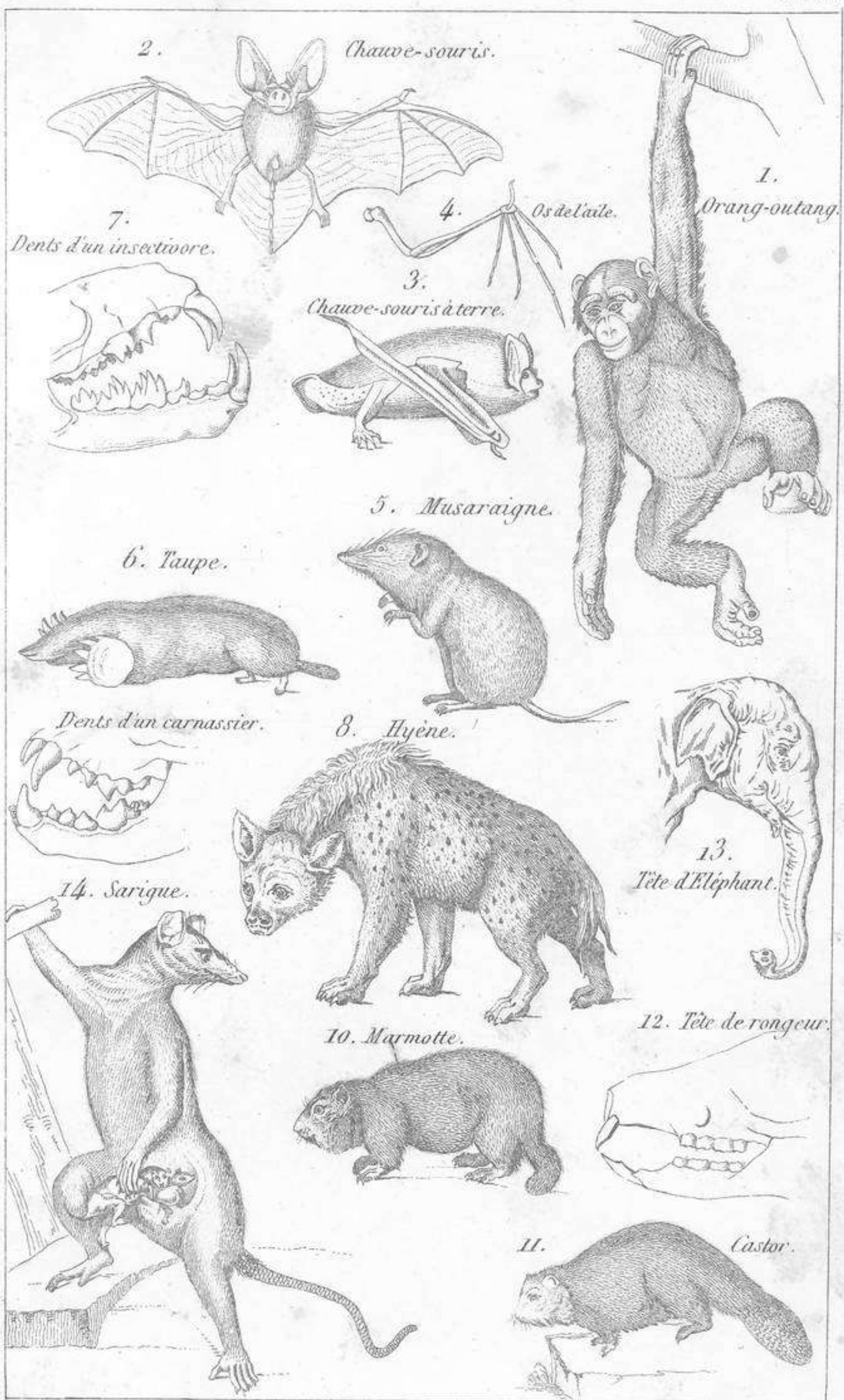
Dents — organes des sens.



Système nerveux, organes des Sens &c.



Organes des mouvements



2. Chauve-souris.

1. Orang-outang.

7. Dents d'un insectivore.

4. Os de l'aile.

3. Chauve-souris à terre.

5. Musaraigne.

6. Taupe.

8. Hyène.

Dents d'un carnassier.

13. Tête d'Elephant.

14. Sarigue.

10. Marmotte.

12. Tête de rongeur.

11. Castor.

Mammifères.

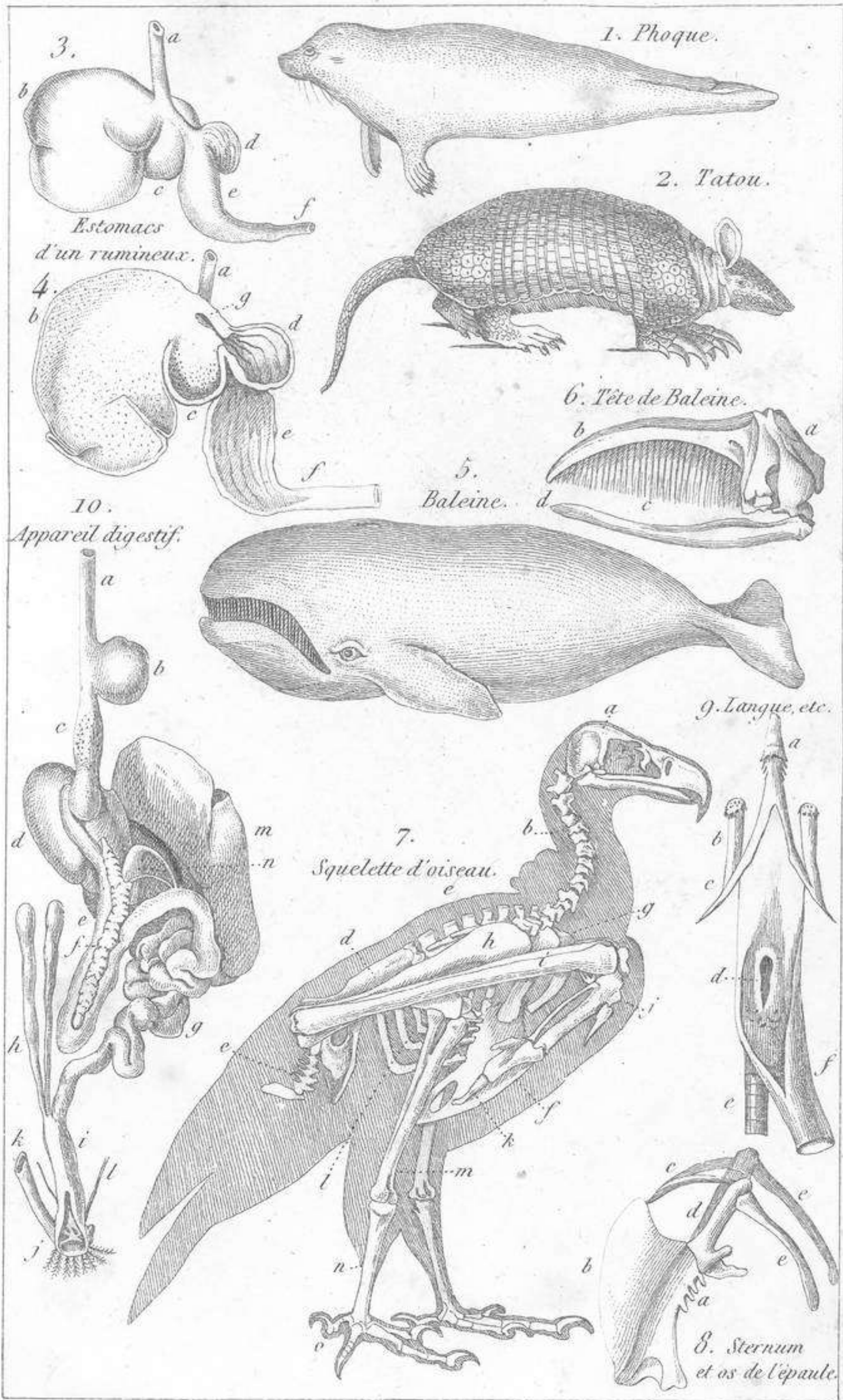


Fig. 1 à 6. Mammifères. Fig. 7 à 10. Anatomie des oiseaux.

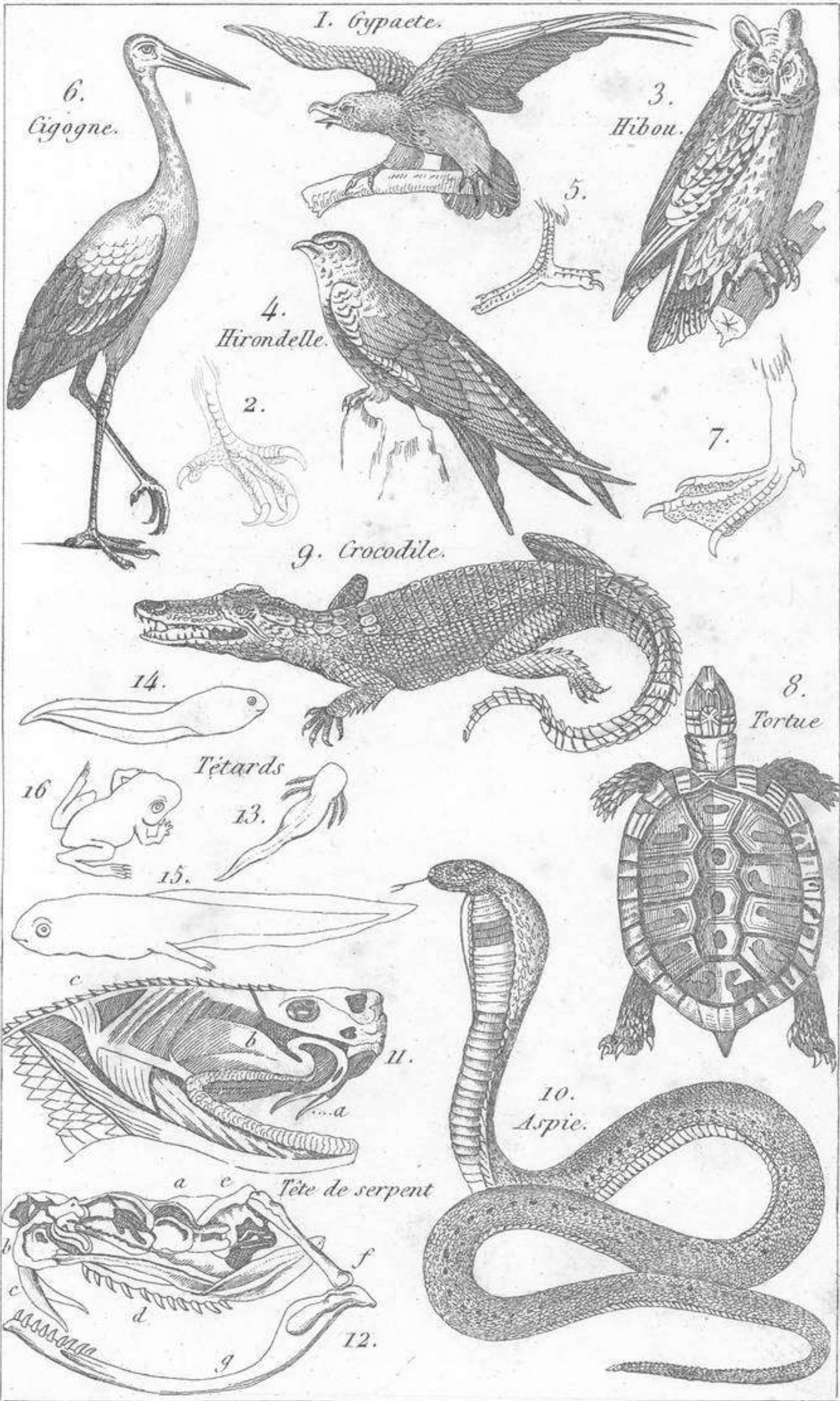


Fig. 1 à 7. Oiseaux. Fig. 9 à 12. Reptiles.

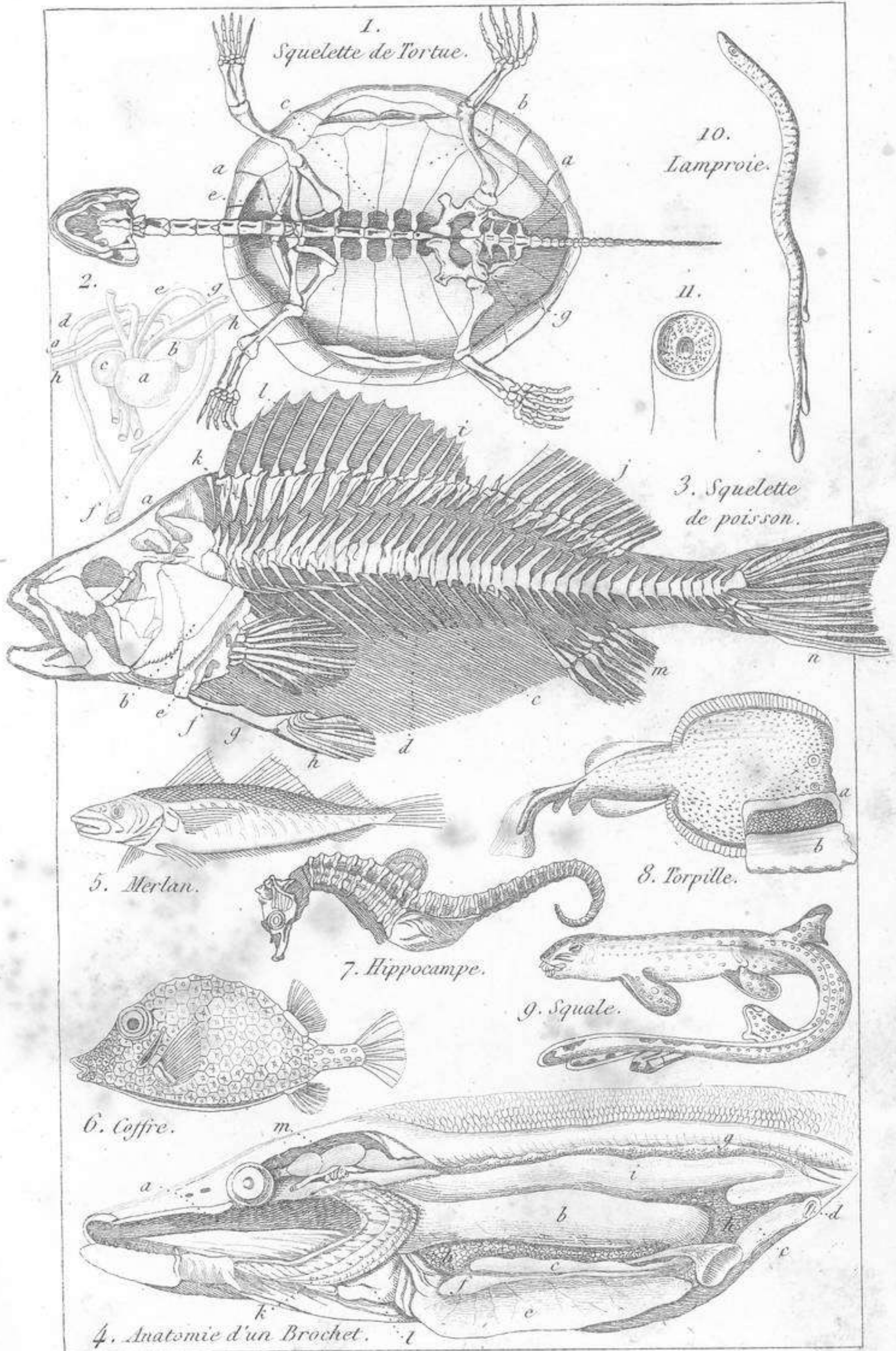
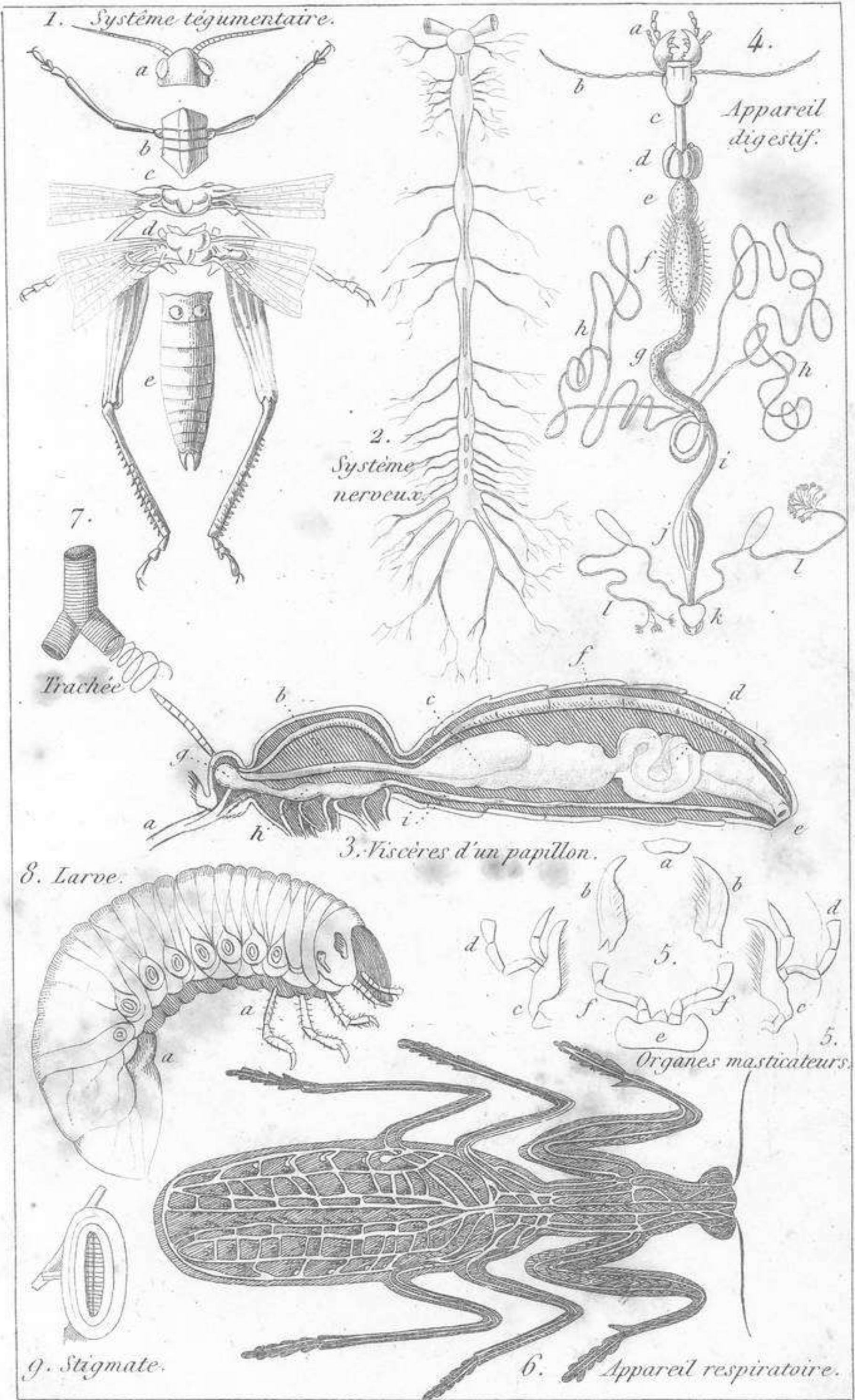
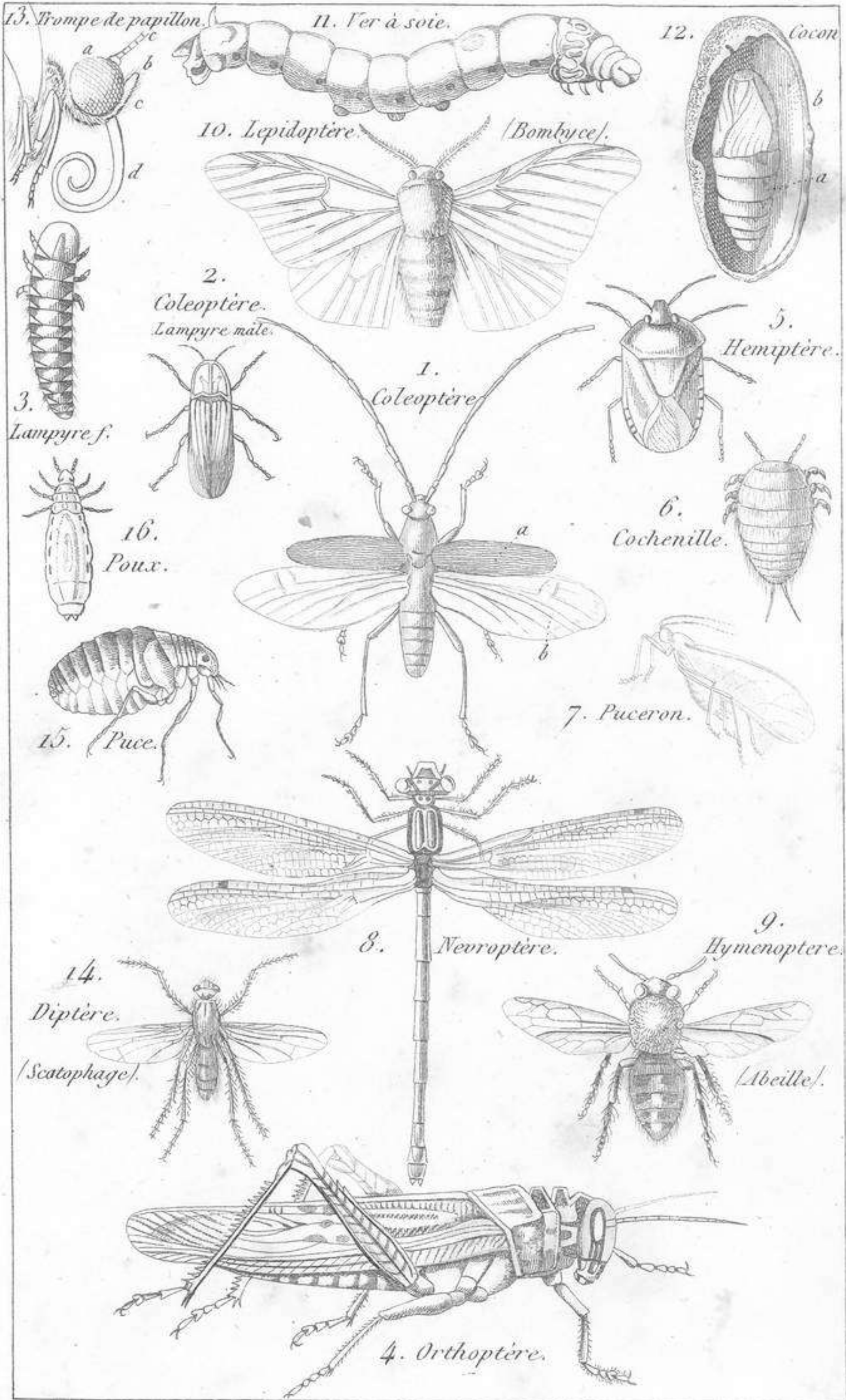


Fig. 1, 2. Reptiles. — 3, 11. Poissons.



Anatomie des insectes.



Insectes.

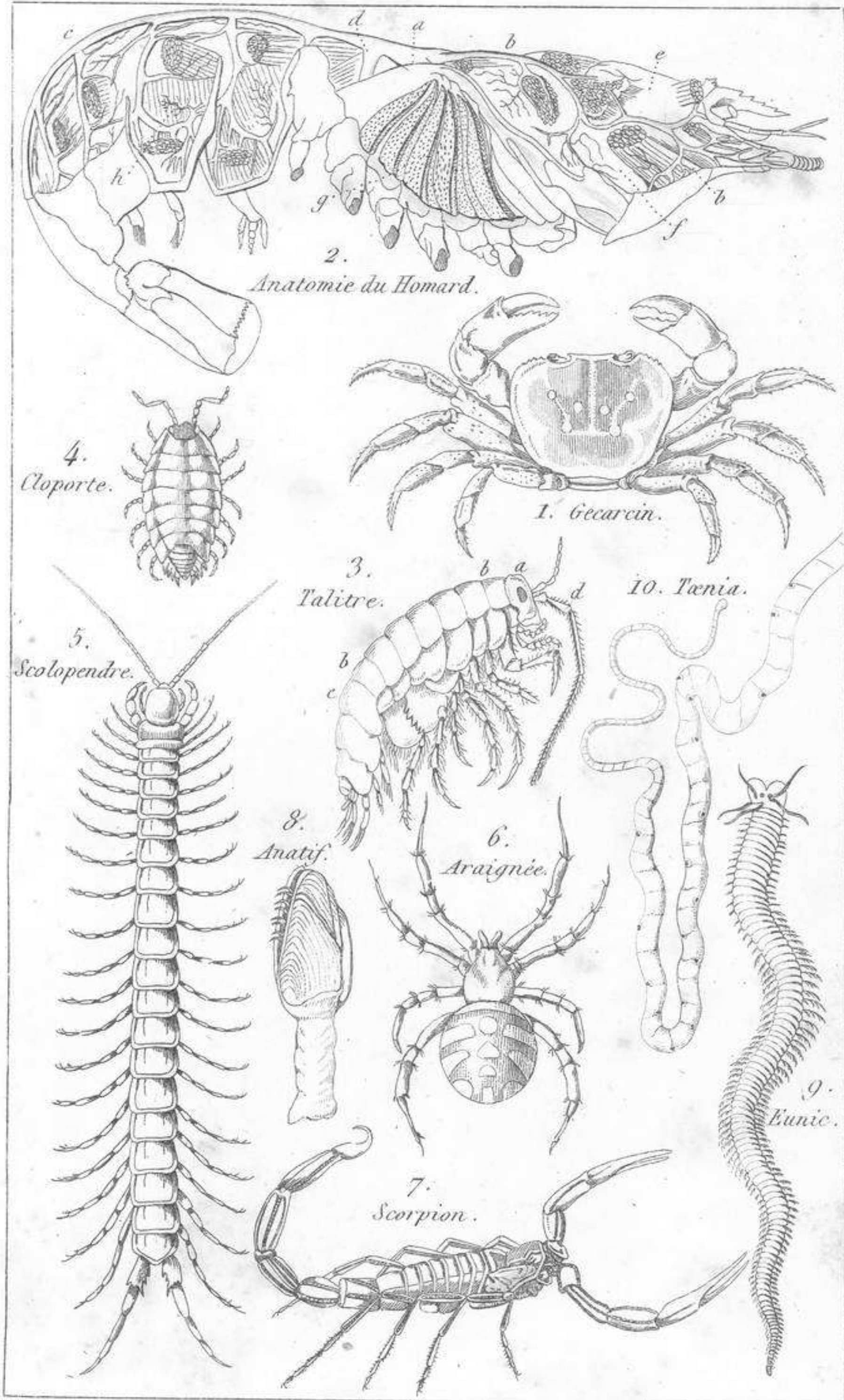
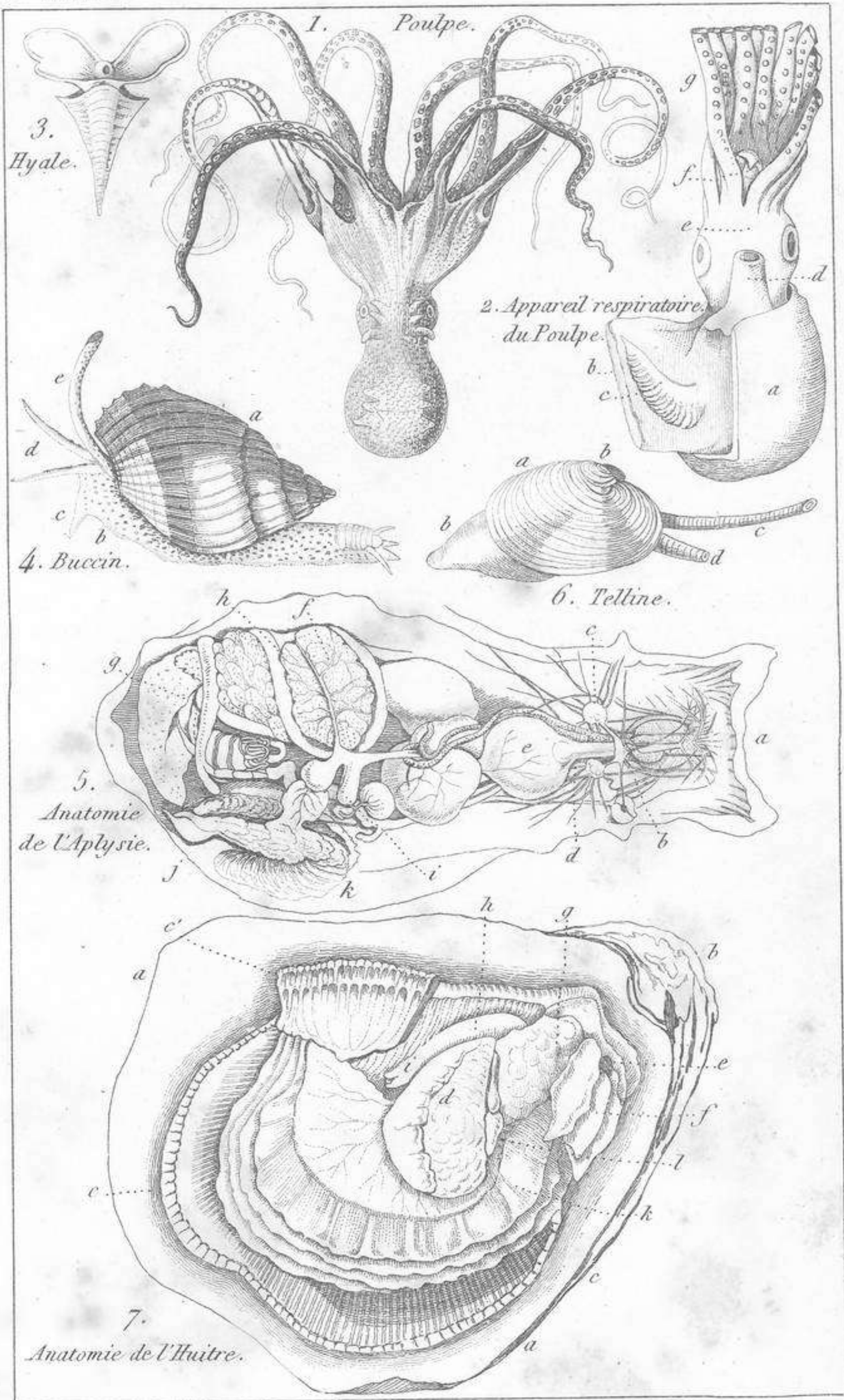


Fig. 1 à 4. Crustacés. — 5. Myriapode. — 6, 7. Arachnides.

8. Cirripède. 9. Annelide. 10. Helminthe.



Mollusques.

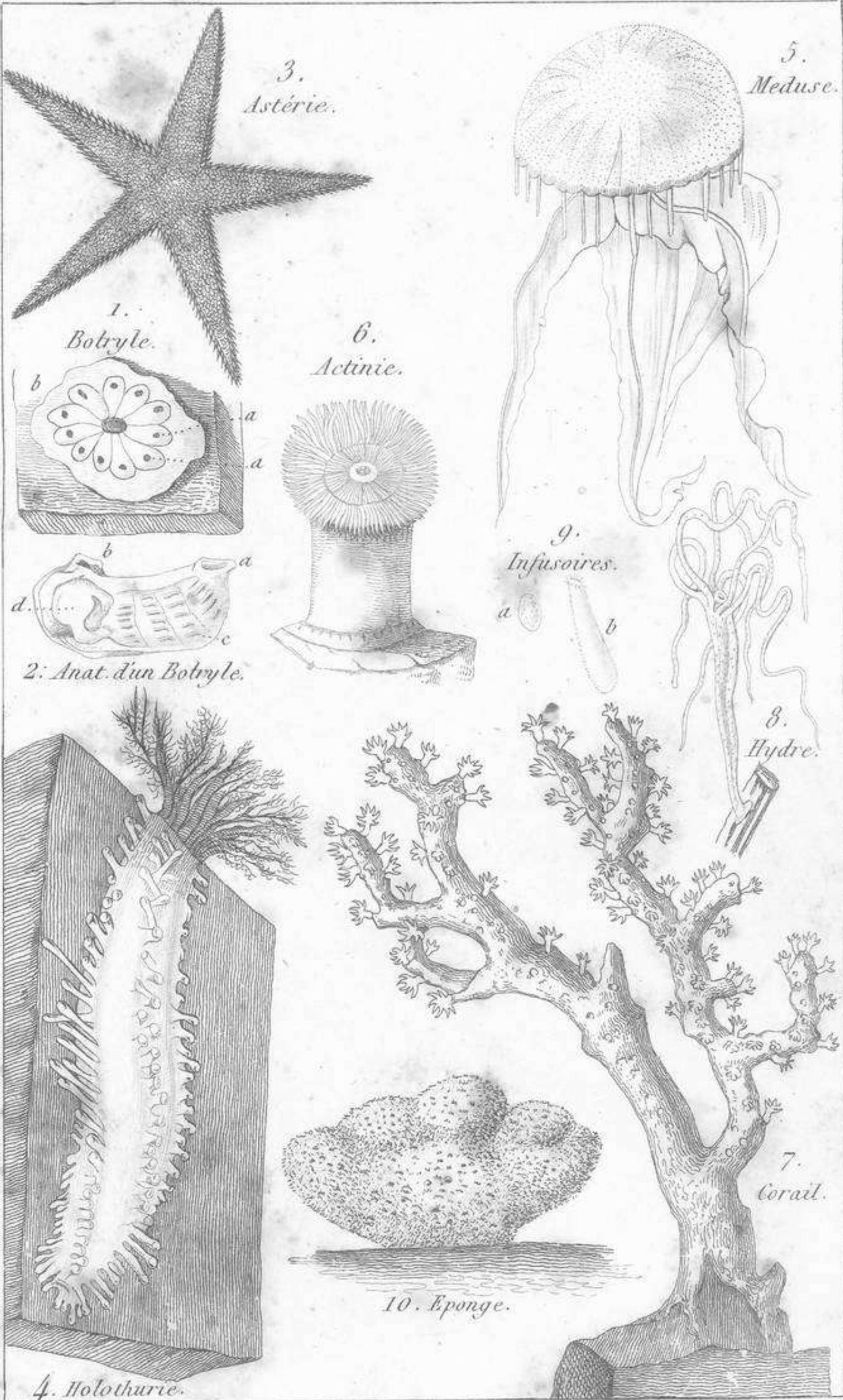


Fig. 1, 2. Molluscoïdes. Fig. 3 à 10. Zoophytes.