

alojar los hijos durante los primeros días que siguen á su nacimiento. Esta bolsa está formada por dos pliegues de la piel



Fig. 268. — Kanguro (*Macropus*).

del vientre, y encierra las mamas á cuyos pezones fija la madre los pequeñuelos; éstos, que llegan á dicha cavidad en estado de



Fig. 269. — Ornitorinco (*Ornithorhynchus*).

imperfeción extrema, concluyen allí su desarrollo (fig. 214). El régimen de los marsupiales varía mucho: los hay carnívoros, in-

sectívoros, herbívoros, y se encuentran algunos cuya estructura se parece á los roedores de los mamíferos comunes. Debe también observarse que casi todos estos animales pertenecen á Nueva Holanda. Las Sarigas (fig. 214), Falangistas y Kanguros (fig. 268) son los principales representantes de este singular grupo.

§ 430. En conclusión, el ORDEN DE LOS MONOTREMAS parece que establece el paso de los mamíferos á los vertebrados ovíparos. El intestino, en vez de abrirse directamente al exterior, como en los mamíferos comunes, desemboca en una cloaca común, del mismo modo que en las aves; el aparato de la reproducción presenta igualmente grandes anomalías, y el sistema dentario es rudimentario; en ocasiones se hallan provistas las quijadas de láminas córneas que les hace parecerse á un pico de pato. Sólo se conocen dos géneros organizados de este modo, los Ornitorincos (fig. 269) y los Equidnos.

VERTEBRADOS ALANTOÍDEOS OVÍPAROS.

§ 431. Los vertebrados alantoídeos que, en vez de nacer vivos como los mamíferos y de hallarse como éstos provistos de mamas, proceden de huevos, tienen entre sí muchas analogías anatómicas y se distinguen fácilmente de los mamíferos por la conformación de la cabeza. Su quijada inferior no se articula directamente con el cráneo y se encuentra suspendida á la extremidad de un par de huesos intermediarios llamados *huesos cuadrados* ó *huesos timpánicos* (fig. 271). Debe tenerse presente que el encéfalo de estos animales, como el de los vertebrados branquiales, carece de cuerpo caloso y puente de Varole. Este grupo natural se compone de aves y reptiles.

CLASE DE LAS AVES.

§ 432. La clase de las AVES, que comprende todos los animales de esqueleto interior mejor organizado para el vuelo, es una de las divisiones del reino animal mejor caracterizada, ya se considere sólo la configuración exterior de dichos animales, ya se observen exclusivamente las particularidades de su estructura interior ó la manera como se ejecutan sus funciones. Para definir este grupo, bastaría decir que las aves son *animales vertebrados ovíparos, de circulación doble y completa*. Mas, para dar

idea exacta de sus principales caracteres, es preciso añadir que *la respiración de las aves es aérea y doble*, es decir, que en vez de efectuarse sólo en los pulmones, como la de los mamíferos y reptiles, se opera al mismo tiempo en estos órganos y en el interior de diversas partes del cuerpo; que *su sangre es caliente* como la de los mamíferos; en fin, que *sus miembros anteriores tienen forma de alas*, y que *tienen la piel cubierta de plumas*.

La conformación de estos animales varía poco y está en relación con el modo de locomoción á que están destinados. Jamás llegan á un gran tamaño, y la presencia de considerable cantidad de aire en el interior del cuerpo los hace muy ligeros.

§ 433. Las plumas que cubren todo el cuerpo de las aves son producciones muy análogas á los pelos de los mamíferos, pero de estructura más complicada. Púedese, por lo general, distinguir en ellas un tubo córneo ó *cañón*, que ocupa la parte inferior, con un agujerito en su extremidad; un *tallo*, que sigue al cañón; y *barbas*, que nacen de los lados del referido tallo provistas de *bárbulas*, que á su vez parecen tener en ocasiones pequenísimos apéndices en sus bordes.

El órgano secretorio destinado á formar la pluma se llama *cápsula* y adquiere á veces longitud considerable. Según las observaciones de Federico Cuvier, parece que la cápsula crece durante todo el tiempo de desarrollo de la pluma, y que á medida que su base se alarga, su extremidad muere y se seca así que ha formado la parte correspondiente de dicho apéndice. Cada uno de estos aparatitos se compone de un estuche cilíndrico, revestido su interior por dos túnicas unidas por tabiques oblicuos, y de un bulbo central. La sustancia de la pluma se desarrolla en la superficie del bulbo, y, para formar las barbas, se amolda de cierta manera en los espacios que dejan entre sí los tabiquillos que acabamos de citar. En la porción que corresponde al tallo, el bulbo está unido á la superficie inferior de éste, y muere; pero donde el tronco de la pluma es tubular, la lámina de materia córnea que el órgano secretorio produce la envuelve completamente. No obstante, cuando el bulbo ha desempeñado sus funciones, se seca y forma al contraerse una serie de conos membranosos metidos unos en otros, que llenan el interior del cañón, y se llaman *alma de la pluma*.

La pluma nueva se halla al principio encerrada en el estuche de su cápsula, que á menudo sale algunas pulgadas por fuera de la piel, y se destruye poco á poco. Entonces se presenta la pluma descubierta, y las barbas, arrolladas al principio, se extienden lateralmente; la extremidad del cañón queda implantada en la

dermis, pero por lo general se desprende de ella fácilmente, y, en cierta época, cae para dejar su sitio á una pluma nueva. Esta renovación de las plumas, que se llama *muda*, se efectúa por lo general cada año después de la época de la *puesta*, y ocurre á veces dos veces en el mismo año, en otoño y primavera; sucede más temprano en los individuos viejos que en los jóvenes, siendo para el ave un período de enfermedad durante el cual pierde la voz.

La forma de estos apéndices tegumentarios varía mucho. Conócense que carecen de barbas y que se parecen á púas de puerco espín: el ala de casoar (fig. 270) presenta cuatro ó cinco de ellas; otras cuyas barbas son tiesas y con bárbulas que se enganchan entre sí formando una gran lámina impenetrable al aire, como las que tienen las alas del águila y del cuervo; otras aún, cuyas barbas y bárbulas son largas, flexibles, sueltas, lo que les da ligereza y suavidad extremadas, como las de la cola y alas del avestruz; finalmente, existen parecidas á un simple vello: algunas de las de ciertas cigüeñas conocidas con el nombre de *marabús* son de esta manera. Sus colores varían muchísimo, y á menudo son superiores en belleza y brillo á los de las flores ó piedras más hermosas. En general, las hembras tienen plumaje menos rico que el de los machos, y es raro que el ave joven presente los colores que ha de conservar toda su vida; con frecuencia cambian en dos ó tres años seguidos, y algunas veces tiene el adulto un plumaje de verano del todo diferente al que lleva en invierno. En fin, debe también observarse que, en las aves acuáticas, se hallan las plumas impregnadas de una materia

grasa que las hace impermeables al agua, circunstancia que les permite preservar la piel del animal del contacto del líquido en el cual se halla en parte sumergido.



Fig. 270. — Casoar (*Casuarus galeatus*).

§ 434. El esqueleto que determina la forma general de las aves, y que es á la vez una de las partes más importantes del aparato del movimiento, se compone casi de las mismas piezas que en los mamíferos; mas la forma y disposición de muchos de sus huesos son diferentes, y, en igualdad de volumen, son también más ligeros, pues la mayor parte de ellos están cruzados de numerosas celdillas llenas de aire.

La cabeza de las aves (fig. 271) es, en general, pequeña. Cuando son muy jóvenes se compone el cráneo de los mismos huesos que el de los mamíferos (á saber: dos frontales, dos parietales, un occipital, dos temporales, un esenoide y un etmoides); pero todas estas partes no tardan en soldarse y desde muy temprano dejan de ser reconocibles. La mayor parte de la cara está formada por las quijadas, que son muy prolongadas y que, siendo destinadas á constituir el principal órgano de prehensión, varían mucho en tamaño y forma, según la naturaleza de los objetos que el ave misma tenga necesidad de asir. La mandíbula superior se une á la frente conservando cierta movilidad; y, lo mismo que en los reptiles y vertebrados branquiales, la quijada inferior, en lugar de articularse directamente con el cráneo con un cóndilo saliente, como en los mamíferos, se halla colgada de un hueso movable, llamado *hueso timpánico* ó *hueso cuadrado*,

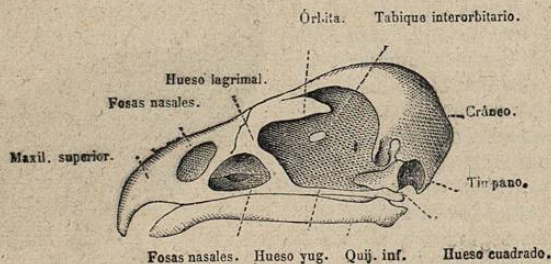


Fig. 271. — Calavera de águila.

análogo á una porción del temporal desprendida de cierto modo del peñasco, al cual se halla soldado en la clase precedente. Debe observarse también que cada una de las ramas de dicha quijada está compuesta de dos piezas, en vez de hallarse formada por un hueso solo, y que se articula con el hueso timpánico por medio de un hoyillo.

La articulación de la cabeza con la columna vertebral permite movimientos más extensos que en los mamíferos; pues se efectúa

por un cóndilo solo, especie de quicio semiesférico, situado en la línea media del cuerpo, por debajo del gran agujero occipital, é introducido en un hoyillo correspondiente del atlas.

El pescuezo de las aves es por lo general mucho más largo y movable que el de la mayor parte de los mamíferos. Como el pico es casi siempre el único órgano de prehensión con que cogen su

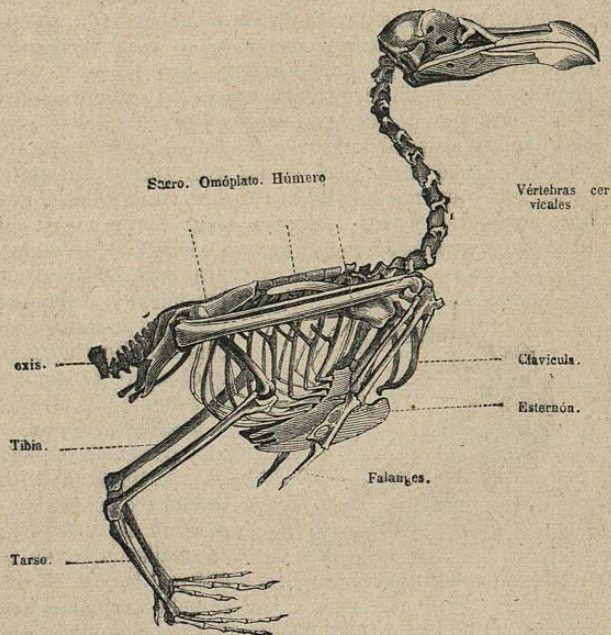


Fig. 272. — Esqueleto de gaviota (*Larus*).

alimento del suelo, la porción cervical de la columna vertebral (fig. 272) es tanto más larga cuanto más altas sean las patas de estos animales; y cuando son esencialmente nadadores (como el cisne) y deben meter la cabeza en el agua para ampararse de su presa, la longitud del cuello pasa en muchos casos de la altura de su tronco. El número de vértebras del pescuezo varía mucho, según las especies: ordinariamente tiene de doce á quince; pero algunas veces no se cuentan tantas, y otras existen más de veinte (en el cisne, verbigracia). Éstas son muy movibles, y, por la

naturaleza de sus superficies articulares¹, toma el pescuezo la forma de una S, acortándose ó alargándose según sean más ó menos pronunciadas sus curvas. Esta disposición es notable principalmente en las aves de ribera, tales como en las cigüeñas, que, para coger su presa, tienen necesidad de dirigir su pico con mucha rapidez á distancia considerable. La acción de los músculos destinados á mover esta parte se halla también facilitada por la existencia de apófisis numerosos que sirven para su inserción.

En casi todas las aves, las vértebras del dorso son, al contrario, completamente inmóviles; compréndese bien la necesidad de esta disposición en los animales conformados para el vuelo, porque esta porción de la columna espinal, que sirve para sostener las costillas y da por consiguiente un punto de apoyo á las alas, debe tener gran solidez. Por lo general, se hallan estas vértebras soldadas unas á otras; pero en las aves que no vuelan, como el casoar y el avestruz (fig. 182), conservan su movilidad. Las vértebras lumbares y sacras se reúnen todas en un hueso solo, que tiene los mismos usos que el sacro del hombre. En fin, las vértebras coxigias son pequeñas y movibles; la última, que sostiene las largas plumas de la cola es ordinariamente mayor que las demás y con una cresta saliente (fig. 272).

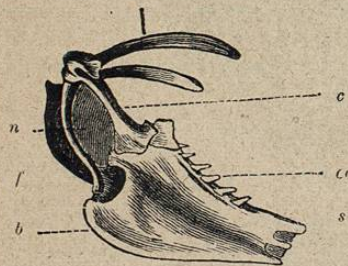


Fig. 273. — Huesos del hombro y esternón².

aves por un hueso; y cada una de ellas tiene al medio un apófi-

¹ Estas superficies articulares son cóncavas en un sentido y convexas en otro, de manera que se encajan mutuamente. En la parte superior del pescuezo permiten libremente la flexión hacia delante, mientras que en la parte media, se hallan, al contrario, dispuestas de modo que no permiten sino la inclinación hacia atrás; en fin, en la base del pescuezo cambian otra vez de estructura y se vuelven apropiadas para los movimientos de flexión hacia el frente.

² s, esternón; — c, escotadura del esternón; — co, origen de las costillas esternales; — b, caballete; — f, horquilla ó clavículas soldadas; — c, hueso coracoides; — o, omoplate; — m, membrana fibrosa que se extiende de la horquilla al esternón

sis plano que se dirige oblicuamente hacia atrás por encima de la costilla siguiente, de modo que todos estos huesos se apoyan unos en otros.

Pero la parte más notable del armazón óseo del tórax es el esternón (fig. 273), que sirviendo de punto de inserción á los músculos del vuelo, alcanza en las aves grandísimo desarrollo y constituye un escudo convexo, y ordinariamente cuadrado, que cubre el tórax y gran parte del abdomen. En el casoar y el avestruz (fig. 181), que no pueden elevarse en el aire y que no tienen sino alas rudimentarias, no presenta el esternón cresta en su faz externa; mas en las otras aves se nota una especie de lámina saliente longitudinal, llamada *caballete* (b, fig. 273), que sirve para dar mayor fuerza á los músculos depresores del ala.

§ 436. Los huesos del hombro se hallan también dispuestos para favorecer la fuerza de las alas. El omoplate (o) es estrecho, pero muy largo en sentido paralelo á la espina dorsal, y se apoya en el esternón no sólo por intermedio de la clavícula ú horquilla (f), sino también por medio de otro hueso que desempeña las funciones de segunda clavícula, y que se llama *hueso coracoides* (c), porque es análogo al apófisis coracoides del omoplate humano. Las clavículas de los dos lados se sueldan casi siempre por su extremidad anterior en forma de V, cuya vértice se dirige hacia abajo y se fija en el caballete. Los huesos coracoides constituyen arbotantes que, con la horquilla, mantienen los hombros separados y presentan al húmero un punto de apoyo tanto más sólido cuanto más volador sea el animal. En las aves que vuelan poco ó nada, las clavículas no presentan, al contrario, sino poco desarrollo. Así, en ciertos loros terrestres de Australia, están estos huesos reducidos á estado completamente rudimentario; en los casoares y ñandús, no se hallan representados sino por pequeñas varillas; en el avestruz y los tucanes, llegan casi al esternón, pero no se sueldan inferiormente; en conclusión, en algunos buhos están unidos por un cartilago, mientras que en las aves ordinarias es completa su soldadura, y á veces hasta se apoyan directamente en el esternón, por un prolongamiento medio que nace de está soldadura.

Los miembros anteriores de las aves jamás sirven para la marcha, prehensión ni tacto, sino que forman especies de remos de mucha superficie, llamados *alas*. Al hablar de los murciélagos, hemos visto un ejemplo de la transformación de los miembros torácicos en órganos de locomoción aérea. En estos animales, lo que sirve para batir el aire es un repliegue de la piel, y para sostener ésta toman los dedos una longitud considerable. Pero, en las aves, son estos anchos remos de otra clase: hállanse forma-

dos de plumas tiesas que no tienen necesidad de hallarse implantadas sino por su base, y la mano, por consiguiente, no presenta divisiones digitales que, sin ser de ninguna utilidad, perjudicarían á su solidez; tiene la forma de una especie de muñón plano y casi inmóvil (fig. 272). La conformación del brazo y del antebrazo difiere poco de las mismas partes en el hombre; el húmero nada presenta de particular; el radio y el cúbito no pueden girar el uno sobre el otro, y son, por lo general, tanto más largos cuanto más poderoso sea el vuelo. El carpo se compone de dos huesecillos colocados en la misma línea y seguidos del metacarpo, que presenta dos ramas soldadas por sus extremidades; por el lado radial de la base de esta última parte de la mano, se inserta un pulgar rudimentario; finalmente, en su extremidad se encuentra un dedo medio compuesto de dos falanges, y un pequeño apéndice que representa un dedo externo.

§ 437. Las pennas ó plumas grandes de las alas se llaman *rémigas* ó *remeras*, y de su longitud, más aún que de la del hueso del brazo, del antebrazo ó de la mano, depende la extensión de las alas y la fuerza del vuelo. Cada vez que el ave quiere batir el aire, levanta el húmero, y con él el ala todavía plegada; luego la despliega extendiendo el antebrazo, lo mismo que la mano, y la baja rápidamente: el aire, que resiste este movimiento, le da entonces un punto de apoyo sobre el cual se eleva: de esta suerte



Fig. 274. — Ala de halcón¹.

se lanza como un proyectil, y una vez dada la impulsión á su cuerpo, inclina el ala para disminuir tanto como es posible la nueva resistencia que el medio ambiente opone á su carrera. Esta resistencia y la gravitación, que tiende á hacer caer todo cuerpo hacia el centro de la tierra, disminuye gradualmente la velocidad que el ave ha adquirido al batir el aire, y si no hace nuevos movimientos no tarda en descender; pero si, antes de que la velocidad adquirida por el primer golpe de las alas disminuya, da un segundo, añadirá nueva velocidad á la que aun tenía, y adelantará con un movimiento acelerado, circunstancia que le permite cernerse empleando sus alas á modo de una cometa.

¹ a, rémigas primarias, ó pennas de la mano; — b, rémigas secundarias ó pennas del antebrazo; — c, pennas bastardas, ó pennas del pulgar.

Mientras el ave se halla suspendida en el aire, soportan las alas todo el peso de su cuerpo; y para que pueda conservar el equilibrio en esta posición es necesario que su centro de gravedad (§ 285) se halle casi bajo los hombros y lo más bajo posible: por esto, durante el vuelo, lleva por lo general su cabeza adelante tendiendo el pescuezo, y su tronco en vez de estar estirado como el de los mamíferos, se halla siempre encogido y oval.

Es evidente que la resistencia del aire es tanto mayor cuanto más considerable sea la masa de dicho fluido batida á la vez por las alas, y por consiguiente que, cuanto más extendidas están las alas, más grande será también, en igualdad de circunstancias, la velocidad adquirida por la bajada de ellas; de lo cual resulta que no sólo podrán las aves de largas alas volar más rápidamente que las de alas cortas, sino que también podrán sostenerse más tiempo en el aire, pues no necesitan repetir con tanta frecuencia los movimientos de dichos órganos, y, por consiguiente, no se cansarán tan pronto. En efecto, todas las aves notables por su vuelo rápido y sostenido tienen grandes alas, mientras que las de



Fig. 275. — Fragata (*Tachypterus*).

alas cortas ó medianas, en comparación con el volumen del cuerpo, vuelan con mucha menos velocidad y están obligadas á reposos más frecuentes.

Entre las aves notables por lo poderoso de su vuelo, citaremos el cóndor y las fragatas (fig. 275). El cóndor ó gran buitres de los Andes (*Sarcorhamphus gruphus*) tiene más de cuatro me-

tros de envergadura, y se eleva más que ninguna otra ave: vésele tan luego á orillas del mar como cerniéndose encima del Chimborazo, esto es, á un nivel de cerca de 7,000 metros sobre el primer punto. Su habitación ordinaria es sobre la cresta de las rocas de la cordillera de los Andes, inmediatamente por debajo del límite de las nieves perpetuas, á una altura de 3,300 á 4,400 metros sobre el nivel del mar. De aquellos peñascos escarpados desciende á los valles y llanuras en busca de su alimento, que consiste principalmente en cadáveres de mamíferos grandes; hasta se dice que, reunidos varios de estos enormes buitres, pueden matar fácilmente bueyes, y que tienen bastante fuerza para levantar entre sus garras carneros y llamas y llevarlos de este modo hasta la cima del Chimborazo y de las demás montañas elevadísimas de la cordillera de los Andes. Las fragatas ó rabihorcados, que tienen las alas aún más largas en proporción con su tamaño, y que habitan los mares tropicales, tienen tan poderoso vuelo, que pueden alejarse de tierra á distancias enormes.

Para elevarse verticalmente, es necesario que las alas del ave se hallen enteramente horizontales; pero no sucede así de ordinario; por lo general se hallan inclinadas de adelante atrás, de modo que imprimen al animal un movimiento ascensional oblicuo; algunas veces es tal esta inclinación, que, para ascender casi verticalmente en la atmósfera, se halla obligado el animal á volar contra el viento. La longitud relativa de las rémigas influye en la facilidad con que puede elevarse en aire tranquilo: las aves cuyas rémigas anteriores son más largas y más resistentes en su extremidad, tienen vuelo más oblicuo que las que tienen el ala truncada en el extremo.



Fig. 276. — Ala de gavilán.

Por esto los halcones, que tienen las alas puntiagudas (fig. 274), no pueden elevarse sino en zigzag, como un buque que bordea, á bien volando contra el viento; mientras que los gavilanes, águilas y demás aves de rapiña, llamadas innobles, que tienen

¹ a, a, rémigas primarias; — b, rémigas secundarias.

las alas truncadas en el extremo (fig. 276), pueden elevarse verticalmente.

Cuando un ave quiere elevarse desde el suelo, toma su primer impulso saltando y desplegando las alas de modo que pueda batir el aire antes de caer á tierra: las que tienen las alas muy largas tienen necesidad de más espacio para bajarlas; de lo cual resulta que, si sus miembros son á la vez muy cortos para permitirles saltar alto, difícilmente pueden coger el vuelo.

Las pennas de la cola, que se llaman *rectrices* ó *timoneras*, sirven á las aves para dirigir su vuelo: despléganlas y las levantan y bajan como un timón, para aumentar ó disminuir la oblicuidad de su marcha, é, inclinándolas, se ayudan también cuando quieren cambiar la dirección.

§ 438. Cuando el ave estaciona sólo la sostienen sus miembros posteriores; es pues un animal realmente bípedo, y, como tal, debe tener la pelvis ancha y sólidamente unida á la columna vertebral.

Los huesos de las ancas, en efecto, se hallan extremadamente desarrollados en las aves, y forman una sola pieza con las vértebras sacras y lumbares (fig. 272). En general se halla este anillo óseo incompleto por delante; los pubis no se unen, y la porción isquiática, en vez de hallarse separada del sacro por una ancha escotadura, se suelda á este hueso por su parte posterior, y transforma la escotadura en un agujero. El hueso del muslo es corto y recto, y la pierna se compone, como en la mayor parte de los mamíferos, de tibia, peroné y rótula; sólo que el peroné se suelda á la primera antes de llegar á su parte inferior. Un solo hueso, que sigue á la pierna, representa el tarso y el metatarso, y sostiene los dedos, que son ordinariamente cuatro en su extremidad inferior; mas algunas veces el dedo externo, ó el interno que se designa con el nombre de pulgar, ó hasta ambos á dos, no existen, de manera que sólo quedan tres, ó solamente dos (figura 181). El número de las falanges



Fig. 277. — Picamaderos (*Picus major*).

va casi siempre aumentando regularmente desde dos hasta cinco, del pulgar al dedo externo, que es el que más tiene siempre. En conclusión, de dichos cuatro dedos, sólo tres se dirigen de ordinario hacia adelante, mientras que el pulgar sale hacia atrás; algunas veces se dirigen también hacia atrás el dedo externo, sien-

do esta disposición notable sobre todo en las aves trepadoras, tales como los loros, tucanes y picas ó picamaderos (fig. 277).

Acabamos de decir que, durante el vuelo, debe encontrarse en los hombros el centro de gravedad del cuerpo de las aves; para que éste guarde equilibrio sobre las patas, que están situadas en la parte trasera del tronco, es necesario que dichos miembros puedan plegarse bastante hacia delante y que los dedos sean bastante largos para adelantarse más allá del punto en el cual cayese una línea vertical que pasara por el centro de gravedad; ó bien que el centro mismo pasara más atrás, á fin de encontrarse encima de la base de sustentación. Esto explica la ventaja de la gran flexión del muslo y de la oblicuidad del tarso con relación á la pierna: cuando el pie es grande y el pescuezo puede llevar la cabeza hacia atrás, el equilibrio se establece de este modo, sin que el cuerpo se aleje mucho de la posición horizontal (fig. 278); pero



Fig. 278. — Ibis (*I. religiosus*)



Fig. 279. — Pajaro bobo (*Aptenodytes*)

cuando el pescuezo es corto, la cabeza grande y los dedos de tamaño mediano, necesita tomar el animal, durante la estación ó la marcha, posición casi vertical (fig. 279). Para conservar más fácilmente el equilibrio colocan las aves por lo general la cabeza bajo las alas cuando duermen posadas en una sola pata (fig. 289). En muchos de estos animales, hace esta posición singularmente cómoda una particularidad en la estructura de la articulación de la rodilla. En el hombre y la mayor parte de los animales, los miembros se doblan bajo el peso del cuerpo desde que sus músculos extensores cesan de contraerse, y la necesidad de la contracción permanente de dichos órganos es lo que hace tan

cansada la estación; pero en las cigüeñas y demás aves de patas largas no sucede así: la extremidad inferior del fémur presenta una cavidad donde se encaja, durante la extensión del miembro, una saliente de la tibia, la cual no puede salir de allí sino por un esfuerzo muscular; la pata, una vez derecha, queda por consi-



Fig. 280. — Aguila real (*Aquila chrysaetos*).

guiente extendida, sin que el animal tenga necesidad de contraer los músculos y sin que de ello resulte ningún cansancio.

Siempre es más difícil á un ave tomar el vuelo cuando se halla en el suelo que cuando puede lanzarse de un punto elevado: ya hemos visto la razón de esto, y sabido es que la mayor parte de los referidos animales se posan con bastante más frecuencia en perchas ó ramas que en el suelo. Para mantenerse en equilibrio en una rama necesitan rodearla con los dedos y sujetarla mucho; si para esto les fuese necesario desplegar considerable fuerza muscular, sería muy cansada semejante posición. Pero en este caso también un sencillísimo mecanismo hace casi inútil todo esfuerzo y permite á las aves asir bien la rama que las sostiene, hasta cuando duermen: los músculos flexores de los dedos pasan por encima de las articulaciones de la rodilla y del talón, de modo que cuando éstas se doblan tiran necesariamente de los tendones de dichos músculos y hacen doblar los dedos; el peso del cuerpo,

al doblar los muslos y los piernas, determina pues este movimiento, y de él resulta que el animal apreta, sin ejercer ningún esfuerzo, la rama ó percha en que se halla posado.

Existen diferencias bastante notables en la conformación de las patas, según el género de vida á que las aves están destinadas. Las aves dotadas de la facultad de marchar con gran velocidad, tienen las patas no solamente robustas sino también muy largas, y el pie pequeño comparativamente. En el casoar (fig. 270) y el avestruz (fig. 281), cuya carrera es tan rápida como la del caballo, es muy notable esta disposición, y también se observa en el halcón serpentario, que marcha á largos pasos persiguiendo las serpientes, que constituyen su principal alimento. En el águila (fig. 280), el halcón, el buitre, etc., son igualmente estos órganos robustos, pero cortos, y los dedos tienen grandes uñas ganchudas y afiladas que les permiten sujetar su presa, ya para desgarrarla en el mismo sitio ó para llevársela. En las aves organizadas para vivir en las riberas y buscar en ellas y aguas de poco fondo los gusanos y peces con que se alimentan, son las patas delgadas, larguísimas, y limpias hasta por encima de la rodilla (fig. 282), disposición que es muy favorable á su género de existencia y que ha valido á las aves de ribera el epíteto de *zancudas*. En fin,

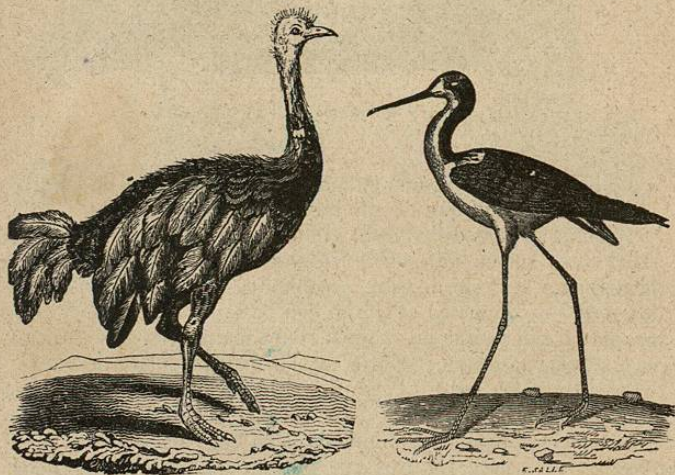


Fig. 281. — Avestruz (*Struthio camelus*). Fig. 282. — Zancudo (*Hemantopus*).

las especies destinadas á vivir en aguas de más fondo tienen las patas *palmeadas*, es decir transformadas en aletas por la adición

de una membrana que se extiende de dedo á dedo sin impedir á éstos el separarse, carácter que se encuentra en los ánades ó patos (fig. 283), cisnes y muchas otras aves acuáticas.

§ 439. La sensibilidad táctil se halla poco desarrollada en las aves; las plumas que cubren toda la superficie de su cuerpo oponen grandes obstáculos al ejercicio de esta facultad, y el modo de conformación de los órganos de prehensión le es igualmente desfavorable. El gusto es más ó menos escaso en estos animales; su lengua (fig. 296) es, en general, cartilaginosa y carece de papilas nerviosas; parece casi siempre que tragan los alimentos sin gustarlos. El aparato del olfato es más perfecto, sin que sin embargo presente todo el desarrollo que se encuentra en la clase de los mamíferos. Las fosas nasales están situadas en la base de la mandíbula superior (fig. 271) y no comunican con senos; su superficie se halla entapizada por una membrana pituitaria muy vascular y aumentada con tres láminas cartilagosas (ó *conchas*) arrolladas y aplicadas á su pared. Finalmente, las aberturas posteriores se unen hacia la mitad de la bóveda del paladar, formando una hendidura longitudinal. Las aves carnívoras, sobre todo las que se



Fig. 283. — Ánade (*Anas niger*).

alimentan con carroña, tienen el aparato del olfato más desarro-

llado que las aves granívoras ó insectívoras; y la mayor parte de los autores aseguran que, en las primeras, es tal la delicadeza de dicho sentido, que les permite descubrir su presa aun cuando se hallen á distancias enormes de ella; mas los experimentos de algunos ornitólogos tienden á probar que, en estos animales, se halla poco desarrollado el olfato y que la vista es la que los guía casi únicamente.

El aparato del oído es menos complicado que en los mamíferos; las aves carecen de pabellón de la oreja, y el conducto auricular no consiste sino en un tubo membranoso situado entre el hueso timpánico y una parte saliente del occipital.

En cambio el aparato de la vista parece que es más perfecto que en la clase precedente: los ojos de las aves son mayores con relación al volumen de la cabeza y se encuentran en él partes de que carecen en la clase citada. La retina es muy gruesa y de ella parte una membrana negra doblada á modo de abanico ó de bolsa, que se adelanta hacia el cristalino. Los fisiólogos no se hallan de acuerdo sobre la naturaleza de este apéndice llamado *petne*, que parece una dependencia de la coroides. La pupila es siempre redonda, el iris muy contráctil, la córnea transparente grande y convexa, y la esclerótica se halla reforzada por delante con un círculo de placas óseas alojadas en su espesor. El aparato palpebral se compone de los párpados horizontales, de los cuales es mayor y más movable el interior, y de otro tercer párpado vertical y semitransparente, que ocupa el ángulo interno del ojo y puede cubrir toda la superficie de este órgano. En fin tienen siempre glándulas lagrimales.

En algunas aves es enorme el alcance de la vista; conócense que, elevadas en el aire á alturas tan desmesuradas que á pesar de su volumen apenas las percibimos, distinguen claramente los pequeños animales con que se nutren y caen sobre ellos sin la menor indecisión. En estas aves es el cristalino mucho menos convexo y menos denso que en las que se alejan poco de la superficie de la tierra: y parece que el ojo puede adaptarse á estas grandes diferencias de alcance en la visión por medio de contracciones de los músculos motores que, obrando en el círculo óseo de la esclerótica, comprime los humores que llenan el órgano, determinando así la distensión de la córnea y aumentando por consiguiente la curvatura de ella cuando el animal tiene necesidad de volverse momentáneamente casi miope para distinguir con claridad los objetos muy cercanos.

El sistema nervioso que preside las funciones, cuyos órganos nos han ocupado, presenta también en su estructura particularidades notables. El encéfalo es menos desarrollado que en los ma-

míferos: los hemisferios cerebrales (fig. 284, *c*) son del mismo modo las partes más voluminosas; pero no presentan anfractuosidades, y no se hallan unidos tan completamente, porque la gran comisura, de la que hemos hablado ya con el nombre de *cuerpo calloso*, falta en esta clase. Los *lóbulos ópticos* (*o*), que en los mamíferos son pequeños y se hallan como escondidos entre el cerebro y cerebelo, toman al contrario en las aves gran desarrollo y se presentan siempre descubiertos por detrás y por fuera de los lóbulos cerebrales; finalmente, en vez de ser sólidos, son huecos, como los lóbulos cerebrales. El *cerebelo* (*v*) se halla surcado al través por ranuras paralelas y convergentes: fórmalo casi por entero el lóbulo medio, que en los mamíferos es pequeño en comparación con los lóbulos laterales (ó hemisferios cerebrales), y éstos permanecen en estado más ó menos rudimentario, sobre todo en las aves que vuelan mal; en cuanto á la protuberancia anular, que en la clase precedente une los hemisferios cerebrales abrazando la médula oblongada, falta aquí lo mismo que en los reptiles y peces. En fin, la médula espinal de las aves (*c*) es por lo general muy larga y presenta ensanchamientos que corresponden al origen de los nervios, alas y patas: en las buenas voladoras, se halla más desarrollado el ensanchamiento superior que el inferior, y las aves que ejercitan más las patas que las alas presentan disposición inversa:

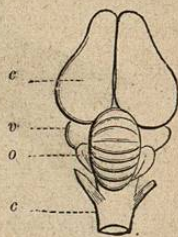


Fig. 284. — Cerebro de avestruz.

§ 440. El régimen de las aves es muy variado: unas se alimentan exclusivamente de granos; otras, de insectos; las hay que comen peces, como también que se nutren con carne de mamíferos ó de aves aun vivas; y, en fin, hay algunas que no comen sino carnes podridas. Sus patas sirven algunas veces para la prehensión de los alimentos, mas el pico es siempre el principal órgano empleado en esto; su forma varía según la naturaleza de los alimentos y según el carácter más ó menos carnívoro de dichos animales; por esto suministra al zólogo excelentes caracteres para la clasificación. Una sustancia córnea sólida y más ó menos dura la envuelve exteriormente y hace cortantes sus bordes, pero siempre carece de dientes verdaderos; por lo mismo es incompleta la masticación y en general no se verifica. En las aves que viven de carne y que tienen necesidad de desgarrar su presa, verbigracia los halcones (fig. 286), águilas (fig. 280) y buitres (fig. 288), la mandíbula superior es muy corta, fuertísima, gancheda hacia el extremo y terminada por una punta aguda; algu-