

mas tres metacarpos y tres dedos; un *pulgar*, compuesto de dos falanges, la última de las cuales está provista en varias aves de una verdadera uña, oculta debajo de las plumas; un *dedo grande*, con dos falanges, y otro *pequeño*, compuesto de una sola y soldado al anterior.

Las extremidades posteriores constan de cuatro partes, á saber: el *anca*, la *pierna*, el *tarso* y los *dedos* (fig. 4). El peroné está atrofiado y soldado á la tibia; representa el tarso un solo hueso largo con el que se articulan los dedos, que en número de cuatro aparecen comunmente dirijidos, tres hácia adelante y uno atrás. En ciertas aves el dedo posterior se halla inclinado hácia adelante; en algunas está atrofiado; en otras se dirige hácia atrás uno de los tres dedos anteriores, ya sea el externo ó el interno; y hay en fin, varios individuos

que no los tienen sino aparentes. El dedo posterior cuenta tres falanges; el primero anterior otras tantas, el segundo cuatro y el externo cinco.

SISTEMA MUSCULAR.— De todos los músculos, los que mueven el ala, y por consiguiente, los pectorales, son los que alcanzan mayor desarrollo, y adquieren un volúmen que no se observa en ningun otro vertebrado. Los músculos del dorso son, por el contrario, endebles; en el miembro posterior, solo el anca y la pierna suelen ser musculosas; en aquellas aves cuyas plumas bajan hasta los dedos, se ven aun músculos á lo largo de los tarsos; en todas las demás solo existen tendones en esta region. Los músculos cutáneos tienen bastante desarrollo; los de la cara son rudimentarios.

SISTEMA NERVIOSO.— Ofrece la misma disposicion que en los ma-

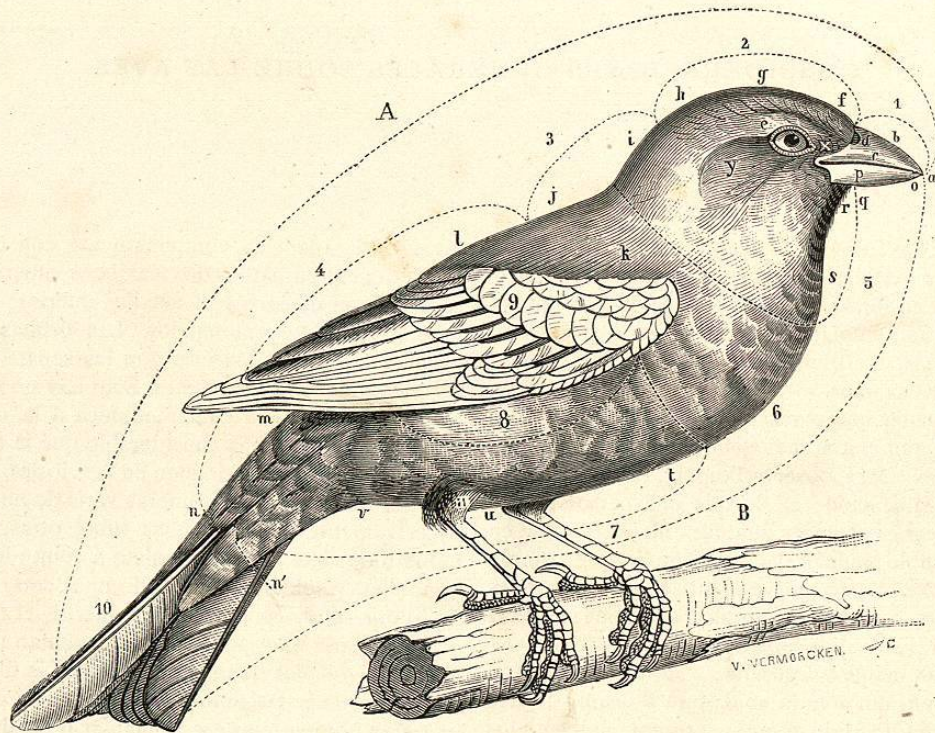


Fig. 1. — FORMAS EXTERIORES Y NOMENCLATURA DE LAS PARTES QUE COMPOEN EL AVE (*).

míferos; el *encéfalo* aventaja aun en volúmen á la médula espinal, pero su estructura es más sencilla; se distinguen dos hemisferios cerebrales desprovistos de circunvoluciones y de cerebelo; la *médula oblongada* es considerable; la *médula espinal* redondeada; de un espesor uniforme en la region cervical, es mas ancha y gruesa en la dorsal, y mas delgada en la region sacra. Los nervios tienen la misma distribucion general que en los mamíferos.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.— Todos los sentidos existen; algunos son á veces rudimentarios, pero no faltan nunca.

ÓRGANOS DE LA VISION.— De todos los sentidos el *ojo* es el mas perfecto: su forma y tamaño varían mucho; las aves de vista penetrante los tienen muy grandes; las otras muy pequeños. Por otro lado ciertas disposiciones ó partes de este órgano solo se notan en esta clase de séres; en este número figuran el *anillo esclerótico*, compuesto de doce á diez y seis laminillas huesosas ó cartilagineas que se cubren á la manera de las tejas de un tejado y cuya forma y tamaño varían mucho; el *peine*, membrana plegada, muy vascular, cubierta de un pigmento negro, situado á la entrada del nervio óptico, y que penetra en el interior del cuerpo vitreo, poniéndose con bastante frecuencia en contacto con el cristalino. Estos dos órganos permiten sin duda que el ojo de las aves se adapte oportunamente á todas las distancias, contribuyendo al propio tiempo á comunicar mas movilidad al ojo. Además de los dos *párpados*, superior é inferior, que siempre existen, las aves poseen un tercero, que se llama *membrana nictitante*, la cual se halla situada en el ángulo anterior ó interno del ojo, y puede correrse como una cortinilla: sirve para preservar á este órgano de una luz demasiado fuerte. El *iris* varía de color segun la especie, la edad ó el sexo: generalmente es pardo; pero se observan todos los tonos de este color, pasando del rojo al amarillo claro ó al gris oscuro, y de este al gris azulado y al azul: algunas aves tienen el iris verde y otras negro azulado.

ÓRGANOS AUDITIVOS.— El oído externo ó pabellon no existe: la abertura del conducto auditivo se halla detrás y á los lados de la cabeza; en la mayor parte de las aves está rodeada ó cubierta de plumas, dispuestas en forma de círculo radiado, pero que no impiden el paso á las ondas sonoras. En el sitio del pabellon tienen los buhos un repliegue cutáneo, que puede levantar el animal á voluntad. La *membrana del tímpano* está casi á flor de la cabeza; el conducto auditivo es corto y enteramente membranoso, y la caja timpánica extensa. Los *huesecillos* del oído medio, que existen en los mamíferos, están representados en las aves por un hueso único, poliédrico, que ofrece alguna semejanza con el martillo; pero que reemplaza al mismo tiempo al yunque y al estribo.

ÓRGANOS OLFATORIOS.— Estos órganos están mucho menos desarrollados que en los mamíferos: no hay nariz aparente, y las fosas nasales son pequeñas; los agujeros están situados comunmente sobre el maxilar superior, cerca de la base del pico; se presentan en forma de orificios redondeados ó de aberturas, en las cuales desembocan, excepcionalmente, conductos bastante largos. Están desnudos ó cubiertos, ya por un repliegue cutáneo, ó bien por plu-

(*). A, cara superior; B, cara inferior;—1, pico, formado de la mandíbula superior que comprende: a, la punta; b, el lomo ó arista; c, los bordes; d, las fosas nasales; y de la mandíbula inferior dividida á su vez en: e, extremidad; f, ramas; g, barbilla;—2, cabeza, que comprende: f, frente; g, vértice; h, occipucio. Debajo y á los lados de la cabeza distínguese de delante atrás: x, las mejillas; e, las cejas; y, las orejas ó region parotidea;—3, region cervical compuesta de i, la nuca; j, principio de la espalda;—4, el dorso formado de k, espaldillas; l, dorso ó lomo; m, rabadilla ó obispillo;—5, region anterior del cuello en la cual se distinguen: n, la garganta; s, parte inferior de la misma;—6, pecho;—7, abdomen ó vientre, dividido en t, epigastrio; u, vientre propiamente dicho; v, region anal ó ano;—8, costados;—9, alas;—10, cola cubierta en su origen por w, supracaudales, tectrices ó cobicas; w' subcaudales ó cobicas inferiores;—11, extremidades posteriores divididas en muslo, pierna, tarso y dedos.

mas sedosas. Existen dos *fosas nasales*, cada una de las cuales presenta tres conchas membranosas, cartilagineas ó huesosas, en las que se distribuye el nervio correspondiente.

ÓRGANOS DEL GUSTO.— Solo algunas aves indican estar bastante bien dotadas respecto al gusto; por lo menos, parece que su *lengua* está destinada á representar este sentido. Fuera de estas, en la mayor parte está mas ó menos atrofiado este órgano; es corto y rudimen-

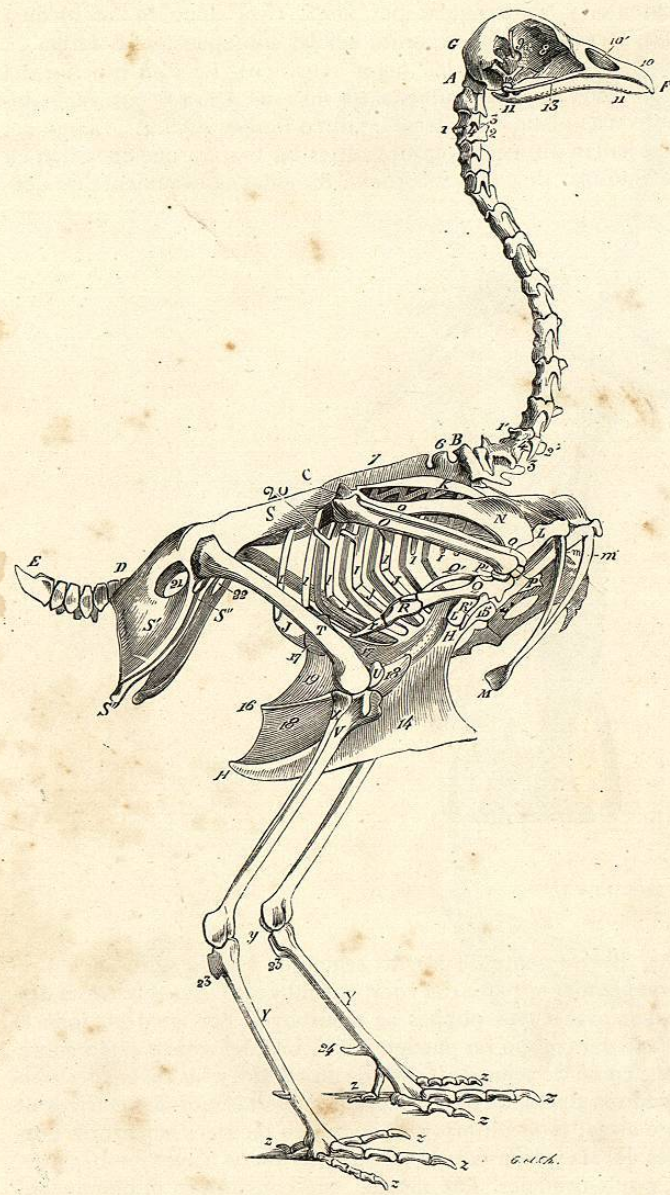


Fig. 2. — ESQUELETO DEL GALLO (*).

tario, ó se halla cubierto de una membrana córnea; solo en algunas es largo y carnoso. La lengua de las aves es mas bien un órgano de tacto que de gusto; algunas veces sirve tambien para cojer los alimentos.

ÓRGANOS DEL TACTO.— El tacto parece estar muy desarrollado en las aves; su piel es rica en nervios; y la lengua y el pico por su parte interna hállanse revestidos de una mucosa muy delicada; todo lo cual hace que este sentido sea en las aves bastante fino.

(*). De A á B, *vértebras cervicales*: 1, apófisis espinosa de la tercera; 2, cresta inferior del cuerpo de la misma; 3, prolongacion estilóidea de la apófisis transversal de la misma; 1', 2', 3', 4', iguales partes en la duodécima vértebra. — De B á C, *vértebras dorsales*: 6, apófisis espinosa de la primera; 7, cresta formada por la soldadura de las otras apófisis espinosas. — De D á E, *vértebras coxígeas*: — F á G, *cabeza*; 8, tabique interorbitario; 9, agujero de comunicacion entre las dos órbitas; 10, hueso intermaxilar; 10', aberturas exteriores de la nariz; 11, maxilar; 12, hueso cuadrado; 13, hueso pómulos; — H, *esternon*: 14, quilla; 15, apófisis episternal; 16, apófisis lateral; 17, apófisis lateral externa; 18, membrana que cubre la escotadura interna; 19, membrana de la escotadura externa. — L, etc., *costillas superiores*: — I, *costillas inferiores*; — K, *omoplatos*. (Chauveau y Arloing, *Anatomia comparada de los animales domésticos*. Paris, 1870.)

SISTEMA RESPIRATORIO Y CIRCULATORIO.— Los órganos afectos á la respiracion y á la circulacion son muy perfectos en las aves; el *corazon* (fig. 5) tiene cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventriculos, y está formado bajo el mismo plan que el de los mamíferos, siquiera los músculos sean mas poderosos. Los pulmones hállanse situados á derecha é izquierda del corazon, cuyo ápice ó extremidad inferior está colocada entre dos lóbulos del higado. Los *pulmones* (fig. 6) se adhieren á los lados, y bajan mas que en los mamíferos. El *diafragma* es rudimentario, y por lo tanto, no hay separation entre las cavidades torácica y abdominal; el aire que se extiende por todo el cuerpo, y hasta por los huesos largos, que en vez de canal medular, como en los mamíferos, presentan en su centro una cavidad hueca. La *tráquea*, formada por anillos huesosos, enlazados por partes membranosas, tiene dos larinjes, una inferior y otra superior. Esta última, cuya forma es casi triangular, está en la base de la lengua; cubren las cuerdas vocales unas papilas nerviosas, y tapiza sus bordes una membrana blanda y muscular que puede obstruir completamente la abertura de la glótis: la epiglótis no existe. La larinje inferior se halla en la bifurcacion de la tráquea y no es en realidad mas que dilatacion de los primeros bronquios; está dividida en dos cavidades por una especie de espolon, resultado de la fusion de las paredes internas de los dos bronquios; los bordes vibran al pasar el aire, sirviendo de este modo para la produccion de los sonidos. Á cada lado de la larinje inferior hay de uno á cinco músculos, que al contraerse pueden hacer variar el calibre de la larinje; músculos que solo faltan del todo en un reducido número de aves; si bien las cantoras, en especial, están provistas de cinco pares. A derecha é izquierda de la tráquea existen unos músculos muy largos, que partiendo de la larinje inferior, llegan algunas veces hasta las orejas, y que al contraerse pueden disminuir la altura de la tráquea. En muchas aves no sigue esta una direccion rectilínea, ó en otros términos, no baja directamente del cuello al tórax, sino que se coloca antes en la quilla ó forma á la superficie de los músculos pectorales una ó varias circunvoluciones, encorvándose luego por arriba para penetrar en la caja torácica.

APARATO DIGESTIVO.— Las aves difieren mucho de los mamíferos respecto á los órganos digestivos (fig. 7), pues carecen de dientes y tragan sus alimentos sin triturarlos.

Las glándulas salivales existen; pero la salivacion no se verifica en la cavidad bucal. En muchas aves queda retenido desde luego el bolo alimenticio en una dilatacion del esófago llamada *buche*, donde sufre una primera digestion; en otras llega inmediatamente al ventriculo subcenturiado, que consiste en una dilatacion de la otra mitad inferior del esófago, dilatacion que se halla en todas las aves y alcanza su mayor desarrollo en aquellas que carecen de buche. Las paredes son ricas en glándulas, y menos gruesas que las del *estómago* propiamente dicho ó molleja. Este varía mucho; así vemos que en las aves carnívoras son comunmente sus paredes delgadas, al paso que en aquellas que observan un régimen vegetal es en extremo musculoso, y le tapiza interiormente una membrana dura, plegada y rugosa, que funciona á la manera de una escofina para triturar los alimentos. Contribuyen á su accion los granos de arena y piedrecillas que el ave traga con su alimento. El *intestino grueso* falta completamente, excepto en el avestruz, que presenta vestigios de él. El recto se ensancha en su extremidad inferior para formar la *cloaca* donde desembocan los dos uréteres, los conductos seminíferos en el macho y los oviductos en la hembra. El *bazo* es pequeño; el *páncreas* voluminoso; el higado granugiento y dividido en varios lóbulos, siendo su volúmen considerable, así como el de la vesícula biliar: los *riñones* son largos, anchos y lobulados.

APARATO GENITAL.— Durante el período de la reproduccion está muy turgente el aparato genital del macho; terminado aquel, queda reducido á una especie de ovillos apenas visibles.

El ovario tiene la forma de un racimo; está situado sobre el riñon y se compone de corpúsculos redondeados, de volúmen muy distinto, que se cuentan por centenares, siendo por lo mismo su número incalculable. El ovario experimenta, segun las estaciones, alternativas de expansion y de crecimiento. El oviducto, largo y voluminoso, presenta dos aberturas, una en la cloaca y otra en la cavidad abdominal.

TEGUMENTOS; PLUMAS.— La piel de las aves se forma esen-

cialmente de los mismos elementos que la de los mamíferos: distingúense tres capas: la epidermis, la red mucosa y el dermis. La *epidermis* es fina y muy plegada, si bien adquiere mas consistencia y espesor en los tarsos y los dedos donde forma escamas córneas, llegando en el pico á ser tan dura como el cuerno. El *dermis* es variable; muy ténue en algunas aves, es grueso y resistente en otras; pero siempre muy rico en nervios y vasos; su cara interna suele á menudo cubrir una capa muy espesa de grasa. Las *plumas* se desarrollan en hundimientos de la piel, en el interior de ciertos folículos que contienen otro mas delicado, lleno de un líquido gelatinoso y de vasos sanguíneos: entre los dos folículos existe una sustancia pulposa granugienta y muy fina. «Abrese la punta superior del folículo externo, dice Giebel, y aparece el extremo de las barbas de la pluma; bien pronto asoma una prominencia bien marcada, que es la extremidad del cañon donde están las otras protu-

berancias; el interior es todavía claro y carece de médula. Entonces desaparece la capa granugienta del folículo y produce los materiales necesarios para el desarrollo de la pluma.» Las plumas son productos del mismo orden que los pelos, las pías y las escamas de los mamíferos, siquiera varíen mucho segun las especies y las diversas regiones del cuerpo. Distingúense en cada pluma el tallo y las barbas, y en el primero el tallo propiamente dicho y el tubo, que es la parte que comprende el dermis; es redondo, hueco, transparente, y cuadrangular por fuera. Está lleno de una médula celular, y contiene una serie de células sobrepuestas en forma de cañoncitos, que emiten los jugos nutritivos. La cara superior del tallo es convexa y está cubierta de una masa lisa y córnea; la inferior es mas plana y la divide un surco longitudinal. Á lo largo del tallo se hallan dispuestas en dos series las barbas, que consisten en unas laminillas delgadas y córneas, dirigidas oblicuamente de den-

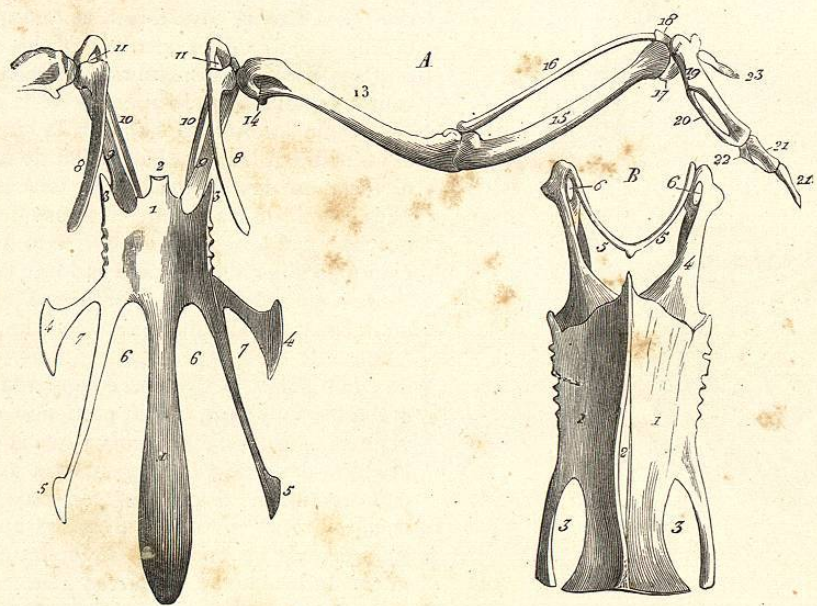


Fig. 3. — ESTERNON Y HUESOS DEL ALA (*)

tro afuera, y en cuyo borde superior se adhieren unas fibrillas, dispuestas en dos series, las cuales están á su vez provistas de apéndices análogos; quedando de este modo constituidas las plumas. Llevan además las aves lo que se llama plumon, que no es en último resultado mas que plumas muy finas y como descompuestas. Distingúense entre estas las del tronco, las pennas ó grandes plumas, las *tectrices* ó *cobijas*, que protegen las alas y la cola; las *remiges* ó *remeras* son las que constituyen el ala, de las cuales unas corresponden al brazo, otras al antebrazo y también á la mano. Prescindiendo del manojillo de plumas implantado en el pulgar, y que se llaman *pennas policiales*, tiene la mano comunmente diez grandes plumas de primer orden, que reciben el nombre de *remiges primarias*; el número de las del antebrazo, ó *remeras* de segundo orden, es muy variable; y en ciertas aves forman dos series continuadas, pero distintas. La cola tiene generalmente doce pennas, rara vez menos, y con frecuencia mas; han recibido el nombre de *rectrices* ó *timoneras*, porque sirven para dirigir el vuelo.

Generalmente hablando, las plumas del tronco no se distribuyen por igual, sino mas bien en regiones, y siguiendo ciertas líneas es-

trechas, diversamente dispuestas segun las especies, de lo cual resulta que la mayor parte del cuerpo, aunque no lo parezca, está desnuda. Las aves cuyas plumas se distribuyen por igual en toda la superficie del cuerpo no pueden volar. Las del tronco están sobrepuestas, como las tejas ó pizarras de un tejado; y las de la cola afectan la forma de un abanico, y están cubiertas por las tectrices de delante atrás; estas últimas se dividen en tectrices superiores é inferiores del ala y de la cola, ó en otros términos, super y sub-alares, super y sub-caudales. Las plumas que constituyen el plumon tienen barbas mas lácias y flexibles, y fibrillas menos compactas. Á las diferencias de color ó matiz de las plumas se agrega á menudo la de su conformacion; una misma pluma que presenta distintos colores, puede afectar una estructura diversa, segun el sitio que ocupa: influyendo menos en el color del plumon el verdadero tinte, que la manera de reflejarse en él la luz.

MOVIMIENTOS. — Vivir y moverse es todo uno en las aves: estos seres se mueven de continuo; el corazon late en ellos mas de prisa; la sangre circula mas rápidamente; y sus miembros parecen mas articulados y sólidos que los de los mamíferos. El movimiento constituye para el ave una necesidad; para el mamífero solo es un medio; parece que este último no goza de la existencia sino cuando está echado ó dormita. Un hombre perezoso, entregado al descanso, un perro echado de espalda, un gato que reposa en blanda almohada y un buey que rumia, nos ofrecen un ejemplo de ello. Á las aves, excepto acaso los buitres, no parece agradarles semejante *dolce far niente*; son seres de movimiento continuo, mientras que los mamíferos son animales de sensacion.

No se puede decir, sin embargo, que los movimientos de los mamíferos sean limitados: andan, corren, saltan, trepan, vuelan, nadan y se sumergen como las aves; pero la masa domina y el peso les retiene, y por rápidos que puedan ser, les aventajan aquellas. Las

(*) A, esternon y huesos del ala en el gallo (vistos por encima): 1, cuerpo del esternon; 2, apófisis episternal; 3, 3, apófisis costales; 4, 4, apófisis laterales externas; 5, 5, apófisis laterales internas; 6, 6, escotaduras internas; 7, 7, escotaduras externas; 8, omoplato; 9, clavícula ó hueso coracóideo; 10, horquilla; 11, agujero para el paso del erector del ala; 13, húmero; 14, agujero aéreo de este hueso; 15, cúbito; 16, radio; 17, hueso carpiano cubital; 18, hueso carpiano radial; 19, gran metacarpiano; 20, pequeño metacarpiano; 21, primera falange del gran dedo; 21', segunda falange del mismo; 22, pequeña falange unida al primer hueso del gran dedo, que representa el vestigio de un tercero; 23, pulgar.

B, esternon y hueso de la espalda de un pato pequeño (vistos por abajo): 1, 1, esternon; 2, quilla; 3, 3, escotaduras laterales; 4, 4, coracóideo ó clavícula; 5, 5, horquilla; 6, 6, agujero para el paso del erector del ala. (Chauveau y Arloing, *Tratado de anatomía comparada*. Paris, 1870.)

que llamamos corredoras, tales como el avestruz y el casuario, compiten en lijereza con el corcel mas veloz, ó con el mas ágil antilope. La grulla, que es tan lenta, rivalizaria con el caballo á la carrera, y la paloma correo le aventaja en mucho, pues recorre en el mismo espacio de tiempo 29 kilómetros, es decir, mas de la mitad de la distancia. La inferioridad suma de los mamíferos en este punto se pone en evidencia en el momento que tratan de igualarse

ó imitar á los seres alados, pudiendo decir con no poco fundamento que el murciélago es la propia caricatura del ave.

Los movimientos voluntarios de estos seres son mas rápidos y sostenidos que los de los otros animales, porque sus músculos son mas fuertes, vigorosos y excitables, y sus contracciones mas enérgicas: diríase que no se fatigan nunca.

VUELO. — La locomocion característica de las aves es el vuelo: los

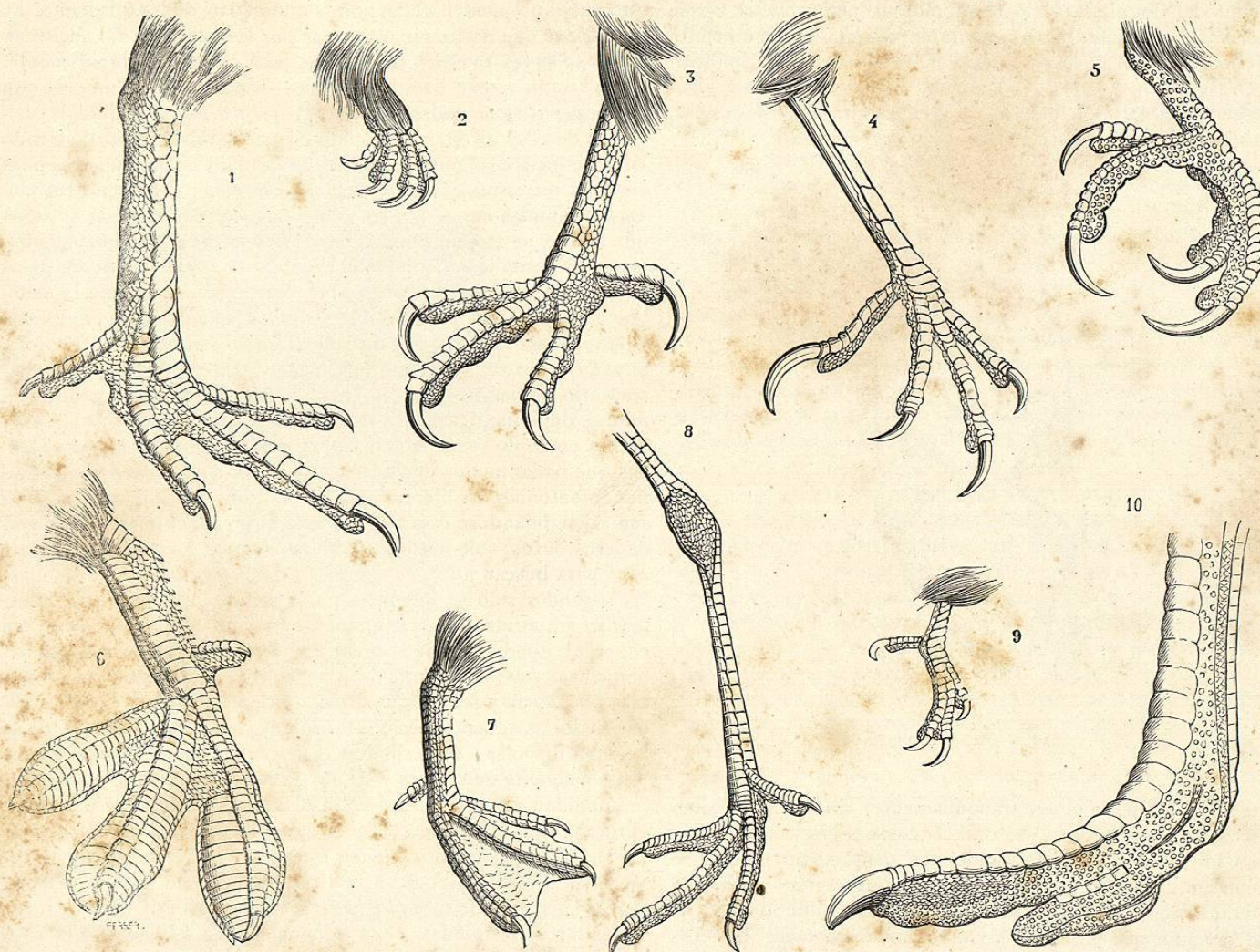


Fig. 4. — FORMAS PRINCIPALES DE LOS PIÉS DE LAS AVES (*)

demás animales revolotean ó se agitan en el aire; solo vuelan las aves como consecuencia natural de la disposicion de sus alas. Las plumas están ordenadas y distribuidas de la manera que queda indicada, encorvándose de tal modo, que comunican á las alas una forma abovedada. Cuando el animal se eleva, sepáranse las pennas, y puede pasar el aire á su través; cuando baja, oprímense las plumas entre sí, y oponen al aire una considerable resistencia. A cada aletazo se eleva el ave, y como su brazo se mueve á la vez de arriba abajo y de delante atrás, es impulsada y avanza. Con el auxilio de un aparato sumamente ingenioso, que marca todos los movimientos del ave que vuela, Mr. Marey ha demostrado experimentalmente que la fuerza que sostiene y dirige su cuerpo en el espacio se produce toda cuando baja el brazo; y que en los movimientos de traslacion describe el extremo del ala una serie de curvas continuas. Aplicando á diversas especies este aparato con el fin de saber la frecuencia con que el ave agita el órgano del vuelo, Mr. Marey ha observado que el gorrion hacia 13 evoluciones de ala por segundo, el pato salvaje 9, la paloma 8, la zumaya 5, y el pernoctero 3; y que, contrariamente á la opinion emitida por ciertos observadores, el ala está mas tiempo deprimida que levantada por lo comun. Los

aletazos se siguen, unas veces despacio y otras apresuradamente; tan pronto está levantado el borde interior como deprimido, segun que el ave vuela con lijereza ó lentitud, se cierra ó describe círculos; y cierra completamente las alas cuando quiere precipitarse hácia el suelo. El arqueamiento del ala indica que el ave debe volar contra el viento: la corriente de aire que le azota por delante, la levanta, y la que viene por detrás, separa las plumas, las enreda y entorpece considerablemente la marcha. La cola sirve de timon al ave; para elevarse la dirige hácia arriba; hácia abajo para descender y de lado para volverse. La rapidez del vuelo, su naturaleza y tipo, varían con la conformacion del ala y de todo el plumaje. Las alas largas, delgadas, puntiagudas, de pennas resistentes y plumas cortas, son adecuadas para un vuelo rápido; con las que son cortas, anchas y romas, y con un plumaje lácio, ha de ser el vuelo forzosamente lento. La cola larga y ancha permite bruscos cambios de direccion; con alas grandes, anchas y redondeadas, puede cernirse el ave sin grandes esfuerzos. Al volar, avanza el ave mas rápidamente que cualquier otro animal, y es mas duradero su movimiento, hasta el punto de hacer cosas que nos parecen incomprensibles. En algunos dias recorre miles de leguas; en pocas horas franquea un mar; la paloma correo, segun Pietro de la Valle, camina en un dia mucho mas que el hombre. Cuéntase que un halcon de Enrique II, que se habia cegado en la persecucion de una avutarda, en Fon-

(*) 1, Perdiz comun; 2, Vencejo; 3, Cernicalo; 4, Picaza ó Marica; 5, Loro; 6, Somormujo; 7, Pato ó ánade; 8, Madiza; 9, Martin pescador; 10, Avestruz.