

AVES



Mario Clara

Facultad de Ciencias

Sección Zoología de Vertebrados

Curso de Biología Animal 2008

a **Eduin Palerm**
Maestro y Amigo

CLASE AVES

ORIGEN Y EVOLUCIÓN

Varios grupos de reptiles evolucionaron, en un tiempo u otro a una forma de locomoción **bípeda**. Los miembros anteriores son relevados de todo papel importante en lo referente a la locomoción antes de que puedan modificarse y adaptarse a otro uso. Partiendo de esta premisa, las aves descienden de un **ancestro bípedo**, y que este ancestro fueron los reptiles, está demostrado por muchas semejanzas entre estos dos grupos. Las patas y los dedos de las aves están cubiertos por **escamas** típicas de los reptiles y los dedos presentan uñas semejantes a esta clase. Ocasionalmente algunas especies de aves (p. ej. *Opisthocomus hoatzin* – hoatzin) presentan también uñas en los dedos vestigiales de las alas. Tanto el esqueleto de las aves como el de los reptiles se caracterizan por tener **un sólo cóndilo occipital** (articulación del cráneo con la primera vértebra) y **apófisis uncinadas** en las costillas, entre otras características comunes. Las aves tienen **sacos aéreos** internos, que comunican con las cavidades pulmonares. Ambos grupos de vertebrados depositan huevos, de los cuales los pichones eclosionan por medio de una **carúncula** especial.

Los ojos en ambos grupos tienen una **membrana nictitante** y otras características que son únicas. Finalmente, los **glóbulos rojos presentan núcleo** en ambos grupos y las proteínas sanguíneas de las aves se asemejan más a las de los reptiles que a las de las demás clases de vertebrados.

Entre los amniotas actuales, las aves son los parientes más cercanos de los cocodrilos. Así, ambos grupos ponen huevos con cáscara y presentan algunas similitudes esqueléticas y musculares. T. H. Huxley hace más de cien años, llamó a las aves, “reptiles glorificados” (Kardong, 1999).

Existen dos teorías explicando cómo evolucionaron las aves hacia el vuelo. Una sugiere que un grupo de reptiles bípedos desarrolló en hábito de aletear los miembros anteriores hacia arriba y abajo cuando corrían (parecido a como aletean las gallinas cuando corren). El levantamiento más ínfimo logrado por ese aleteo fue una ventaja, permitiendo a estos organismos dar saltos cada vez más largos, permitiendo establecer finalmente el vuelo.

La segunda teoría está mejor apoyada por la evidencia. De acuerdo a esta teoría, el ave-reptil ancestral era un animal arborícola que desarrolló miembros anteriores especiales, como ayuda para saltar de rama en rama. Los registros fósiles de las formas intermedias entre los reptiles y las aves son escasos. Se han descubierto, sin embargo en Baviera tres especímenes intermedios. Este reptil-ave intermedio, denominado *Archaeopteryx lithographica*, vivió hace unos 150 millones de años. Parte de su esqueleto es parecido al de las aves actuales, siendo el cráneo una estructura intermedia entre el cráneo de los reptiles y el de las aves. Tenía un tamaño algo mayor que el de una paloma grande y sus rasgos eran prácticamente los de un ave actual. Las plumas de la cola se encontraban dispuestas segmentariamente, un par por vértebra y grandes porciones del cuerpo no presentaban plumas. Las mandíbulas estaban dotadas de dientes y la forma general del cuerpo era más parecida a un reptil que a un ave.

Las aves con dientes se desarrollaron durante el Jurásico y 30 millones de años después, en el Cretácico, fueron desplazadas por las aves modernas.

En la actualidad se conocen más de 9000 especies de aves. Sus tamaños son muy variados, desde el avestruz (que pesa unos 150 a 200 kg) hasta un colibrí (con un peso de 2,1 g, 1/64000 de la masa del avestruz).

DIAGNOSIS

- Homeotermos.
- Amniotas.
- Ovíparos
- Un arco aórtico derecho (el izquierdo totalmente reducido).
- Cráneo diápsido, con el arco cigomático reducido y con las suturas craneanas fundidas entre sí.
- Las formas recientes no presentan dientes, sino un pico córneo (ranfoteca).
- Todas las aves presentan plumas.
- Extremidades anteriores transformadas en órganos para el vuelo (alas).

Otros caracteres típicos (que también pueden presentarse en otras clases de vertebrados):

- Huesos neumáticos.
- Procesos uncinados en las costillas.
- Vértebras caudales fusionadas en un pigostilo.
- Grandes hemisferios cerebrales y cerebelo grande.
- En el sistema reproductor femenino, la mitad derecha se encuentra reducida.

ESQUELETO

Durante la evolución de las aves, los huesos craneales han sufrido una gran fusión secundaria. Esto cumple la función de obtener el máximo de fuerza en una estructura que ha reducido mucho su volumen para aligerar el peso. Los huesos en general son delgados, huecos y llenos de aire (neumáticos). Las mandíbulas, que en otros grupos son muy pesadas, se han reemplazado por un pico córneo (ranfoteca) sin dientes y muy liviano. El esqueleto típico de un ave puede verse en la Figura 1.

Las mandíbulas, tipo bisagra, incluyen una mandíbula superior móvil (semejante a la de los reptiles), que les permite abrir mucho la boca. Las aves, como los reptiles, en general tragan sus alimentos enteros, por lo que esta característica de poder abrir mucho la cavidad bucal es muy ventajosa. El libre movimiento de las mandíbulas compensa la ausencia de miembros anteriores que en otros vertebrados intervienen en la captura y manejo de los alimentos.

Debido a que el sentido del olfato en las aves se encuentra muy reducido, el sentido de la vista se ha visto más desarrollado, aumentando el tamaño de los ojos. Estos órganos son tan grandes, que prácticamente se juntan en la línea media del cráneo, desplazando al cerebro hacia atrás.

La cabeza con sus movimientos libres, se encuentra colocada de forma tal que estos organismos pueden equilibrarse fácilmente tanto en vuelo como en tierra. La unión de la cabeza con el cuello es a través de **un solo cóndilo**, ubicado por debajo del cráneo (en los otros grupos en general es posterior). En el caso de los mamíferos la articulación se realiza por medio de dos cóndilos, lo que no permite un movimiento tan amplio de la cabeza como en el caso de las aves, las que pueden llegar a girar la cabeza en un ángulo de más de 300°.

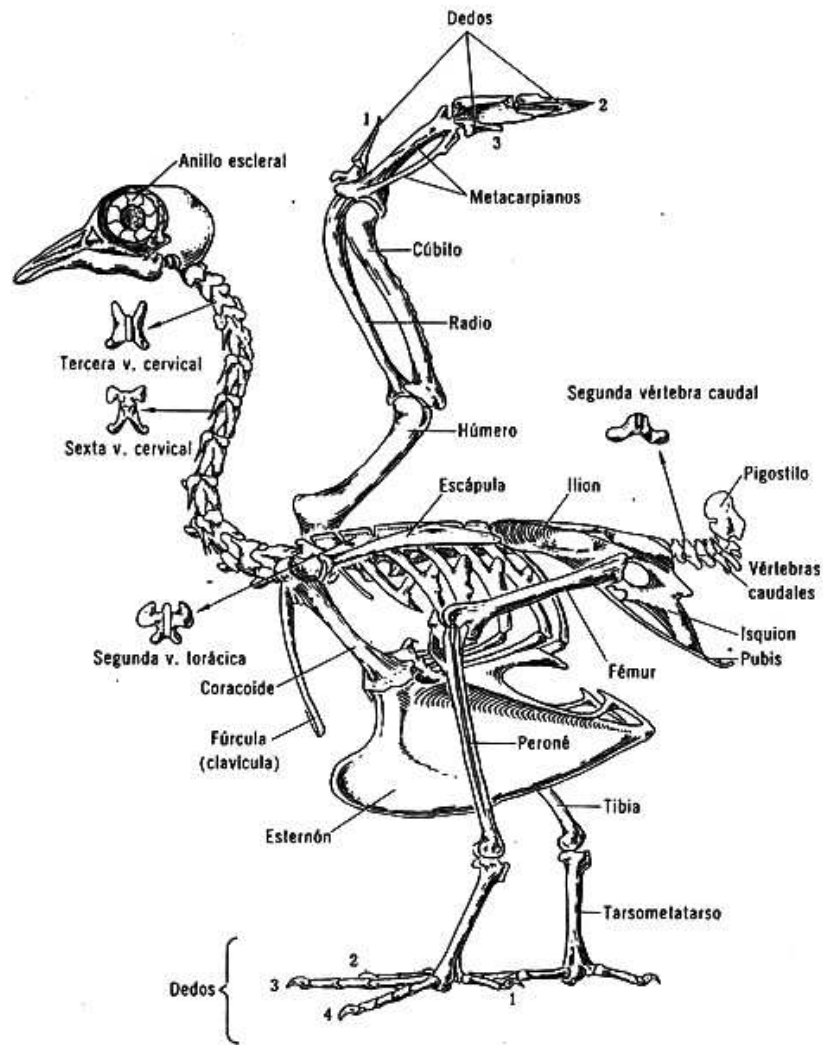


Figura 1 - Esqueleto típico de ave (paloma)

El **hueso hioides** de las aves modernas se encuentra modificado en diferentes formas, de acuerdo a los hábitos alimentarios (p. ej., en los pájaros carpintero, Piciformes, esta estructura cartilaginosa se encuentra muy alargada, encontrándose enrollada hacia adelante sobre la superficie dorsal del cráneo, permitiendo así que la lengua se extienda varios centímetros más hacia fuera de la boca para la captura del alimento).

La **columna vertebral** se encuentra también muy modificada, para darle al cuello mayor ligereza, fuerza y movimiento. Las vértebras del cuello varían, según las especies, en lo referente a su estructura así como en su número. En general presentan una **articulación heterocélica** (con los extremos en forma de silla de montar), sin embargo, p. ej. en el cuello de las garzas se encuentra una articulación especial, que les permite formar un ángulo pronunciado en el medio del cuello. Esta característica le permite a integrantes de este grupo realizar movimientos rápidos para la captura de peces. Mientras que el número de vértebras cervicales en los mamíferos es siete, en las aves este número puede variar entre once (en los loros) hasta veinticinco (en los cisnes). Las **vértebras torácicas** se encuentran reducidas en número (entre tres y diez), encontrándose generalmente las más anteriores fusionadas, conformando un denominado **hueso dorsal**. Dos o tres vértebras torácicas móviles se articulan con el **sinsacro**, que está formado por las vértebras lumbares, sacras y las primeras caudales, fusionándose con la cintura pélvica para formar una sola estructura inmóvil. El resultado de esta fusión es que el peso de los huesos se reduce, sin pérdida de fuerza de sostén. Las vértebras caudales restantes son más pequeñas y en general se fusionan en el **pigostilo**, que es la estructura donde se insertan las plumas caudales (rectrices).

Cada costilla presenta una **apófisis uncinada** ósea, dirigida hacia atrás y que se apoya sobre la siguiente costilla. Esta característica, compartida con algunos reptiles, le da rigidez adicional al sistema esquelético. El **esternón** se encuentra muy aumentado de tamaño, presentando una **quilla** de variado tamaño, especialmente grande en las aves muy voladoras. Esta quilla es de gran ayuda para la inserción de los músculos del vuelo. P. ej. el ñandú, que no vuela, no presenta quilla. Los pingüinos son una excepción a la regla, presentando una gran quilla (para “volar” en el agua).

Tanto la **cintura pélvica** como la **pectoral**, se encuentran modificadas y fusionadas. Formando parte de la cintura pectoral se encuentra la **fúrucla**, que será la clavícula.

Los huesos de las extremidades se encuentran también muy modificados, especialmente los de los miembros anteriores, que se transformaron en las **alas**. En los miembros posteriores, el **peroné** se encuentra muy reducido a una pequeña “astilla” unida a la tibia. La **tibia** y los huesos **tarsianos** proximales se encuentran fusionados formando el **tibio-tarso**, mientras que los huesos **metatarsianos** y **tarsianos** distales se fusionan formando el **tarso-metatarso**. El número de dedos varía entre 2 y 4 en cada pata (no se encuentran 5 dedos en las aves), variando la orientación de los dedos de acuerdo a las diferentes adaptaciones de las especies.

Muchos de los huesos del esqueleto son huecos, presentando cavidades llenas de aire, siendo una continuación de los **sacos aéreos internos**. Esta adaptación de los huesos en forma de tubo, le proporciona mayor resistencia (un tubo es más resistente que una varilla del mismo material y peso), por lo que estas cavidades en los huesos son una forma muy exitosa para reducir peso, sin reducir la resistencia. Por otra parte, la resistencia de estos huesos se ve aumentada por la presencia de refuerzos internos óseos (**trabéculas**). A modo de ejemplo, el esqueleto de un roedor común (rata) representa el 5,6% del peso total del cuerpo, mientras que en una paloma, representa sólo en 4,4% de su peso. Además de disminuir el peso, las proporciones del esqueleto se encuentran modificadas para el vuelo. Si el peso es soportado por las alas, el centro de gravedad del animal deberá encontrarse a nivel de las alas. La cola pesada y larga de los reptiles se elimina, reduciéndose las partes posteriores del cuerpo, viéndose desplazadas hacia adelante.

SISTEMA MUSCULAR

Como consecuencia de la fusión de casi todas las vértebras torácicas y lumbares, los músculos dorsales son menos necesarios, reduciendo su tamaño. El vuelo, como medio principal de locomoción requiere, sin embargo, un gran desarrollo de los músculos ventrales. Entre las aves que han perdido secundariamente la capacidad de vuelo (p. ej. pavos, gallinas), aún conservan los músculos pectorales, que debido al poco ejercicio que llevan a cabo son tiernos y suaves, no presentando abundante suministro de sangre ni almacenamiento de mioglobina (hemoglobina muscular), propios de los músculos pectorales potentes adaptados al vuelo (p. ej. patos).

PIEL

La piel de las aves, como la de otros vertebrados, se encuentra formada por una **dermis** y una **epidermis**, que generalmente es muy delgada. Las aves no presentan glándulas epiteliales, con excepción de la **glándula uropigial** o **limpiadora**, que se encuentra en prácticamente todas las especies de aves. Esta glándula se encuentra cercana a la cola. Produce ceras y aceites que son aplicados a las plumas para su limpieza e impermeabilización. En las aves acuáticas se encuentra especialmente desarrollada, utilizando la secreción de esta glándula para impermeabilización del plumaje. Las especies que no presentan esta glándula son: avestruces, cotorras, avutardas, palomas, casuares, aningas y biguás.

Los músculos lisos asociados con la piel, permiten que las plumas se extiendan. En algunas especies, las áreas coloreadas o de piel desnuda juegan un papel importante en el cortejo. Las patas se encuentran casi siempre desnudas, estando recubiertas por escamas de tipo reptiliano. En algunas especies, la cabeza y el cuello también se encuentran desnudos (sin plumas ni escamas). Las garras, como en los reptiles, son escamas modificadas. Se renuevan por crecimiento basal continuo.

PLUMAS

Las plumas evolucionaron a partir de las escamas. No se conoce, sin embargo, las estructuras de transición. La pluma fósil más antigua es idéntica a la que presentan las aves modernas. A lo largo de la historia evolutiva de las aves surgieron diferentes tipos de pluma, adaptadas a diferentes funciones.

Se encuentran distribuidas sobre el cuerpo en **pterilos**, encontrándose entre ellos zonas desnudas (**apterios**). En algunas familias (Anhimidae, Spheniscidae), el cuerpo se encuentra totalmente cubierto por plumas.

Se reconocen los siguientes tipos de pluma (Fig. 2):

- **Plumas con barbas o pennas:** determinan la forma general del ave, cubriendo el dorso, los lados del cuerpo y la mayor parte de las alas. Están conformadas por un **eje central**, que tiene un **cálamo** descubierto en uno de sus extremos y el resto (**raquis**) posee las barbas de la pluma. El cálamo es redondeado en su sección transversal, mientras que el raquis es aplanado y acanalado a lo largo de su superficie inferior. El **vexilo** o **lámina** está compuesto por **barbas** paralelas que se extienden a partir del raquis. Cada barba de las plumas de vuelo, presentan **bárbulas** paralelas o radios que se extienden a cada uno de sus lados. Estas estructuras presentan pequeños ganchos en sus superficies inferiores, mientras que las bárbulas del otro lado de cada barba tienen bordes redondeados en su superficie superior. Los ganchos de una serie se ajustan a los bordes de la otra serie, con los que se cruzan en ángulo recto. Una sola pluma de ésta tiene por lo general varios cientos de barbas y cada barba puede tener varios cientos de bárbulas a cada lado. El ave puede reajustar la bárbulas donde hayan sido separadas, tirando de la pluma con su pico. Las plumas de vuelo son generalmente asimétricas y muy resistentes. Las **remeras** (ó remiges) se encuentran ubicadas en las alas, mientras que las

timoneras (o rectrices) se encuentran en la cola. Las plumas de **contorno** propiamente dichas, son en general simétricas, estando formadas por todas las plumas restantes del cuerpo.

- **Plumón:** se encuentra formado por estructuras más cortas, generalmente escondidas debajo de las plumas con barbas. Usualmente no presentan caquis y las bárbulas carecen de ganchos. La principal función de estas plumas es aislante.

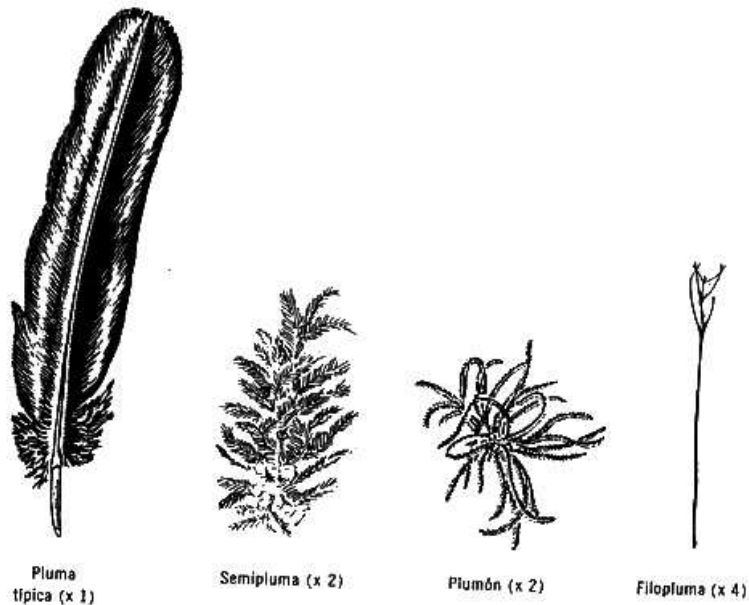


Figura 2 - Tipos de plumas en las aves

- **Semiplumas:** son estructuras intermedias entre las plumas con barba y el plumón. El arreglo de sus partes es semejante al que presentan las plumas con barbas, pero las bárbulas carecen de ganchos. Comúnmente se encuentran a los lados y en la superficie ventral del cuerpo, siendo plumas similares a las de contorno propiamente dichas. Presentan bárbulas laxas, siendo parecidas al plumón. Pueden presentar (p. ej .en Tinamidae) una estructura denominada **hiporaquis**, que es una segunda pluma más pequeña adherida a la pluma principal.
- **Filoplumas:** son estructuras semejantes a pelos. Se presentan en círculos alrededor de la base de las plumas con barbas. Se desconoce su función específica.
- **Vibrisas:** son plumas modificadas, parecidas a “pelos”, largas y duras, que se encuentran rodeando la boca. Cumplen función sensorial y contribuyen a la captura de insectos (p. ej. en Caprimulgiformes).

- **Polvoplumas:** se encuentran en general en las aves que carecen de glándula uropigial. Estas estructuras no se mudan como otras, tienen crecimiento continuo en su base, desintegrándose continuamente en su extremo distal, formando un polvo parecido al talco. Este polvo se utiliza como impermeabilizante, reemplazando la función de las secreciones oleosas de la glándula uropigial. Se encuentran generalmente en las garzas, más difusamente en loros y halcones.

El desarrollo de una pluma comienza con una pequeña **papila** o engrosamiento epitelial que posteriormente se invagina para formar el **folículo**. La capa más interna de las células epidérmicas que se encuentran dentro del folículo, se diferencian para formar la pluma misma y un núcleo de células dérmicas nutricionales crece de abajo hacia arriba para mantener el crecimiento. La capa epidérmica que reviste el folículo desarrolla una serie de surcos longitudinales y crestas, que emigran hacia uno de los lados del folículo, donde crece el raquis, llevando las crestas (ahora barbas) al exterior, sobre ambos lados para formar la pluma con barbas (Figs. 3 y 4).

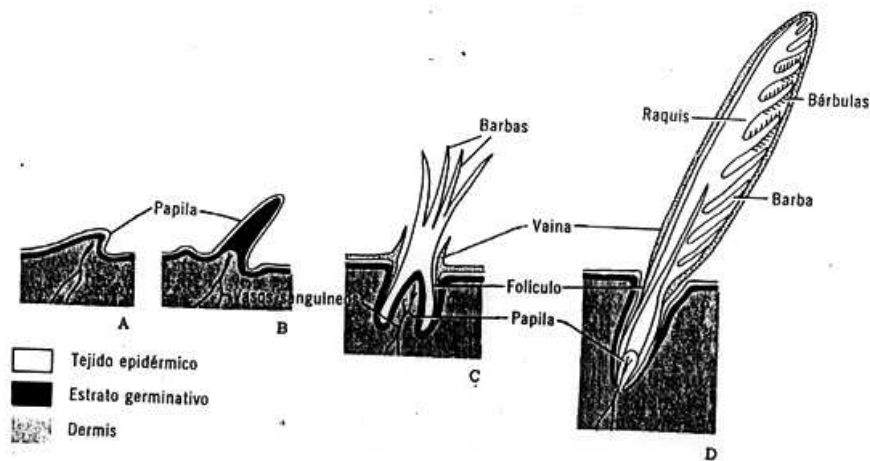


Figura 3 - Desarrollo de la pluma

Las plumas con barbas sirven para proporcionar un perfil aerodinámico a las aves, impermeabilizan su superficie corporal y forman en gran parte la superficie de sustentación para el vuelo. En algunas especies, las plumas de las alas o la cola producen sonidos por dejar pasar aire a través de ellas o por golpeteo entre sí, como parte del cortejo nupcial. Contrariamente, los búhos y las lechuzas presentan “flecós” en los bordes delanteros y traseros que cubren el ala en sus bordes de ataque. Estos “flecós” sirven para silenciar los sonidos del vuelo. Este grupo de aves nocturnas utiliza esta adaptación para realizar ataques silenciosos roedores y otras presas en sus vuelos de caza.

La función principal de las plumas es la de conservación del calor. Debido a que en casi todas las aves el área de superficie del cuerpo es grande y el volumen pequeño y a que mantienen una temperatura corporal relativamente elevada (cerca de los 41°C), la conservación del calor es una función sumamente importante. Las plumas también aumentan la capacidad de flotar en el agua, aumentando el volumen sin aumentar significativamente el peso del individuo. P. ej. la gravedad específica de un pato es de 0,6 con sus plumas intactas, cuando se despluma, es de 0,9, tan elevada como en otros organismos (donde es 1,0).

Las aves mudan y reemplazan las plumas periódicamente. Usualmente la muda es un proceso gradual, de manera que constantemente haya suficientes plumas para permitir el vuelo. Sin embargo, en algunas especies, la muda se realiza totalmente, quedando así estos individuos imposibilitados de volar.

Luego de la incubación y de la eclosión, el **plumón** de los juveniles es reemplazado por el **plumaje juvenil**. Las mudas sucesivas y el reemplazo de plumas producen el **primer plumaje de invierno**, el **primer plumaje nupcial**, el segundo plumaje de invierno y así sucesivamente. En algunas especies, el ave es sexualmente madura al mismo tiempo que crece su primer plumaje nupcial. En muchos casos, las aves desarrollan llamativos plumajes coloridos, especialmente los machos. Los colores del plumaje se deben a los desechos metabólicos coloridos que son depositados en las plumas. El amarillo oscuro y algunos pardos son producto del depósito de **melaninas**, el amarillo, anaranjado, ciertos rojos y el violeta son producto de **lipocromos** (carotenoides relacionados con la vitamina A), otros rojos, pardos y verdes son **pirroles** (parte de la molécula de hemoglobina). En algunos casos los pigmentos son colores indicadores; cambian de color con ligeros cambios de pH. Además, algunos colores de las aves, especialmente los azules se deben a la refracción y a la reflexión de la luz en los materiales que forman las plumas.

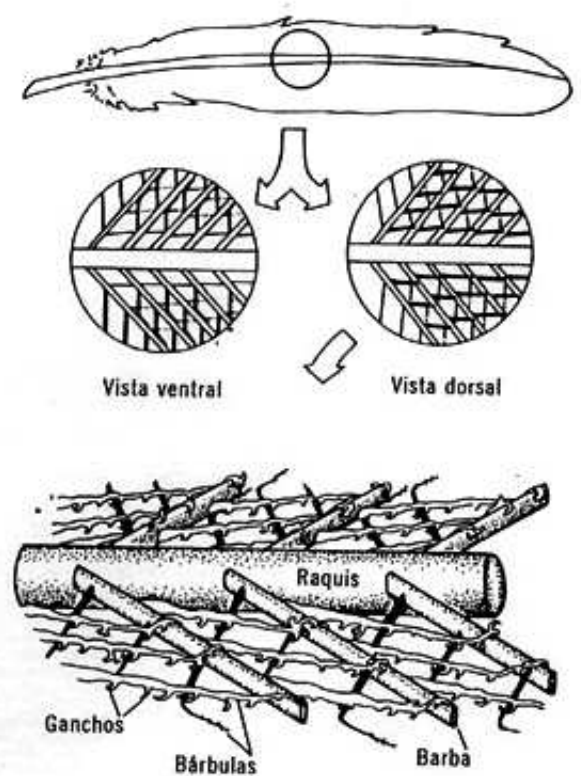


Figura 4 - Detalles de la estructura de una pluma con barbas

APARATO RESPIRATORIO

Los pulmones de los vertebrados típicos son conductos abiertos en uno de sus extremos terminando en bolsas ciegas, conectadas con la atmósfera exterior a través de la tráquea y los demás conductos respiratorios. Aún cuando los pulmones hayan sido vaciados tanto como sea posible por

medio de una expiración forzada, parte del aire permanecen los conductos y pulmones. En la siguiente inspiración, entonces, parte del volumen de los pulmones todavía permanece ocupado por aire, debiendo procederse primero a desplazarlo para el ingreso del nuevo aire de la inspiración. El aire puro aspirado del exterior es, en el mejor de los casos, mezclado con el que se encuentra en estos “espacios muertos”. Es evidente la insuficiencia de un sistema como éste, sin embargo, ha sido corregido por cambios evolutivos posteriores sólo en las aves. En el aparato respiratorio de un ave (Figura 5), el aire llega hasta amplios **sacos aéreos** del cuerpo, pasando por los pulmones, durante la expiración el aire pasa de nuevo por los pulmones. Así, el aire de los conductos respiratorios es inhalado hasta más allá de los pulmones, estando éstos llenos con aire puro recién inspirado.

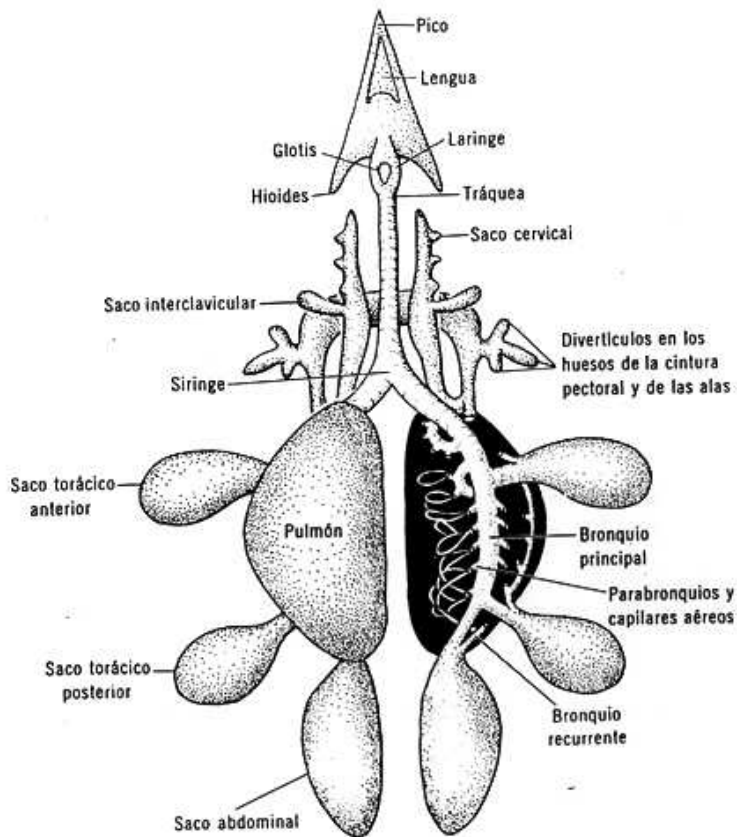


Figura 5 - Aparato respiratorio y Sacos aéreos de un ave.

Durante la expiración, el aire pasa de regreso por los pulmones, asegurando de nuevo el máximo intercambio. Realmente todavía no se conoce en su totalidad el camino que sigue el aire cuando pasa a través de este laberinto de conductos. Los bronquios no se subdividen en los pulmones como en los mamíferos, sino que pasan a la parte ventral de los pulmones (**ventrobronquios**). Dentro del pulmón emiten ramificaciones abriéndose finalmente en los sacos aéreos abdominales. Los ventrobronquios se subdividen para formar los **parabraqueos**, pequeños túbulos, cuyas paredes están perforadas por

cientos de minúsculos **capilares aéreos**. En estos capilares aéreos es donde se lleva a cabo el intercambio gaseoso con la sangre. Los parabronquios se comunican con los **mesobronquios** de mayor tamaño que comunican con los bronquios y con los sacos aéreos. Probablemente el aire penetre por los **dorsobronquios**, pase a través de los parabronquios y salga por los ventrobbronquios.

Los nueve sacos aéreos asociados con los pulmones son:

- un saco aéreo impar **interclavicular**, anterior, que envía divertículos al esternón hueco y a los huesos de la cintura pectoral y hacia el húmero de cada ala,
- un par de sacos **cervicales**, en relación con las vértebras cervicales,
- un par de sacos aéreos **pretorácicos**, situados anteriormente,
- un par de grandes sacos aéreos **abdominales**, con divertículos que comunican con el núcleo hueco de los huesos sacro, pélvico y de las patas, y
- un par de sacos aéreos **postorácicos**, situados posteriormente.

Las aves no tienen diafragma muscular como los mamíferos, ya que una estructura como esa no podría funcionar en presencia de sacos aéreos ramificados por todo el cuerpo. En ellas, los anillos de la tráquea están osificados, mientras que en los mamíferos son cartilagosos. En la región en que la tráquea se bifurca para formar los dos bronquios, estos anillos están ensanchados y fusionados para formar una caja ósea, la **siringe**. La forma y tamaño exactos de la siringe y la presencia en su interior de varias **membranas vibratorias** (cuerdas vocales) y de los músculos que la regulan, varía muchísimo en las aves. La complejidad de la siringe está en relación con la complejidad del canto. Algunas aves (buitres, avestruces y algunas cigüeñas) carecen de siringe.

APARTO DIGESTIVO

Algunas aves (aquellas que se alimentan de alimentos secos), tienen en la boca glándulas mucosas que sirven para lubricar los alimentos. En la boca de otras especies, las **glándulas salivales** a veces se encuentran adaptadas para intervenir en procesos no relacionados con la digestión. Las golondrinas y los vencejos, p.ej. usan la saliva como cemento para unir los materiales con los que construyen sus nidos. Las aves acuáticas, por lo general, no presentan glándulas bucales. En la figura 6 se observa el aparato digestivo típico de un ave.

El **esófago**, es un tubo muscular, que por lo común posee glándulas mucosas y con frecuencia tiene un ensanchamiento llamado **buche**, donde se almacenan los alimentos. Las aves que presentan esta estructura pueden comer rápidamente, acortando el tiempo que están expuestas a los depredadores. Las aves que no presentan buche, pueden almacenar alimentos en el esófago. Los alimentos no se digieren ni en el esófago ni en el buche. En las palomas y las gaviotas, el buche en ambos sexos, produce un líquido muy nutritivo (leche del buche) que es utilizado para alimentar a los pichones. Esta “leche” es producida por células que se encuentran en el epitelio escamoso de la pared del buche. Este líquido es rico en proteínas y lípidos, no conteniendo azúcares.

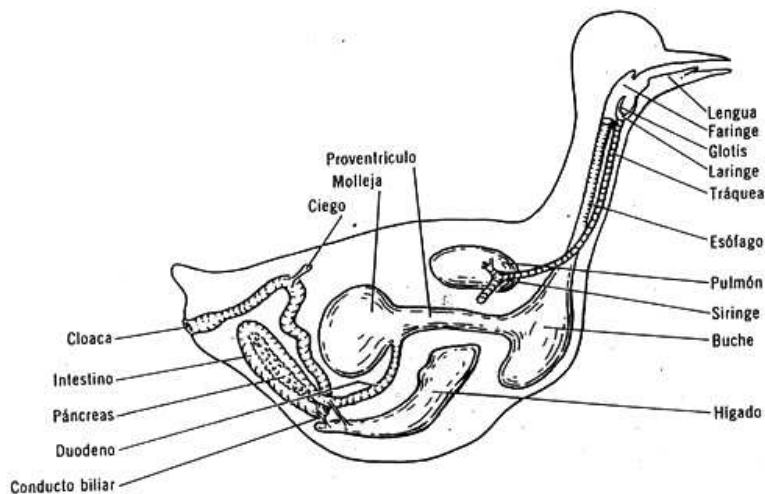


Figura 6 – Aparato digestivo de un ave típica

Todas las aves tienen el **estómago** dividido en dos porciones, cuya importancia y desarrollo varían. La porción posterior, llamada **molleja**, predomina en las aves granívoras y en las que comen moluscos y crustáceos enteros. El revestimiento de esta estructura secreta una sustancia queratinosa que se endurece formando placas o cordones, los que ayudan a triturar los alimentos. Algunas aves carnívoras como p. ej. las lechuzas, tragan sus presas enteras y la molleja no funciona como órgano triturador, sino que se utiliza para almacenar los desechos (pelos, huesos, plumas), formándose allí pelotillas que luego son regurgitadas y expulsadas por la boca (**egagrópilas**). La porción anterior del estómago es de consistencia suave, con glándulas que secretan enzimas digestivas (pepsina, una enzima proteolítica).

El **intestino**, no está dividido como en los mamíferos en delgado y grueso. Sin embargo, se encuentran un par de **ciegos**, que son bolsas o divertículos, cuya función principal es la reabsorción de agua. El contenido fecal de los ciegos es más oscuro y su excreción no se produce al mismo tiempo que las heces intestinales. Una de cada diez excreciones es de origen cecal. El intestino termina en una **cloaca**, la cual está dividida por pliegues en un **coprodeum** anterior, (por donde pasan las heces), un

urodeum medio (para la salida de los productos urogenitales) y un **proctodeum** posterior, donde se almacenan y expulsan las heces.

Los procesos digestivos completos y rápidos son de gran importancia en las aves, debido a que necesitan fuentes de energía constantes y a que el alimento no digerido es un peso que debe transportarse.

APARATO CIRCULATORIO

Entre los vertebrados, sólo las aves y los mamíferos tienen un elevado nivel metabólico. Necesitan por lo tanto una circulación sanguínea, respiración y digestión muy eficientes. Tanto las aves como los mamíferos tienen un **corazón** con cuatro cavidades y la circulación pulmonar está separada por completo de la circulación general. El tipo de circulación de las aves es bastante parecida a la de los mamíferos, presentando algunas diferencias (el arco aórtico derecho de los reptiles persiste en las aves, mientras que los mamíferos sólo presentan un arco aórtico izquierdo), que indican una evolución independiente en ambos aparatos.

Los **riñones** están irrigados por los **vasos porta renales** tal como en los vertebrados primitivos (en los mamíferos, estos órganos sólo reciben sangre de las arterias renales). El **sistema linfático** no alcanza gran desarrollo.

El **corazón** de un ave es proporcionalmente más fuerte y grande que el de un mamífero. Por lo general, un ave pequeña tiene relativamente un corazón más grande que un ave grande, pudiendo latir un corazón pequeño más rápido que un corazón grande. La presión sanguínea de las aves varía inversamente con el tamaño del ave y es casi siempre más elevada que la presión de los mamíferos.

En la sangre de las aves se encuentran **glóbulos rojos nucleados**, fusiformes, trombocitos con forma de hoz y diversos leucocitos. Los eritrocitos tienen un contenido de hemoglobina menor que los glóbulos rojos de los mamíferos, aunque la hemoglobina de las aves es más eficiente en el transporte de oxígeno.

SISTEMA NERVIOSO

El **cerebro** de un ave típica es mucho más grande que el de un reptil de un tamaño aproximadamente igual, pues es necesario un cerebro eficiente para la integración de estímulos y el control complicado de estas máquinas voladoras. Las aves, una vez que adoptaron el tipo de vida aéreo, no tuvieron que enfrentarse y resolver problemas como lo hacen los mamíferos, pues ellas siempre pueden escapar de las presas volando. Además es desventajosa la posesión de tejido nervioso más allá del estrictamente necesario, sobre todo porque la acumulación de este tejido se lleva a cabo en el cerebro, lejos del centro de gravedad.

En los reptiles, el centro cerebral más importante se encuentra en la región del **mesencéfalo** y los llamados ganglios basales del piso cerebral y el **pallium** o corteza cerebral son sitios secundarios de integración. En las aves, los **ganglios basales** se han desarrollado y realizan las funciones nerviosas más importantes. En los mamíferos el pallium es el tejido nervioso más desarrollado y dominante, otra prueba más del origen paralelo o independiente de las aves y mamíferos a partir de los reptiles.

Las proporciones que tienen las regiones de la **médula espinal** son diferentes a las que presentan los mamíferos. Esto se debe en parte, al hecho de que las aves no necesitan coordinar la actividad de sus miembros anteriores en la misma forma que lo hacen los mamíferos cuadrúpedos. Esto también se debe a que los grandes ensanchamientos cervical y lumbar que presenta la médula espinal de las aves.

ORGANOS SENSORIALES

El sentido del **olfato** es muy rudimentario en las aves. En el aire no existen rastros que puedan ser seguidos mediante huellas olfatorias. En estos casos, la visión es de primordial importancia y ya que ambos sentidos se encuentran en la región cefálica, en donde el peso es de particular importancia, las estructuras olfatorias han desaparecido casi por completo. Las estructuras internas de las fosas nasales de las aves están adaptadas a un nuevo y más práctico propósito en el vuelo: aquel que se relaciona con la sensibilidad a la velocidad del aire. Estas estructuras responden a la presión dada por la resistencia del aire cuando el ave está volando.

El sentido del **gusto** probablemente también esté muy poco desarrollado en las aves. Por lo general, comen rápidamente, sin embargo, presentan papilas gustativas en la lengua y en el paladar blando.

El **oído externo** carece de pabellón de la oreja, el **oído medio** es bastante parecido al de los reptiles, estando cruzado por una columnilla que transmite las vibraciones de la membrana timpánica a los líquidos del oído interno. El **oído interno** está formado por una porción vestibular, bastante parecida a la de los mamíferos y una **cóclea** (o caracol) que es más pequeña que en éstos.

Los **ojos** de las aves son los órganos sensoriales que han adquirido mayor desarrollo y sobre los cuales dependen de manera importante la mayoría de las aves. Proporcionalmente al tamaño del cuerpo, los ojos de las aves son mucho más grandes que los de los mamíferos. En cuanto a la estructura del ojo de las aves, se asemeja a la de los mamíferos. Al igual que los reptiles y a diferencia de los mamíferos, el ojo de las aves está equipado con una estructura vascular, pigmentada, que se extiende desde cerca del nervio óptico hasta el cuerpo vítro y cuya función probablemente sea la de proporcionar nutrición al ojo, el **peine (pecten)**. El ojo está cubierto por los párpados, pero éstos se cierran sólo para dormir. La **membrana nictitante**, sirve para limpiar y humedecer la superficie del ojo, función realizada por el parpadeo en los mamíferos. Los avestruces, loros y lechuzas cierran el párpado superior como lo hacen los mamíferos, el resto cierra el párpado inferior.

APARATO UROGENITAL

Los **riñones** de las aves son proporcionalmente mucho más grandes que los de los mamíferos. Los desechos nitrogenados son excretados principalmente en forma de ácido úrico y son conducidos a los uréteres y de allí a la cloaca. La reabsorción de agua es muy eficiente, así que no se necesita una vejiga urinaria para el almacenamiento de la orina. De esta forma se evita peso extra.

En el macho, los **testículos**, ovales y pequeños se encuentran cerca del extremo superior de los riñones a ambos lados. En algunas aves primitivas, la cloaca está dotada de un **pene** eréctil (patos, avestruces), pero la mayoría de las especies carece de este órgano, pasándose el esperma a la hembra por simple aproximación de las aberturas cloacales evertidas. El tamaño de los testículos puede variar

mucho en su tamaño, dependiendo de sí es o no período de apareamiento. Así también se evita una sobrecarga durante el tiempo de no apareamiento.

En la hembra, sólo se desarrolla el **ovario** y el oviducto izquierdos. En algunas aves rapaces se desarrollan ambos ovarios, pero sólo el izquierdo en funcional. El ovario también se agranda mucho durante la época de apareamiento reduciéndose durante el período no reproductivo. El **oviducto** consta de cinco regiones: i) una **abertura infundibular** con forma de embudo que recibe al huevo, que es activado por la ovulación. ii) el **magnum** secreta albúmina que recubre el huevo iii) el **istmo** produce y deposita la membrana de la cáscara alrededor de la albúmina iv) el **útero** produce otra capa delgada de albúmina y después la cáscara junto con cualquier otro pigmento que pueda estar presente en la cáscara v) la **vagina** contiene glándulas mucosas y las paredes musculares necesarias para expulsar el huevo durante la puesta.

Todos los espermatozoides son iguales, pero los óvulos son de dos tipos con respecto a los cromosomas sexuales. De manera que el sexo de las crías depende del óvulo, mientras que en los mamíferos depende del espermatozoide. Las características sexuales secundarias de ambos sexos están bajo el control de hormonas producidas por las gónadas.

En la Figura 7 se observan los aparatos urogenitales masculino y femenino de aves típicas.

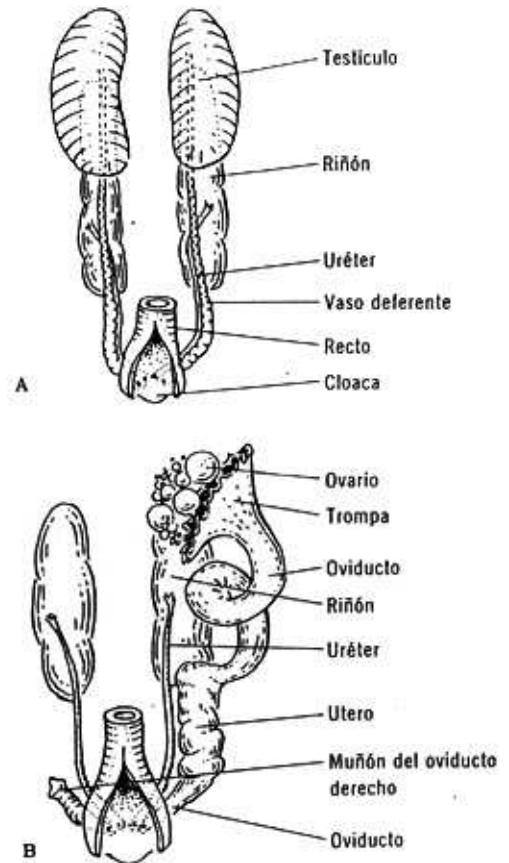


Figura 7 – Aparato urogenital masculino (arriba) y femenino (abajo) de un ave.

ESTRUCTURAS DE RECONOCIMIENTO EN LAS AVES:

ALAS

- Alas largas y estrechas que terminan en punta, se encuentran en aves migratorias que realizan grandes desplazamientos, p. ej. gaviotines, gaviotas.
- Alas grandes y anchas, se pueden observar en aves planeadoras, que aprovechan las corrientes térmicas para elevarse, p. ej. buitres, águilas.
- Alas cortas y redondeadas, aves de bosque y de selva, p. ej. rey del bosque, ratonera.
- Alas largas y estrechas, aves planeadoras marinas, p. ej. albatros, petreles.

COLA (Fig. 8)

Se encuentran diferentes formas de cola en los diferentes grupos de aves. La cola es utilizada como timón durante el vuelo y se encuentra formada por 12 plumas de vuelo (**rectrices**).

- Cola redondeada, en general en los Passeriformes
- Cola cuadrada, en rapaces.
- Cola emarginada, también en algunas rapaces.
- Cola escotada, p. ej. en Caprimulgiformes.
- Cola graduada, rectangular, p. ej. en *Guira guira* (pirincho)
Puntiaguda.
- Cola ahorquillada, en las plumas externas p. ej. en tijereta.
en las plumas internas.
- Cola con plumas terminadas en punta
- Cola con las plumas formando una superficie áspera de apoyo, p. ej. en carpinteros.

PICO (Fig. 9)

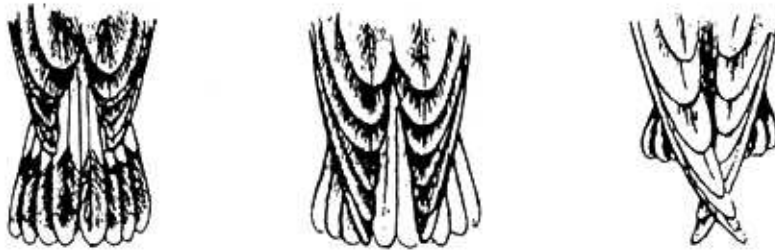
Los picos de las aves presentan diferentes formas dependiendo de los hábitos alimenticios. Los colores de estas estructuras muchas veces cumplen la función de reconocimiento intraespecífico.

- Recto largo, cuando es más largo que la cabeza, ej. *Gallinago gallinago*.
- Recto mediano, cuando es aproximadamente igual a la cabeza, ej. *Oreopholus ruficollis*
- Recto corto, cuando es más corto que la cabeza, ej. *Charadrius collaris*.

- Recurvado, pico curvado hacia arriba, ej. *Recurvirostra andina*
- Decurvado, cuando es curvo hacia abajo, ej. *Plegadis chihi*
- Doblado hacia abajo, formando la curvatura un ángulo importante, ej. *Phoenicopterus chilensis*.
- Ganchudo, formando un gancho la rhinoteca, ej. *Heterospizias meridionalis*, *Myiopsitta monachus*.
- Compuesto, formado por varias placas, ej. *Procellaria aequinoctialis*.
- Cónico largo, más largo que la cabeza, ej. *Ciconia ciconia*.
- Cónico mediano, aproximadamente igual de largo que la cabeza, ej. *Ambliramphus holosericeus*.
- Cónico corto, más corto que la cabeza, ej. *Zonotrichia capensis*.
- En embudo, cuando presentan una amplia abertura bucal, para cazar insectos en vuelo, Caprimulgiformes.
- Achatado, en forma de espátula, ej. *Ajaia ajaja*.
- Uncinado, con uña en el extremo, patos
- Achatado, pico ancho y achatado en su ancho, ej. *Platyrinchus mystaceus*.
- Comprimido, la compresión del pico es lateral, ej. *Haemantopus ostralegus*.
- De gallina, pico como en estas aves, ej. *Chauna torquata*.
- Ápice en gancho, cuando el extremo presenta un gancho, ej. *Phalacrocorax olivaceus*.
- De paloma, con narinas y punta abultadas, todas las palomas
- Voluminoso, de gran tamaño, tucanes.

El pico de las aves se encuentra conformado por una cubierta córnea denominada **ramphoteca**, que consta de dos partes, una superior, denominada **rhinoteca** y una inferior denominada **gnathoteca**. Dependiendo de los largos de estas estructuras se encuentran los siguientes tipos de pico:

- pico paragnato, cuando ambas estructuras tienen el mismo largo, ej. garzas.
- pico epignato, cuando la rhinoteca es más larga que la gnatoteca, ej. Rapaces.
- pico hipognato, cuando la gnathoteca es mayor que la rhinoteca, ej. Rayador.

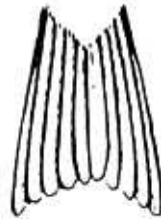


Largo del ala con relacion a la cola

FORMAS



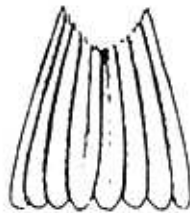
Redondeada



Furcada



Escalonada



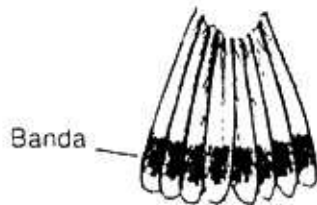
Cuadrada



En puntas



Ahorquillada



Banda



Mancha

Figura 8 - Diferentes tipos de colas de aves

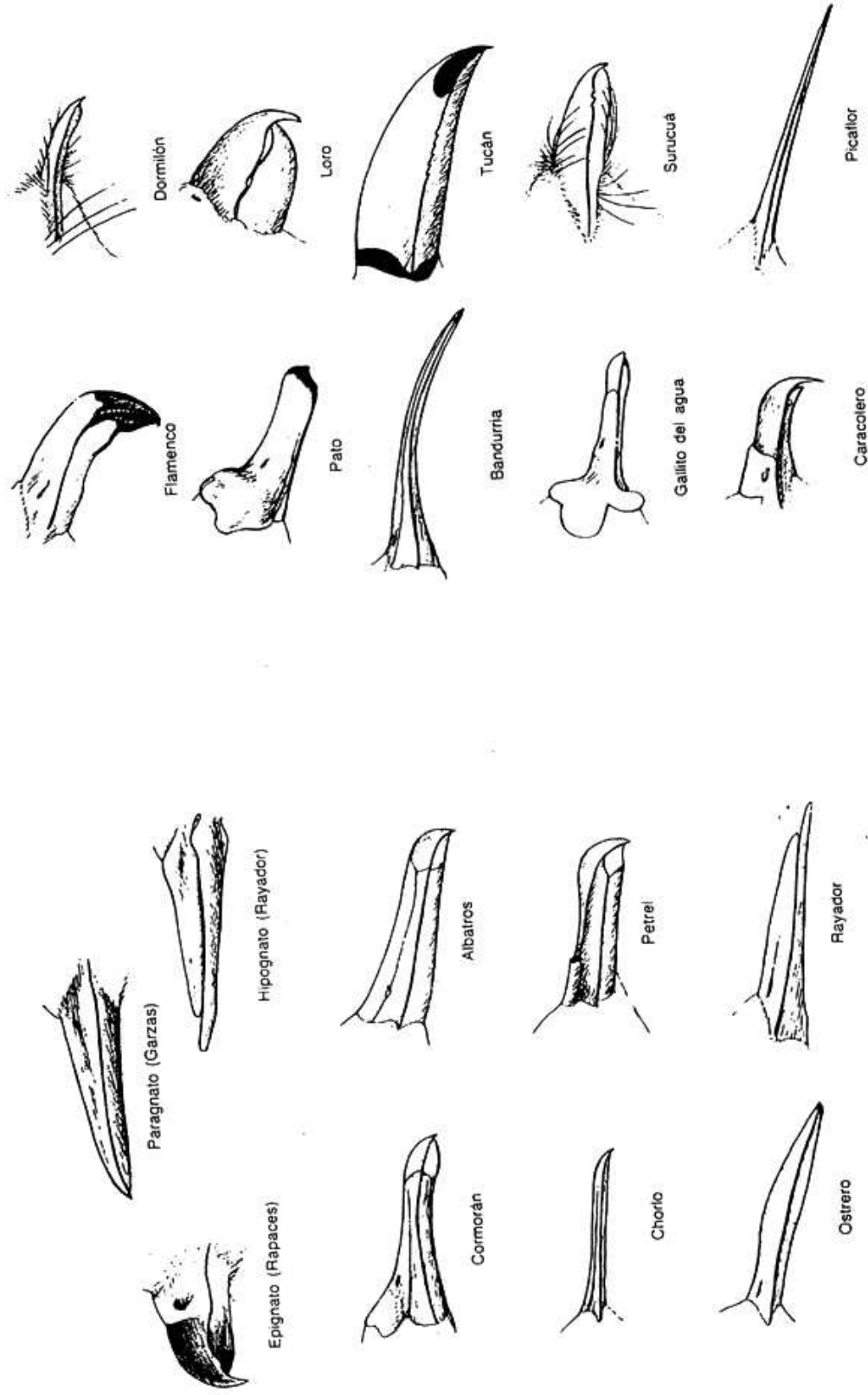


Figura 9 - Formas de pico de diferentes aves

PATAS (Fig. 10)

Las patas que se encuentran en las aves, evidentemente se encuentran adaptadas a las diferentes formas de vida de estas especies. En general son tetradáctilas (cuatro dedos) y según la disposición de los dedos se pueden encontrar algunos tipos básicos:

- Anisodactylo, es la forma más frecuente, tres dedos hacia delante y uno hacia atrás, pudiendo tener el **hallux** (dedo posterior) desarrollado, cuando es útil para que el ave se pose (Passeriformes), o en el caso de la captura de presas (rapaces). En otros casos los dedos se han desarrollado mucho, para permitir a estas especies caminar sobre la vegetación flotante (*Jacana jacana*). En las aves caminadoras, el hallux se encuentra reducido y a cierta altura o estar ausente (ñandú).
- Pamprodactylo, las que tienen o llevan los cuatro dedos hacia delante. Los vencejos pueden llevar el pulgar hacia delante y se cuelgan con la uña de éste dedo cuando reposan.
- Zygodactylo, son aquellas aves que presentan dos dedos hacia delante (2º y 3º) y dos hacia atrás (1º y 4º), Piciformes, Psittaciformes, tucanes, Cuculiformes.
- Heterodactylo, aquellas aves que presentan dos dedos hacia adelante (3º y 4º) y dos hacia atrás (1º y 2º), trogones.
- Syndactylo, aquellas aves que tienen el dedo externo unido al dedo medio, Coraciformes.

Además de la disposición de los dedos, las patas pueden clasificarse por la disposición de diferentes estructuras que presentan.

- Semipalmada, cuando la membrana que une los dedos es menor a la extensión de estos, algunos chorlos.
- Totipalmada, cuando la unión es total, reuniendo los cuatro dedos, Pelecaniformes.
- Lobada, cuando presentan lóbulos en cada uno de los dedos, Podicipediformes.
- Lobulada, cuando presentan lobulaciones (en general tres) en cada dedo, algunos Rallidae.

Se encuentran otras estructuras en las patas, a saber:

- Uñas o garras, que son formaciones córneas que cubren la última falange de los dedos. Son fuertes y grandes en las rapaces, en *Jacana jacana* son largas y poco curvadas, pueden presentar un "peine" (**uña pectinada**), p. ej. en las garzas y en los

dormilones, en los cormoranes y en algunas lechuzas, en el dedo medio. Sirve a estas aves para llevar a cabo el acicalamiento.

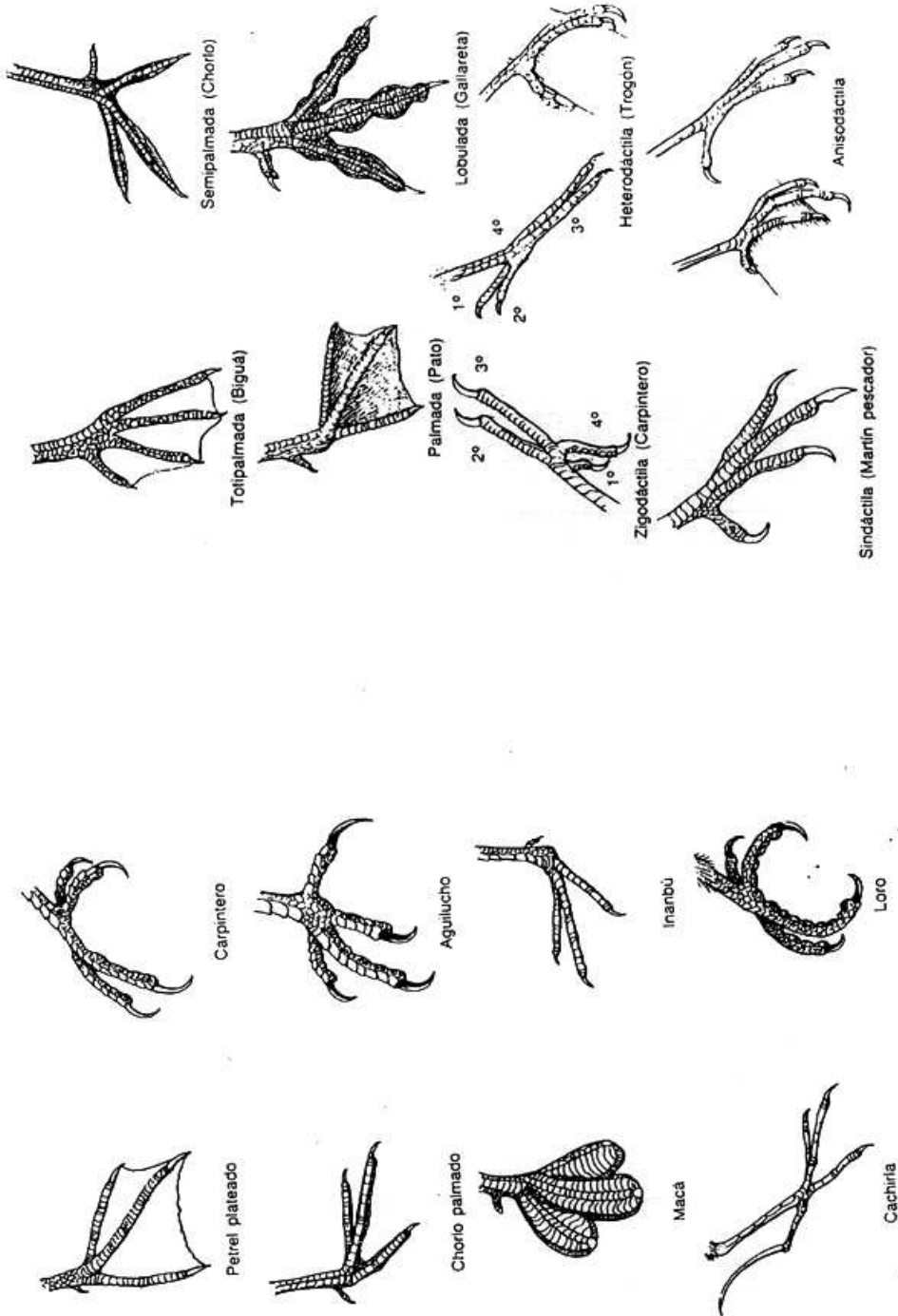


Figura 10 - Diferentes tipos de patas de aves

ESTRUCTURAS VARIAS

Algunas especies se encuentran ornamentadas con diferentes estructuras de distintas funciones, muchas veces desconocidas.

Apéndices formados por plumas:

- Cresta, grupo de plumas de distinto largo, que sobresalen por encima de la cabeza, o hacia atrás en la nuca (*Chauna torquata*, chajá). Estas estructuras pueden erizarse o aparecer con el plumaje nupcial.
- Copete o penacho, grupo de plumas largas y finas que sobresalen por encima de la cabeza (*Rynchotus rufescens*, martineta), o en la nuca (*Syrigma sibilatrix*, chiflón).
- Egretas, plumas largas y finas que se desarrollan en el pecho y en el dorso durante la época reproductiva. Las presentan las garzas.
- Orejas, grupos de plumas que sobresalen a los costados de la cabeza, como si fueran orejas, pero no tienen relación con el oído. Lechuzas.
- Gola, collar de plumas que rodea la base del cuello, cóndor.
- Discos faciales, las plumas de la cara rodeando los ojos se disponen en forma radiada, formando una especie de pantalla parabólica relacionada con la audición, Strigiformes.

Apéndices carnosos y tegumentos endurecidos:

- Cresta carnosa, estructura formada por un pliegue de piel desnuda que sobresale por encima de la cabeza, cóndor.
- Carúncula, son apéndices carnosos que se encuentran en la cabeza, sobre el pico, *Cygnus melancoryphus* (cisne de cuello negro).
- Escudete, formación de tipo escudo que se encuentra sobre la frente de algunas especies y que presenta en general colores llamativos, gallaretas.
- Áreas de piel desnuda, áreas desprovistas de plumas, a veces de colores vistosos. Alrededor del ojo (anillo ocular, periorbitario y orbital), o toda la cabeza y parte del cuello (buitres, cóndor).
- Pliegue gular, área desnuda que se encuentra entre las ramas de la mandíbula, garganta o parte anterior del cuello, cóndor.

- Cera, tegumento firme, a veces abultado que se encuentra en la base de la mandíbula superior, incluyendo las narinas, rapaces.
- Espolones, se pueden encontrar en las patas (gallos de riña), o en las alas, a la altura de las articulaciones carpales, chajá, tero.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arballo, E. & J. L. Cravino. 1999. Aves del Uruguay. Manual Ornitológico. Vol. 1. Struthioniformes a Gruiformes. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo. 465 pp.
- De la Peña, M. R. & M. Rumboll. 1998. Birds of Southern South America and Antarctica. Collins Illustrated Checklist. Harper Collins Publishers, London. 304 pp.
- De la Peña, M. R. 1987. Características ecológicas y algunos ambientes que frecuentan las aves argentinas. Talleres Gráficos Lux, Santa Fé, Argentina. 184 pp.
- Kardong, K. V. 1999. Vertebrados. Anatomía Comparada, Función, Evolución. Mc Graw Hill, Interamericana, Madrid. 732 pp.
- Narosky, T. & D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. 1ª edición, Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, 345 pp.
- Orr, R. T. 1978. Biología de los Vertebrados. 4ª edición. Interamericana, México. 545 pp.
- Palerm, E. 1976. Aves, Lista de las especies de vertebrados del Uruguay, pp. 7-25 en: Lista de las especies de vertebrados del Uruguay, Langguth, A. (editor), Museo Nacional de Historia Natural y Facultad de Humanidades y Ciencias, departamento de Zoología Vertebrados, Montevideo, Uruguay. 52 pp.
- Prosser, C. L. 1973. Comparative Animal Physiology. 3ª edición. Saunders, London, 966 pp + i – xlv.
- Romer, A. S. & T. S. Parsons. 1977. The Vertebrate Body. 5ª edición. Saunders, London. 624 pp.
- Siewing, R. 1980. Lehrbuch der Zoologie. Vol. 1, Allgemeine Zoologie. 3ª edición. Gustav Fischer Vlg. Stuttgart. 910 pp.
- Siewing, R. 1980. Lehrbuch der Zoologie. Vol. II, Systematik. 3ª edición. Gustav Fischer Vlg. 1107 pp.
- Stagi, A. & J. Bianco. 1997. Aves. Repartido de práctico. Facultad de Ciencias, Instituto de Biología, curso de Biología Animal. 40 pp.
- Ziswiler, V. 1980. Zoología especial Vertebrados. Tomo II; Amniotas, Ed. Omega, España. 413 pp.

CLAVE PARA LOS ÓRDENES DE AVES URUGUAYAS

Eduin Palerm

Actualizado y modificado por Mario Clara

1	Pie con membrana interdigital	2
	Pie sin membrana interdigital	7
2 (1)	Los 4 dedos reunidos por la membrana (totipalmados)	PELECANIFORMES
	Sólo los dedos anteriores reunidos por la membrana (palmados)	3
3 (2)	Narinas tubulares	PROCELLARIFORMES
	Narinas no tubulares	4
4 (3)	Pico lamelado	5
	Pico no lamelado	6
5 (4)	Pico abruptamente decurvado (combo o combado)	CICONIFORMES
	Pico no abruptamente decurvado; con unguis en el ápice de la maxila	ANSERIFORMES
6 (4)	Alas transformadas en aletas, no aptas para el vuelo	SPHENISCIFORMES
	Alas no transformadas en aletas; aptas para el vuelo	CHARADRIIFORMES
7 (1)	Cuatro dedos	8
	Tres dedos	30
8 (7)	Tres dedos hacia delante y uno hacia atrás	9
	Dos dedos hacia adelante, dos hacia atrás (pie zygodactylo)	27
9 (8)	Dedos con uñas planas	PODICIPEDIFORMES
	Dedos con uñas no planas	10
10 (9)	Pie syndactylo	CORACIFORMES
	Pie no syndactylo	11
11 (10)	Pie raptor (no muy definido en los chimangos)	12
	Pie no raptor	13
12 (11)	Ojos dirigidos hacia adelante, en discos faciales, plumaje suelto (laxo)	STRIGIFORMES
	Ojos dirigidos lateralmente; plumaje no suelto	FALCONIFORMES
13 (11)	Uña del dedo medio pectinada	14
	Uña del dedo medio no pectinada	15

14 (13)	Pico largo y agudo; patas largas; región loreal sin plumas	CICONIFORMES	
	Pico muy corto; patas pequeñas y débiles; región loreal emplumada	CAPRIMULGIFORMES	
15 (13)	Aves pequeñas, generalmente con colores metálicos en diversas partes del plumaje; alas largas, angostas y planas; pie pequeño con el tarso cubierto por piel	APODIFORMES	
	Sin la combinación anterior		16
16 (15)	Región loreal sin plumas; resto de la cabeza emplumado totalmente o en parte		17
	Región loreal emplumada, o sin plumas cuando toda la cabeza es desnuda		20
17 (16)	Pico más largo que la cabeza	CICONIFORMES	
	Pico más corto que la cabeza		18
18 (17)	Ala con dos púas	ANSERIFORMES	
	Ala sin púas		19
19 (18)	Región tibio-tarsal totalmente emplumada	GALLIFORMES	
	Región tibio-tarsal sin plumas en su extremidad inferior	GRUIFORMES	
20 (16)	Cabeza enteramente desnuda		21
	Cabeza no enteramente desnuda		22
21 (20)	Hallux incumbente	CICONIIFORMES	
	Hallux elevado	FALCONIFORMES	
22 (20)	Hallux incumbente		23
	Hallux elevado		24
23 (22)	Pico con operculum	COLUMBIFORMES	
	Pico sin operculum	PASSERIFORMES	
24 (22)	Pico corto y fuerte; ápice maxilar claramente curvado sobre el de la mandíbula; remiges primarias duras y curvas	TINAMIFORMES	
	El pico puede o no ser corto y fuerte; ápice maxilar no claramente curvado sobre el de la mandíbula; remiges primarias no duras		25
25 (24)	Remige primaria externa sensiblemente más corta que las demás		26
	Remige primaria externa más larga o de la misma longitud que las demás	CHARADRIIFORMES	
26 (25)	Copete de plumas alargadas; púa en el ala	CHARADRIIFORMES	
	Sin copete; sin púa en el ala	GRUIFORMES	

- | | | |
|---------|---|--|
| 27 (8) | Pico corto, ancho, ganchudo; mandíbula más corta que la maxila; tomium mandubular muescado
Pico recto o decurvado en el ápice; tomium mandibular sin muescas | PSITTACIFORMES
28 |
| 28 (27) | Rectrices acuminadas, con ápices rígidos
Rectrices no acuminadas, sin ápices rígidos | PICIFORMES
29 |
| 29 (28) | Culmen recto; cola proporcionalmente corta

Culmen francamente decurvado; cola proporcionalmente larga | PICIFORMES

CUCULIFORMES |
| 30 (7) | Gran tamaño; alas no aptas para el vuelo
Tamaño moderado; alas aptas para el vuelo | RHEIFORMES
CHARADRIIFORMES |

CUADRO SISTEMÁTICO GENERAL DE LAS AVES

Se indican entre paréntesis: (†) aves extintas.

(Nº) número de especies que se encuentran en el Uruguay,
según Arballo y Cravino, 1999.

Clase Aves

Sub Clase Archaeornithes (†)

Orden Archaeopterygiformes (†)

Sub Clase Neornithes

Superorden Odonthognathae (†)

Orden Hesperornithiformes (†)

Orden Ichthyornithiformes (†)

Superorden Palaeognathae

Orden Strutioniformes

Suborden Struthiones

Familia Struthionidae

Suborden Rheae

Familia Rheidae (1)

Orden Casuariformes

Familia Casuaridae

Familia Dromaeidae

Familia Dromornithidae (†)

Orden Dinornithiformes (†)

Orden Aepyornithiformes (†)

Orden Apterygiformes

Familia Apterygidae

Orden Tinamiformes

Familia Tinamidae (3)

Superorden Neognathae

Orden Sphenisciformes

Familia Spheniscidae (3)

Orden Gaviiformes

Familia Gaviidae

Orden Podicipediformes

Familia Podicipedidae (4)

Orden Procellariiformes

Familia Diomedidae (5)

Familia Procellaridae (16)

Familia Hydrobatidae (4)

Familia Pelecanoididae (1)

Orden Pelecaniformes

Suborden Pelecani

Familia Sulidae (1)

Familia Phalacrocoracidae (2)

Familia Anhingidae (1)

Familia Fregatidae (1)

Suborden Phaetonti

Familia Phaetontidae

- Orden Ciconiformes
 - Suborden Ardeae
 - Familia Ardeidae (11)
 - Familia Threskiornithidae (3)
 - Familia Ciconidae (3)
 - Familia Scopidae
 - Suborden Cathartae
 - Familia Cathartidae (3)
- Orden Phoenicopteriformes
 - Familia Phoenicopteridae (1)
- Orden Anseriformes
 - Suborden Anseres
 - Familia Anatidae (21)
 - Suborden Anhimae
 - Familia Anhimidae (1)
- Orden Falconiformes
 - Suborden Accipitres
 - Familia Pandionidae (1)
 - Familia Accipitridae (17)
 - Suborden Falcones
 - Familia Falconidae (7)
 - Suborden Sagitarii
 - Familia Sagitariidae
- Orden Galliformes
 - Familia Megapodidae
 - Familia Cracidae (2)
 - Familia Phasianidae
 - Familia Meleagrididae
 - Familia Oposthocomidae
- Orden Gruiformes
 - Suborden Grues
 - Familia Aramidae (1)
 - Familia Rallidae (15)
 - Familia Heliornithidae
 - Familia Rhinochaetidae
 - Familia Eurypygidae
 - Familia Mesoenatidae
 - Familia Turnicidae
 - Familia Gruidae
 - Familia Psophiidae
 - Familia Otidae
 - Suborden Cariamae
 - Familia Cariamidae (1)
- Orden Charadriiformes
 - Suborden Charadrii
 - Familia Jacanidae (1)
 - Familia Rostratulidae (1)
 - Familia Haemantopidae (2)
 - Familia Recurvirostridae (1)

- Familia Charadriidae (8)
- Familia Scolopacidae (21)
- Familia Thinocoridae (1)
- Familia Chionidae (1)
- Familia Glareolidae
- Familia Pteroclididae
- Familia Dromadidae
- Familia Burhinidae
- Suborden Lari
 - Familia Stercorariidae (5)
 - Familia Laridae (15)
 - Familia Rynchopidae (1)
 - Familia Alcidae
- Orden Columbiformes
 - Familia Columbidae (9)
- Orden Psittaciformes
 - Familia Psittacidae (6)
- Orden Cuculiformes
 - Familia Musophagidae
 - Familia Cuculidae (8)
- Orden Strigiformes
 - Familia Tytonidae (1)
 - Familia Strigidae (8)
- Orden Caprimulgiformes
 - Familia Aegothelidae
 - Familia Podargidae
 - Familia Nyctibiidae (1)
 - Familia Caprimulgidae (5)
 - Familia Steatornithidae
- Orden Apodiformes
 - Familia Apodidae (1)
 - Familia Trochilidae (8)
- Orden Trogoniformes
 - Familia Trogonidae
- Orden Coraciiformes
 - Familia Coraciidae
 - Familia Cerylidae (3)
 - Familia Meropidae
 - Familia Momotidae
 - Familia Todidae
 - Familia Upupidae
 - Familia Bucerotidae
- Orden Piciformes
 - Familia Bucconidae
 - Familia Galbulidae
 - Familia Capitonidae
 - Familia Picidae (8)
 - Familia Ramphastidae
 - Familia Indicatoridae

Orden Passeriformes

(se indican sólo las familias presentes en Uruguay, en total en el mundo hay unas 62 familias).

- Familia Furnariidae (31)
- Familia Thamnophilidae (2)
- Familia Conopophagidae (1)
- Familia Tyrannidae (49)
- Familia Corvidae (3)
- Familia Hirundinidae (11)
- Familia Troglodytidae (2)
- Familia Sylviidae (1)
- Familia Muscicapidae (4)
- Familia Mimidae (3)
- Familia Motacillidae (4)
- Familia Vireonidae (2)
- Familia Emberizidae (69)
- Familia Fringillidae (3)
- Familia Estrildidae (1)
- Familia Passeridae (1)