

EL SISTEMA DIGESTIVO EN DIFERENTES ESPECIES DE AVES

Ing. Zoot. María Florencia Godoy, Jefe de Nutrición en Fundación Temaikén

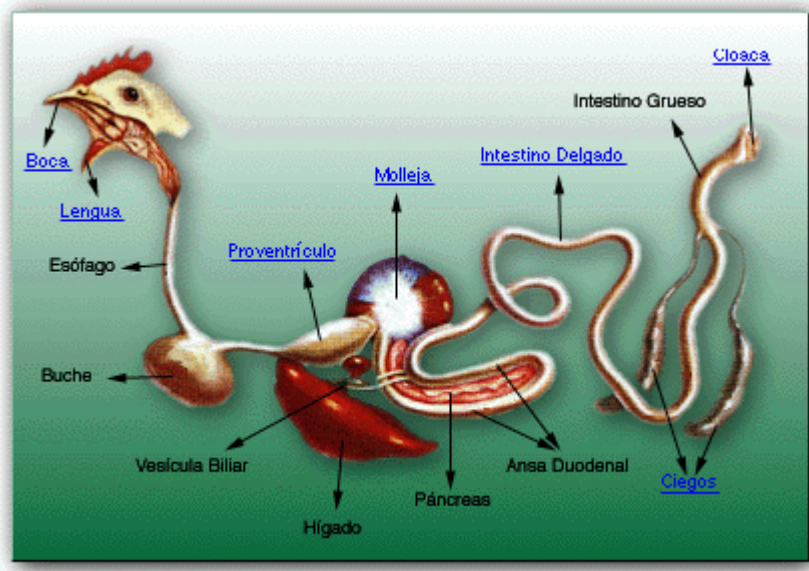
El sistema digestivo de las aves tiene adaptaciones diseñadas para favorecer el vuelo. El tamaño y el peso del tracto digestivo de las aves es menor en relación al de los mamíferos. El pico reemplaza las grandes mandíbulas y los dientes. El alimento se ingiere entero y reduce su tamaño en la molleja.

El sistema digestivo varía mucho entre especies. En aquellas especies que consumen alimentos blandos fácilmente digestibles (néctar, frutas) son cortos y simples. Las que consumen alimentos que necesitan mayor ataque enzimático para su digestión (carne, presas, granos) tienen grandes estómagos e intestinos relativamente pequeños. Los que consumen alimentos fibrosos (pastos, vegetales) tienen ciegos* desarrollados para alojar una gran cantidad de bacterias fermentadoras de celulosa.

*ciego: porción del intestino grueso. Puede haber uno, dos o estar ausente. En él se alojan bacterias que fermentan y digieren la celulosa.

El sistema digestivo se compone de un pico, cavidad oral y faringe, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado (yeyuno, ileon), intestino grueso (ciego/s, recto), cloaca.

Las glándulas anexas son: gl. Salivales, hígado, páncreas, placas de Peyer.



Pico y Cavidad oral

El tamaño y forma del **pico** están adaptados al tipo de alimento que consumen las aves y a como lo manipulan. Algunas aves rompen cáscaras, pelan semillas, desgarran carne, tragan pescado enteros, cucharean, filtran, tragan frutas enteras, etc.

El pico está formado por queratina. A medida que se desgasta va creciendo y se va reemplazando.

La forma del pico nos aporta mucha información acerca de los hábitos alimenticios de las aves. Es la estructura más constante del aparato digestivo, es decir la que no sufre modificaciones con cambios en la dieta.

Los pichones presentan un “diente de huevo” que les sirve para cascar el huevo. El mismo desaparece una vez nacido.



La cavidad oral (boca) contiene una lengua, glándulas salivales, papilas y unas protuberancias que facilitan la deglución de alimentos. El paladar contiene una hendidura llamada coana que conecta la cavidad nasal con la boca.

La forma y tamaño de la lengua también presenta adaptaciones de acuerdo la recolección, manipulación y deglución de los alimentos.

La lengua encargada de la recolección de alimentos es larga angosta y se proyecta a través del pico:

- pájaros carpinteros / colibríes: lenguas largas, que salen del pico con movimientos rápidos, poseen una saliva pegajosa para atrapar insectos / néctar.
- loris: la punta de la lengua tiene forma de cepillo para absorber el néctar por capilaridad.

Lengua del pájaro carpintero



Lengua del loris



Las lenguas adaptadas para la manipulación de alimentos son gruesas y musculadas y actúan como dedos (psitácidos). Las aves que se alimentan de pescado tienen papilas aserradas para sostener la presa sin que se resbale. La lengua de las aves rapaces tiene un epitelio muy keratinizado para raspar la carne de sus presas. La lengua de los patos y aves filtradoras terminan en sus bordes con forma de barbas para dejar salir el agua y retener las partículas sólidas.

Las lenguas adaptadas para tragar son cortas y tienen papilas apuntando hacia caudal (hacia atrás respecto a la cabeza). Por ejemplo gallináceas, pelícanos, grullas, ibis, espátulas, ñandúes y casuarios.

Las glándulas salivales están más desarrolladas en aves que consumen alimentos secos, sobre todo en aves insectívoras cuya saliva es pegajosa para que los insectos se adhieran a la lengua.

Esófago y Buche

El esófago es un tubo distensible que transporta el alimento hacia el proventrículo. Su diámetro es mayor en las especies que ingieren grandes porciones de alimento entero. En la mayoría de las especies el esófago cumple la función de almacenar alimento actuando como un tubo distensible. Algunas especies cuentan con una dilatación denominada buche. El buche se caracteriza por contar con esfínteres voluntarios para el ingreso y salida de los alimentos. En las especies granívoras y herbívoras el buche cumple la función de ayudar a la digestión mediante la hidratación y ablandamiento de los alimentos.

El esófago y el buche cumplen una importante función en la alimentación de los pichones almacenando alimento que luego será regurgitado a las crías. Las palomas producen una leche de buche, tanto el macho como la hembra, para alimentar a sus pichones.

La regurgitación es común entre las aves. Les permite estar livianos para el vuelo luego de una abundante ingesta de comida. Ante situaciones de stress pueden regurgitar.

Estómago

En la mayoría de las aves consiste en **proventrículo** (estómago glandular) y **molleja** (estómago muscular). Dependiendo de los hábitos alimenticios del ave predomina en tamaño uno u otro.

Proventrículo Contiene glándulas que segregan mucus para proteger la mucosa y HCl (ácido clorídrico) y pepsina (enzima proteolítica) para digerir los alimentos.

Molleja Su función es la digestión mecánica del alimento mediante fuertes contracciones musculares. El espesor de la pared muscular depende de la alimentación. Los animales nectarívoros no necesitan una fuerte acción muscular sobre el alimento. Los granívoros en cambio necesitan moler los granos que ya fueron atacados por agua, ácidos y enzimas. El epitelio de la molleja en estas aves está muy keratinizado y a puede contener arenilla que los animales ingieren para ayudar el efecto de “mortero”.

En las especies carnívoras, piscívoras e insectívoras cumple la función de retener partículas indigestibles: huesos, pelo, cartílago, plumas y quitina con las que forman un pellet que será regurgitado.

Las especies que tienen dietas diferentes de acuerdo a la estación del año: granívoras e insectívoras facultativas, tienen mollejas con músculos fuertes, muy queratinizadas y con alto contenido de arenilla durante el invierno cuando su dieta consiste casi exclusivamente de semillas. Durante la primavera verano su dieta consiste de insectos blandos y larvas por lo que la cutícula de la molleja se ablanda y pierde tono muscular. La molleja termina en un esfínter (píloro).

Intestino delgado

El intestino delgado (ID) es el sitio donde se produce la digestión y absorción de los nutrientes. La digestión se realiza mediante enzimas producidas por la mucosa del intestino y el páncreas; y mediante los jugos biliares producidos por el hígado.

El ID se divide en tres porciones anatómicas: duodeno, yeyuno e íleon.

El duodeno es la primer porción y forma un asa alrededor del páncreas. En el duodeno desembocan los conductos pancreáticos y biliares que vierten sus jugos y enzimas a la luz intestinal. El duodeno termina donde finaliza la asociación con el páncreas.

El yeyuno se continúa hasta el divertículo vitelino, que es el remanente del saco vitelino, y el íleon comienza en este punto y termina en la válvula ileocecal.

La mucosa intestinal contiene vellosidades para aumentar la superficie de absorción de los nutrientes. Las vellosidades están irrigadas con gran cantidad de capilares que toman los nutrientes y los transportan hacia el hígado mediante la vena porta. En algunas especies (ej. Codorniz) las vellosidades tienen un capilar linfático central similar al de los mamíferos, para coleccionar los fluidos intestinales.

La mucosa del intestino en las aves, a diferencia de los mamíferos, no contiene glándulas de Brünner. Las aves cuentan con células globulares que segregan moco que protegen la mucosa del ataque enzimático.

En algunas especies herbívoras en el íleon aloja una gran cantidad de bacterias y podría haber fermentación de celulosa.

Intestino grueso

Ciego Es el sitio donde se produce la fermentación microbiana de la fibra. Existen notables diferencias en el tamaño del ciego entre especies de aves: desde ciegos voluminosos dispuestos en pares hasta rudimentarios o ausentes. Las especies herbívoras y omnívoras poseen ciegos muy desarrollados. Su presencia y desarrollo está directamente relacionado a la alimentación.

En algunas especies está presente y cumple la función de absorber agua y nitrógeno y la inmunomodulación.

Variaciones según las especies:

- Ciegos muy desarrollados histológicamente similares a los intestinos: algunas especies de patos, gansos, macaes (podicipedidae) y ratites.
- Ciegos desarrollados ricos en tejido linfoide: galliformes
- Grandes ciegos saculados: ratites, urogallos, tinamú.
- Ciegos glandulares: búhos
- Ciegos linfopiteliales: paseriformes y columbiformes (palomas)

Recto Es una porción pequeña del intestino y representa un pequeño porcentaje del mismo: 3% en las palomas, 4% en los pollos y 5% en las codornices. El recto de las aves herbívoras no tiene sacos necesarios para la fermentación microbiana. La

excepción es el avestruz que cuenta con un recto saculado que corresponde en longitud al 50% del intestino.

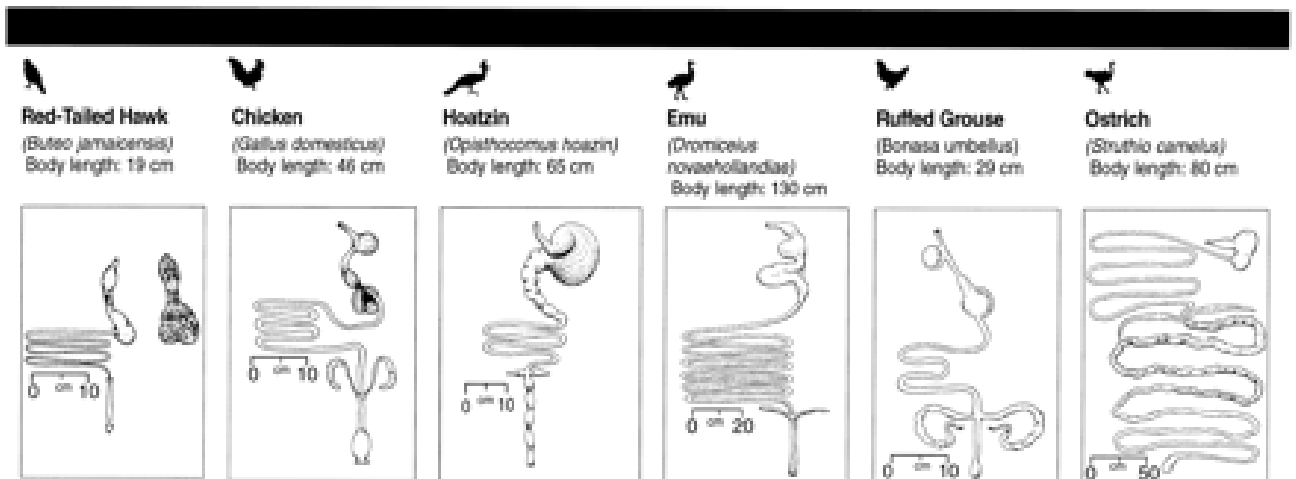
Cloaca Sitio donde se almacena la orina y la materia fecal. Además recibe la desembocadura de los sistemas urinarios y reproductor. Se divide en dos compartimientos: urodeum (tracto final del urinario y genital) y coprodeum (tracto final del digestivo).

Asociado a la cloaca es muy importante la bolsa de Fabricio, órgano linfoide donde maduran los linfocitos B. Su importancia radica en que las aves no tienen nódulos linfáticos.

Órganos accesorios

El hígado, la vesícula biliar y el páncreas son los principales órganos accesorios del sistema digestivo. El hígado es de mayor tamaño en las aves piscívoras e insectívoras. Al momento de la eclosión el hígado es de color amarillento debido a los pigmentos absorbidos de la yema. A las pocas semanas adquiere su color rojo intenso característico. Las principales funciones nutricionales del hígado son la producción de sales y ácidos biliares y el metabolismo de los nutrientes absorbidos. Las sales y ácidos biliares componen la bilis, la cual se acumula en la vesícula biliar. Algunas especies no poseen vesícula biliar: avestruz, colibríes, algunas especies de passeriformes, palomas y psitácidos.

El páncreas se encuentra situado entre el asa duodenal. Produce enzimas que vierte al duodeno a través de uno, dos o tres conductos. Entre las enzimas del jugo pancreático aviar se encuentran amilasas, lipasas, tripsina, quimotripsina, carboxipeptidasas, ribonucleasas, desoxiribonucleasas, elastasas. El páncreas también produce bicarbonato para alcalinizar el pH del intestino.



Anatomía del sistema digestivo de aves con diferentes hábitos alimenticios. Stevens y Hume.