

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**  
**FACULTAD DE VETERINARIA**

**“ANATOMÍA DEL APARATO DIGESTIVO DEL PAVO REAL (*Pavo cristatus*)”**

**por**

Sebastián EASTMAN ROGÉ  
Juan Vicente MONCALVO MOREIRA  
Diego VAN WASSENHOVE OLASCOAGA

TESIS DE GRADO presentada como uno de  
los requisitos para obtener el título de Doctor  
en Ciencias Veterinarias  
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD: Ensayo experimental

**MONTEVIDEO**  
**URUGUAY**  
**2018**

## **PÁGINA DE APROBACIÓN**

**Tesis de grado aprobada por:**

Presidente de mesa:

---

Dra. Dellis Dos Santos

Segundo miembro (Tutor):

---

Dra. Noelia Vázquez

Tercer miembro:

---

Dr. William Pérez

Fecha: 23/11/2018

Autores:

---

Sebastián EASTMAN ROGÉ

---

Juan Vicente MONCALVO MOREIRA

---

Diego VAN WASSENHOVE OLASCOAGA

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar queremos agradecer a nuestra tutora, la Dra. Noelia Vázquez Odo, por aceptarnos para la realización de la tesis, por su dedicación, buena disposición, paciencia y permanente buen humor.

A la Dra, Dellis Dos Santos, por su colaboración y el constante apoyo que nos brindó a lo largo de este trabajo.

Al Dr. William Pérez, grado 4 de anatomía, por preocuparse a diario que tengamos todo el material, última información, y el espacio requerido para facilitarnos el trabajo que conlleva la tesis.

A nuestros amigos y compañeros por su presencia e incondicional apoyo a lo largo de los años de estudio transcurridos en la facultad.

A nuestras familias que nos han brindado en todo momento su confianza y por habernos impulsado a cumplir nuestros objetivos como estudiantes.

A los docentes del Área de Anatomía en general por toda su colaboración.

A la Universidad de la República por brindarnos una educación pública, gratuita y de calidad. A la Facultad de Veterinaria, sus funcionarios y a todos los profesores por contribuir en la formación profesional y personal de cada uno de nosotros.

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN .....	2
AGRADECIMIENTOS .....	3
1 LISTA DE FIGURAS.....	5
2 RESUMEN .....	6
2.1 SUMMARY.....	7
3 INTRODUCCIÓN .....	8
3.1 <i>Pavocristatus</i> .....	8
3.2- <i>Aparato digestivo de las aves</i> .....	12
4 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES DEL PAVO REAL .....	16
5 OBJETIVOS .....	17
6 HIPÓTESIS.....	18
7 MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
8 RESULTADOS .....	21
8.1- Cabeza .....	20
8.2- Esófago y Buche.....	23
8.3- Estómago .....	25
8.4- Intestino y Cloaca .....	30
8.5- Hígado y Páncreas.....	34
9 DISCUSIÓN.....	36
9.1Cabeza .....	36
9.2-EsófagoyBuche.....	37
9.3Estómago.....	38
9.4-Intestino yCloaca .....	39
9.5-Hígado y Páncreas.....	40
9.6-Conclusiones. ....	40
10 BIBLIOGRAFÍA.....	41

## 1 LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa del mundo mostrando el área nativa del <i>Pavo cristatus</i> .....	14
Figura2: Imagen de un ejemplar macho de pavo real .....	15
Figura3: Vista lateral derecha de la cabeza de pavo real macho variedad Alba .....	21
Figura4: Vista rostrolateral de la cabeza de pavo real macho variedad Alba .....	22
Figura 5: Vista rostrolateral de la cabeza de pavo real hembra.....	22
Figura 6: (A). Vista ventral de la orofaringe. (B). Vista ventral de la cabeza .....	23
Figura 7: Vista del interior del buche .....	24
Figura8: Vista ventrolateral del cuello y entrada al pecho .....	24
Figura9: Vista lateral del cuello.....	25
Figura10: Estomago .....	26
Figura11: Vísceras después de la remoción de la pared corporal ventral (Vista ventral).....	27
Figura12: Vista interior del proventrículo .....	28
Figura13: Vista interior del ventrículo con contenido .....	29
Figura14: Vista interior del ventrículo sin contenido .....	29
Figura15: Tracto gastrointestinal aislado.....	30
Figura16: Tracto gastrointestinal aislado.....	31
Figura 17: (A): Tracto final del intestino aislado. (B): Tacto final del intestino aislado, abierto en unión ileocólica .....	32
Figura 18: (A): Porción final del aparato digestivo. (B): Vista interior de la porción final del aparato digestivo .....	33
Figura 19: (A): Cara parietal del hígado. (B): Cara visceral del hígado .....	34
Figura 20: Parte del tracto gastrointestinal aislado.....	35

## 2 RESUMEN

Este trabajo es un estudio de la anatomía del aparato digestivo del pavo real (*Pavo Cristatus*). Para este estudio se utilizaron 5 animales adultos. Se procedió a realizar la disección de los pavos reales, de manera metódica y ordenada, anotando en todo momento los datos y mediciones, en planillas individuales, previamente confeccionadas. En todos los animales se observó el aparato digestivo con las mismas características generales, y esperadas según lo leído previamente. Se evidenció la desviación hacia la derecha del esófago, en relación a la tráquea. El buche se encontraba subcutáneo previo a la entrada del pecho, en algunos casos vacíos y en otros con contenido de alimento. Luego de realizar la extracción cuidadosa de los músculos y huesos que estorbaban la visión del trayecto del tracto digestivo, se pudo apreciar con claridad la continuación del esófago (esófago torácico) y como este ingresaba al estómago. Este último presentaba un istmo marcado, separando el proventrículo del ventrículo, viéndose el primero totalmente cubierto por el hígado, y la molleja de mayores dimensiones que el proventrículo, estaba cubierta parcialmente por el hígado, el cual era considerablemente grande, en comparación con las demás vísceras. En el intestino, que se continuaba a partir del estómago, se pudo diferenciar sin mayores complicaciones sus tres secciones (duodeno yeyuno e íleon). Los ciegos eran de una gran longitud y desembocaban a la misma altura en la unión del íleon y colorrecto. Por último se pudo observar el colorrecto, el cual terminaba en la cloaca, que no presentaba mayores particularidades.

En conclusión podemos decir que las características del aparato digestivo del pavo real se corresponden con el tipo de alimentación de esta especie. Es granívoro e insectívoro por lo que vemos un estomago muscular y un par de ciegos bien desarrollados.

## 2.1 SUMMARY

This work is a study of the anatomy of the digestive system of the peacock (*Pavo Cristatus*). For this study, 5 adult animals were used. The dissection of the peacocks was carried out in a methodical and orderly way, by noting the data and measurements at all times, in individual forms, previously prepared. In all the animals,

the digestive system was observed with the same general characteristics, and expected as previously read. The deviation to the right of the esophagus in relation to the trachea was evidenced. The crop was subcutaneous before entering the chest, in some cases empty and in others with food content. After carefully extracting the muscles and bones that obstructed the vision of the path of the digestive tract, the continuation of the esophagus (thoracic esophagus) and the entrance to the stomach was clearly seen. The latter had a marked isthmus, separating the proventriculus from the ventricle, the first being completely covered by the liver. The gizzard was larger than de proventriculus, was partially covered by the liver, which was considerably large, compared to the other viscera. In the intestine, which was continued from the stomach, it was possible to differentiate without major complications its three sections (duodenum jejunum and ileum). The cecas were of a great length and they ended at the same height in the union of the ileum and the right color. Finally, we could see the colorectum, which ended in the cloaca, which did not have any particularities.

In conclusion we can say that the characteristics of the peacock digestive system correspond to the type of feeding of this species. It is granivore and insectivorous so we see a muscular stomach and a pair of well-developed ceca.

### 3 INTRODUCCIÓN

#### **Pavo cristatus**

El *Pavo cristatus*, conocido comúnmente como pavorreal, es un ave de tamaño considerable, originario de Asia, más específicamente de India, Paquistán y Sri Lanka (Figura 1). Este animal mide aproximadamente unos 90 – 230 cm. y su peso varía de 4 – 6 kg. en machos y de 2.75 – 4 kg. en hembras, también cuenta con un pico de unos 3.5 cm. (Gómez da Silva y col., 2005).



Figura 1. Mapa del mundo mostrando el área nativa del Pavo cristatus. Tomada de:<http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=22679435> (20/09/2018).

La alimentación de los pavos consta básicamente de semillas de leguminosas y de insectos, por lo que se considera una especie granívora e insectívora. Su hábitat natural es la selva baja caducifolia y bosque caducifolio, donde forman nidos generalmente debajo de arbustos, aunque en zonas inundables se pueden encontrar a cierta altura. Sus hábitos son diurnos, y si bien se alimentan en el suelo, duermen en los árboles (Gómez da Silva y col., 2005).



Las hembras después del apareamiento ponen de 3 a 6 huevos, se han llegado a encontrar posturas de hasta 8 huevos, y son las únicas responsables de la incubación ya que el macho se desliga de dicha tarea. La incubación dura entre 28 a 30 días (Gómez da Silva y col., 2005).

Existe un marcado dimorfismo sexual, las hembras son más pequeñas que los machos y carecen de las plumas iridiscentes del cuerpo y de las plumas ornamentales largas de la cola. Los machos tienen en la cabeza, cuello y pecho plumas azules iridiscentes, en la cara poseen líneas blancas y una pequeña cresta, sus alas son principalmente negras o barradas con blanco pero con plumas primarias de color canela, las cuales solamente son visibles en el vuelo. La espalda es de color verde iridiscente al igual que las cobertoras superiores de la cola, que a su vez tienen ocelos de color naranja, azul y verde (Figura 2). La hembra generalmente es de color café grisácea con marcas blancas en la cara y una pequeña cresta al igual que el macho, tienen iridiscencia verde únicamente en el cuello, y su abdomen es blanco (Gómez da Silva y col., 2005).



Figura 2. Imagen de un ejemplar macho de pavo real, extraída de <http://www.bioenciclopedia.com/pavo-real/> (consultado 20/09/2018).

Existen también pavos reales de color blanco que son el resultado de una mutación del gen Alba. El color del pavo real está dado por estructuras microscópicas y nanoscópicas de melanina, estando estas ausentes en los pavos reales con mutación Alba, lo cual produce la coloración blanca (Weiss, I. M. Kirchner, H. O. K. 2010).

Como ya se mencionó anteriormente, el *Pavo cristatus* es originario de India y sus alrededores, pero puede encontrarse en muchos otros países y continentes ya que por su belleza han sido comercializados para tener en cautiverio, a lo largo de los años. Tienen gran capacidad de adaptación a distintos climas, por ejemplo, pueden resistir tranquilamente el invierno en el sur de Gran Bretaña, solamente con un refugio sencillo (Fowler, E. 2011).

Los pavos reales son mundialmente reconocidos por su exquisito plumaje. A su vez, si se toma en cuenta el largo de su cola y de sus alas, es considerada una de las aves voladoras más grandes (Fowler, E. 2011).

En cuanto a su morfología, los machos tienen patas largas, fuertes, de color marrón grisáceo, equipadas para huir por su seguridad. Ambos sexos cuentan con espuelas de alrededor de 2.5 cm de largo en sus patas; los machos las usarán durante la temporada de reproducción para alejar a otros competidores (Fowler, E. 2011).

Al momento de la reproducción, las pavas se inclinan a elegir con más frecuencia a los machos que tengan mayor cantidad de ocelos, o también llamadas manchas oculares, en su cola, y a los que muestren su plumaje con mayor asiduidad, ya que estas dos características están relacionadas con un mejor sistema inmune, siendo esto heredable a sus polluelos, lo que le brindará a los mismos mejores chances para la supervivencia. Sin embargo, las hembras dependen de más de un rasgo cuando escogen un macho. Los adornos de plumas, como la longitud y el número de manchas oculares durante la temporada de cría, son características fijas basadas en la genética y pueden reflejar su condición anterior, como ataques o enfermedades. Las exhibiciones de comportamiento son características flexibles que pueden cambiar fácilmente y mejorar con la experiencia.

Los rasgos genéticos visuales y el comportamiento del macho le permiten a la pava determinar la salud de un compañero y los beneficios que conferirá a su descendencia (Fowler, E. 2011).

Las pavas son también muy agresivas cuando se trata de encontrar un compañero adecuado. Las hembras más grandes y fuertes pelearán contra otras hembras y tratarán de monopolizar al macho al aparearse repetidamente con él. Los machos favorecidos tienden a aparearse con más hembras y con la misma hembra más de una vez, lo que aumenta su estado físico significativamente. En promedio, los machos suelen aparearse con hasta seis pavas diferentes en cada temporada de cría. Debido a que el macho solo contribuye con su esperma, las hembras deben escoger la mejor opción posible e intentar limitar el acceso de otras hembras para aumentar las tasas de supervivencia de sus propias crías. Los polluelos son móviles y al nacer ya cuentan con plumas de color amarillo claro o marrón, pueden volar en aproximadamente una semana y dependen de su madre solo por unas pocas semanas más. Aunque los polluelos son bastante resistentes, necesitan temperaturas relativamente cálidas para sobrevivir y pueden morir en climas muy fríos (Fowler, E. 2011).

El *Pavo cristatus* vive en promedio unos 20 años, aunque se han constatado animales de 25 años de edad en condiciones naturales. Las posibles causas de muerte en estado salvaje son la depredación y enfermedades, también la acción del hombre puede causar muertes de estos animales, por ejemplo, por envenenamiento con pesticidas y por la destrucción de su hábitat natural. En cautiverio los pavos reales viven en promedio 16 años, pudiendo llegar a los 23 años de vida. Estas diferencias en la esperanza de vida se deben entre otras cosas a los hábitos alimenticios, ya que en cautiverio comen exclusivamente lo que se les brinda, sin la necesidad de buscar el alimento, esto conduce a los animales a un estado de sedentarismo que los hace más propensos a contraer enfermedades articulares o insuficiencia renal. Por el contrario, los animales en estado salvaje deben estar constantemente en búsqueda de alimento y de esta manera consumen los excesos de proteínas y calcio, aumentando así su longevidad (Fowler, E. 2011).

El pavo real prefiere un estilo de vida principalmente solitario y aislado. Durante la temporada de cría, un solo macho puede tener un harén de hasta seis hembras. Fuera de esta, las hembras viven solas o con otras hembras en grupos de 2 o 3. Los machos también pueden vivir en grupos pequeños con otros machos o solos. Esta especie es muy cautelosa y siempre alerta para detectar cualquier peligro potencial. Son animales muy cuidadosos, están constantemente alerta buscando en los alrededores la presencia de algún depredador. A diferencia de los pavos reales del Congo (*Afropavocongensis*) o de los pavos reales verdes (*Pavo muticus*), el *Pavo cristatus* se ve menos afectado por la presencia de humanos, lo que hace que sea mucho más fácil su cría en cautiverio (Fowler, E. 2011).

Los pavos reales pasan mucho tiempo acicalándose las plumas, especialmente los machos, cuyo éxito en el apareamiento depende mucho de sus exhibiciones. Sus colas pueden ser utilizadas para fines reproductivos o como un factor intimidatorio en su lucha por el territorio con otros machos o en defensa de depredadores. Cuando pelea contra otro macho, el pájaro saltará en el aire y atacará al rival con sus púas. Si se sienten atacados, ya sea por el hombre o por otros animales, huyen en busca de refugio en la densa maleza. Su coloración lo hace casi imposible de detectar una vez escondido en los arbustos. Incluso un grupo de quince pavos reales puede desaparecer en segundos en una maleza. Si no encuentran refugio disponible, se verán obligados, como última instancia a tomar vuelo, aunque carecen de un vuelo rápido y largo (Fowler, E. 2011).

### **Aparato digestivo de las aves**

En cuanto a generalidades acerca del aparato digestivo de las aves, el mismo comienza desde el pico, el cual tiene base ósea y se encuentra revestido por una vaina córnea de dureza variable, según la especie. La valva superior se divide en: base, lomo, y borde, mientras que la valva inferior consta de una parte media impar, llamada gonium, de la cual salen las ramas que comprenden el ángulo maxilar. En las aves acuáticas todo el pico está recubierto por una membrana cérica coloreada, denominada ceroma, la cual casi siempre es sensible. En las gallinas esta membrana se ubica únicamente en la base. Por otra parte, los polluelos en la parte anterior de la valva superior presentan una formación córnea, dura, llamada

“diente del huevo”, que sirve para facilitar la rotura del cascarón, y luego desaparece tras la eclosión (Hoffmann, G y Völker, H. 1969).

La lengua es triangular y no se puede protruir, está sostenida por un delicado aparato hioideo, y su principal función es mover el bolo alimenticio dentro de la bucofaringe y al deglutir lo empuja dentro del esófago mientras cierra la hendidura coanal. Si bien la lengua varía mucho entre especies, se cree que el sentido del gusto en las aves está poco desarrollado (Dyce, K.M. y col. 2012). Su forma depende en gran medida de la conformación del pico. Toda la lengua está revestida por una mucosa tegumentaria, recia y muy cornificada. En algunas especies la lengua actúa junto al pico como aparato de filtración (Hoffmann, G y Völker, H. 1969).

El esófago comienza sobre la tráquea, pero rápidamente, a la altura del primer tercio del cuello, se desplaza hacia el plano derecho. Luego continúa de manera superficial siendo cubierto únicamente por la piel hasta la entrada del pecho. Allí se encuentra el buche, que no es ni más ni menos que una evaginación dilatada, dirigida hacia adelante y a la derecha. En el palomo es bilateral y en las aves acuáticas adopta la forma más de una dilatación fusiforme y alargada (Hoffmann, G y Völker, H. 1969). La función del buche es fundamentalmente de reservorio de los alimentos, sobre todo en las especies granívoras, como la gallina. Luego del buche, el esófago se continúa hasta llegar al estómago (Ede, D.A. 1965).

La ubicación subcutánea del esófago y del buche, facilitan su ubicación y acceso al momento de cirugías, pero también los hacen más propensos a laceraciones. Los búhos, gaviotas y pingüinos carecen de buche. La mucosa del esófago contiene glándulas cuya función es lubricar el bolo alimenticio, para que se desplace con facilidad. Durante la época de nidación de las palomas, el buche de los machos y hembras produce la llamada “leche de buche” que consiste en células epiteliales descamadas cargadas de lípidos, mezclado con alimento ingerido, el cual se regurgita y se ofrece a los pichones en los primeros días de vida (Dyce, K.M. y col. 2012).

El esófago desemboca en el estómago, el cual es dividido en dos porciones: estómago glandular o proventrículo y el estómago muscular o ventrículo. El estómago glandular es un órgano ovoide, situado hacia la izquierda del plano medio, que tiene por encima a los lóbulos del hígado, y antes de desembocar en el estómago muscular presenta un leve estrechamiento. Recubierto por peritoneo y

conformado por dos capas, una más externa, fina y de fibras longitudinales, y la otra más interna, de fibras circulares. La mayor parte de la pared está ocupada por glándulas que producen jugo gástrico. Por otra parte el estómago muscular es desproporcionadamente grande, y ocupa la mayor parte de la mitad izquierda de la cavidad abdominal. Su forma es redondeada, con paredes musculares muy desarrolladas, en su interior la mucosa contiene glándulas que producen una secreción que se solidifica, convirtiéndose en una masa queratinoide que forma el estrato córneo (Hoffmann, G y Völker, H. 1969).

El estómago es la parte del aparato digestivo que más varía según la especie, siendo muy distinto en aves cuya alimentación se basa en pescados o carne, en comparación a aves herbívoras. La mucosa del ventrículo o también llamado molleja es de color verde amarillento, y toma esta coloración por el reflujo de la bilis desde el duodeno. Las contracciones del estómago muscular trituran el alimento de aves herbívoras y omnívoras, con ayuda de piedrecillas que ingieren. La actividad muscular desplaza reiteradamente el alimento entre el proventrículo y la molleja durante la digestión (Dyce, K.M. y col. 2012).

El duodeno que es la continuación de la molleja, se ubica hacia la derecha de la misma y tiene forma de "U". Entre ambas ramas se aloja el páncreas (Ede, D.A. 1965). El páncreas desemboca en el extremo distal del duodeno. Continuando al duodeno se encuentra el yeyuno que forma asas sueltas a lo largo del mesenterio. Sus paredes son tan delgadas que su contenido lo hace parecer verdoso (Dyce, K.M. y col. 2012). Por último está el íleon que es estriado y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. En esta porción del intestino van a desembocar los ciegos, marcando el final del íleon y el comienzo del intestino grueso (Hoffmann, G y Völker, H. 1969).

El intestino grueso comprende dos ciegos y el colon. Los ciegos son relativamente largos, nacen en la unión ileocólica y recorren cursos retrógrados al lado del íleon, al cual están fijos por pliegues ileocecales. En los ciegos ocurre la descomposición bacteriana de la celulosa. Por otro lado el recto o colorrecto que no es más grueso que el intestino delgado, lleva a cabo la reabsorción de agua y electrolitos por movimientos antiperistálticos, terminando con una ligera expansión en la cloaca (Dyce, K.M. y col. 2012).

El páncreas, que se encuentra adosado al duodeno, consta de 3 lóbulos, de los cuales 2 son ventrales y el otro es dorsal (Ede, D.A. 1965). Este órgano

alargado, estrecho, delicado y de aspecto claro, cumple dos funciones: una función secretora, produciendo jugo pancreático, el cual es fundamental para la digestión de los prótidos, grasas y carbohidratos, y otra endócrina, formando hormonas que participan en el control de la glicemia. Las células cuya función es la de producir hormonas, se agrupan en el tejido pancreático, conformando los llamados islotes de Langerhans (Hoffmann, G y Völker, H. 1969).

El hígado es de color marrón oscuro, está formado por dos lóbulos (derecho e izquierdo) los cuales se encuentran unidos cranealmente por un puente dorsal al corazón. La vesícula biliar se encuentra en la cara visceral del lóbulo derecho, el cual es más grande que el izquierdo. El lóbulo izquierdo está dividido. La cara parietal del hígado es convexa y se ubica contra las costillas esternales y el esternón. La cara visceral es cóncava y hace contacto con el bazo, proventrículo, molleja, duodeno, yeyuno y con el ovario ó testículo derecho. Dos conductos biliares, uno de cada lóbulo, entran en el extremo distal del duodeno, cerca de los conductos pancreáticos. Solamente el conducto derecho esta contactado con la vesícula biliar (Dyce, K.M. y col. 2012).

La cloaca consta de tres porciones: la primera de ellas está formada por la terminación ampuliforme del intestino. En la segunda, desembocan los uréteres y los conductos deferentes en el macho. Por último, la tercera, es la desembocadura de la bolsa de Fabricio (Hoffmann, G y Völker, H. 1969). La cloaca se divide secuencialmente en coprodeo, urodeo y proctodeo, por dos pliegues anulares (Dyce, K.M. y col. 2012).

#### **4 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES DEL PAVO REAL**

El conocimiento anatómico básico brinda el camino necesario para poder aplicar y mejorar cualquier procedimiento médico o quirúrgico, técnico o conservacionista que se realice en el pavo real. También es el pilar fundamental para estudios fisiológicos o fisiopatológicos. El desconocimiento de la anatomía del aparato digestivo al momento de realizar, por ejemplo, una cirugía, podría traer severas consecuencias para el animal, incluso la muerte. No se puede extrapolar el conocimiento anatómico de los animales domésticos para su aplicación en animales silvestres.

A grandes rasgos el aparato digestivo de las aves consta de la cavidad oral, orofaríngea, esófago, buche, estómago (con sus dos porciones: proventrículo y molleja), intestino (duodeno, yeyuno, íleon, dos sacos ciegos y recto), hígado y páncreas (como glándulas accesorias) y la cloaca (Gil. 2008).

Existen trabajos acerca de la anatomía y fisiología del aparato digestivo de las gallinas, donde se describe en detalle todas sus partes, por ejemplo en la publicación de Koch, T. (1973). *Anatomy of the chicken and domestic birds*. Si bien se puede pensar que van a existir muchos puntos en común, no es posible extrapolar la anatomía de una especie a otra.

En el pavo real se ha descrito un caso de muerte por cuerpo extraño a nivel estomacal, lo que produjo en el animal, letargia y anorexia por 5 días y posteriormente la muerte sin mayores signos (Galav y col, 2010).

En lo que respecta a la anatomía digestiva del pavo real, no hemos encontrado publicaciones que hablen al respecto. Lo único relacionado a esta temática es un estudio histomorfológico del íleon y colorrecto de un solo ejemplar de *Pavo cristatus* (Indu y col, 2011)



## 5 OBJETIVOS

### **Objetivo General:**

Generar conocimiento de la anatomía del aparato digestivo del pavo real (*Pavo cristatus*).

### **Objetivos Particulares:**

1. Estudiar la anatomía de la boca, esófago, estómago e intestino.
2. Describir la morfología del hígado y páncreas.
3. Medir y pesar cada una de las partes del aparato digestivo.

## **6 HIPÓTESIS**

La anatomía macroscópica del aparato digestivo del pavo real será similar a la descrita para la gallina domestica (*Gallus gallus domesticus*)

## 7 MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio anatómico se realizó con animales muertos por causas naturales y libres de patologías que afectaran el aparato digestivo, procedentes del Parque Municipal Medina en Maldonado (34°47' S 54°53' W). Se dispuso de más de 5 animales congelados en los freezers del área de Anatomía. Los animales muertos en el Parque fueron recolectados por personal del lugar y congelados a -20°C para su posterior estudio.

En el Área de Anatomía se encuentran todas las instalaciones y equipamientos necesarios con los cuales se realizó el trabajo. En dicho lugar se dispuso de freezers, cámara frigorífica, balanza con capacidad de 100 kg y balanza digital de precisión de 0,01 g, instrumental de disección completo, cinta métrica, calibres, elementos de protección personal, mesas de acero inoxidable, piletas de acero inoxidable, recipientes plásticos herméticos de diferentes capacidades, lupa estereoscópica binocular, laboratorio fotográfico con iluminadores, cámara de fotos réflex digital Nikon con objetivo macro y 12 megapíxeles, computadoras de escritorio y laptops. Los animales fueron conservados congelados o en formol, para los estudios anatómicos posteriores de otros aparatos y sistemas, de forma tal de aprovechar al máximo el material.

El método de estudio de los animales fue la disección simple o con el uso de lupas binoculares. Se disecaron 5 animales cuyo peso promedio fue de  $3.02 \pm 1.23$  kg. y la media de las longitudes era de  $54.9 \pm 4.90$  cm. Se tomaron mediciones y peso del esófago, estómago (lleno y vacío), intestino (lleno y vacío), hígado y páncreas. Los datos fueron presentados como Media  $\pm$  Desvío estándar.

A medida que se avanzó en las disecciones se tomaron fotografías para su documentación, estudio y discusión. Cada fotografía fue acompañada de un fotograma o esquema donde se indicó exactamente las estructuras fotografiadas. Luego de descargadas en la computadora se archivaron en carpetas exclusivas para cada animal.

Todos los datos correspondientes al animal y las observaciones realizadas durante la disección junto a las medidas básicas fueron registradas en planillas individuales para cada animal, las que se digitalizaron en una etapa posterior y se archivaron junto a las fotografías.

Para la descripción se utilizó y adaptó la nomenclatura de la versión online de la Nomenclatura Anatómica Veterinaria del 2017. Eventualmente se sugerirán términos nuevos con los criterios establecidos en la referida Nomenclatura.

## 8 RESULTADOS

### Cabeza

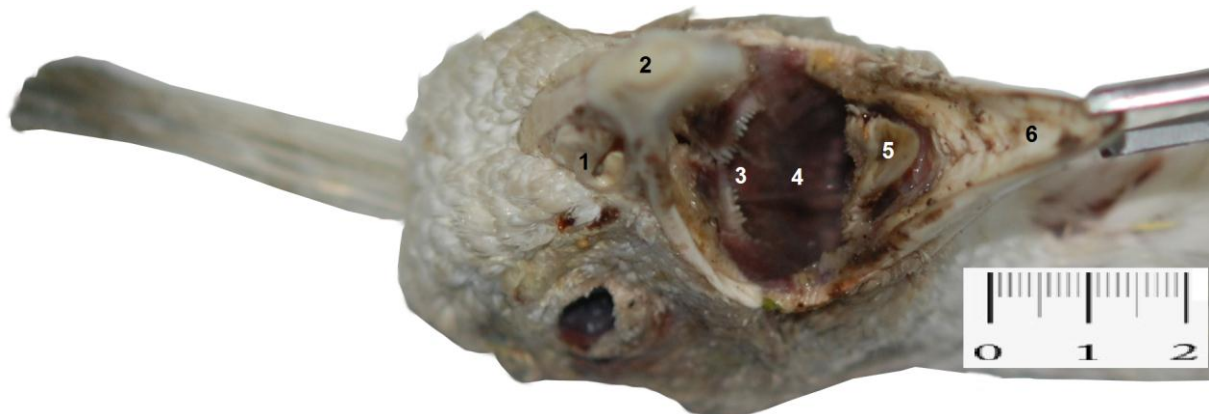
El pico era delgado pero presentaba una buena cobertura de queratina, lo que le aportaba la rigidez. Su coloración era grisácea, excepto en los ejemplares de la mutación alba, cuyo pico era de color blanco. La valva superior tenía una longitud promedio de  $5.32 \pm 0.73$  cm. y la inferior de  $4.62 \pm 0.77$ cm. (Figura 3).



**Figura 3.** Vista lateral derecha de la cabeza de pavo real macho variedad Alba. 1: Valva superior del pico; 2: Valva inferior del pico; 3: Orificio nasal; 4: Lengua; 5: Ojo; 6: Abertura auditiva.

El techo de la cavidad oral estaba formado por el paladar duro, el cual presentaba 3 rugosidades palatinas en todos los animales estudiados. A lo largo del paladar y especialmente sobre las rugosidades, se pudo notar la presencia de las papilas mecánicas, las cuales se encontraban dirigidas caudalmente. También en el techo del paladar duro se pudo observar una fisura longitudinal, denominada coana,

la cual comunicaba la cavidad oral y nasal. Ninguno de los ejemplares contaba con paladar blando (Figuras 4, 5, 6 A y B).

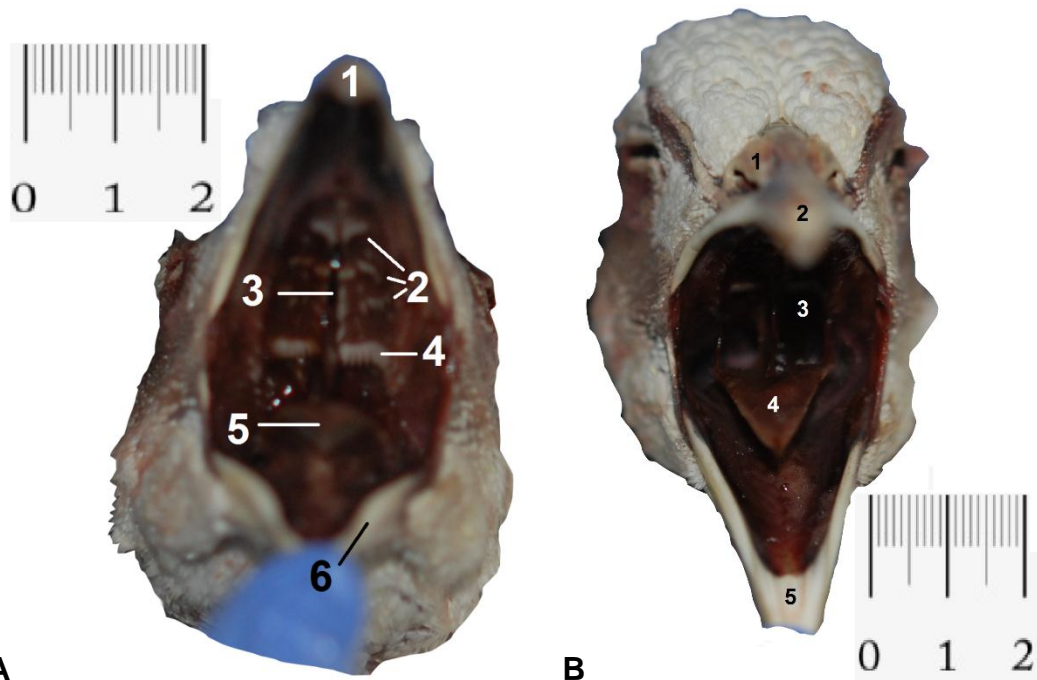


**Figura 4.** Vista rostralateral de la cabeza de pavo real macho variedad Alba. 1: Orificio nasal; 2: Valva superior del pico; 3: Papilas mecánicas; 4: Orofaringe; 5: Lengua; 6: Valva inferior del pico.

La lengua era triangular, y sobre su base adoptaba forma de “v”, estaba sostenida por un delicado aparato hioideo, y era incapaz de ser protruida. En la raíz de la lengua se observaron papilas dirigidas también hacia caudal, si bien su superficie era lisa, al tacto se denotaba rigidez. Su borde lateral tenía como media una longitud de  $2.72 \pm 0.13$  cm. y en su eje medio la longitud promedio fue de  $2.22 \pm 0.08$  cm. (Figuras 4, 5, 6 A y B).



**Figura 5.** Vista rostralateral de la cabeza de pavo real hembra. 1: Valva superior del pico; 2: Orificio nasal; 3: Rugosidades palatinas; 4: Papilas mecánicas; 5: Coana; 6: Hendidura infundibular; 7: Lengua; 8: Valva inferior del pico.

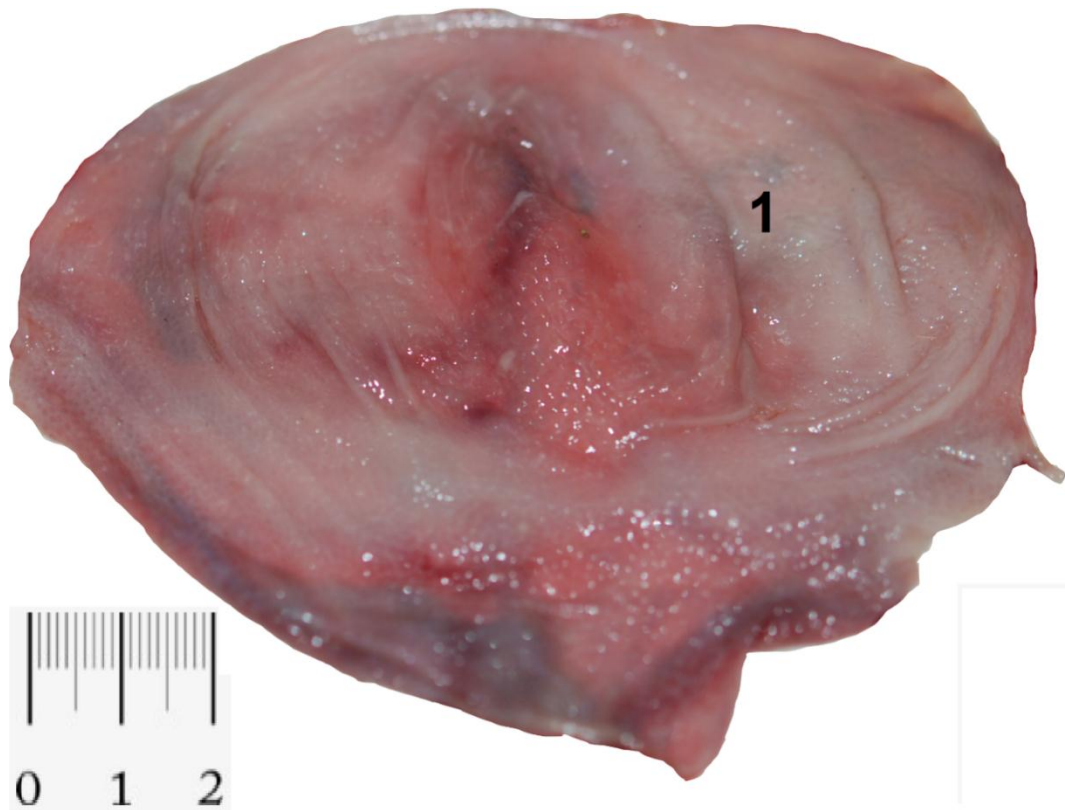


**Figura 6 (A).** Vista ventral de la orofaringe. 1: Valva superior del pico; 2: Rugosidades palatinas; 3: Coana; 4: Papilas mecánicas; 5: Lengua; 6: Valva inferior del pico.

**Figura 6 (B).** Vista ventral de la cabeza. 1: Orificio nasal; 2: Valva superior del pico; 3: Orofaringe; 4: Lengua; 5: Valva inferior del pico.

### **Esófago y Buche**

El esófago se dividía en una porción cervical y una torácica. Este tubo distensible que comunicaba la faringe con el estómago presentaba en su luz pliegues longitudinales. La longitud total del esófago desde la faringe hasta el estómago fue en promedio de  $32.64 \pm 4.57$  cm., y su peso alcanzó una media de  $45.09 \pm 26.34$  g. El esófago cervical en su origen se ubicaba entre la tráquea y los músculos del cuello, y luego se desviaba hacia la derecha por el resto de su recorrido. Antes de la entrada del tórax, el esófago presentaba una dilatación unilobulada con presencia de pliegues longitudinales, llamada buche, el cual tomaba una ubicación subcutánea. El buche, pesó  $34.33 \pm 22.96$  g. lleno y  $14.08 \pm 6.96$  g. vacío, y midió un promedio de  $7.08 \pm 1.47$  cm. de largo,  $7.14 \pm 1.81$  cm. de ancho, y  $15.74 \pm 4.36$  cm. de diámetro. Luego se continuaba con el esófago torácico. Este último corría entre los pulmones para desembocar finalmente en el proventrículo, el cual se hallaba hacia el lado izquierdo dentro de la cavidad toracoabdominal (Figuras 7, 8, 9).



**Figura 7.** Vista del interior del buche. 1: Mucosa.



**Figura 8.** Vista lateral del cuello. 1: Valva superior del pico; 2: Valva inferior del pico; 3: Orificio nasal; 4: Ojo; 5: Abertura auditiva; 6: Tráquea; 7: Esófago; 8: Bucho.

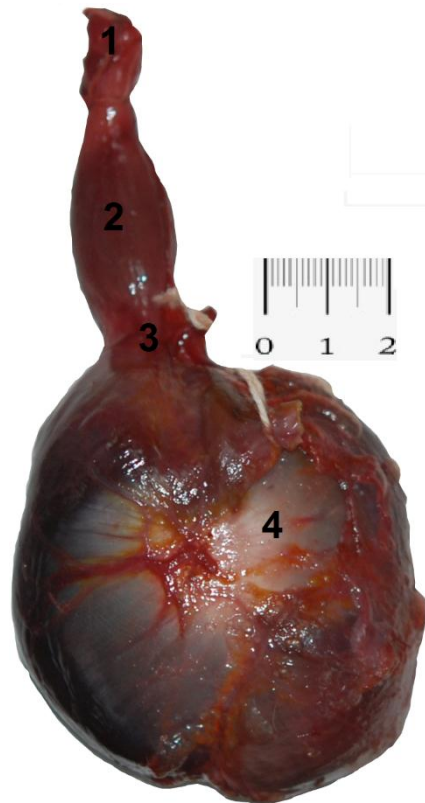




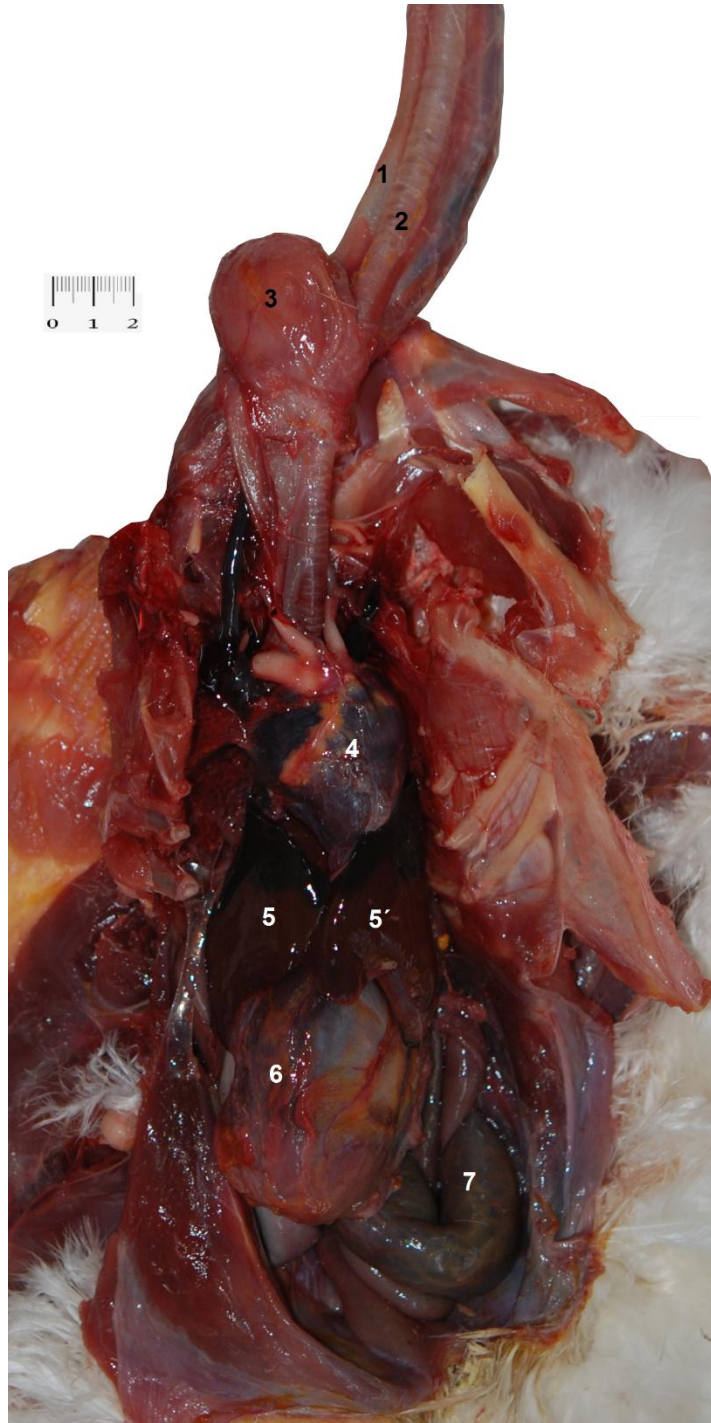
**Figura 9.** Vista ventrolateral del cuello y entrada al pecho. 1: Tráquea; 2: Esófago; 3: Buche.

### **Estómago**

El estómago presentaba una marcada separación entre el proventrículo y ventrículo, dicha estrechez que dividía ambas partes del estómago se llamaba istmo. Estas dos estructuras se continuaban una a la otra, y su ubicación era cercana al plano mediano. Al incidir el abdomen desde ventral, el proventrículo se encontró totalmente cubierto por el hígado, mientras que el ventrículo contactaba parcialmente con el hígado, y el resto estaba cubierto por el esternón y por la pared ventral del abdomen. El estómago lleno pesó en promedio  $141.49 \pm 33.93$  g., y vacío  $76.00 \pm 17.96$  g. (Figuras 10, 11).



**Figura 10.** Vista lateral del estómago.1: Esófago; 2: Proventrículo; 3: Istmo; 4: Ventrículo.



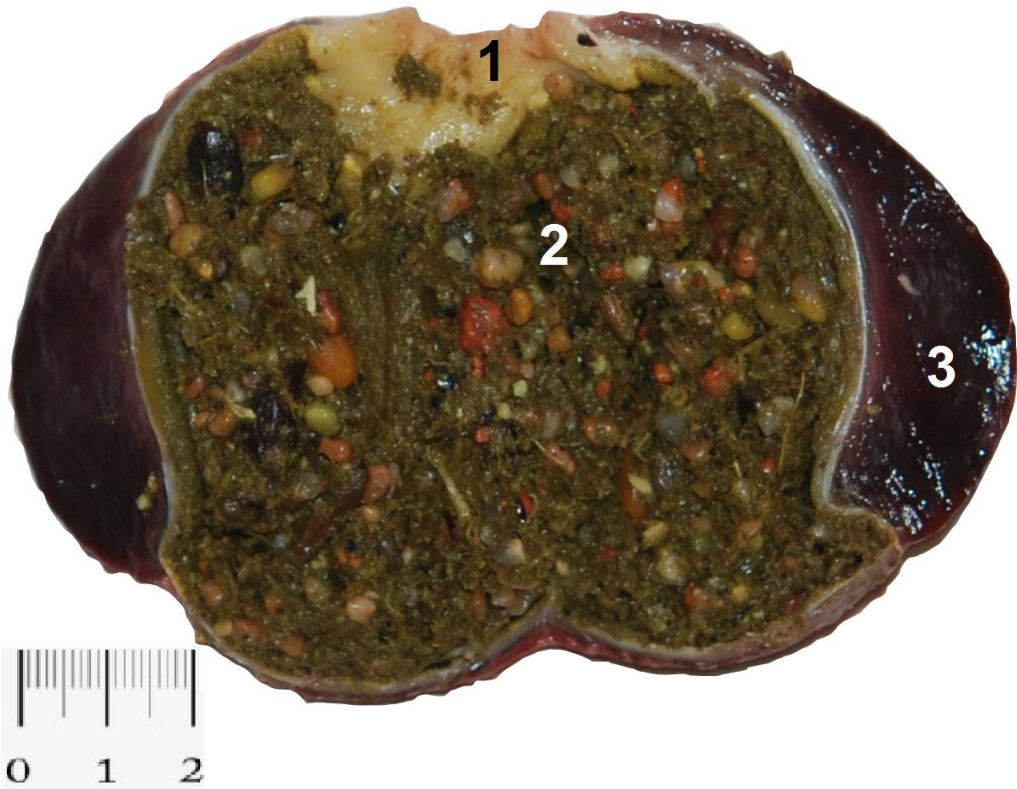
**Figura 11.** Vísceras después de la remoción de la pared corporal ventral (Vista ventral). 1: Esófago; 2: Tráquea; 3: Buche; 4: Corazón; 5: Lóbulo derecho del hígado; 5': Lóbulo izquierdo del hígado; 6: Ventrículo; 7: Masa intestinal.

El proventrículo, también llamado estómago glandular, tenía forma de huso, pesó  $9.07 \pm 3.86$  g. y midió  $5.32 \pm 1.10$  cm. Su mucosa era de color blanquecino y se observaban papilas proventriculares prominentes (Figura 12).



**Figura 12.** Vista interior del proventrículo. 1: Pliegues del esófago; 2: Papilas; 3: Mucosa; 4: Glándulas proventriculares profundas; 5: Istmo.

El ventrículo, conocido también por el nombre de estómago muscular, o molleja, era de forma redondeada, y en su interior se distinguían 2 sacos ciegos (craneal y caudal), rodeado por paredes musculares delgadas. Mientras que la mayor parte del órgano estaba cubierto por 2 grandes masas de músculo, las cuales terminaban en un tendón circular. La curvatura mayor tenía una longitud promedio de  $20.08 \pm 2.09$  cm. mientras que la curvatura menor midió en promedio  $3.78 \pm 0.27$  cm. El órgano tuvo una media de su peso de  $67.51 \pm 14.93$  g. La mucosa presentaba en su superficie una cutícula con pliegues, dura y resistente, de color verde-amarillenta. Por fuera de la molleja se pudo observar pequeños acúmulos de tejido adiposo (Figuras 13, 14).



**Figura 13.** Vista interior del ventrículo con contenido. 1: Mucosa del ventrículo; 2: Contenido estomacal; 3: Masa muscular.



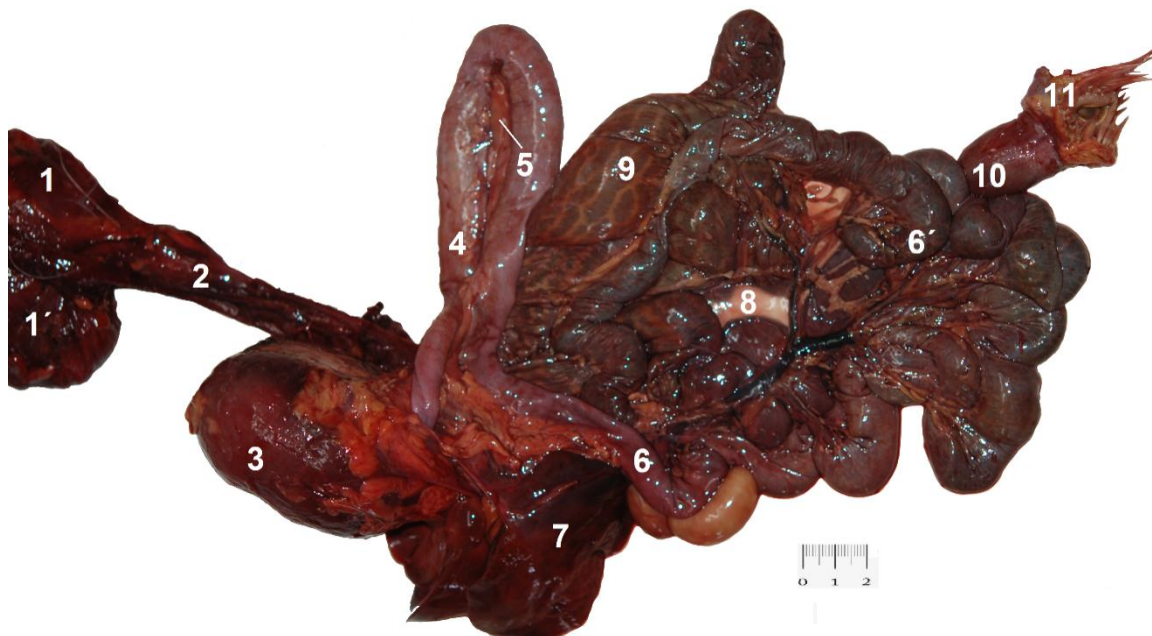
**Figura 14.** Vista interior del ventrículo sin contenido. 1: Mucosa del ventrículo; 2: Lumen del ventrículo; 3: Masa muscular.

## Intestino y Cloaca

El intestino delgado se encontraba dividido en 3 porciones: duodeno, yeyuno e íleon. El duodeno comenzaba a continuación de la molleja y adoptaba una forma de “U”, envolviendo al páncreas. Esta parte del intestino se hallaba en el piso abdominal, y seguía a la curvatura caudal del estómago muscular, este segmento midió en promedio  $35.88 \pm 12.16$  cm. y pesó  $22.53 \pm 10.22$  g. lleno y  $8.93 \pm 5.67$  g. vacío. A continuación se encontraba el yeyuno, el cual formaba asas de paredes delgadas, y aspecto verdoso, a lo largo del mesenterio. Esta porción del intestino tuvo una longitud media de  $63.3 \pm 5.07$  cm., mientras que su peso fue de  $22.46 \pm 3.68$  g. estando lleno y  $9.04 \pm 2.04$  g. estando vacío. La última porción del intestino delgado era el íleon, el cual en su inicio no presentaba una marcada división con el yeyuno, pero su final estaba bien diferenciado, ya que coincidía con las aperturas de los ciegos. El promedio de su longitud fue de  $28.56 \pm 2.02$  cm. y alcanzó un peso de  $9.64 \pm 3.88$  g. con contenido y  $6.02 \pm 1.74$  g. sin él (Figuras 15, 16).



**Figura 15.** Tracto gastrointestinal aislado. 1: Porción cervical del esófago; 2: Buche; 3: Porción torácica del esófago; 4: Hígado; 5: Ventrículo; 6: Duodeno; 7: Páncreas; 8: Masa intestinal; 9: Ciego izquierdo; 9': Ciego derecho; 10: Colorrecto; 11: Cloaca.



**Figura 16.** Tracto gastrointestinal aislado. 1 y 1': Bucho; 2: Porción torácica del esófago; 3: Ventrículo; 4: Duodeno; 5: Páncreas; 6 y 6': Masa intestinal; 7: Hígado; 8: Mesenterio; 9: Ciego; 10: Colorrecto; 11: Cloaca.

A continuación del intestino delgado se encontraba el intestino grueso, el cual comprende 2 ciegos y el colorrecto. La media de la longitud de los ciegos derechos fue de  $23.5 \pm 4.21$  cm. y la de los ciegos izquierdos fue de  $22.5 \pm 2.06$  cm. Mientras que el colorrecto y cloaca tuvo una medida promedio de  $16.54 \pm 2.42$  cm. El peso del ciego derecho estando lleno fue de  $22.51 \pm 10.42$  g. y el del izquierdo fue de  $17.38 \pm 6.13$  g., al estar vacíos pesaron  $6.80 \pm 2.37$  g. y  $7.45 \pm 1.59$  g. respectivamente. Los ciegos nacían en la unión del íleon y el colon (unión ileocólica), y se dirigían, al principio, de manera retrógrada paralelos al íleon, unidas a él por los pliegues ileocecales, luego regresaban de manera que el fondo de los ciegos se ubicaba cercano a la cloaca. El aspecto de los ciegos era verdoso, debido a su contenido (Figura 17 A y B).



**A** **Figura 17 (A):** Tracto final del intestino aislado. 1: Íleon; 2: Ciego derecho; 2': Ciego izquierdo; 3: Colorrecto.

**B** **Figura 17 (B):** Tacto final del intestino aislado, abierto en unión ileocólica. 1: Íleon; 2: Mucosa del íleon; 3: Mucosa del ciego derecho; 3': Mucosa del ciego izquierdo; 4: Mucosa del colorrecto.



La cloaca era la parte final del aparato digestivo. Tenía un diámetro mayor al del colorrecto, y su mucosa adoptaba una coloración más pálida en comparación a la mucosa del resto del intestino. El colorrecto y la cloaca se pesaron de manera conjunta alcanzando una media de  $13.71 \pm 3.46$  g. al estar con contenido, y luego de vaciarse pesaron  $8.71 \pm 3.44$  g. (Figura 18 A y B).

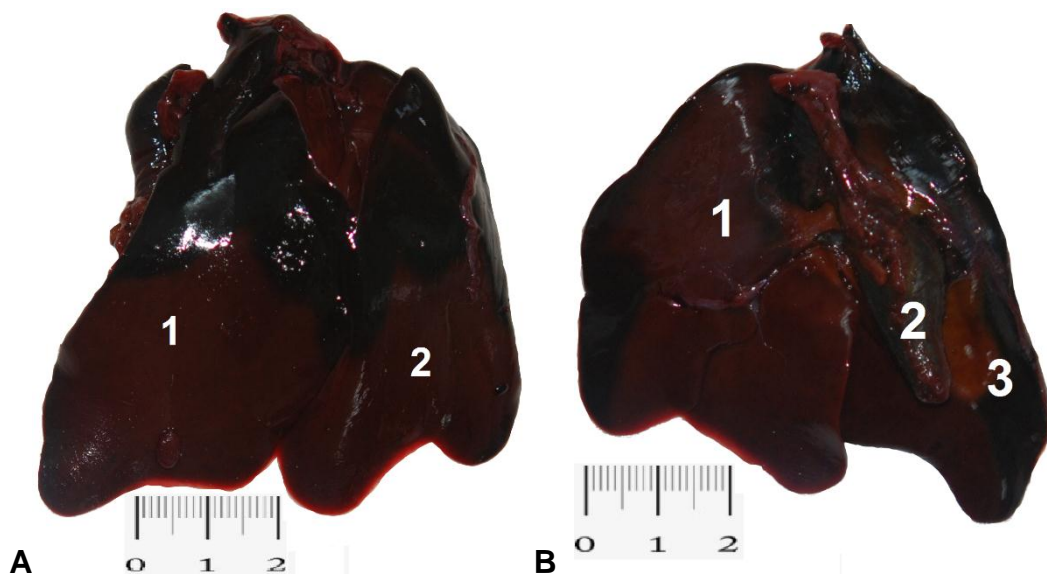


**Figura 18 (A):** Porción final del aparato digestivo. 1: Colorrecto; 2: Cloaca.

**Figura 18 (B):** Vista interior de la porción final del aparato digestivo. 1: Mucosa del colorrecto; 2: Cloaca.

## Hígado y Páncreas

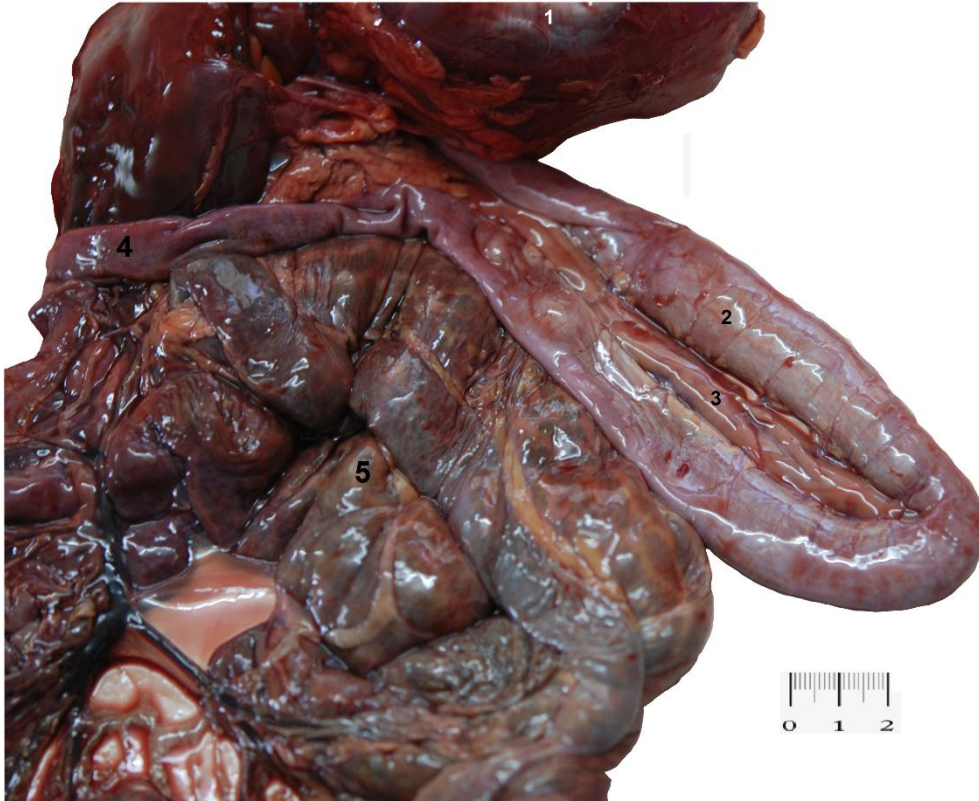
El hígado tenía dos lóbulos, uno derecho y otro izquierdo. El lóbulo izquierdo se encontraba subdividido en una parte dorsal y otra ventral. El tamaño de ambos lóbulos (izquierdo y derecho) era similar, aunque el lóbulo derecho era levemente más grande. Se encontraban unidos entre sí cranealmente por un puente dorsal al corazón. El aspecto de este órgano era rojo amarronado, liso al tacto y de consistencia friable. Pesó en promedio  $44.09 \pm 14.50$  g. La vesícula biliar se encontró del lado derecho, en la cara visceral (Figura 19 A y B).



**Figura 19 (A):** Cara parietal del hígado. 1: Lóbulo derecho; 2: Lóbulo izquierdo.

**Figura 19 (B):** Cara visceral del hígado. 1: Lóbulo izquierdo; 2: Vesícula biliar; 3: Lóbulo derecho.

El páncreas tenía forma alargada, y se encontraba ubicado entre las asas duodenales (mesoduodeno), midiendo en promedio  $15.44 \pm 1.60$  cm y pesando  $2.38 \pm 1.32$  g. Su aspecto era amarillo pálido (Figura 20).



**Figura 20:** Parte del tracto gastrointestinal aislado. 1: Ventrículo; 2: Duodeno; 3: Páncreas; 4: Yeyuno; 5: Masa intestinal.

## 9 DISCUSIÓN

Este trabajo es de suma utilidad ya que no existen publicaciones de estas características. Es importante tener conocimiento de la anatomía macroscópica del pavo real, ya que es una especie existente en nuestro país y por lo tanto es un protagonista más de la fauna uruguaya. Este estudio aporta conocimientos que son útiles, ya que detalla la anatomía normal del aparato digestivo del *pavo cristatus*, permitiendo diferenciar animales enfermos en caso de comprobarse anomalías que se pueden corresponder con patologías que están afectando a dicho aparato. A su vez, al momento de realizar una cirugía es de suma importancia tener en conocimiento la posición normal de los órganos, para evitar errores o complicaciones durante el procedimiento.

El aparato digestivo de las aves varía según el tipo de alimentación, por ejemplo, en la garza bruja (*Nycticorax nycticorax hoactli*), cuya alimentación es piscívora, tienen un esófago muy distensible, la digestión principalmente es a base de jugos digestivos provenientes del estómago glandular, el estómago muscular toma mayormente funciones de estasis, no hay un istmo muy notorio a diferencia de especies granívoras, y poseen únicamente un ciego atrofiado (Mosso y col., 1994). Por otra parte, el hoacín (*Opisthocomus hoazín*), posee una alimentación a base de hojas, y por lo tanto debe tener un aparato digestivo adaptado. Esta ave tiene el buche y el esófago torácico muy desarrollados, los cuales actúan como verdaderas cámaras de fermentación, donde por acción de microorganismos se digiere la celulosa. El estómago glandular así como el muscular tienen poco desarrollo, los ciegos son cortos y no existe una marcada diferencia entre el intestino delgado y el grueso (Grajal, 1995).

### Cabeza

El aparato digestivo de las aves comienza desde el pico, el cual es utilizado para tomar el alimento que ingieren, por lo que varía de forma tremendamente entre las especies, de acuerdo al tipo de alimentación que posean (Dyce y col., 2012). La lengua adopta la forma del pico (Dyce y col., 2012), en el caso del pavo real cuyo pico era más largo que ancho, la lengua tomaba una forma triangular. Los picos de

los animales estudiados variaron según fueron o no mutación alba, siendo el pico grisáceo en el caso del pavo real común y blanquecino en los alba. La estructura ya mencionada era alargada, con una leve curvatura en su extremo distal, y de gran fortaleza.

Las aves no poseen paladar blando, por lo que no existe separación alguna entre el pico y el esófago, es por ello que lo que se correspondería con la cavidad bucal, en realidad toma la denominación de orofaringe. En dicha estructura desemboca la coana, que es el conducto que conecta con la cavidad nasal, la hendidura infundibular, que es la apertura de las tubas auditivas, y también aparece el inicio del esófago (Dyce y col., 2012). En el paladar del pavo real se vieron 3 rugosidades palatinas y numerosas papilas mecánicas, cuya función es colaborar en el movimiento del alimento hacia el esófago. En la orofaringe se distinguió con claridad la coana y buscando más en detalle se pudo observar, mucho más pequeña, la hendidura infundibular.

### **Esófago y Buche**

El esófago es la primera porción del tubo digestivo, el cual anatómicamente se ubica entre la orofaringe y el estómago glandular o proventrículo (Illanes y col., 2006a). El esófago es expandible gracias a una serie de pliegues longitudinales, lo que asemeja a un acordeón, colaborando al momento de tragar alimentos grandes. Su pared se encuentra enriquecida con glándulas mucosas que lubrican el contenido, mientras que el revestimiento epitelial es grueso y cornificado para aportarle protección frente a posibles daños mecánicos, resultado de deglutir alimentos enteros (Klasing, 1999). En el pavo real el esófago se encontraba ubicado entre la tráquea y los músculos cervicales para luego desviarse hacia la derecha. Los pliegues fueron visibles en la última porción del esófago, luego del buche, también llamado esófago torácico.

El buche es una dilatación del esófago, ubicado antes de la entrada del pecho, su función es almacenar comida por cortos períodos cuando el estómago muscular se encuentra lleno (Dyce y col., 2012). Algunas especies no cuentan con un buche verdadero, en su lugar solamente presentan una simple expansión del esófago en forma de saco, que utiliza el macho para el canto, en época de apareamiento. Especies como las gaviotas, pingüinos y avestruces no tienen buche

(Denbow, 2015). Mientras tanto el hoacín, que es un ave folívora, cuenta con un buche muy desarrollado, el cual se encuentra dividido en dos cámaras, conectadas entre sí por una zona constrictora (Grajal, 1995). En el pavo real el buche tenía un desarrollo intermedio, y presentaba en su interior pequeños pliegues longitudinales.

### **Estómago**

En los mamíferos el estómago consiste de una sola cámara, mientras que en las aves se encuentra dividido en dos: proventrículo y ventrículo. El proventrículo, también llamado estómago glandular, es un órgano fusiforme que varía de tamaño y forma entre especies, siendo largo y distensible en aves piscívoras, y de mucho menor tamaño en aves granívoras. El avestruz que carece de buche cuenta con un proventrículo especialmente grande (Denbow, 2015). En aves piscívoras y carnívoras el estómago glandular cumple principalmente funciones de almacenamiento, y es donde ocurre la digestión química (Dyce y col., 2012). El desarrollo del proventrículo del pavo real se corresponde con lo descrito para aves granívoras.

El proventrículo tiene en su pared glándulas que desembocan en la mucosa a nivel de papilas que se hacen visibles en la superficie, estas glándulas son las encargadas de secretar mucus, ácido clorhídrico y pepsinógeno. Por otro lado la principal función del ventrículo es la digestión mecánica (Gil, 2008; Denbow, 2015). En el avestruz el proventrículo presenta una forma de medialuna, de color rosado pálido, con una ligera cubierta de grasa, mientras que el estómago muscular se observa como un órgano compacto pequeño, en comparación al largo total del tubo digestivo (Illanes y col., 2006). En la mucosa del pavo real, las papilas eran claramente visibles y desarrolladas.

El ventrículo, también llamado estómago muscular, o molleja, en aquellas especies que se alimentan de materiales que son suaves y de fácil digestión, es un órgano relativamente redondo, similar en grosor y musculatura al proventrículo. Mientras que en especies cuyo alimento es más grosero, por ejemplo en los granívoros, la molleja es de mayor tamaño y con una musculatura más desarrollada (Klasing, 1999). En la garcita azulada el estómago es alargado en forma de saco, el estómago glandular se distingue externamente por su color levemente más oscuro, que se corresponde al paquete de glándulas secretoras, y el estómago muscular se

presenta como una bolsa de paredes relativamente delgadas (Rosa de Montaner, 1996). En el pavo real la molleja estaba bien desarrollada, con paredes musculares prominentes.

La mucosa del estómago muscular contiene glándulas que producen una cutícula, cuya función es de protección contra los ácidos y enzimas proteolíticas, provenientes del proventrículo, y durante la molienda de alimentos duros. El color del interior de la molleja es verdoso amarronado, y esta coloración la adopta por reflujo de pigmentos biliares desde las primeras porciones del intestino delgado (Denbow, 2015). En los pavos reales estudiados se evidenciaba la cutícula gruesa y áspera, con las características ya descritas.

El estómago glandular y el muscular están divididos por una constricción en la zona intermedia gástrica, llamada istmo (Denbow, 2015). En las especies carnívoras no existe un istmo marcado, por lo que ambas cámaras del estómago no presentan una separación visible, como ocurre en especies granívoras (Mosso y col., 1994). En el pavo real el istmo estaba bien marcado.

### **Intestino y Cloaca**

El intestino delgado de las aves se divide en duodeno, yeyuno e íleon. Su forma y función no varía demasiado en las distintas aves (Klasing, 1999). Mientras que la longitud varía considerablemente entre especies, es corto en frugívoras, carnívoras e insectívoras y largo en granívoras, herbívoras y piscívoras (Denbow, 2015). En algunas especies como la garza bruja, la garcita azulada y el avestruz, no es posible diferenciar el límite entre yeyuno e íleon (Mosso y col., 1994; Rosa de Montaner y col., 1996; Illanes y col., 2006). En el pavo real el intestino delgado tenía una longitud media de 128 cm. El límite entre el yeyuno y el íleon estaba bien delimitado por el comienzo de los pliegues ileocecales.

El intestino grueso consta del ciego y el colorrecto. En algunas especies el ciego puede estar ausente, como en los psitácidos o ser rudimentario como en los columbiformes (Denbow, 2015). En otras especies es par (por ejemplo en los herbívoros y la mayoría de los granívoros), o pueden presentarse como un doble par (como en el secretario (*Sagittarius serpentarius*) (Denbow, 2015). La garza bruja posee un único ciego y atrofiado (Mosso y col., 1994). El pavo real presentaba dos ciegos bien desarrollados, fijos mediante el pliegue ileocecal. Ambos ciegos

desembocaban de manera individual en el colorrecto. En la unión ileocecocólica (Indu y col., 2011). La última porción del intestino grueso es corta en las aves (Denbow, 2015), lo mismo que fue observado en el pavo real.

La cloaca es un órgano común a los aparatos urinario, digestivo y reproductor. Contiene 3 cámaras, coprodeo, urodeo y proctodeo (Klasing, 1999). El coprodeo es la porción más craneal, donde desemboca el colorrecto. El urodeo está separado de las demás porciones mediante dos pliegues. El proctodeo se comunica con el exterior mediante el ano (Denbow, 2015). En el pavo estudiado la cloaca presentaba las características típicas.

### **Hígado y Páncreas**

El hígado se divide en lóbulos derecho e izquierdo. El lóbulo derecho es el más grande y el izquierdo se subdivide en parte dorsal y ventral en el pavo doméstico (Denbow, 2015). En el avestruz este órgano se encontraba dividido en 4 lóbulos (Illanes y col., 2006b). La vesícula biliar está presente en algunas especies pero ausente en otras (por ejemplo falta en los psitácidos) (Klasing, 1999). En el pavo real encontramos los dos lóbulos, y el izquierdo estaba subdividido. Presentaba la vesícula biliar en la cara visceral.

El páncreas es un órgano amarillento o rosáceo situado en el mesoduodeno. Es relativamente pequeño en las especies carnívoras y granívoras, pero más grande en piscívoras e insectívoras (Denbow, 2015). Al igual que en las demás aves, el páncreas del pavo se encontraba en el mesoduodeno, rodeado por las asas de esta porción del intestino delgado.

### **Conclusiones**

Como conclusiones podemos afirmar que el aparato digestivo del pavo real tiene las características típicas de lo descrito para especies de alimentación granívora, compartiendo al mismo tiempo ciertos rasgos distintivos, consecuencia de la inclusión en su dieta de insectos.



## 10 REFERENCIAS

1. Bird Life International. (2016). *Pavo cristatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Disponible en: <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=22679435> (Visto 20/09/2018).
2. Denbow, D. M. (2015). Sturkie´s avian physiology. *Gastrointestinal Anatomy and Physiology*; 14. 337-366.
3. Dyce, K. M. ; Sack, W.O. ; Wensing, C. J. G. (2012). *Anatomía veterinaria* 4a ed. Mexico, D. F., Ed. El manual moderno, 833p.
4. Ede, D. A. 1965. *Anatomia de las aves*. Zaragoza, Editorial Acribia, 136p.
5. Fowler, E. (2011). "*Pavo cristatus*" (On-line), Animal Diversity Web. Disponible en: [http://animaldiversity.org/accounts/Pavo\\_cristatus/](http://animaldiversity.org/accounts/Pavo_cristatus/). Fecha de consulta:16/09/2018.
6. Galav, V.; Shrivastav, A.B.;Katiyar, A.K. (2010). Foreign Body Proventriculitis in a Peacock (*Pavo cristatus*). *Zoos' Print*. 25 (9): 43-44.
7. Gil, F. (2008). *Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos*. Facultad de veterinaria, Universidad de Murcia. Disponible en: <https://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>. Fecha de consulta 17/09/2018
8. Gómez de Silva, H.; Oliveras de Ita, A.; Medellín, R.A. (2005). *Pavo cristatus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
9. Grajal, A. (1995). Structure and function of the digestive tract of the Hoatzin (*Opisthocomus hoazin*): A folivorous bird with foregut fermentation. *The Auk*, vol. 112, No. 1 pp. 20-28.
10. Hoffmann, G.; Völker, H. 1969. *Anatomia y fisiología de las aves domesticas*. Zaragoza, Editorial Acribia, 190p.
11. Illanes, J.; Fertilio, B.; Chamblas, M.; Leyton, V.; Verdugo, F. (2006a). Descripción histológica de los diferentes segmentos del aparato digestivo de avestruz (*Struthio camelus var. domesticus*). *Int. J. Morphol.*, 24 (2):205-214.
12. Illanes, J.; Fertilio, B.; Chamblas, M.; Leyton, V.; Verdugo, F. (2006b). Descripción histológica de las glándulas anexas del aparato digestivo de avestruz (*Struthio camelus var. domesticus*). *Int. J. Morphol.*, 24 (3):297-302.
13. Indu, V.R.; Lucy, K.M.; Sreeranjini, A.R.; Ashok, N.;Chungath, J.J. (2011). A comparative study on the histomorphology of ileum and colo-rectum in peafowl (*Pavo cristatus*). *Journal of Indian Veterinary Association* 9 (2): 35-38.
14. Klasing, K.C. (1999). *Avian gastrointestinal anatomy and physiology*. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 8 (2): 42-50.
15. Koch, T. (1973). *Anatomy of the chicken and domestic birds*.
16. Mosso, E. D.; Rosa de Montaner, A.; Beltzer, A. H.; De Carlo, E. B. (1994). Aspectos anatómicos e histológicos del aparato digestivo de la garza

- bruja *Nycticorax nycticorax hoactli* Gmelin, 1789 (aves: ardeidae). Revista Ceres 41 (234):113-125.
17. Nomina Anatomica Veterinaria. (2017). International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.). 5a ed. Disponible en: [http://www.wava-amav.org/Downloads/nav\\_2017.pdf](http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2017.pdf). Fecha de consulta: 16 de setiembre de 2018.
18. Rosa de Montaner, A.; Beltzer, A. H.; De Carlo, E. B.; Mosso, E. D. (1997). Anatomía macroscópica e histológica de esófago estomago intestino y recto de la garcita azulada. *Butorides striatus* (aves: ardeidae). Revista Ceres 44 (251): 83-93.
19. Weiss, I. M., Kirchner, H. O. (2010). The peacock's train (*Pavo cristatus* and *Pavo cristatus* mut. alba) I. structure, mechanics, and chemistry of the tail feather coverts. Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology, 313(10), 690-703.