

**DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DEL TEGUMENTO DEL GALLINAZO NEGRO
(*Coragyps atratus*)**

JUAN CARLOS VALLEJO CUBIDES

121002435

FREDY MACIAS ALBADAN

121002427

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS ANIMALES**

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

VILLAVICENCIO

2016

**DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DEL TEGUMENTO DEL GALLINAZO NEGRO
(*Coragyps atratus*)**

JUAN CARLOS VALLEJO CUBIDES

121002435

FREDY MACIAS ALBADAN

121002427

**Trabajo de investigación como requisito para optar al título de Médico
Veterinario y Zootecnista**

Director: GUSTAVO GONZÁLEZ PAYA MV Esp

**Línea de Investigación: Morfofisiología y estudios epidemiológicos en
especies silvestres.**

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS ANIMALES**

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

VILLAVICENCIO

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del director

Firma del jurado

Firma del jurado

Villavicencio. Mayo, 2016

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento primeramente a Dios por permitirme estudiar y realizar mi trabajo de tesis de la mejor manera.

Debo agradecer a mi director de tesis el Doctor Gustavo González Paya por su capacidad profesional para direccionar mi trabajo, por su paciencia y constante colaboración que permitieron engrandecer mi formación y culminar exitosamente mi tesis para poderme graduar.

Agradezco de manera especial y sincera a la Doctora y gran amiga Maritza Medina, por su paciencia, colaboración y apoyo incondicional que me brindo en el desarrollo del trabajo investigativo. Debo destacar su inmenso conocimiento y su participación activa en mi tesis. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios para llevar a cabo las actividades propuestas. Mi aprecio, mi agradecimiento y mi respeto para usted.

También agradezco a la doctora Adriana Rojas por su oportuna respuesta a las inquietudes presentadas, por el esmero y dedicación en el desarrollo de nuestra tesis.

Le dedico esta tesis a la Universidad de los Llanos, institución donde recibí mi formación profesional.

JUAN CARLOS VALLEJO CUBIDES

En el presente trabajo de tesis en primer lugar me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Dra. Maritza Medina por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia al sacrificar sus descansos para entablar con nosotros unas intensas discusiones del caso, que hizo que tanto a nivel científico como personal encamináramos nuestras ideas por el camino correcto. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado, además ha significado el surgimiento de una sólida amistad.

Debo agradecer también de manera especial y sincera al Profesor Gustavo González Paya por aceptarme para realizar esta tesis de pregrado bajo su dirección; Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis.

Quiero extender un sincero agradecimiento a la Dra. Adriana Rojas, por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento sobre las especies silvestres, en particular sobre el gallinazo negro *Coragyps atratus*, especie estudiada en esta tesis. Le agradezco también por sus siempre atentas y rápidas respuestas a las diferentes inquietudes surgidas durante el desarrollo de este trabajo, lo cual se ha visto también reflejado en los buenos resultados obtenidos.

También agradezco a la Universidad de los Llanos al grupo de docentes que permitieron enriquecer mis conocimientos en el área de la medicina veterinaria y zootecnia; a los administrativos que se encargan de luchar día a día porque la universidad permanezca siempre en un alto nivel académico y al grupo de secretarías que están dispuestas siempre a brindar una adecuada información y excelente servicio.

FREDY MACIAS ALBADAN

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUCCIÓN.....	16
1. OBJETIVOS.....	17
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	18
2.1 GENERALIDADES DE LA ESPECIE <i>C. atratus</i>	18
2.1.1 Nombres comunes.....	18
2.1.2 Taxonomía.....	18
2.1.3 Características de la especie.....	19
2.2 ECOLOGÍA DEL <i>C. atratus</i>	20

2.3 <i>C. atratus</i> EN EL ECOSISTEMA.....	21
2.4 ANATOMÍA DEL INTEGUMENTO DE LAS AVES.....	24
2.4.1 Nociones sobre el plumaje de las aves.....	24
2.4.1.1 La pluma y sus partes.....	24
2.4.2 Derivados del integumento.....	26
2.4.2.1 Pico.....	26
2.4.2.2 Escamas y garras.....	27
2.4.2.3 Glándula oleosa o uropígia.....	27
2.5 HISTOLOGÍA DEL SISTEMA TEGUMENTARIO.....	27
2.5.1 La epidermis.....	27
2.5.2 La dermis.....	27
2.5.3 Las plumas.....	27
2.5.4 Las almohadillas plantares.....	28

2.5.5 La glándula uropígia.....	28
2.6 ALGUNOS ESTUDIOS SOBRE HISTOLOGÍA DEL <i>C. atratus</i>	28
3. METODOLOGÍA.....	29
3.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	29
3.2 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1 PIEL DE LA CABEZA.....	30
4.2 ALMOHADILLA PLANTAR.....	33
4.3 UÑA.....	33
4.4 GLÁNDULA UROPÍGIA.....	33
4.5 PÁRPADO.....	37
4.6 PICO.....	37
4.7 CUELLO.....	37

4.8 PIEL DE LA QUILLA.....	42
4.9 PIEL DEL ABDOMEN.....	42
4.10 PIEL DE LA REGIÓN SUBMANDIBULAR.....	42
5. DISCUSIÓN.....	45
6. CONCLUSIONES.....	49
7. RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Fotografía de <i>Coragyps atratus</i>	18
Figura 2. Distribución geográfica de <i>Coragyps atratus</i> en América.....	19
Figura 3. Partes de la pluma del ave.....	25
Figura 4. Tipos de plumas de un ave.....	26
Figura 5 Topografía de las plumas en las aves.....	26
Figura 6. Corte histológico de la piel de la cabeza	31
Figura 7. Corte histológico de la piel de la cabeza mostrando la epidermis.....	31
Figura 8. Corte histológico de la piel de la cabeza mostrando la dermis.....	32
Figura 9. Corte histológico de un folículo plumoso de la piel de la cabeza.....	32
Figura 10. Corte histológico de la almohadilla plantar.....	34
Figura 11. Corte histológico de la almohadilla plantar	34
Figura 12. Corte histológico de la uña del <i>C. atratus</i>	35
Figura 13. Corte histológico de la uña de <i>C. atratus</i>	35
Figura 14. Corte histológico de la glándula uropígia	36
Figura 15. Corte histológico de la glándula uropígia.....	36
Figura 16. Corte histológico del párpado.....	38
Figura 17. Corte histológico del párpado	38
Figura 18. Corte histológico del párpado	39
Figura 19. Corte histológico del pico	39
Figura 20. Corte histológico del pico.....	40

Figura 21. Corte histológico del pico40

Figura 22. Corte histológico de la piel del cuello41

Figura 23. Corte histológico a mayor aumento de una pluma tectriz41

Figura 24. Corte histológico de la piel de la quilla42

Figura 25. Corte histológico a mayor aumento de la piel de la quilla43

Figura 26. Corte histológico de la piel del abdomen43

Figura 27. Corte histológico de la piel de la región submandíbular44

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción taxonómica de <i>Coragyps atratus</i>	18

RESUMEN

En Colombia el *Coragyps atratus* se conoce como chulo o gallinazo, es un ave rapaz carroñera que se alimenta de carcasas de animales que mueren principalmente por enfermedades infecciosas por lo cual se considera importante en los ecosistemas. Sin embargo, también es considerada un factor de riesgo para la salud pública ya que es un foco de contaminación al ser encontrado en rellenos sanitarios, frigoríficos y canales de aguas negras de los centros urbanos. El *C. atratus brasilensis* se encuentra en el norte de Colombia y el *C. atratus foetens* en la costa Caribe y el resto del país. Para este trabajo de investigación se utilizaron tejidos previamente fijados en formalina bufferada al 10 % de una hembra adulta, que fueron procesadas por el método de rutina para tinción de Hematoxilina y Eosina. En la evaluación histológica de la piel del gallinazo negro se encontró similitud en las estructuras histológicas (epidermis, dermis e hipodermis) al compararlas con las del pollo. Aunque, el gallinazo negro presentó una mayor cantidad de melanina en la epidermis, especialmente en áreas como la cabeza y la almohadilla plantar, así como en las plumas. Otras diferencias histológicas encontradas entre el pollo y el gallinazo negro fue la mayor cantidad de vasos sanguíneos en la dermis como ocurrió en el área de la almohadilla plantar, en la cabeza posee una baja densidad y un menor tamaño de folículos y en la región de la quilla y en el abdomen presenta mayor cantidad de tejido adiposo a nivel de la dermis.

PALABRAS CLAVE: Aves rapaces, histología, tegumento, zamuro.

ABSTRACT

In Colombia the *Coragyps atratus* known as pimp or buzzard, is a carrion bird of prey that feeds on carcasses of animals that die from infectious diseases mainly which is considered important in the ecosystem. However, it is also considered a risk factor for public health because it is a source of contamination to be found in landfills, refrigerators and canals sewage from urban centers. *C. atratus brasiliensis* is in northern Colombia and *C. atratus foetens* on the Caribbean coast and the rest of the country. For this research tissue previously fixed in 10% buffered formalin of an adult female, which were processed by the method of routine hematoxylin-eosin staining they were used. In the histological evaluation of skin black buzzard similarity he was found in histological structures (epidermis, dermis and hypodermis) when compared to chicken. Although the black buzzard had a higher amount of melanin in the epidermis, especially in areas like head and footpad, as well as feathers. Other histological differences found between chicken and black buzzard was the largest amount of blood vessels in the dermis as in the area of the footpad, head has a low density and smaller size of follicles and in the region keel and abdomen presents greater amount of adipose tissue in the dermis.

KEY WORDS: Birds raptors, histology, integument, zamuro.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas más frecuentes al abordar las especies silvestres en el ámbito médico, productivo e investigativo es la escasa información disponible, especialmente en ramas básicas de la Medicina Veterinaria como la histología. La motivación de este trabajo fue aportar información científica básica de la histología del sistema integumentario de los gallinazos negros (*C. atratus*), la cual servirá como base para futuros estudios en otras áreas como la histofisiología y la patología de estas especies aviares. La meta de este trabajo fue realizar una descripción de la estructura histológica del tegumento del gallinazo negro (*C. atratus*).

Existen trabajos previos relacionados con el gallinazo negro (*C. atratus*), algunos han descrito los valores hematológicos para la especie en diferentes regiones de Colombia, otros su uso como modelo de estudio de la coagulación, como terapias alternativas para el tratamiento del cáncer, también se han descrito protocolos de anestesia; descripción histológica de los sistemas, nervioso, cardiovascular, muscular, linfoide, digestivo, urinario, reproductor, tegumentario, y óseo. Así el trabajo realizado complementa el tema histológico y puntualmente el del tegumento. Para su realización se usaron tejidos fijados en formol de un ejemplar adulto hembra de la especie *C. atratus*. Este estudio es de tipo descriptivo y en parte comparativo con la histología del ave doméstica.

Finalmente, este proyecto espera aportar información descriptiva y fotográfica de la histología del sistema tegumentario de esta especie silvestre, creando además una colección de láminas histológicas para consulta de la comunidad académica de la Universidad de los Llanos.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar la descripción histológica y estructural del tegumento del gallinazo negro (*Coragyps atratus*)

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir histológicamente la estructura de la epidermis, dermis e hipodermis de diferentes regiones anatómicas del gallinazo negro (*Coragyps atratus*)
- Describir histológicamente la estructura de folículos y papila dérmica (pluma) del gallinazo negro (*Coragyps atratus*).
- Describir histológicamente la estructura de los derivados queratinizados como las uñas y pico del gallinazo negro (*Coragyps atratus*).
- Describir histológicamente la estructura de las almohadillas plantares del gallinazo negro (*Coragyps atratus*).
- Describir histológicamente la estructura de la glándula uropígea del gallinazo negro (*Coragyps atratus*).
- Crear un archivo fotográfico de la estructura histológica del tegumento del gallinazo negro (*Coragyps atratus*).
- Crear un archivo de láminas de la estructura histológica del tegumento del gallinazo negro (*Coragyps atratus*).

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES DE LA ESPECIE

2.1.1 Nombres comunes. El *Coragyps atratus* (figura 1) es un ave que recibe diferentes nombres según la región donde se encuentre, en Venezuela es conocido como buitre negro o zamuro, en diversas partes de México y El Salvador como zopilote, gallinazo en Panamá y en Colombia como chulo o gallinazo. (Ramos *et al.*, 2012).



Figura 1. *Coragyps atratus* (Paton, 2008)

2.1.2 Taxonomía. Su nombre proviene de las raíces griegas, *korax* que significa el cuervo, *gyps* que significa el buitre y del latín *atratus* que significa vestido de luto. La taxonomía es mostrada en la tabla 1. (Márquez *et al.*, 2005; Ruiz, 2014).

Tabla 1. Descripción taxonómica del *C. atratus*.

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Aves</i>
Orden	<i>Falconiformes o Cathartiformes</i>
Familia	<i>Cathartidae</i>
Género	<i>Coragyps</i> (Geoffroy Saint-Hilaire en 1853)
Especie	<i>atratus</i>

2.1.3 Características de la especie. El *Coragyps atratus* es la única especie del género *Coragyps* que posee características como el color negro, tamaño relativamente pequeño, alas anchas pero medianas y la cola corta, ausencia de plumas en la región del cuello y la cabeza con pliegues y arrugas carnosas en los adultos, patas largas y garras no prensiles, el pico es delgado y débil comparada con las demás especies de la familia *Cathartidae* y no presentan dimorfismo sexual externo; posee plumas primarias en la parte ventral de color blanco y presenta rugosidades, su tamaño esta entre 56 y 66 centímetros aproximadamente y el peso es de 1940 gramos en la hembra y 1180 gramos en el macho (Márquez *et al.*, 2005; Vázquez-Pérez *et al.*, 2009; Moreno, 2010).

El *C. atratus*, es considerada una especie monotípica (es decir, taxón que contiene solo un taxón inmediatamente subordinado), aunque hay referencias de tres subespecies, el *C. atratus atratus* (Buitre negro del América del norte) y *Coragyps atratus foetens* (Buitre negro de los Andes) en el occidente de Suramérica (Lichtenstien, 1817) y el *C. atratus brasiliensis* (Buitre negro de América del sur) en Centroamérica y oriente de Suramérica (figura 2). Esta ave se distribuye en América, desde el sur de Estados Unidos, pasando por Centroamérica hasta América del sur, vive en zonas tropicales por debajo de los 2700 m.s.n.m, en Colombia se encuentran dos especies, el *C. atratus brasiliensis* en el norte de Colombia y el *C. atratus foetens* en la costa Caribe y el resto del país (Vázquez-Pérez *et al.*, 2009).



Figura 2. Distribución geográfica de *C. atratus* en América. (Peterson, 2008).

Colombia es el país tropical con más aves rapaces, se encuentran distribuidas 76 especies de Falconiformes residentes y migratorias, siendo el país con mayor cantidad de especies en el mundo. En la Orinoquia colombiana hay aproximadamente 44 especies y comparte 37 y 35 especies con las bioprovincias de la Guayana y la Amazonia respectivamente (Márquez *et al.*, 2005).

2.2 ECOLOGÍA DEL *C. atratus*

El chulo es un ave rapaz carroñera, que se alimenta de carcasas de animales que mueren por diferentes enfermedades infecciosas, pero también se alimenta de huevos y puede llegar incluso a matar o herir animales jóvenes e indefensos, en zonas urbanas se le puede ver alimentándose en basureros de asentamientos humanos. Estudios realizados sobre su dieta, determinaron que incluía diferentes mamíferos silvestres tales como: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el mapache (*Procyon lotor*), la zarigüeya de Virginia (*Didelphis virginiana*), la mofeta rayada o listada (*Mephitis mephitis*), gato doméstico (*Felis catus*), algunos tipos de serpientes o culebras (*Colubridae*), también puede llegar a cazar pequeños roedores, tortugas y otras pequeñas crías, consume material vegetal cuando no hay carroña disponible como: frutas de palma, banano y otras que se encuentren en diferentes estados de madurez o putrefacción, material antropogénico como: plástico, bolsas de papel y poliestireno (Rodríguez de Carvalho *et al.*, 2003; Kelly *et al.*, 2007, Ramos *et al.*, 2012).

Se estima que las poblaciones de *C. atratus* se incrementan anualmente en tasas del 3,4% y 2,3%, en América del Norte, sin información para América del Sur o Centroamérica. Anidan sitios aislados de los seres humanos, sin embargo, esto se ha visto limitado debido al incremento de la urbanización, razón por la cual los lugares donde duermen en zonas urbanas son motivo de preocupación por los excrementos y el vómito de las aves. Estas aves prefieren posarse en los árboles o edificios abandonados, se pueden encontrar en solitario o formando bandadas de más de 100 aves, trayendo algunos beneficios al estar en grupo como facilitar el intercambio de información y alimentación, la oportunidad para la interacción social y la protección ante los depredadores (Stolen *et al.*, 2003).

En cuanto a la reproducción, aunque no hay mucha información disponible, se sabe que posee hábitos monógamos, con un promedio de vida de 21 años en cautiverio y 16 en condiciones naturales; ponen los huevos en cuevas, árboles huecos o en el suelo y tiene solo dos crías al año, que alimenta mediante la regurgitación. Aunque no está incluido en el lista roja de la Unión Internacional para la conservación de la

naturaleza (UICN) de especies en peligro de extinción, en el año de 1972 se le incluyó en el listado azul, debido a la ausencia de árboles huecos para anidar, la pérdida de los huevos por debilitamiento de la cáscara causado por el DDT (diclorodifeniltricloroetano) un insecticida organoclorado usado en cultivos que influye en la disminución de nacimientos y la caza indiscriminada por las falsas creencias (Olivares, 1967; Pérez-Matiz *et al.*, 2005; Moreno, 2010). Se reporta para *C. atratus* el estado de conservación según UICN: LC (Bechstein, 1783).

2.3 *C. atratus* EN EL ECOSISTEMA

La expansión de la población hacia zonas rurales y las actividades antropogénicas, como la urbanización y la infraestructura de transporte causa cambios en los ecosistemas. Las carreteras y lugares aledaños son utilizadas por diferentes aves de presa para y facilitar su búsqueda, mejorar los métodos de caza, favorecer la anidación, atrayendo nuevas especies exóticas convirtiéndose en nuevos recursos de presa, estas alteraciones han traído consigo consecuencias en diferentes especies animales y vegetales, acelerando la disminución o extinción de algunos de ellos por el cambio en las funciones ecológicas, así como cambiando las relaciones entre especies, haciendo que algunas especies se adapten a cambios en el hábitat y toleren mejor las actividades humanas (Barbar *et al.*, 2015).

El C. atratus es un ave de presa, considerado un predador, por lo tanto, situado en el último nivel trófico y ocupando la parte superior de la cadena alimentaria, con una amplia combinación de interacciones tróficas en ambientes prístinos y alterados por su papel en el consumo de carroña. Es considerada una especie que se adapta fácilmente a vivir en centros urbanos y en contacto con personas (sinantrópica); son asociados también a diferentes eventos negativos como la contaminación ambiental ya que los alimentos y los residuos acumulados en los rellenos sanitarios, en los frigoríficos y en los canales de aguas negras ofrecen una nueva fuente de alimento (energía), en lugares donde los ecosistemas puede ser naturalmente pobres y las ciudades y sus alrededores proporcionan un nuevo flujo de energía disponible. (Barbar *et al.*, 2015) pero el riesgo de diseminación de enfermedades zoonóticas es mayor, así como el envenenamiento con metales pesados (Plomo, Cadmio entre otros) que ha sido demostrado en estudios donde se encontró elevados niveles en plasma y heces de *C. atratus* (Bravo *et al.*, 2005). En algunas zonas urbanas aledañas a los aeropuertos pueden causar la colisión de aeronaves y causar daños materiales, en cercanías a las carreteras pueden ocasionar accidentes en la vía que llevan a la pérdida de vidas humanas así como la colisión con líneas eléctricas (electrocución); sin embargo debe tenerse en cuenta que la contaminación ocasionada por los botaderos de basura se debe en parte al mal manejo de los desechos orgánicos y no orgánicos por parte de las comunidades humanas

(Agudelo *et al*, 2009; Dueñas y Zuluaga, 2010, Barbar *et al*, 2015; Acosta-Chaves *et al.*, 2015).

Sin embargo, es de resaltar la importancia de estas aves para los ecosistemas pues ayudan a disminuir los focos de infección provenientes de animales muertos por diferentes enfermedades infecciosas, algunos autores afirman que son resistentes a microorganismos patógenos como *Bacillus anthracis* y toxinas de *Clostridium botulinum* que son letales para otros animales o evitan la colonización, algunas explicaciones incluyen las condiciones fisicoquímicas y fisiológicas del sistema digestivo como el pH, la concentración de oxígeno y el tránsito intestinal, la constitución del epitelio del sistema digestivo y/o la presencia de una microbiota en el sistema digestivo, la producción de agentes antimicrobianos secretados por el hígado, el epitelio gástrico o por la microflora intestinal; sin embargo, otros autores han sugerido que algunos agentes patógenos y productores de toxinas pueden diseminarse al ser resistentes a los jugos gástricos del sistema digestivo del gallinazo (Rodrigues de Carvalho *et al.*, 2003; Ballejo y De Santis, 2013).

En 2006, se realizó un estudio del gallinazo negro como factor de riesgo para la salud pública en las plazas de mercado de Bucaramanga, Colombia; donde por medio del análisis bacteriológico se encontró *Escherichia coli* y *Proteus sp*, aunque en el estudio no se clasificó la bacteria (Torres *et al.*, 2009). Estas bacterias son agentes patogénicos de gran importancia en la salud humana, por ejemplo, *E. coli* puede causar diarrea no sanguinolenta hasta una colitis hemorrágica, síndrome urémico hemolítico y púrpura trombocitopenia, principalmente afecta niños, ancianos y pacientes inmunodeficientes, también se conoce como enfermedad de transmisión alimentaria (ETA) debido al consumo de agua o alimentos contaminados (Sánchez *et al.*, 2009). En cuanto al *Proteus sp*, es una bacteria Gram negativa, anaerobia facultativa, que forma parte de la flora normal del intestino, puede causar infecciones del tracto urinario, piel y septicemia y se encuentra ampliamente distribuida en el suelo y el agua (Selim *et al.*, 2015). En un estudio realizado en Brasil en *C. atratus* se detectó *Escherichia sp*, *Staphylococcus sp* y *Streptococcus sp*, pero una gran cantidad de bacterias anaerobias como *Peptostreptococcus sp* y *Clostridium sp* y *Sarcinas sp* fueron halladas en el tracto digestivo (Rodrigues de Carvalho *et al.*, 2003). En otros estudios realizados en gallinazos negros para establecer la microbiota intestinal se encontró que los *Clostridium sp* y los *Fusobacterium sp* fueron las bacterias predominantes (Roggenbuck *et al.*, 2015). En algunos estudios serológicos realizados en gallinazos negros se encontraron anticuerpos de algunas enfermedades de interés zoonótico como la Toxoplasmosis, la Salmonelosis, y la Brucelosis (Ocando *et al.*, 1991).

Las aves perteneciente a la familia *Cathartidae*, como el Buitre americano (*Cathartes aura*), Rey gallinazo o chulo (*Sarcoramphus papa*) y el mismo gallinazo negro (*C. atratus*) se les ha asociado con beneficios para la salud humana, especialmente en el tratamiento para el cáncer; las creencias en diferentes culturas precolombinas y occidentales sobre el *C. atratus* consisten en ingerir sangre fresca, atribuyéndole la transmisión de defensas inmunitarias a quien lo consume como en el caso de Colombia y en otros países como México donde se considera que el consumo de su carne cocida en agua sirve para curar cáncer, inflamaciones y ataques al corazón, la inhalación del humo de las plumas para la epilepsia, la rabia y en el parto, el consumo del animal entero para el reumatismo y el mal de ojo, y finalmente se considera que tiene también efecto antibacterial, algunos estudios realizados sugieren que otras aves rapaces como el buitre americano cabecirrojo (*Cathartes aura*) muestran actividad citotóxica sobre algunas líneas de células cancerígenas y actividad inmunoestimulante (Sánchez-Pedraza *et al.*, 2012; Alonso-Castro, 2014).

Para el *C. atratus* han sido realizados diferentes estudios, en Colombia en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, se investigó acerca de las técnicas de restricción química para procedimientos cortos como el protocolo de xilacina (0.1 mg/kg), ketamina (10 mg/kg) y diacepam (0.3 mg/kg) sin embargo la recomendación es realizar otros trabajos de investigación en anestesiología para esta especie. (Vargas y Torres, 2007).

Otros trabajos en hematología realizados en Colombia y en Brasil; en Colombia se enfocó a la estandarización de valores hematológicos normales mediante cuadros hemáticos para conocer los parámetros normales de: eritrocitos, leucocitos, plaquetas, hemoglobina y hematocrito del gallinazo en Chiquinquirá, Boyacá. (Pineda *et al.*, 2011). En Brasil, también se realizó un estudio hematológico en gallinazos en vida silvestre, además del cuadro hemático se midieron valores de proteínas plasmáticas totales, encontrando valores similares con otras aves de rapiña (Bárbara *et al.*, 2015).

El gallinazo o chulo, en Venezuela ha sido modelo de estudio de la coagulación y los trastornos de la misma en el hombre, pues activa ambos sistemas de coagulación (intrínsecos y extrínsecos) a través de un estado similar al de la coagulación intravascular diseminada que se cree es activada por estímulos externos provocados por el estrés (Weir-M *et al.*, 2004).

2.4 ANATOMÍA DE INTEGUMENTO DE LAS AVES

La piel de las aves tiene epidermis, dermis e hipodermis igual que en mamíferos. La epidermis está compuesta del estrato córneo, el germinativo, el transitivo, el intermedio, basal y la membrana basal compuesta principalmente por polisacáridos o también llamada unión dermo-epitelial. La dermis posee un estrato superficial o subepitelial cuyo grosor depende del número de capilares que estén presentes, el estrato profundo, el estrato compacto con tejido conectivo denso, el estrato laxo que posee vasos sanguíneos grandes, grasa, nervios y músculos apteriales; finalmente una lámina elástica compuesta de fibras de colágeno. La hipodermis o subcutis está compuesta por una tela subcutánea del estrato superficial, tela subcutánea del estrato profundo, panículo adiposo y fascia profunda (Sisson y Grossman, 1982)

La piel es delgada en las aves, la epidermis posee normalmente 4-7 capas de células excepto en los puntos de presión o fricción donde es necesario un grosor mayor, así como ocurre en estructuras especializadas como el pico, gárgolas y almohadillas plantares, los capilares subepiteliales poseen células musculares lisas y endotelio. Los músculos apteriales están presente en espacios carentes de plumas como el apterio pélvico y el crural, asientan dentro del estrato laxo y no en el estrato compacto como sucede en la mayor parte de los músculos de las plumas (Sisson y Grossman, 1982).

2.4.1 Nociones sobre el plumaje de las aves. Las plumas forman una capa densa, aislante, protectora frente al frío, al agua, y relacionada con la termorregulación. Hay áreas que poseen plumas y otras que no, la cubierta plumosa está formada por las plumas que cubren al ave y el plumaje es el conjunto de plumas que cubre una parte en particular, las plumas de contorno no tienen distribución uniforme, pero crecen en zonas específicas que se denominan pterilos, que están separados por zonas sin plumas que se denominan apterilos; donde puede crecer plumón y filoplumas (Senar, 2004).

2.4.1.1 La Pluma y sus partes. Una pluma está formada por una estructura central llamada cañón, la parte central del cañón se llama cálamo y el resto raquis, a cada lado del raquis salen pequeñas ramificaciones paralelas llamadas barbas, de la cual salen dos hileras de ramitas más pequeñas, las bárbillas; con diferentes estructuras según el lado de la barba que salgan, en dirección a la punta de la pluma son planas, con unos pequeños ganchitos (llamados barbicelos) y las que salen hacia la base de la pluma tienen forma de canal, poseen unas pequeñas protuberancias donde

encajan los barbicelos de la barba adyacente; formando un entramado (figura. 3). (senar, 2004)

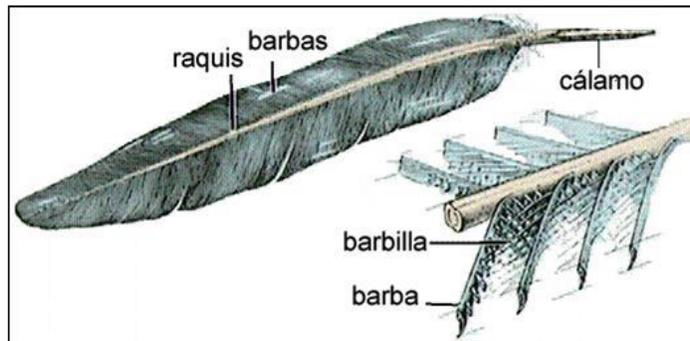


Figura 3. Partes de la pluma de ave. (Senar, 2004).

El plumaje tiene diferentes funciones, por lo cual existen varios tipos de plumas, cada una con una función especializada, los tipos de plumas son: a) plumas de contorno que forman el recubrimiento de la cabeza, el cuerpo y las plumas de vuelo del ala y cola, b) semiplumas muy similares a las plumas de contorno del cuerpo, excepto que todas las bárbulas son plumáceas, estas se encuentran mezcladas con las plumas de contorno, c) plumón, es enteramente plumáceo y tienen un raquis muy pequeño, de forma que todas las barbas salen aproximadamente del mismo punto al final del cálamo, d) plumas empolvadoras, que en algunas especies sirve para impermeabilizar el plumaje, e) sierras, formadas por un largo cañón y sin bárbulas, localizadas alrededor de los agujeros de la nariz (nostrilos), la boca y los ojos, f) filoplumas, con apariencia semejante a los pelos de los mamíferos y asociadas a las plumas de contorno, poseen dos tipos de filoplumas. (figura. 4) (Senar, 2004). Según la parte del cuerpo donde se encuentran las plumas reciben diferentes nombres (figura 5) (Senar, 2004).

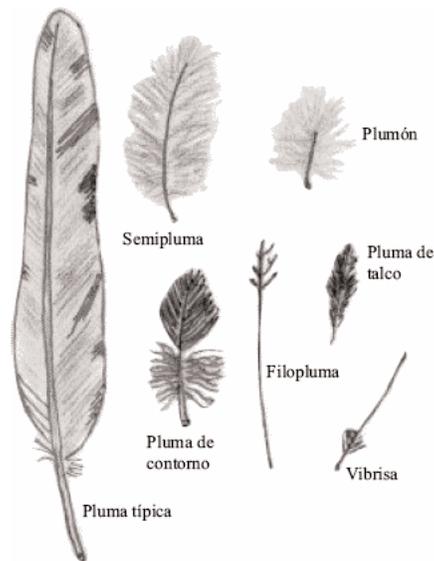


Figura 4. Tipos de plumas de un ave. (Senar, 2004).

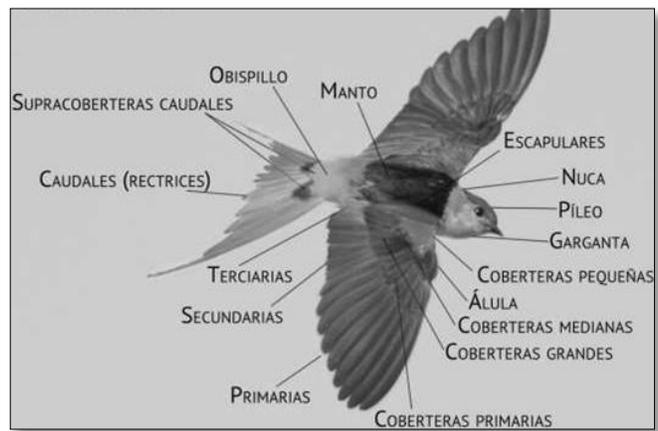


Figura 5. Topografía de las plumas de las aves. (Senar, 2004).

2.4.2 Derivados del integumento.

2.4.2.1 Pico. Las cubiertas córneas del pico superior e inferior se llaman ranfotecas y son sostenidas por los huesos de la mandíbula; las ranfotecas son queratinizadas y las líneas de crecimiento van hacia la punta del pico, a los lados la epidermis es más delgada y se mezcla con tejido conectivo, vasos sanguíneos y nervios. (Sisson y Grossman, 1982).

2.4.2.2 Escamas y garras. Las escamas están presentes en la superficie dorsal y plantar del metatarso y dedos, llamadas también escutelas, hay unas más pequeñas llamadas retinales; las escamas son cornificaciones de queratina separadas por surcos de queratina blanda y en algunos lugares hay solapamiento de las escamas. En las garras la epidermis es más gruesa atrás de ellas, las células del estrato transicional se aplanan a medida que alcanzan el estrato córneo, en las aves rapaces la garras son curvadas; la lámina elástica está ausente desde la dermis de la garra tanto ventral como dorsalmente (Sisson y Grossman., 1982).

2.4.2.3 Glándula oleosa o uropígia. Esta es una glándula holocrina, tubular simple, bilobulada en aves domésticas, separadas por el *septum* interlobular de tejido conectivo uropigial; en los patos Pekin están extendidas y sus terminaciones papilares se unen por un istmo, cada cavidad glandular está rodeada en su extremo craneal, en el caudal se estrecha cuando entra al conducto uropigial. Los conductos tienen músculo liso en las papilas glandulares de aceite, las aves presionan con su pico a un lado de la papila para empujar la secreción de la glándula al exterior (Sisson y Grossman, 1982).

2.5 HISTOLOGÍA DEL SISTEMA TEGUMENTARIO

El tegumento incluye la piel y sus derivados, la piel de las aves domésticas está constituida por la epidermis y la dermis que se adhiere a las estructuras subyacentes como el músculo y el hueso por medio de la hipodermis (también conocida como subcutis), en las aves el pico, las uñas y las escamas son consideradas derivados de la piel.

2.5.1 La epidermis. La epidermis aviar es más fina comparada con la de los mamíferos, está compuesta por un estrato germinativo interno y un estrato córneo externo, el estrato germinativo consta de una capa basal, una capa intermedia formada por una o varias capas de células poligonales y una capa de transición delgada de células planas y vacuoladas por debajo del estrato córneo.

2.5.2 La dermis. Esta tiene plumas, pero carece de papilas y glándulas, se compone de una capa de tejido conectivo denso y una capa de tejido conectivo laxo. La hipodermis se compone de tejido adiposo multilocular y unilocular.

2.5.3 Las plumas. Estas son derivados epidérmicos que en el ave adulta pueden clasificarse en tres tipos principales: tectrices (o de contorno), bajas y filoplumas, las primeras poseen raquis y cálamo.

Las plumas se implantan a través de folículos con aspecto de tubos, orientados oblicuamente en la dermis o subcutis, la pared folicular de una pluma en desarrollo está revestida por un estrato córneo y un estrato germinativo subyacente rodeado por tejido conectivo, el collar epidérmico es un anillo grueso de células epidérmicas en la base del folículo, que da origen a la pluma, este rodea la papila dérmica que origina la pulpa de la pluma, corresponde a un tejido muy vascularizado semejante al mesénquima que está presente durante el desarrollo de la pluma. Una red de músculos cada uno compuesto de uno o varios haces musculares lisos, une a los folículos entre sí, los folículos de las filoplumas no están asociados con tejido muscular.

2.5.4 Las almohadillas plantares. Están cubiertas por un grueso estrato córneo y posee un cojinete de tejido adiposo en el subcutis, Las escamas, uñas y pico son derivados queratinizados de la piel.

2.5.5 La glándula uropígia. Es una glándula de tipo holocrino bilobulada localizada en la base de la cola cuya función es producir una secreción oleosa, cada lóbulo está formado por glándulas tubulares simples que irradian desde la luz hacia afuera, los túbulos están divididos en una zona sebácea y una zona glucógena, finalmente cada lóbulo es drenado por un conducto primario que atraviesa el istmo hacia la papila (tetilla) para llegar a la superficie (Bacha y Bacha, 2000).

2.6 ALGUNOS ESTUDIOS SOBRE HISTOLOGÍA DEL *C. atratus*.

Con relación a la histología, se han realizado estudios sobre las características histológicas de los gallinazos negros (*Coragyps atratus*) en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bucaramanga, encontrando características histológicas similares a otras aves domésticas, como la gallina común; determinaron que existen diferencias significativas en el sistema digestivo, como por ejemplo la mayor cantidad de tejido queratinizado desde la lengua hasta la molleja, en el intestino delgado y grueso encontraron que no hay separación anatómica que marque un límite y no se forman verdaderos agregados linfoides sino un infiltrado linfocitario difuso; en intestino grueso se observan vellosidades en la mucosa. En cuanto al sistema reproductivo en los testículos, se observaron neuronas motoras, relacionada a un incremento en la actividad reproductiva (Serrano *et al.*, 2010).

3 METODOLOGÍA

3.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en la Universidad de los Llanos, ubicada a 12 Km del centro urbano del municipio de Villavicencio en el Departamento del Meta (Colombia), en el Laboratorio de Histopatología de la Escuela de Ciencias Animales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

3.2. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Se utilizaron tejidos previamente fijados en formalina bufferada al 10 % de un ejemplar adulto hembra de la especie gallinazo negro (*Coragyps atratus*), y que posteriormente fueron procesadas por los métodos de rutina para tinción de Hematoxilina y Eosina.

Los micropreparados que corresponden a la piel de diferentes regiones anatómicas, folículos, papila dérmica, derivados queratinizados de la piel (uña y pico), almohadillas plantares, glándula uropígia fueron descritas detalladamente usando un microscopio óptico, luego se seleccionaron las regiones para fotografía.

4 RESULTADOS

Al desarrollar este trabajo fueron observadas algunas diferencias en la piel del gallinazo negro (*Coragyps atratus*) al compararla con la de los mamíferos, principalmente con lo relacionado al grosor, donde la piel de las aves es más delgada. A continuación, se reportan los hallazgos más relevantes encontrados en la piel del gallinazo negro.

4.1 PIEL DE LA CABEZA

La piel de la cabeza del *C. atratus*, es delgada y presenta tres capas, epidermis, dermis, e hipodermis como se muestra en la figura 6.

La epidermis de la piel de la cabeza, tiene un epitelio plano estratificado queratinizado, compuesto por un estrato germinativo, que incluye el estrato basal, compuesto por una única capa de células cúbicas o cilíndricas bajas, con núcleos ovoides y citoplasma basofílico, con poco espacio intercelular, adicionalmente, hay presentes gránulos de melanina en el citoplasma; la capa intermedia, está compuesta de células grandes, poliédricas, de núcleos ovalados o redondos; con citoplasma basofílico; el estrato transicional, corresponde a células planas de citoplasma vacuolado; el estrato córneo está compuesto por células planas, totalmente queratinizadas y anucleadas, (células corneas) de tonalidad eosinofílica en forma de láminas delgadas y onduladas, donde es difícil diferenciar los límites celulares, también se observa el estrato disyunto o descamativo (figura. 7). La dermis del *C. atratus* está compuesta por tejido conectivo, además donde se fija la epidermis, no hay papilas dérmicas, ni tampoco glándulas como en los mamíferos, se compone de tejido conectivo bastante laxo, con una gran cantidad de fibras colágenas se continua con un tejido conectivo denso irregular compuesto por fibras de colágeno gruesas que se disponen en haces orientados en diferentes direcciones con amplio espacio entre ellas. Las fibras son fusiformes o ahusadas, tonalidad eosinofílica, además contiene numerosos vasos sanguíneos, Finalmente, dispuestos al azar hay folículos plumosos (figura. 8). También en la dermis encontramos los folículos de la pluma que constan de epitelio folicular, el estrato córneo del folículo, la pulpa de la pluma y las células del tallo de la barba (figura. 9).

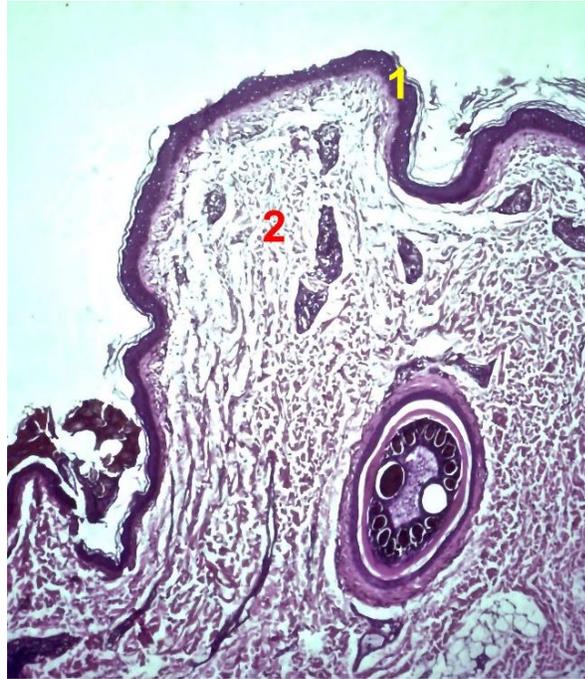


Figura 6. Corte histológico de la piel de la cabeza mostrando, epidermis: 1, dermis: 2. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

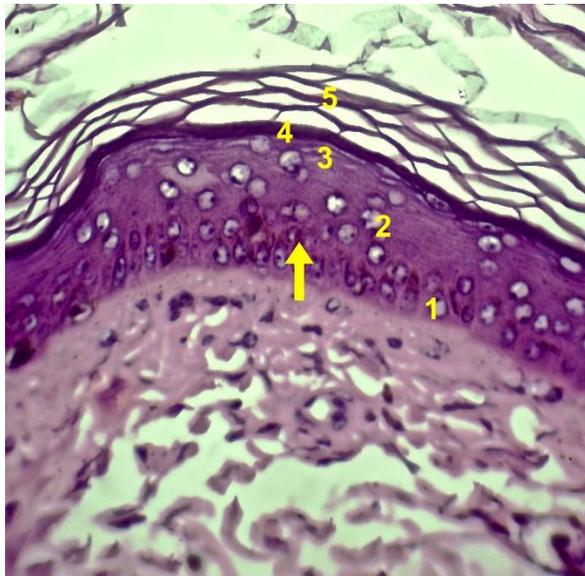


Figura 7. Corte histológico de la piel de la cabeza mostrando la epidermis. Estrato basal: 1, capa intermedia: 2, estrato transicional: 3, estrato córneo: 4, estrato disyunto: 5, gránulos de melanina: flecha amarilla. Técnica de hematoxilina y eosina. 400x.

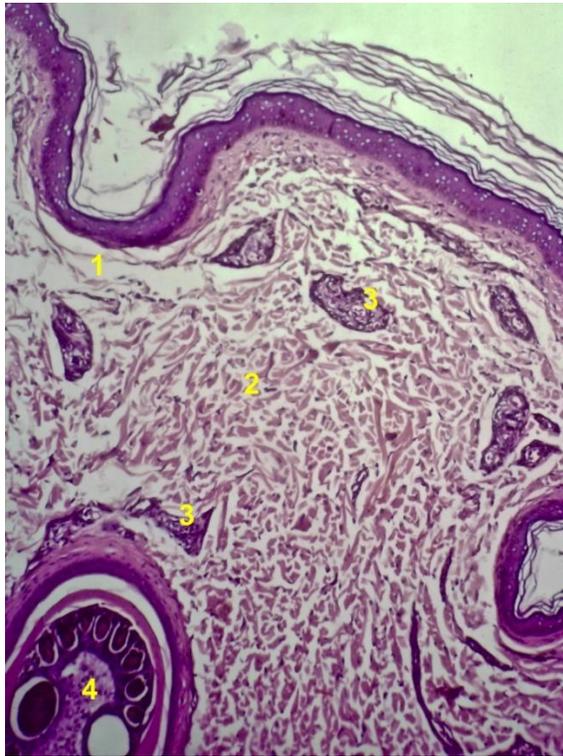


Figura 8. Corte histológico de la piel de la cabeza mostrando la dermis. Tejido conectivo laxo: 1, tejido conectivo denso irregular y fibras de colágeno: 2, vasos sanguíneos: 3, folículos plumosos: 4. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

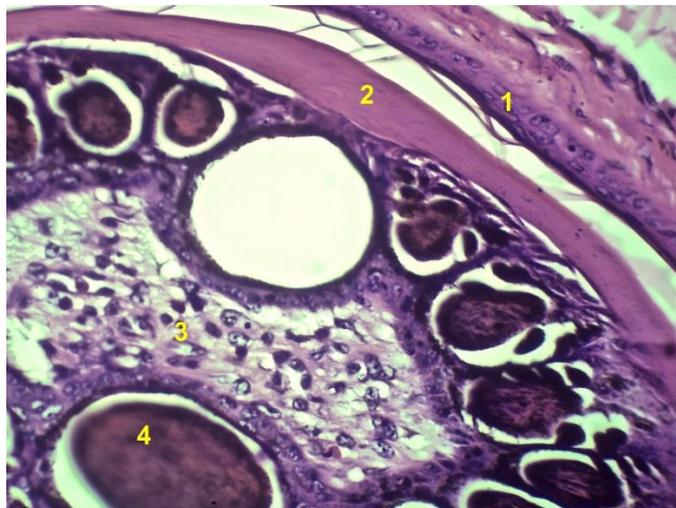


Figura 9. Corte histológico de un folículo plumoso de la piel de la cabeza donde se muestra, epitelio folicular: 1, estrato córneo: 2, pulpa de la pluma: 3 y células del tallo de barba: 4. Técnica de hematoxilina y eosina. 400x.

4.2 ALMOHADILLA PLANTAR

La almohadilla plantar del *C. atratus* consta de todas las tres capas: epidermis, dermis e hipodermis, la epidermis tiene las mismas capas antes descritas para la piel, sin embargo, el estrato córneo es significativamente más grueso por el mayor número de capas en comparación con otras áreas de la piel (figura. 10). En la dermis, de la almohadilla plantar se encontraron las mismas características histológicas previamente descritas, solo con un número mayor de vasos sanguíneos, no se encontraron folículos plumosos (figura. 11).

4.3 UÑA

En el corte transversal de la uña del *C. atratus* se encontró, la epidermis, la dermis, la escama úngueal superficial ventral, placa dorsal de la uña y el hueso (falange distal). En esta localización tampoco se observaron folículos de la pluma (figura. 12). En la uña del gallinazo negro es de destacar que en la epidermis a nivel del estrato basal las células contienen mayor cantidad de gránulos de melanina en el citoplasma en comparación con otras zonas anatómicas, además, el grosor de la epidermis es mayor, en la dermis hay abundantes vasos sanguíneos y linfáticos (figura. 13).

4.4 GLÁNDULA UROPÍGIA

La glándula uropígia del *C. atratus* está ubicada en la dermis superficial y parte de la profunda está cubierta por las capas antes descritas de la piel, epidermis, estrato córneo, estrato disyunto que es más grueso que en otras regiones; la glándula está conformada por acinos separados por tabiques de tejido conectivo (figura. 14). A un aumento de mayor poder la glándula uropígia, está organizada en lóbulos que a su vez se conforman por acinos separados por delgados tabiques de tejido conectivo con vasos sanguíneos; en los acinos se pueden reconocer dos tipos de células, en la zona periférica o basal hay células pequeñas y aplanadas de citoplasma basofílico y núcleos ovoides o aplanados en la zona intermedia o glucógena las células tienen un citoplasma granular que descansa sobre la capa basal y en la zona central o de transición las células son poliédricas con citoplasma espumoso por acumulación de lípidos (figura. 15).

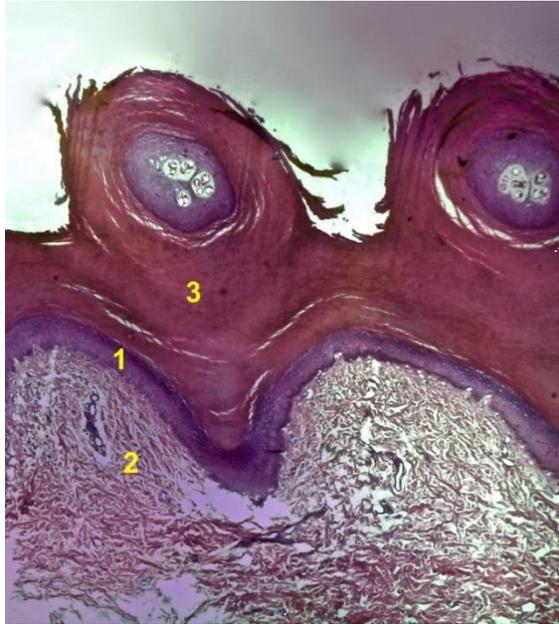


Figura 10. Corte histológico de la almohadilla plantar, donde se muestran, la epidermis: 1, la dermis: 2, estrato córneo: 3. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

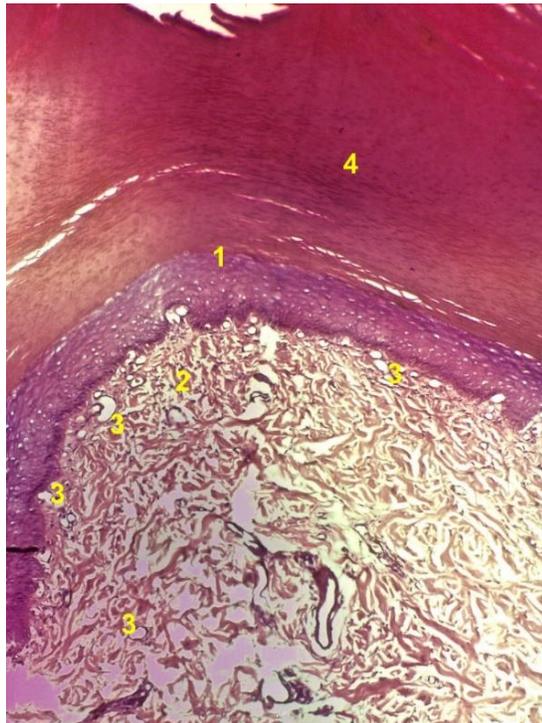


Figura 11. Corte histológico de la almohadilla plantar, donde se muestra, epidermis: 1, dermis: 2, vasos sanguíneos: 3 y estrato córneo: 4. Técnica de hematoxilina y eosina. 400x.

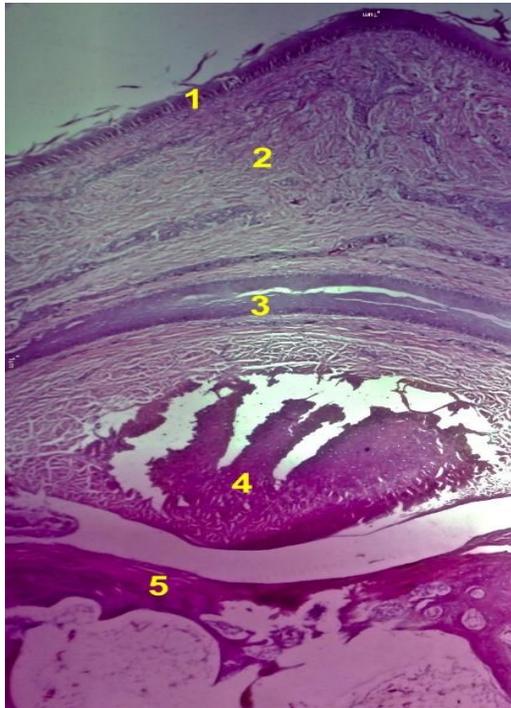


Figura 12. Corte histológico de la uña del *C. atratus*, donde se muestra, la epidermis: 1, la dermis: 2, la escama ungueal superficial ventral: 3, la placa dorsal de la uña: 4 y el hueso: 5. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

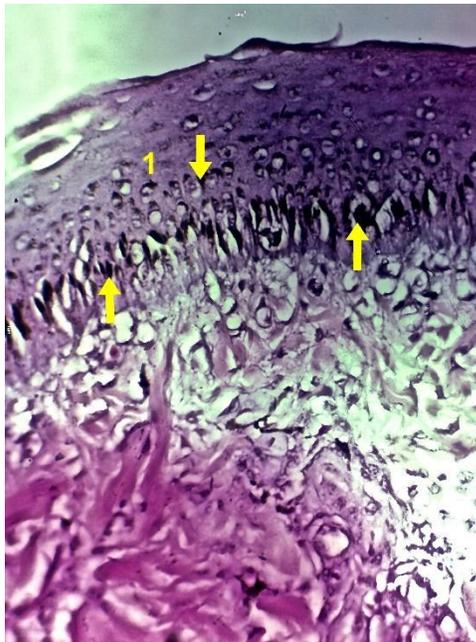


Figura 13. Corte histológico de la uña de *C. atratus*, donde se muestra, epidermis: 1, estrato basal con abundantes células con melanina en el interior: flechas amarillas. Técnica de hematoxilina y eosina. 400x.

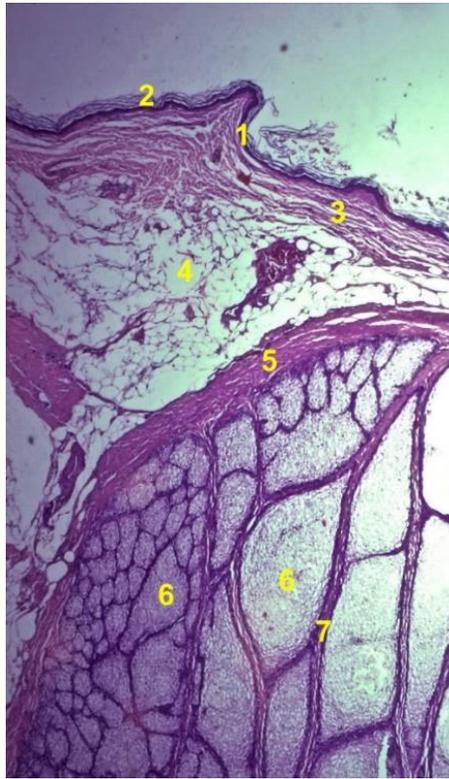


Figura 14. Corte histológico de la glándula uropígia, epidermis: 1, estrato córneo y estrato disyunto: 2, dermis: 3, tejido adiposo 4, glándula uropígia: 5, acinos glandulares: 6, tabiques de tejido conectivo: 7. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

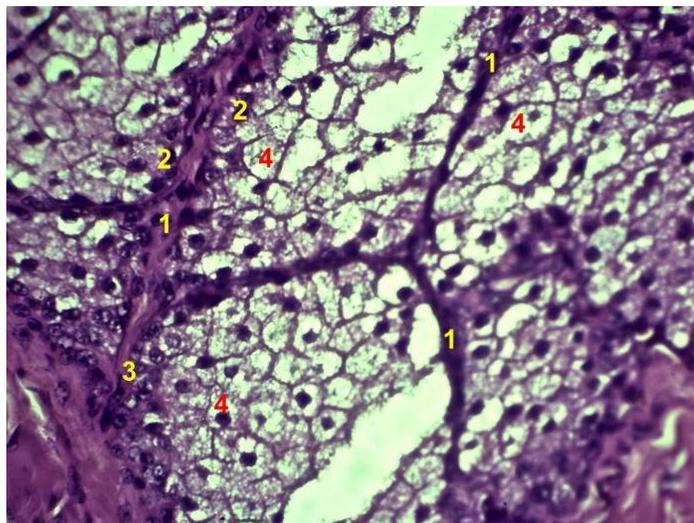


Figura 15. Corte histológico de la glándula uropígia, donde se muestra, tabiques de tejido conectivo: 1, zona basal del ácino: 2, zona intermedia o glucógena: 3 y zona central o de transición: 4. Técnica de hematoxilina y eosina. 400x.

4.5 PÁRPADO

El párpado del *C. atratus* histológicamente está conformado por la epidermis que tiene un mayor grosor en comparación con otras porciones, además presenta una gran cantidad de melanocitos subepiteliales (figura. 16). La dermis está organizada de manera similar a otras regiones previamente descritas, con tejido conectivo laxo y tejido conectivo denso irregular con fibras de colágeno, por la otra capa se encontró el epitelio conjuntival que corresponde a un epitelio plano estratificado (figura. 17) En la dermis profunda se puede observar el músculo orbicular del párpado (figura. 18).

4.6 PICO

La muestra para procesamiento histológico del pico del *C. atratus* fue tomada de la parte superior derecha donde se observó la epidermis con una capa de queratina consistente, luego la dermis que es similar a la descrita en otras ubicaciones, en la parte profunda se encontró un hueso compacto estrechamente relacionado a un gran paquete muscular formado por músculo estriado esquelético (figura. 19). En la dermis profunda se pudo observar los corpúsculos de Herbst, que corresponden a terminaciones nerviosas de la piel de las aves ubicadas en la abertura del pico, son similares a los corpúsculos de Pacini en los mamíferos, aunque son de menor tamaño. Estos son mecanorreceptores con función sensorial, que responden a las vibraciones rápidas y a la presión mecánica profunda. (figura. 20). Los corpúsculos están rodeados por una capsula externa de tejido conectivo, en el interior se puede observar el núcleo laminado y en el centro un nervio (figura. 21).

4.7 CUELLO

En la piel del cuello del *C. atratus* se encontró la epidermis, la dermis y la hipodermis. En la dermis superficial y profunda se observaron plumas de tipo tectriz y el músculo de la pluma, además, hay tejido adiposo unilocular rodeando la pluma. (figura .22). En el corte transversal de la pluma tectriz a mayor aumento se puede reconocer el estrato córneo del folículo, la vaina de la pluma, las bárbulas, las células del tallo de la barba y pulpa de la pluma; además se puede observar una mayor cantidad de pigmentos de melanina en la pluma del gallinazo negro (Figura. 23).

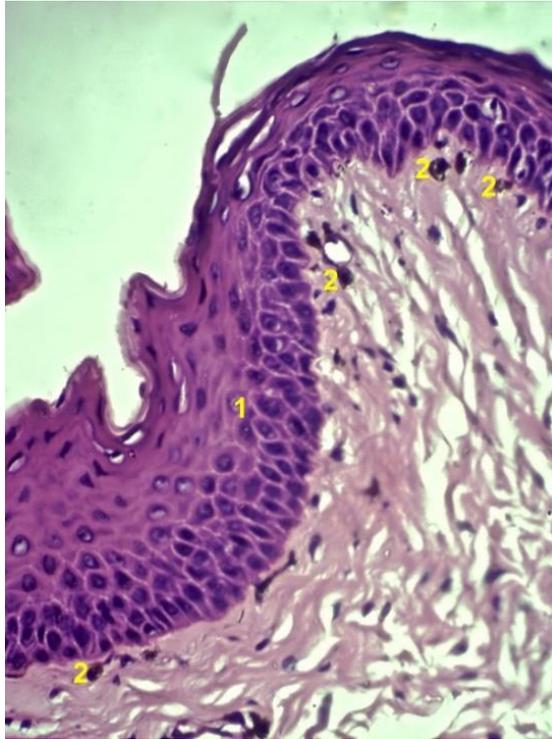


Figura 16. Corte histológico del párpado. Epidermis: 1, melanocitos subepiteliales: 2. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x

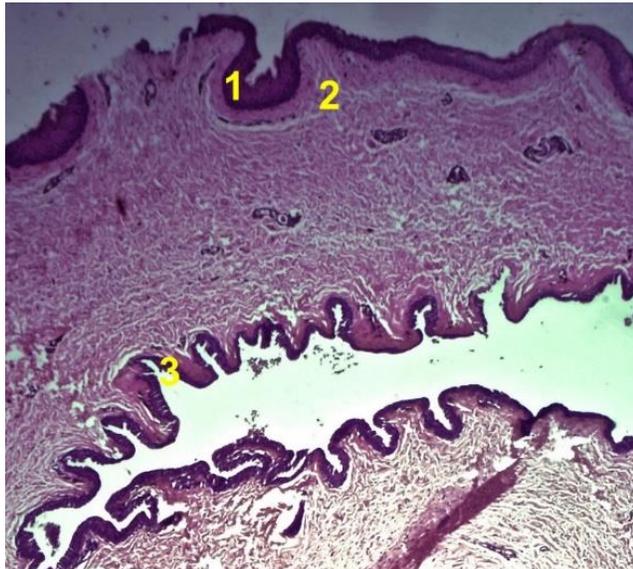


Figura 17. Corte histológico del párpado. Epidermis: 1, dermis: 2, conjuntiva: 3. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

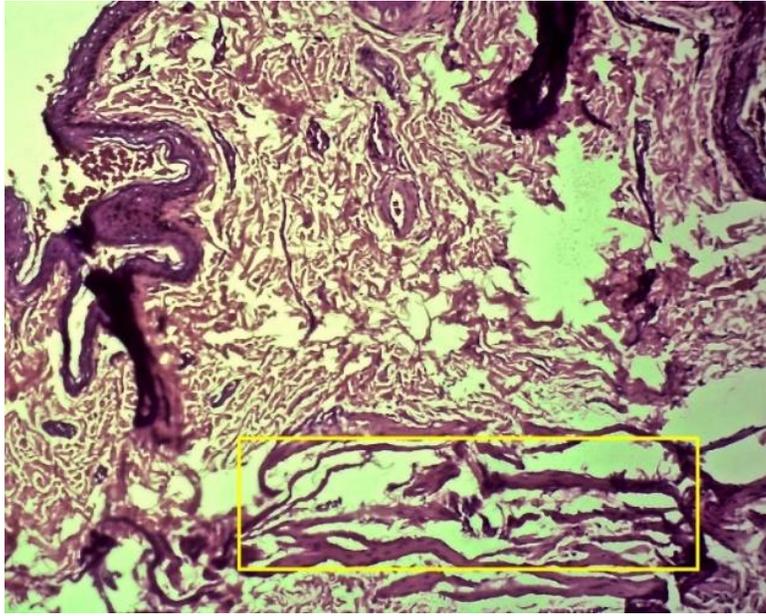


Figura 18. Corte histológico del párpado. Músculo orbicular del párpado, recuadro amarillo. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

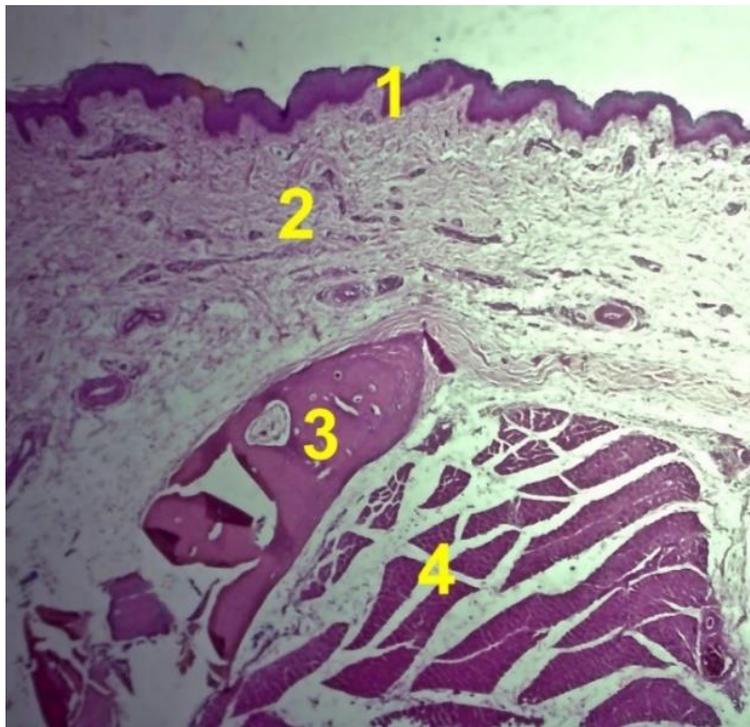


Figura 19. Corte histológico del pico. Epidermis: 1, dermis: 2, hueso compacto: 3, paquete muscular: 4. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

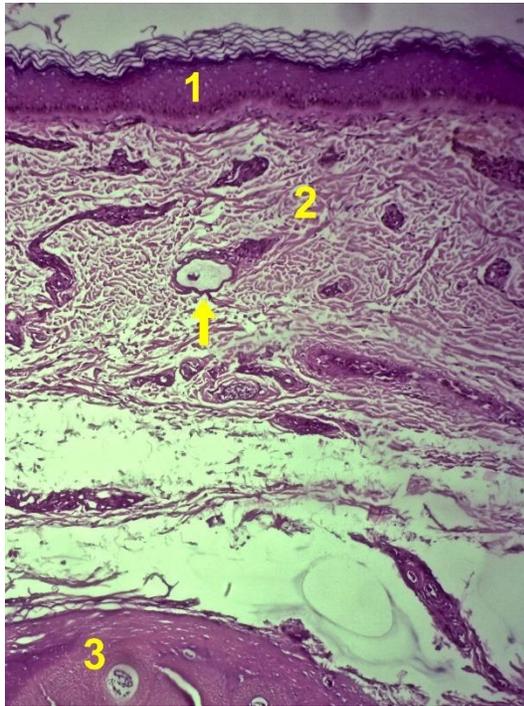


Figura 20. Corte histológico del pico. Epidermis: 1, dermis: 2, hueso compacto: 3, corpúsculo de Herbst: flecha amarilla. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

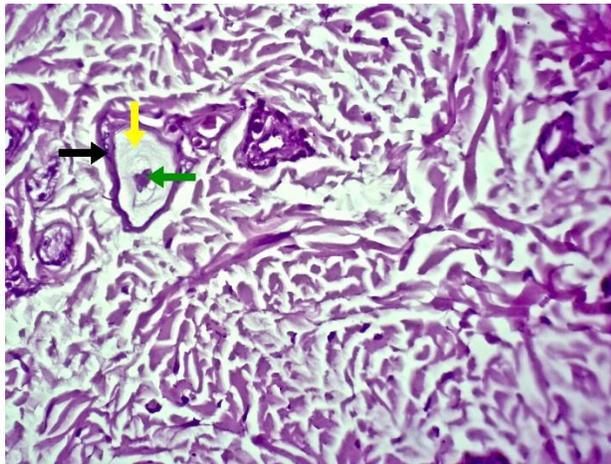


Figura 21. Corte histológico del pico. Corpúsculo de Herbst, cápsula externa: flecha negra, núcleo laminado: flecha amarilla, nervio: flecha verde. Técnica de hematoxilina y eosina. 400x.

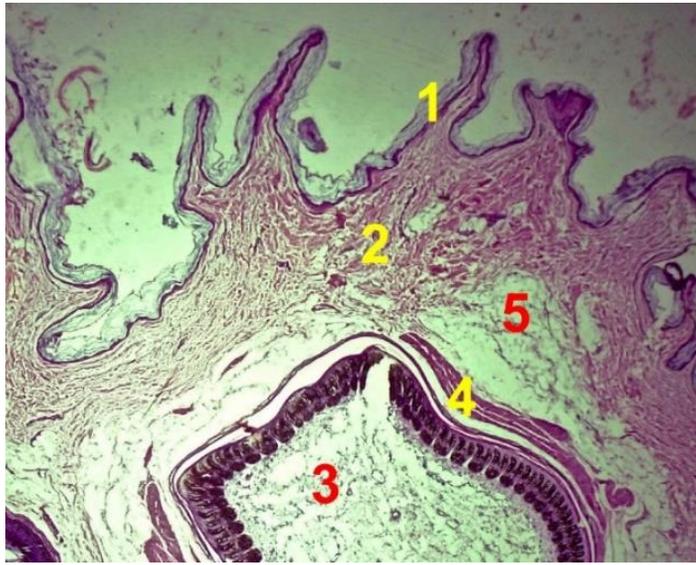


Figura 22. Corte histológico de la piel del cuello. Epidermis: 1, dermis: 2, pluma tectriz: 3, músculo de la pluma: 4, tejido adiposo: 5. Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

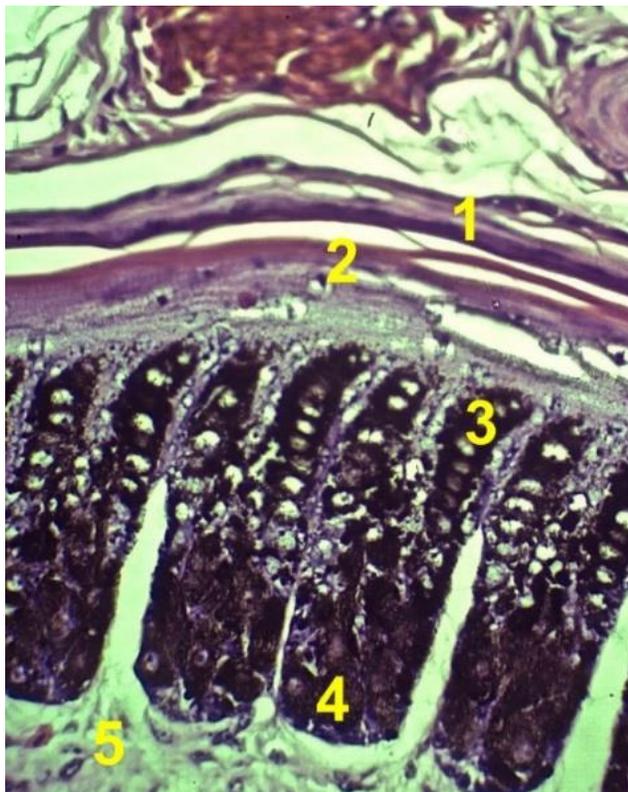


Figura 23. Corte histológico a mayor aumento de una pluma tectriz. Estrato córneo del folículo: 1, vaina de la pluma: 2, bárbulas: 3, células del tallo de la barba: 4, pulpa de la pluma y pigmentos de melanina: 5. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

4.8 PIEL DE LA QUILLA

En la piel de la quilla del *C. atratus* se encontraron las tres capas, epidermis, dermis e hipodermis, es de destacar el abundante tejido adiposo blanco presente en la dermis profunda (figura. 24). En cuanto a la epidermis posee un número menor de capas, como también ocurre en el estrato disyunto o descamativo; en la dermis las fibras de colágeno son delgadas con mayor matriz extracelular entre ellas (figura. 25)

4.9 PIEL DEL ABDOMEN

En la piel del abdomen del *C. atratus* se observó la epidermis la dermis y el tejido adiposo. Es de resaltar la mayor cantidad de tejido adiposo encontrado en la dermis profunda en comparación con la piel de la quilla (figura. 26).

4.10 PIEL DE LA REGIÓN SUBMANDIBULAR

En esta región la piel del *C. atratus* muestra la epidermis, con su estrato disyunto, la dermis con buen número de vasos sanguíneos, folículos pilosos y corpúsculos de Herbst (figura. 27). Llama la atención la gran cantidad de melanocitos en la capa basal de la epidermis y alrededor de vasos sanguíneos y plumas.

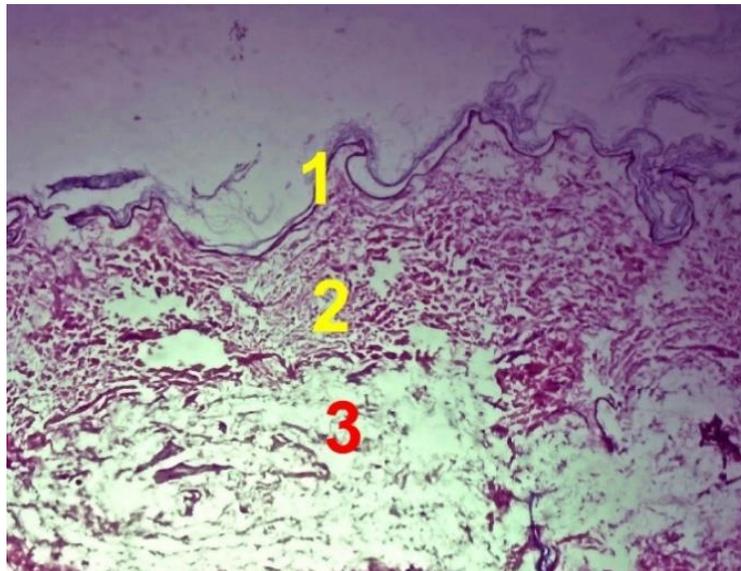


Figura 24. Corte histológico de la piel de la quilla. Epidermis: 1, dermis: 2, tejido adiposo: 3, Técnica de hematoxilina y eosina. 40x.

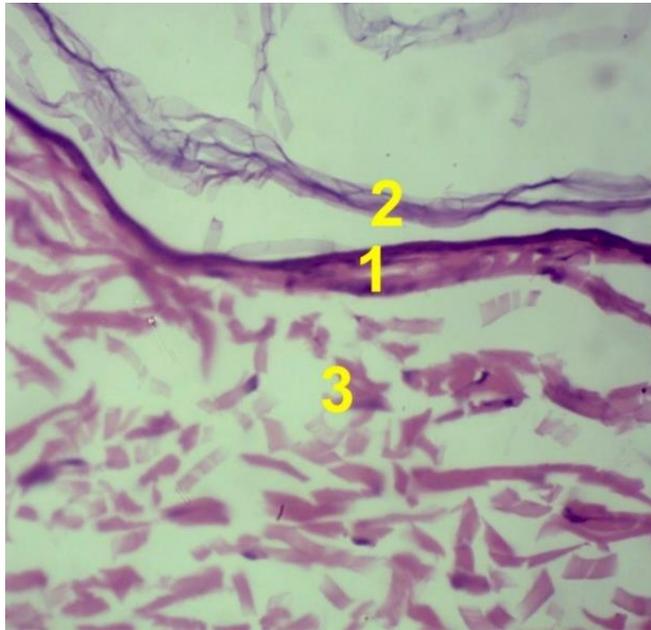


Figura 25. Corte histológico a mayor aumento de la piel de la quilla. Epidermis delgada: 1, estrato disyunto o descamativo delgado: 2, dermis: 3. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

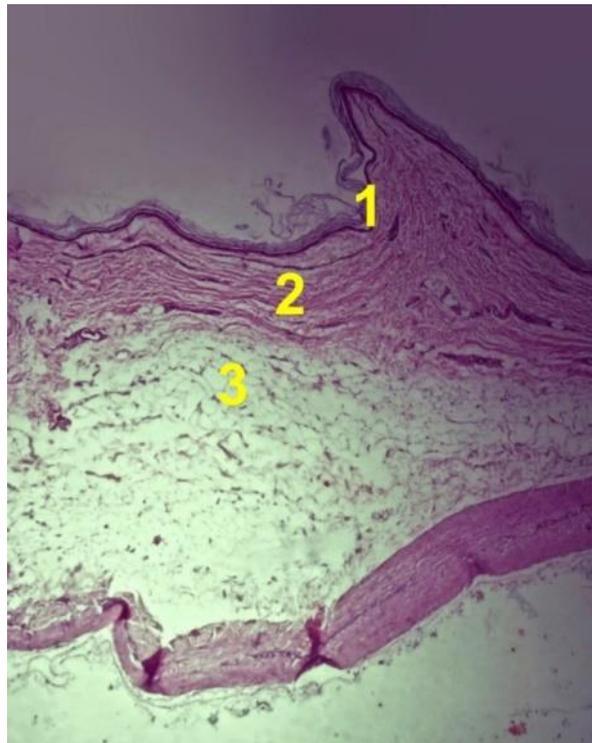


Figura 26. Corte histológico de la piel del abdomen. Epidermis: 1, dermis: 2, tejido adiposo: 3, Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

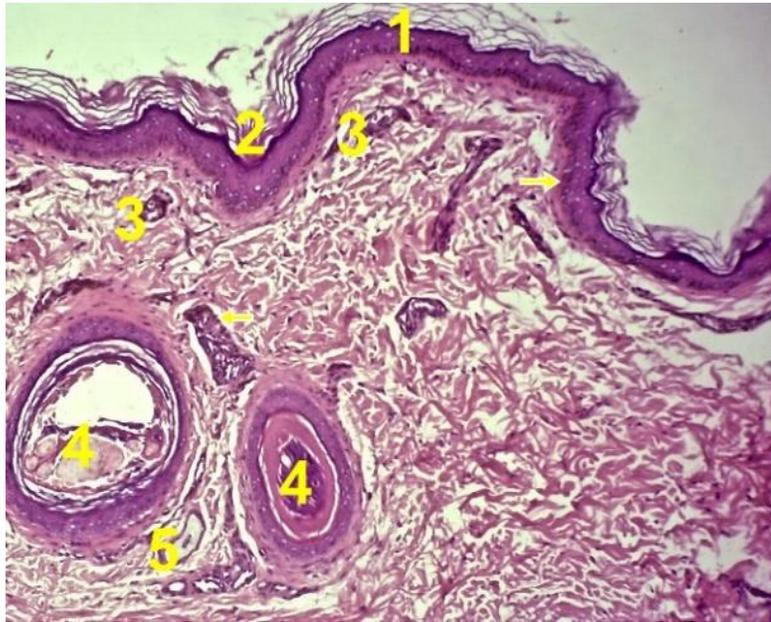


Figura 27. Corte histológico de la piel de la región submandibular. Epidermis: 1, estrato disyunto: 2, vasos sanguíneos: 3, folículos plumosos: 4, corpúsculos de Herbst: 5, melanocitos en la capa basal y asociados a vasos sanguíneos: Flechas amarillas. Técnica de hematoxilina y eosina. 100x.

5. DISCUSIÓN

Es necesario un adecuado conocimiento a todo nivel de las especies silvestres y su hábitat en nuestro país, entre ellas las aves, ya que de este conocimiento dependerá el entendimiento de su papel en el ecosistema y así emprender mejores programas de conservación, en el caso del *Coragyps atratus* (gallinazo negro) son pocos los estudios realizados, lo que deja abierto un gran frente de investigación, el cual debe iniciar con el conocimiento básico de anatomía, histología y fisiología, para posteriormente poder abordar ramas de la Medicina Veterinaria relacionadas a la etología, laboratorio clínico, patología, medicina y salud pública. En este trabajo se realizó la descripción histológica de la piel de diferentes ubicaciones anatómicas y sus anexos, también se hizo una comparación con la histología en la piel de aves domésticas.

Aunque para la especie estudiada en este trabajo, se reporte un estado de conservación UICN: LC (Bechstein, 1783). La importancia radica, en su función como organismo descomponedor detritívoro (ubicado en el nivel 4 de la cadena trófica) en su papel de carroñero inicia el proceso de descomposición (Maldonado *et al*; 2006) caracterizado por la rapidez con que consume los tejidos blandos (Schlatter *et al.* 1978), seguido por los organismos descomponedores degradadores (nivel trófico: 5) bacterias y hongos. Es de destacar entonces la importancia del *C. atratus* en el ecosistema al formar parte integral de la cadena trófica y realizar un equilibrio en las relaciones alimentarias, ya que cualquier variación en el ecosistema repercutirá en todos los demás componentes (Maldonado *et al*; 2006).

La piel de la región de la cabeza del *C. atratus* en comparación con el pollo doméstico posee las mismas capas, epidermis y dermis, donde se observó gran similitud en el grosor total de la piel ya que en las dos aves es delgada. Sin embargo, las principales diferencias al compararlas fue la presencia de pigmentos de melanina en la epidermis y en la dermis superficial, así, como la mayor cantidad de vasos sanguíneos presentes en el gallinazo, los pigmentos en esta localización son los responsables del color negro característico de esta región como lo describió Ruiz (2014).

En la piel de la almohadilla plantar, es de destacar que el mayor grosor del estrato córneo de la epidermis en comparación con el pollo, puede asociarse posiblemente al ambiente donde habita y el tipo de alimento que consume, como es conocido la carroña tiene un gran número de bacterias, que al posarse el gallinazo negro puede exponerse a ellas, por lo que un estrato córneo más grueso puede limitar la colonización bacteriana y además proteger al animal contra agresiones externas (Manzur *et al.*, 2002). En la dermis de esta región se hallaron un número mayor de

vasos sanguíneos en comparación con el pollo, esta característica puede estar asociada a la urohidrosis que es un mecanismo que consiste en defecar sobre los miembros inferiores con el fin de termoregular, lo que puede verse favorecido por la mayor presencia de vasos sanguíneos en regiones como la almohadilla plantar y el tarso (Ruiz, 2014).

Al comparar la piel de la región de la falange y la uña, en el corte transversal la epidermis resulto ser más gruesa y con mayor cantidad de melanocitos en el estrato basal comparada con el pollo, aunque también este hallazgo se presenta al comparar la piel con otras áreas anatómicas del mismo gallinazo. Este hallazgo puede asociarse al desarrollo de garras fuertes que le permiten al *C. atratus* la captura e ingesta de sus presas (Alvarado *et al.*, 2015). También como mecanismo de defensa ya que la epidermis expresa varias proteínas y otras moléculas que realizan funciones de protección, mediadores inflamatorios, regulación de la respuesta inmunitaria de la piel, así como moléculas absorbentes de rayos ultravioleta tales como la melanina, el ácido trans-urocánico, la vitamina D y la proteínas de choque térmico (Lee *et al.*, 2006).

La glándula uropígia del *C. atratus* mostró características similares con lo reportado para el pollo y otras aves como la polla de agua (*Gallinula chloropus*) y la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), reconociéndose histológicamente dos regiones bien diferenciadas: la zona sebácea y la zona glucógena y además, la presencia de trabéculas, lumen, células basales, células intermedias y células secretoras (Sawad, 2006; Kozlu *et al.*, 2011). Esta glándula también se describe en la mayoría de especies de aves, pero está más desarrollada en aves acuáticas, mientras que está ausente o se encuentran solo vestigios en el avestruz adulto, algunas palomas, la mayoría de los loros y en el cisne; su secreción está compuesta de ácidos mucinosos, lípidos, glicolípidos y fosfolípidos, entre otras funciones tiene la cosmética (influencia en la coloración de la pluma para relaciones intraespecífica entre las especies), reducen el reflejo de los rayos ultravioleta, tiene propiedades antibióticas y antiparasitarias, estas características pueden ser ventajosas para un ave como el gallinazo (Rajchard, 2010).

La piel del párpado del gallinazo negro a diferencia del pollo posee una epidermis más gruesa que otras porciones del cuerpo y también tiene una gran cantidad de melanocitos subepiteliales, allí, no se observaron folículos plumosos. Autores como Serrano *et al.*, (2009) y Pérez *et al.* (2005) describieron la carencia de plumas en la cabeza del *C. atratus*, histológicamente en nuestro trabajo se evidenció una baja densidad y un menor tamaño de folículos plumosos en la cabeza, este hallazgo anatómico e histológico puede asociarse a una adaptación de la especie que le permite mantenerse limpio a la hora de alimentarse de cadáveres pues lo hace introduciendo la cabeza en la carcasa del animal muerto. (Pérez *et al.*, 2005) La presencia de melanocitos subepiteliales es posiblemente la explicación de la coloración característica de la piel en estas aves adultas, también se puede relacionar con la capacidad de protección que tiene la melanina para absorber la

radiación ultravioleta. Además, se reporta que las aves que viven en zonas cálidas y húmedas donde las bacterias son más activas, tienden a estar más pigmentadas debido a la mayor resistencia de la melanina a los agentes degradantes de las bacterias (Burt y Ichida, 1999).

No se encontraron diferencias al comparar la piel de la región del pico del gallinazo negro y el pollo; pero si fueron fácilmente visibles los corpúsculos de Herbst, los cuales presentaron características histológicas similares a las descritas para otras aves (Madhu *et al.* 2015), estos corpúsculos también se describen en otras ubicaciones además del pico, como en la lengua, la orofaringe, el párpado, huesos, tendones, músculo y articulaciones (Crole y Thomson, 2014). Los corpúsculos de Herbst son mecanorreceptores con función táctil, que puede medir los cambios en la presión (Piersma *et al.*, 1998).

El hallazgo más relevante en la piel de la región del cuello fue la gran cantidad de pigmentos de melanina ubicados en la pluma en comparación con la reportada en el pollo. Algunos autores han descrito el predominio del color negro en la cubierta del *C. atratus*, lo que puede explicar que las bárbulas y células del tallo de la barba en la pluma tengan una mayor cantidad de estos pigmentos (Márquez *et al.* 2005) Además, se puede asociar a la capacidad de protección que le brinda el plumaje oscuro contra la radiación solar, debido a la exposición constante al volar a gran altura (Senar, 2004); también la mayor cantidad de melanina, absorbe radiaciones gracias a su capacidad de oxidación y reducción lo que proporciona fotoprotección y termorregulación (Manzur *et al.*, 2002; Lin y Fisher, 2007).

El poco grosor de la piel en la región abdominal y de la quilla, así, como la mayor cantidad de vasos sanguíneos y tejido adiposo en la región de la dermis profunda en el abdomen fueron los hallazgos de destacar al comparar estas zonas con la piel del pollo y con otras regiones corporales del *C. atratus*, también se observó que las fibras de colágeno de la dermis eran más delgadas y con mayor matriz extracelular entre ellas. La presencia de mayor cantidad de tejido adiposo ha sido descrita principalmente en aves migratorias donde se almacena en la región abdominal y en el flanco, en el caso del *C. atratus* puede estar asociado a una reserva de energía para los días en que no puedan acceder al alimento, ya que si hay escasez pueden aguantar por varios días (Ruiz, 2014). Lo que también puede estar relacionado con los cambios en los hábitos alimenticios a los que han sido sometidas este y otros tipos de aves carroñeras por la influencia humana y el clima entre otras causas (Ocampo-Peñuela, 2010; Ballejo *et al.*, 2013; Ardila y Cruz, 2014). La piel más delgada y la mayor cantidad de vasos sanguíneos pueden estar relacionada con el proceso de incubación de los huevos que fisiológicamente ocurre en las aves, ya que necesita un mejor contacto con los huevos del nido, lo que permite la mejor transmisión de calor por lo cual las áreas abdominales sufren un incremento en la irrigación, esto puede explicar la presencia de una mayor cantidad de vasos sanguíneos hallada en el *C. atratus* (Vaca, 1991).

En la piel de la región submandibular como en otras regiones previamente descritas se encontró una epidermis delgada, pero con gran cantidad de melanocitos en la capa basal, llama la atención la presencia de estos melanocitos asociados al folículo plumoso y a la periferia de los vasos sanguíneos. La presencia de melanocitos en estas ubicaciones (periferia de los vasos sanguíneos) se ha descrito en mamíferos de piel negra como parte de la migración de los premelanocitos durante la etapa embrionaria (Montagna *et al.*, 1993)

6. CONCLUSIONES

- La piel de la mayoría de las regiones corporales evaluadas en este trabajo del gallinazo negro comparadas con el pollo mostró las mismas estructuras histológicas descritas para otras aves, epidermis, dermis e hipodermis.
- En la epidermis, una de las principales diferencias encontradas al comparar la piel del pollo con la del gallinazo negro es que este último presenta una mayor cantidad de melanina en el estrato basal, especialmente en áreas como la cabeza y la almohadilla plantar.
- Respecto al número de capas se evidenció una epidermis más gruesa principalmente en la almohadilla plantar, el párpado, la región de la falange y uña, mientras que en el abdomen, la quilla y la región submandibular la epidermis resultó ser más delgada.
- Al comparar la dermis del pollo versus el gallinazo negro, se encontró una mayor cantidad de vasos sanguíneos, aunque este hallazgo es variable dependiendo la región anatómica evaluada (almohadilla plantar).
- En la glándula uropígia no se encontraron diferencias histológicas al comparar el gallinazo negro con el pollo.
- A nivel de la piel del párpado del gallinazo negro en comparación con el pollo la principal diferencia fue que la piel de esta región es desprovista de folículos plumosos, así, como la piel de la cabeza.
- No se encontraron diferencias significativas en la piel de la región del pico del gallinazo negro al compararla con la del pollo.
- En la piel de la región del cuello, el gallinazo negro tiene mayor cantidad de pigmentos de melanina en la pluma al compararla con el pollo.
- En la piel de la región de la quilla y el abdomen del gallinazo negro presentó mayor cantidad de tejido adiposo en la dermis profunda.

7. RECOMENDACIONES

- Es necesario ampliar el conocimiento en áreas básicas como la anatomía, la histología y la fisiología por medio de estudios relacionados en diferentes especies silvestres de importancia en los diferentes ecosistemas de la Orinoquia Colombiana.
- El gallinazo negro, debe ser considerado una especie de importancia en el ecosistema, por su papel como carroñero en la descomposición de materia orgánica, así, como su impacto en la salud pública.
- Es importante complementar el estudio histológico del tegumento del *Coragyps atratus* en diferentes grupos etarios y de sexo para optimizar el efecto comparativo y sus posibles variaciones.
- Se deben emprender nuevos proyectos de investigación que aborden las características histológicas de otros sistemas corporales del gallinazo negro.
- Incentivar por medio de los grupos de estudio y de investigación la disciplina y los métodos de investigación en áreas básicas como la tratada durante el desarrollo de este trabajo y afines con la Medicina veterinaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACOSTA CHAVES, Víctor y MONGE, Otto. Lista de aves dañinas en Costa Rica: La otra cara de la moneda. Cuadernos de investigación UNED, 2015. 99-102 p.
2. ARDILA TELLEZ, Juan David. CRUZ BERNATE, Lorena. Aspectos ecológicos de las aves migratorias Neárticas en el campus de la universidad del Valle: La otra cara de la moneda. Boletín científico museo de historia natural, Universidad de caldas, 2015. 99-108 p.
3. TORRES CHAPARRO, María Yanneth. BEDOYA MASHUTH, Julia Teresa. ARCILA QUINTERO, Víctor Hernán. Situación actual de los gallinazos negros (*Coragyps atratus*) aparcados en el sitio de disposición final "El carrasco". Bucaramanga y sus áreas de influencia (Chimita, Girón y Lebrija) periodo 2009. Bucaramanga, Universidad Cooperativa De Colombia, 2010. 208 p.
4. ALONSO CASTRO, Ángel Josabad. Use of medicinal fauna in mexican traditional medicine. México: Universidad autónoma unidad Xochimilco, México. metropolitana Journal of Ethnopharmacology, 2014. 53-70 p.
5. ALVARADO ORELLANA, Sergio. FIGUEROA, Ricardo. VALLADARES FAÚNDEZ, Pablo. CARRASCO LAGOS, Patricia. MORENO, Rodrigo. Aves rapaces de la región metropolitana de Santiago de chile, Universidad Santo tomas 2015, 131 p.
6. ARDILA TELLEZ, Juan David y CRUZ BERNATE, Lorena. Aspectos ecológicos de las aves migratorias nearticas en el campus de la universidad del valle. Colombia: Boletín científico museo de historia natural, 2014. 93-108 p.

7. BACHA, William. BACHA, Linda. Histología veterinaria-atlas color. Editorial inter-medica editorial, 2001. 114-119 p.

8. BALLEJO, Fernando y DE SANTIS, Luciano. Dieta estacional del jote cabeza negra (*coragyps atratus*) en un área rural y una urbana en el noroeste patagónico. Buenos aires, Argentina, Universidad Nacional de la plata, *Hornero*, 2013. 8 p.

9. BARBAR, Facundo. WERENKRAUT, Victoria. MORALES, Juan Manuel. LAMBERTUCCI, Sergio Agustin. Emerging ecosystems change the spatial distribution of top carnivores even in poorly populated áreas. Argentina, Universidad Nacional de Comahue, journal.pone, 2015. 13 p.

10. BÁRBARA, J. C. A. FERREIRA V. L. GUIDA FJ. V. PRIOSTE, F. E. S. MATUSHIMA, E. R. RASO, T. F. Valores hematológicos de urubus-da-cabeçapreta (*Coragyps atratus*) de vida libre em São Paulo, sp. En: Revista de Educação Continuada em Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade São Paulo, 2015. 1 p.

11. BRAVO, Alfonso. COLINA, Marinela. AZUERO, Sandra, SALAS, Rodolfo. Heavy metal levels in plasma and fecal material samples of the black vulture (*Coragyps atratus*), Maracaibo Venezuela. Universidad del Zulia, Revista científica, FCV-LUZ, 2005, 319-325 p.

12. BURTT, Edward y ICHIDA, Jann. Occurrence of feather degrading bacilli in the plumage of birds. Ohio Wesleyan University, 1999. 364-372 p.

13. KELLY, Neil. SPARKS, Dale, VAULT, Travis. RHODES, Olin. Diet of black and Turkey vultures in a forested landscape. Indiana State University, The Wilson journal of Ornithology, 2007. 267 p.

14. KOZLU, Tolunay. AKAYDIN BOZKURT, Yesim. ATES, Sevinc. A macroanatomical and histological study of the uropygial gland in the White stork (*ciconia ciconia*): Int j. Morphol, 2011. 723-726 p.
15. LEE HUN, Seung. JEONG KYOO, Se. AHN KU, Sung. An update of the defensive barrier function of skin, Yonsei University College of Medicine, Yonsei medical journal, 2006. 293-396 p.
16. LIN, Yenifer. FISHER, David. Melanocyte biology and skin pigmentation: Nature, 2007. 843-850 p.
17. MADHU N, BALASUNDARAM K, PARAMASIVAN S, SIVASELAN S, JAYACHITRA S, VIJAYAKUMAR K. Histoarchitecture of tongue in adult emu birds (*Dromaius novaehollandiae*): Asian Journal of Science and Technology, 2015, 966-968 p.
18. MALDONADO, Héctor. NIÑO, Gladys, LABRADOR, Rafael. Importancia de los animales en el ecosistema, Universidad de los andes Táchira, 2006. 17 p.
19. MANZUR, Julian. DIAZ ALMEIDA, Jose. CORTES, Marta. Dermatología, Centro Nacional de Ciencias Médicas: Editorial la Habana, 2002. 310 p.
20. MÁRQUEZ, Cesar. BECHARD, Marc. GAST, Fernando. VANEGAS, Víctor Hugo. Aves rapaces diurnas de Colombia. Bogotá, D.C, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Colombia, 2005. 394 p.
21. MONTAGNA, William. PROTA, Giuseppe. KENNEY, Jhon. Black skin structure and function: Academic Press, 1993. 153 p.

22. MORENO, J. S. Gallinazo común (*Coragyps atratus*). Wiki aves Colombia. Universidad ICESI. Cali. Colombia, R. Johnston, editor, 2010. 330 p.
23. OCAMPO PEÑUELA, Natalia. El fenómeno de la migración de aves: una mirada desde la Orinoquia. Colombia: Universidad Javeriana, Orinoquia, 2010. 188-200 p.
24. OLIVARES, Antonio. Ornitología avifaunae columbiensis. Instituto de ciencias naturales de la universidad nacional de Colombia: Caldasia, 1967. 40-57 p.
25. OTALORA DUEÑAS, Luis Miguel y ZULUAGA GOMEZ, Jorge Arturo. El peligro aviario en las operaciones aéreas en Colombia. Tesis de especialidad. Colombia, Universidad militar nueva granada, 2014. 30 p.
26. PATON, S. Edsc_0141.jpg. [Fotografía]. Digital file manager.Stri. 2008.
27. PEREZ, Matiz. CETRINO, V. FELICIANO, JO. MORENO C. Valores hematológicos y descripción de células sanguíneas en cóndor andino (*vultur gryphus*) y gallinazo o chulo (*coragyps atratus*) para Colombia. Memorias I Congreso Internacional de Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre Neotropical. Colombia: Varela N, Brieva C, Umaña JA y Torres J editores, 2005. 105-106 p.
28. PETERSON R T. Distribución geográfica de *Coragyps atratus* en América [Imagen cartográfica] American Black Vulture Map.png. 2008.
29. PINEDA IBÁÑEZ, Diana. JOYA CEPEDA, Carlos. ÁVILA ARAUJO, Estefanny. PULIDO MEDELLÍN, Martin. ANDRADE BECERRAR, José Roy. GARCÍA CORREDOR, Diego. Estandarización serológica de los valores

hematológicos normales del gallinazo *Coragyps atratus* en el municipio de Chiquinquirá. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 2011. 429 p.

30. CROLE RACHEL, Martina. THOMSON SOLEY, Jhon. Comparative Distribution and Arrangement of Herbst Corpuscles in the Oropharynx of the Ostrich (*Struthio camelus*) and Emu (*Dromaius novaehollandiae*). The Anatomical Record 2014. 297 p.

31. RAJCHARD J. Biologically active substances of bird skin: a review. Veterinarni Medicina, 2010. 413–421 p.

32. RAMOS MOENO, Alfredo. MAYOR POLANIA, Rigoberto. ORTIZ, Nelson Humberto. TOVAR PÉREZ, Luis Ferney. La diversidad en aves como factor determinante en la interacción entre ecosistemas del departamento del Huila. Colombia: Logos de Ciencia, 2012. 45-58 p.

33. RODRIGUES CARVALHO, Lydston. MACEDO FERIAS, Luis. ROBERT NICOLI, Jacques. FERNANDEZ SILVA, Maria Clara. SANTOS MEIRA, Andrea Teresa. ANDRE LIMA, Luis. FERNANDEZ REDONDO, Rodrigo Aparecido, PERERINO FERREIRA, Paulo Cesar, BERNARDES MAGUTTI, Maria Elizabeth. Dominant culturable bacterial microbiota in the digestive tract of the American black vulture (*coragyps atratus* Bechstein 1973) and search for antagonist substances. Brasil, Universidad federal de minas Gerais, Brazilian journal of microbiology. 2003. 218-224 p.

34. ROGGENBUCK, Michael. BAERHOLM SHANEL, Ida. BLOM, Nikolaj. BÆLUM, Jacob. FROST BERTELSEN, Mads. SICHERITZ PONTEN, Thomas. SORENSEN JOHANNES, Soren. GILBERT, Thomas, GRAVES, Gary. HANSEN, Lars. Microbiome of new world vultures: Nature communications, 2014. 7 p.

35. RUIZ RIOS, Christian. Bioecología del *Coragyps atratus* “Gallinazo” en la zona del distrito de Belén – Perú. Tesis de pregrado. Universidad Nacional De La Amazonia Peruana, 2014. 1-80 p.
36. SANCHEZ, Sergio. MARTINEZ, Remigio. ALONSO, Juan Manuel, REY, Joaquin. Aspectos Cínicos y patogénicos de las infecciones por *Escherichia coli* 0157:h7 y otros *E. coli* verotoxigénicos, España: Elsevier editores, 2009. 5 p.
37. SÁNCHEZ PEDRAZA, Ricardo. GAMBA RINCÓN, Magda. GONZÁLEZ RANGEL, Andres. Use of black vulture (*Coragyps atratus*) in complementary and alternative therapies for cancer in Colombia: A qualitative study: Bogota DC, National University of Colombia, Journal of ethnobiology and ethno medicine, 2012. 2-8 p.
38. SAWAD A. Morphological and histological study of uropygial gland in moorhen (*G. gallinula C. choropus*) Iraq: University of Basrah, Basrah, Iraq, International Journal of Poultry Science, 2006.938-941 p.
39. SELIM, Samy. HASSAN, Sherif. HAGAGY, Nashwa. 2015 Genome sequencing and annotation of *Proteus sp*, Aljouf University, Sakaka., Elsevier editores, 2015.71-72 p.
40. SENAR, Joan Carles. Mucho más que plumas. España. Instituto botánico de Barcelona. A. Omedes editores, 2004. (193) 20-23 p.
41. SERRANO NOVOA, Cesar. BEDOYA MASHUTH, Julia. ARCILA QUINCENO, Víctor. TORRES CHAPARRO, María. DUARTE RODRIGUEZ, Luz, QUINTERO SANCHEZ Vladimir. Características histológicas de los gallinazos negros (*Coragyps atratus*): Revista Spei Domus. Colombia, 2009.19-25 p.

42. SISSON, Septimus. GROSSMAN, James Daniel. Anatomía de los animales domésticos. Barcelona: Salvat editores, 1982. (2301): 2267-2301 p.
43. STOLEN, Eric y TAYLOR, Walter. Movements of black vultures between communal roosts in Florida. United States, The Wilson Bulletin, 2003, 316-320 p.
44. PIERSMA, R. AELST, V. KURK, K, BERKHOUDT, H. MAAS, M. A new pressure sensory mechanism for prey detection in birds: the use of principles of seabed dynamics. Proc. R. Soc. Lond. B, 1998. 1377- 1383 p.
45. THOMAS W, Seamans. Response of roosting turkey vultures to a vulture effigy. United States: Ohio J SCI, 2004. 136-138 p.
46. VACA ADAM, Leonel. Producción avícola. Editorial Universidad Estatal a Distancia. 1991. p. 91.
47. VARGAS HERNÁNDEZ, Giovanni y TORRES CHAPARRO, María. Aporte al conocimiento sobre el uso de anestésicos inyectables en gallinazo negro (*Coragyps atratus*), como estrategia de restricción química, para procedimientos cortos. Colombia: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2007; 541-552 p.
48. VÁZQUEZ PÉREZ, José Raúl. ENRÍQUEZ, Paula. RANGEL SALAZAR, José Luis. Diversidad de aves rapaces diurnas en la reserva de la biosfera selva el ocote, Chiapas, México. Departamento de ecología y sistémica terrestre: Revista mexicana de biodiversidad 2009. 203-209 p.
49. WEIR, Jesus, ACURERO, Zulay. SALAS, Rodolfo. VIZCAINO, Arteaga; Blood coagulation factors in the black headed vulture (*Coragyps atratus*), a

potential animal model for the study of haemostasis. En: Thrombosis Research. j.thromres, 2004. (269-2739) 113 p.