

**ANÁLISIS DE HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS EN PALOMA
DOMÉSTICA (COLUMBA LIVIA) PROVENIENTES DE LA PLAZA DE
BOLIVAR, BOGOTÁ D.C.**



**LAURA ROCÍO ORTIZ NAVAS
DIEGO ALEJANDRO SUÁREZ CASTRO**

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Sede Circunvalar (Bogotá), Colombia**

2021

**ANÁLISIS DE HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS EN PALOMA
DOMÉSTICA (COLUMBA LIVIA) PROVENIENTES DE LA PLAZA DE
BOLIVAR, BOGOTÁ D.C.**



LAURA ROCÍO ORTIZ NAVAS

DIEGO ALEJANDRO SUÁREZ CASTRO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de;

Médico Veterinario

Director

M, V. LILIANA MARIA ROJAS SANTOS

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sede Circunvalar (Bogotá), Colombia

2021

Tabla de contenido

1. Tabla de ilustraciones.....	3
2. Introducción.....	5
3. Planteamiento del problema.....	7
4. Pregunta de investigación.....	9
5. Justificación.....	10
6. Objetivos.....	12
6.1 Objetivo General	12
6.2 Objetivo Específico	12
7. Marco teórico.....	13
8. Metodología.....	36
9. Resultados.....	40
10. Discusión.....	42
11. Bibliografía.....	44

1. Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. El espectador. (2019). Pigeon	14
Ilustración 2. Ramírez. (2015). Sitios potenciales para percha y anidación de la paloma de Castilla en la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.	15
Ilustración 3. OIE. (2018) métodos analíticos disponibles para el diagnóstico de la viruela aviar y su propósito.	17
Ilustración 4. Región de la papila dérmica de la cresta. Se observa hiperplasia del estrato córneo (estrella amarilla) con formación de papilas que se extienden profundamente en la dermis (estrella verde). Dermis superficial con infiltrado linfoide (flecha roja). Hematoxilina - eosina (4x). (2016).	18
Ilustración 5. Región de la papila dérmica de la cresta. Las células epiteliales epidérmicas presentan cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos grandes, redondeados, eosinófilos (cuerpos de Bollinger) (flecha negra) así como degeneración globosa (flechas punteadas). Hematoxilina - eosina (400x). (2016).	19
Ilustración 6. Región del párpado. Presencia de cuerpo de inclusión intracitoplasmático eosinófilo grande (Cuerpo de Bollinger) (flecha negra), mientras que el núcleo (basófilo) se encuentra comprimido hacia un lado de la célula; también se observa degeneración globosa de las células epiteliales epidérmicas (flechas punteadas). Hematoxilina - eosina (400x). (2016).	
19Ilustración 7. Current & García, (1991) Representación esquemática del ciclo de vida.	23
Ilustración 8. Hematoxilina y eosina. 275 X, (1996). Mucosa intestinal que muestra numerosas etapas de desarrollo de <i>Cryptosporidium</i> sp. en la superficie epitelial.	23
Ilustración 9 Células de levadura <i>Cryptococcus</i> en tránsito "en un vaso pulmonar. Fazekas (1958).	24

Ilustración 10. Berto, (2013). Traqueítis micótica	25
Ilustración 11. Adherencia de esporas (flechas) de <i>Aspergillus fumigatus</i> a glóbulos rojos de aves en el tracto respiratorio. (D) espora (flecha) parece estar en el citoplasma celular. 874X, (2018).	26
Ilustración 12. Fotomicrografía electrónica de transmisión de <i>Candida</i> sp, obsérvese sobre su membrana externa discretas proyecciones filamentosas (flecha). Estrada & Cortez (2018)	27
Ilustración 13. Dutta, Borah, Sarmah y , Gangil.. (2012)	31
Ilustración 14. <i>Haemoproteus</i> en un frotis de sangre (400X) de un ganso canadiense (<i>Branta canadensis</i>). Gametocitos pigmentados que se curvan alrededor del núcleo de un eritrocito maduro. Degernes, (2020).	32
Ilustración 15. El ciclo de vida del parásito haemosporidiano aviar <i>Haemoproteus majoris</i> , con énfasis en el desarrollo exoeritrocítico y esporogónico. Fernandez (2019)	32
Ilustración 16 Esquema del ciclo de vida de hemoparásitos aviares. Matta & Rodríguez (2001)	34

2. Introducción

La paloma doméstica conocida como paloma de Castilla, paloma bravía o zuro es originaria de una amplia área de Eurasia y África; es considerada una especie introducida, hoy doméstica, de distribución cosmopolita, que se cría en hogares y se mantiene como un ave de ornato y calificada como una de las peores aves urbanas del mundo debido a su capacidad de albergar gran variedad de enfermedades y la capacidad de transmitir las. (J. de la Ossa, A. de la Ossa & Monroy. 2016)

La paloma doméstica (*Columba livia*) puede alcanzar los 30 cm y pesar los 30 gr. Es de plumaje variable y es común en ciudades y pueblos (Ramírez, Amador, Camacho, Chaves, Carranza, Moya, Vega, Verdesia & Quirós. 2008) Se caracteriza por su alto éxito reproductivo y excelente mansedumbre lo que es significativo para su adaptación y su supervivencia. Su alta densidad poblacional las obliga a buscar refugio y alimento en diversos lugares representando grandes amenazas de salud pública, derivadas de su papel como reservorio y transmisor de enfermedades zoonóticas (Méndez, Villamil, Buitrago & Soler, 2013).

Esto ha llevado a que en sus actividades de búsqueda de alimentos y la construcción de nidos se produzca gran cantidad de materia fecal con la consecuente acumulación de esta en las plazas, monumentos y edificios sus actividades están especialmente enmarcadas. Reservorios potenciales para varios microorganismos latentemente patógenos (virales, bacterianas y fúngicas) (Tarsitano et al., 2010). Con la consecuente potencialidad de convertirse en un problema de salud pública, especialmente en lo relacionado con su papel como reservorio y transmisor de enfermedades zoonóticas (Ramírez et al., 2008). Al respecto se ha mencionado de forma consistente que las

palomas de vida libre son reservorios potenciales para varios microorganismos latentemente patógenos para diferentes especies (Tarsitano et al., 2010).

Estas enfermedades generan diferentes cambios a nivel celular, de este modo la finalidad de este proyecto analizar estos cambios en los resultados histopatológicos de individuos de la Plaza de Bolívar (Bogotá D.C) y así mismo poder inferir la presencia de estas patologías.

3. Planteamiento del problema

Las palomas (*Columba livia*) son parte cultural de los centros históricos de las grandes ciudades del mundo entre ellos la Plaza de Bolívar de la ciudad de Bogotá, Colombia, sin embargo, son una especie invasora que puede llegar a ser una amenaza para la salud pública de los visitantes (Redondo, Vega & Forero, 2018). La paloma doméstica es una especie considerada como parte de la fauna de muchas áreas urbanas, de manera que su población ha ido creciendo de manera exponencial alrededor del mundo. Actualmente, es considerada como una plaga por el daño que generan sus heces en las edificaciones y monumentos históricos, así como por la posibilidad de poder transmitir diversas enfermedades de importancia en salud pública (Arias, Morales & Villacaqui, 2017). Aquellas personas que están en contacto directo con aves están expuestas a enfermedades por lo que se deben tomar las medidas apropiadas de higiene y manejo de aves que corresponde, puesto que se trata de un vector de contagio y de influencia global, sus consecuencias pueden ser graves sin un adecuado manejo. (Andrade & Diaz, 2015).

La mayoría de las personas que visitan estos parques suelen presentar algún grado de interacción con estas aves, desconociendo que el contacto con las mismas podría llegar a ocasionarles algún problema de salud; a pesar de ello existe una gran controversia respecto a patologías que las palomas pueden transmitir. Entre las enfermedades documentadas se destacan las bacterianas Salmonelosis, Estafilococosis, Listeriosis y Colibacilosis y micóticas como Aspergilosis e Histoplasmosis (Ramírez et al.,2008).

Debido a la gran cantidad de avistamiento de esta especie en sitios donde interactúan cientos de personas, es necesario realizar estudios que permitan obtener información sobre las patologías que pueden estar sufriendo estas poblaciones (Ramírez et al, 2008).

4. Pregunta de investigación

¿Cuál es la frecuencia de presentación de lesiones en palomas (*Columba livia*) provenientes de la Plaza de Bolívar (Bogotá D.C) y que relación guardan con patologías de importancia en salud pública?

5. Justificación

Las palomas domésticas *C. livia* han aumentado en los entornos urbanos de todo el mundo convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud de los humanos y otros animales, los programas de control y vigilancia son esenciales para prevenir la posible transmisión de patógenos zoonóticos transportados por palomas. (Pérez et al., 2019).

En las últimas décadas se han producido varios cambios en todo el mundo, alterando los entornos urbanos y dando como resultado el crecimiento exponencial de las poblaciones de animales sinantrópicos como las palomas domésticas *C. Livia* que pueden transmitir varios patógenos zoonóticos (Tarsitano et al., 2010). El amplio rango de vuelo, la capacidad de adaptarse a diferentes hábitats urbanos y ciertos hábitos, y condiciones (e.g. la anidación en interiores y producción masiva de guano) de palomas salvajes favorecen su papel potencial como fuente de infección para otros animales y humanos (Pérez et al., 2019).

Las características urbanísticas que ofrece la ciudad han ayudado a afianzar cambios en el comportamiento de la especie, han aumentado las posibilidades de supervivencia en ambientes urbanos y, adicionalmente, las características propias de adaptabilidad de la especie les permiten habitar lugares para la cría que no son naturales, por ejemplo, los edificios o los sistemas de ventilación (Méndez et al, 2013).

Desafortunadamente por estas razones, diferentes estudios han señalado una asociación entre el contacto directo con la paloma y la presentación de enfermedades en los humanos: algunos patógenos de importancia involucrados en la presentación de enfermedades son *Chlamydophila psittaci*, responsable de la psitacosis humana, *Cryptococcus neoformans*, Microsporidios, entre otros. Así mismo, se encontró que la paloma puede actuar como reservorio y transmisor de parasitosis externas y virus de importancia en salud pública. Algunas de estas enfermedades pueden ser evidenciadas tanto a nivel clínico como histopatológico, convirtiendo a la histopatología en una herramienta importante para el diagnóstico y seguimiento epidemiológico de las mismas. (Méndez et al, 2013).

La mayoría de estudios tanto epidemiológicos, sanitarios, patológicos en las enfermedades de aves, así como de salud pública se han realizado en sistemas de producción avícola, dada su relevancia dentro de los sistemas productivos (Houriet, 2007), lo que no ha ocurrido con otras explotaciones de aves como las de ornato ó animales de compañía, aun siendo la paloma un ave que ha sido descrita como transmisora de enfermedades de importancia para el ser humano en el ámbito individual y colectivo (Miranda, 2006).

6. Objetivos

6.1 General

- Establecer tipos y frecuencia de los cambios histopatológicos en los individuos de paloma doméstica (*C. livia*) provenientes de la Plaza de Bolívar, Bogotá D.C. con destino a control epidemiológico.

6.2 Específicos

- Agrupar las lesiones histopatológicas presentadas en los cortes de tejidos tomados de individuos de *C. livia* destinados a control epidemiológico.
- Establecer la frecuencia de presentación de lesiones histopatológicas en individuos de *C. livia* destinados a control epidemiológico
- Definir posibles patologías con base en los hallazgos histopatológicos en las palomas objeto de estudio.

7. Marco teórico

7.1 Generalidades de la paloma doméstica (*C. livia*)

Las ciudades representan los paisajes más domesticados del planeta, albergan vida silvestre que tiende a seguir a los humanos, siendo la más común de encontrar en cualquier ciudad del mundo la paloma doméstica. Las palomas (*C. livia*) que viven en ciudades son altamente sedentarias que permanecen en hábitats locales con dispersión de corta distancia (Frantz, 2012).

Las palomas urbanas están estrechamente vinculadas a las actividades humanas para alimentarse y anidar, lo que hace que la especie sea un buen candidato para reflejar las condiciones ambientales urbanas locales (Jigueta, 2019).

Las palomas domésticas (*C. livia*), también conocidas como “urbanas”, “de ciudad” o “de calle”, son descendientes de la forma domesticada de la paloma de la roca de vida libre o paloma bravía. Estas características pueden ser, en parte, responsables del enorme éxito de la paloma silvestre en su adaptación y supervivencia en ciudades de todo el mundo (Méndez et al, 2013).

Esta especie de ave presenta cola mediana; pico negruzco con cera blanca en la base, patas rojizas o rosadas, ojos ámbar, oscuros en el juvenil. Sin dimorfismo sexual.

Con plumaje variable entre individuos, tiene un patrón original de color que es gris claro y en las alas dos grandes franjas de color negro, en el extremo de la cola una franja negra, rabadilla blanca y en el cuello iridiscencias moradas y verdes. Sin embargo, la mayor parte de los individuos pueden ir desde el blanco o blanquecino con manchas irregulares rojizas hasta el negro con plumas primarias y cola blanca. Esta especie de columbiforme es monógama, y tiene como comportamiento notorio que el macho resguarda a la hembra y al nido, asegurando la supervivencia de la prole (Ossa et al, 2007)



Ilustración 1. El espectador. (2019). Pigeon. [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/noticias/Bogotá/el-distrito-afirma-que-la-poblacion-de-palomas-en-la-plaza-de-bolivar-ha-disminuido-un-75-articulo-884087>

En medio natural habita y anida en tierras altas interiores y en acantilados costeros; en ambientes urbanos se congrega en parvadas que pueden llegar a tener cientos de individuos que usualmente se mueven, vuelan y perchan juntas. Se les localiza en

techos, repisas, ductos, desagüe, desvanes, cúpulas, áticos, en los cuales construyen sus nidos, compuestos de ramas secas y hierbas (Ossa et al, 2007)

Las características urbanísticas que ofrece la ciudad han ayudado a afianzar cambios en el comportamiento de la especie, han aumentado las posibilidades de supervivencia en ambientes urbanos y, adicionalmente, las características propias de adaptabilidad de la especie les permiten habitar lugares para la cría que no son naturales, por ejemplo, los árboles, los edificios o los sistemas de ventilación (Méndez et al, 2013).



Ilustración 2. Ramírez. (2015). Sitios potenciales para percha y anidación de la paloma de Castilla en la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4759/475950939004/html/index.html>

7.2 Enfermedades frecuentes en palomas

7.2.1 Viruela Aviar

La viruela aviar, difteria aviar o epiteloma contagioso, es una enfermedad viral causada por el *Avipoxvirus* ADN. La infección ha sido registrada en especies de aves silvestres y de compañía a nivel mundial (Jiménez, Wiedenfeld & Parker. 2007).

El virus maduro (cuerpo elemental) tiene forma de ladrillo y mide aproximadamente $330 \times 280 \times 200$ nm. La cubierta externa consta de distribuciones aleatorias de túbulos superficiales. El virión consta de un centro o nucleoide bicóncavo centralizado y denso a los electrones con dos cuerpos laterales en cada concavidad y rodeados por una envuelta. El genoma del virus de la viruela aviar de 288 kbp codifica más de 250 genes, Su incidencia es variable en áreas diferentes debido a las diferencias climáticas, de manejo y de higiene, o a la práctica de una vacunación regular. (OIE, 2018).

La morbilidad en palomas jóvenes (menores de 1 año) puede llegar a 45% y hasta 25% en adultas (mayores a un año); mientras que la mortalidad puede alcanzar un 49% y un 7,5% respectivamente (Sánchez, Valdés, Rangel & Marín, 2012).

Previo al desarrollo de la vacuna, esta enfermedad era altamente prevalente en diferentes regiones del mundo, pero gracias a los programas de inmunización se han reducido significativamente las pérdidas económicas en aves comerciales, por lo que el virus se presenta esporádicamente en aves domésticas de traspatio o en fauna silvestre (Bertalmio, Sarmiento, Katz, Okada & Pedrana, 2017). Las lesiones varían de acuerdo con el estado de desarrollo (Pápulas, vesículas, pústulas o costras) y se encuentran principalmente en la región de la cabeza (Dinev, 2011).

El diagnóstico de la Viruela aviar se puede realizar mediante diferentes métodos: histopatología, inmunofluorescencia o inmunoperoxidasa, aislamiento viral, técnicas moleculares y detección de anticuerpos en suero (Tripathy, 1995).

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Identificación del agente¹						
Aislamiento del virus	–	+	–	+	–	–
PCR en tiempo real	–	+	–	+	–	–
Detección de respuesta inmunitaria						
AGID	–	–	–	–	–	++
ELISA	–	+	–	–	+	++
IFAT	–	–	–	+	–	–

Clave: +++ = método recomendado; ++ = método idóneo; + = puede utilizarse en algunas situaciones, pero el coste, la fiabilidad y otros factores limitan mucho su aplicación; – = no adecuado para este propósito.
 Aunque no todas las pruebas clasificadas como +++ o ++ han sido validadas formalmente, su uso sistemático y hecho de que se hayan utilizado ampliamente sin resultados dudosos las hace aceptables.
 RT-PCR = reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa; AGID = inmunodifusión en gel de agar;
 ELISA = enzimoanálisis; IFAT = inmunofluorescencia indirecta.

Ilustración 3. OIE. (2018) métodos analíticos disponibles para el diagnóstico de la viruela aviar y su propósito. Recuperado de: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.10_%20Viruela_aviar.pdf

El examen histológico de las lesiones cutáneas o diftéricas revela una hiperplasia epitelial con inclusiones intracitoplásmicas en las células afectadas. En los frotis de las lesiones se pueden detectar cuerpos elementales utilizando el método de Giménez. Mediante la tinción negativa o los cortes ultra finos de la lesión, en la microscopía electrónica, se detectan partículas víricas con la morfología característica de los *Poxvirus*, el virus de la viruela aviar se multiplica en el citoplasma de las células epiteliales formando grandes cuerpos de inclusión intracitoplásmica (cuerpos de Bollinger) que contienen cuerpos elementales más pequeños (cuerpos de Borrel). Las inclusiones se pueden demostrar en los cortes de lesiones cutáneas y diftéricas utilizando tinción con hematoxilina y eosina (H&E), con naranja de acridina o con Giemsa. (OIE, 2018).

En Uruguay se realizó el diagnóstico histopatológico de un caso clínico de viruela en gallina de traspatio (Histopathological diagnosis of cutaneous smallpox in backyard poultry (*Gallus domesticus*) in Uruguay), en febrero de 2014 se remitió al área de Avicultura y Pilíferos (Facultad de Veterinaria, Montevideo), una gallina adulta (*Gallus domesticus*) se realizó la necropsia por métodos estándar. (Bertalmio, Sarmiento, Katz, Okada & Pedrana, 2016). El examen físico reveló mala condición corporal, conjuntivitis, dermatitis acompañada de lesiones costrosas y nódulos en las áreas sin plumas de la cabeza, babilla, región periocular, borde y la base del pico y tarsos. Los nódulos eran de aproximadamente 0,5 mm de diámetro, de aspecto negruzco, superficie rugosa y dura con una coloración hemorrágica en la base; Histológicamente, en las lesiones de cresta, párpado y babilla, se observaron áreas con hiperqueratosis severa, hiperplasia papilar, degeneración globosa de las células de la epidermis, así como infiltrado de heterófilos y linfocitos en la dermis superficial. (Bertalmio, et al. 2016).

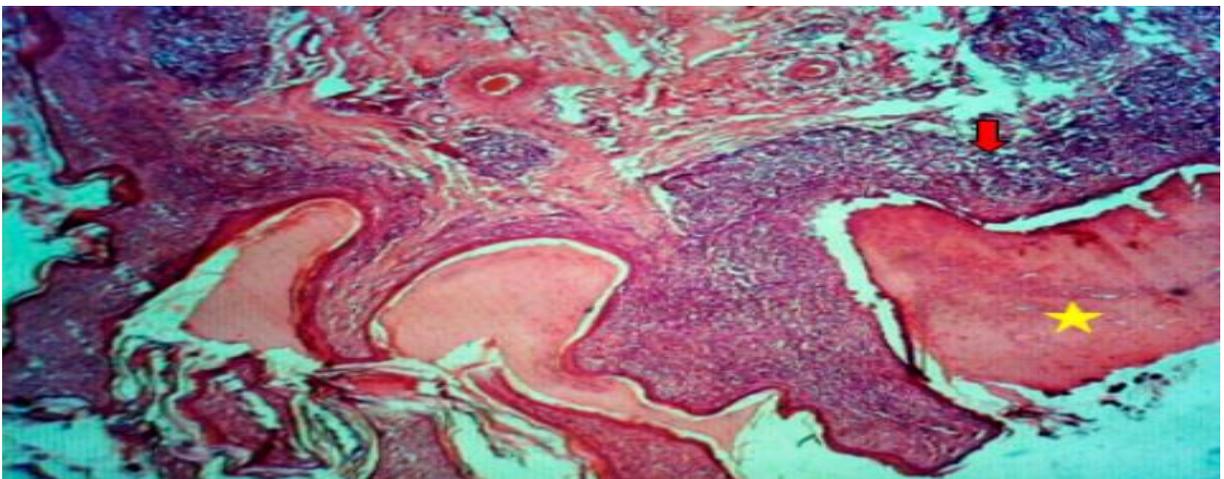


Ilustración 4. Región de la papila dérmica de la cresta. Se observa hiperplasia del estrato córneo (estrella amarilla) con formación de papilas que se extienden profundamente en la dermis (estrella verde). Dermis superficial con infiltrado linfoide (flecha roja). Hematoxilina - eosina (4x). (2016). Recuperado de: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/vet/v53n205/v53n205a03.pdf>

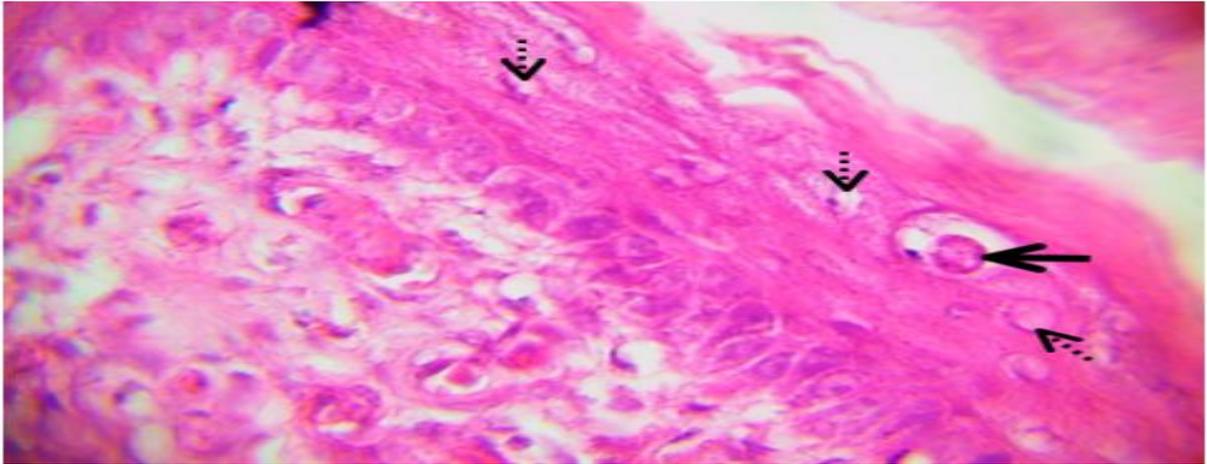


Ilustración 5. Región de la papila dérmica de la cresta. Las células epiteliales epidérmicas presentan cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos grandes, redondeados, eosinófilos (cuerpos de Bollinger) (flecha negra) así como degeneración globosa (flechas punteadas). Hematoxilina - eosina (400x). (2016). Recuperado de: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/vet/v53n205/v53n205a03.pdf>

A su vez se observó la presencia de cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos o de Bollinger, de 8 a 15 μm de diámetro, de coloración acidófila, característicos de una lesión incipiente. (Bertalmio, et al. 2016).

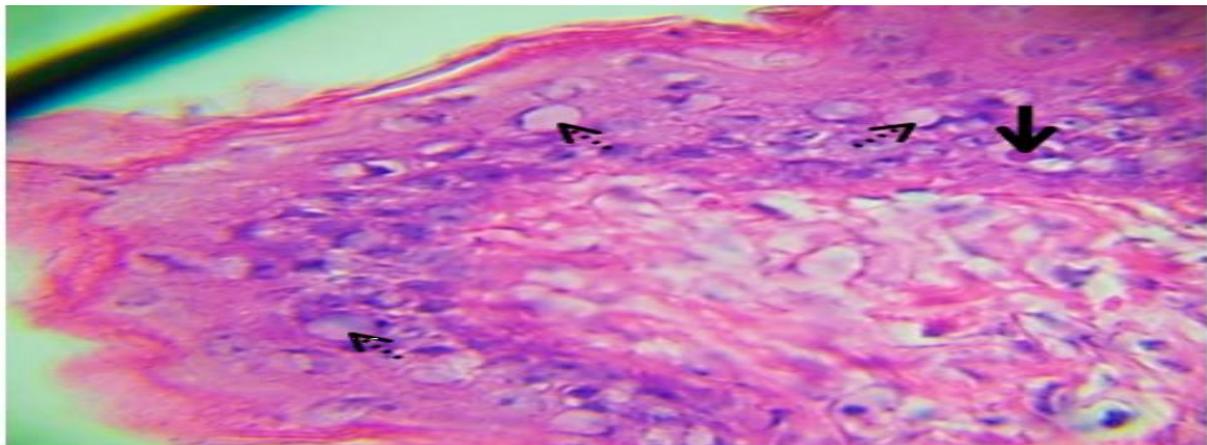


Ilustración 6. Región del párpado. Presencia de cuerpo de inclusión intracitoplasmático eosinófilo grande (Cuerpo de Bollinger) (flecha negra), mientras que el núcleo (basófilo) se encuentra comprimido hacia un lado de la célula; también se observa degeneración globosa de las células epiteliales epidérmicas (flechas punteadas). Hematoxilina - eosina (400x). (2016). Recuperado de: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/vet/v53n205/v53n205a03.pdf>

La viruela aviar posee tres presentaciones clínicas: cutánea, diftérica y septicémica. La forma cutánea es la presentación más común y de difusión lenta; puede ocurrir de forma independiente o simultánea con la forma diftérica (Gerlach, 1999). Dada la facilidad de contagio entre animales o mediante vectores, establecer medidas de higiene

e inmunización correspondientes son fundamentales para evitar la dispersión viral. La confirmación del diagnóstico clínico mediante técnicas histológicas constituye una herramienta accesible para los veterinarios y complementaria a otras metodologías; de esta manera es posible establecer medidas sanitarias apropiadas frente a enfermedades que afectan a especies productivas, aves de compañía o colecciones zoológicas. (Bertalmio, et al. 2016).

7.2.2 Papilomatosis

Los virus que pertenecen a la familia *Papillomaviridae* se han aislado de una variedad de mamíferos, aves y reptiles no aviarios. Es probable que la mayoría, si no todos, tengan una amplia gama de tipos virales. Hasta la fecha, la secuencia genómica completa de más de 240 tipos virales distintos se ha caracterizado a nivel de nucleótidos. (Doorslaer, 2013). Los papilomavirus son reconocidos como agentes causales de una gran variedad de enfermedades proliferativas en muchas especies. Estos virus son altamente especie específicos y se sugiere que cada especie animal tiene su propio grupo de virus (Hernández, 2014). El virus ingresa a través de cortes, lesiones, abrasiones y otras lesiones, e induce la formación de papilomas o verrugas, que generalmente no causan daño y tienen una regresión espontánea, aunque existen casos en los que progresan y pueden ser malignos. (Charry & Hinojosa, 2011).

Las lesiones macroscópicas varían entre las psitácidas y también en paseriformes, en la mayoría de las psitácidas distrofia de plumas, hemorragias en la piel, subcutis, músculo, corazón, intestino, hígado agrandado con moteado rojo y blanco, esplenomegalia, riñones pálidos, ascitis, congestión pulmonar y carcasa pálida, etc.; En

paseriformes, hígado aumentado de tamaño con moteado blanco, hemorragia de la serosa y subserosa del intestino, miocardio pálido, etc. (Shivaprasad, 2014).

Histopatológicamente se puede observar hiperplasia epitelial, acantosis, proyecciones digitales hacia la dermis e hiperqueratosis. También podemos observar una marcada proliferación dérmica de colágeno desorganizado, con escasa presencia de tejido conjuntivo difuso y además se pueden observar marcadas áreas de birrefringencia rojiza y escasa birrefringencia verde amarillenta. (Donicer et al , 2018).

Se reportó en uno de los estudios realizados por el IDPYBA y la Secretaria Distrital de Ambiente en 2018 que sujetos tomados de la Plaza de Bolivar, presentan lesiones compatibles entre otras enfermedades con papilomatosis, 4 de cada 10 individuos observados; lo que nos sugiere una prevalencia del (40%) en especímenes provenientes de la Plaza de Bolivar Bogotá D.C.

7.2.3 Cryptosporidiosis

Cryptosporidium es un parásito coccidio de humanos, animales cautivos urbanos y otros vertebrados que se clasifica como un patógeno emergente. (Acosta, Rodríguez, López & Valladares, 2009).

A nivel nacional, se describió *Cryptosporidium* en excretas de palomas en el área urbana de Medellín, donde se obtuvo el aislamiento del hongo en el 18,8 % de las muestras, y el hallazgo de la levadura en 28 (53,8 %) de 52 muestras de excretas de palomas. Con cuatro aislamientos en Bogotá, cinco en otros municipios de Cundinamarca, 8 en Cúcuta y 11 en Cali, este fue el primer indicio de la importancia de las excretas de palomas en estas ciudades, por lo anterior, es importante resaltar que *Cryptosporidium* se encuentra en el medio ambiente, principalmente en las heces de las aves, en especial en la paloma (*C. livia*), y el ecosistema urbano se ha vuelto propicio

para estas aves, ya que proporciona la acumulación de excrementos que es considerada como la más importante fuente de infección para el hombre y los animales (Méndez, Villamil, Buitrago & Soler, 2013).

Son pequeños parásitos coccidios que fueron reconocidos recientemente como importantes agentes patógenos en muchas especies de vertebrados, los *Cryptosporidium* no suelen aislarse en deyecciones recientes, pero sí en las acumuladas y secas existentes en palomares, aleros de edificios, áticos o balcones de casas abandonadas donde duermen las palomas (Méndez, 2013). Los oocistos de este parásito se pueden encontrar fácilmente en lodos, aguas residuales, efluentes de aguas residuales, agua potable y aguas recreativas (Acosta. et al. 2009).

En los mamíferos, la infección entérica y la diarrea son características, pero en las aves, la enfermedad suele asociarse con la infección del tracto respiratorio. Estos parásitos son patógenos primarios que pueden producir enfermedades respiratorias y / o intestinales que resultan en morbilidad y mortalidad en las aves (Rodríguez, Oros, Gonzales, Castro & Fernández, 1996)

En palomas (*C. livia*) la criptosporidiosis es el trastorno que deriva de la infección por el protozoo *Cryptosporidium*. Tras la infección, el ciclo de vida del parásito, que incluye fases asexuales y fases sexuales, termina en un único hospedador, produciendo ooquistes esporulados (OIE, 2018). Los huéspedes se infectan consumiendo los ooquistes que se encuentran en el ambiente. Una vez ingeridos, se liberan los esporozoitos que se adhieren al borde celular ubicándose bajo la membrana plasmática del enterocito (Gorman, 1987).

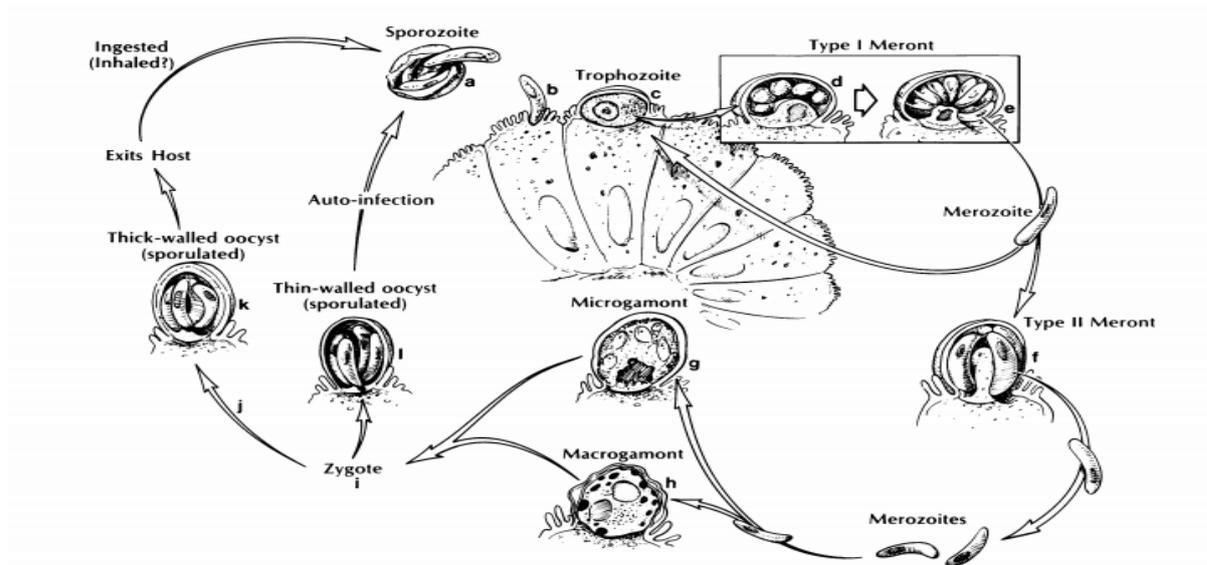


Ilustración 7. Current & García, (1991) Representación esquemática del ciclo de vida. Recuperado de: <https://cmr.asm.org/content/cm4/3/325.full.pdf>

La transmisión del parásito es directa vía fecal-oral, cuya principal fuente de infección son las heces excretadas por pichones con diarrea, aunque también se debe considerar la eliminación de ooquistes por parte de los animales adultos, que actúan como portadores asintomáticos. (Pérez, 2013).

Las principales alteraciones anatomopatológicas son atrofia de vellosidades, acortamiento de microvellosidades y desprendimiento de enterocitos (OIE, 2018).



Ilustración 8. Hematoxilina y eosina. 275 X, (1996). Mucosa intestinal que muestra numerosas etapas de desarrollo de *Cryptosporidium* sp. en la superficie epitelial. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Gonzalez29/publication/230745535_Intestinal_cryptosporidiosis_in_pigeons_Columba_livia/links/58ee14f9a6fdcc61cc12193d/Intestinal-cryptosporidiosis-in-pigeons-Columba-livia.pdf

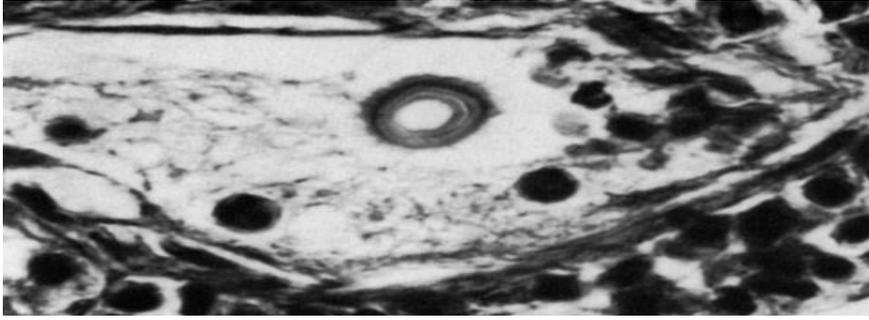


Ilustración 9 Células de levadura Cryptococcus en tránsito "en un vaso pulmonar. Fazekas (1958). Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1934741/pdf/amjpathol00581-0127.pdf>

7.2.4 Aspergilosis

La aspergilosis se define como cualquier padecimiento originado por algún miembro del género de hongos *Aspergillus*. Cuando se menciona la aspergilosis aviar, de ordinario es el contexto de aspergilosis pulmonar causada por *Aspergillus fumigatus* (Gómez, 2009). Es una enfermedad respiratoria aguda o crónica. Se observa disnea, respiración forzada, tensa y pesada. Algunas veces, ocurren estertores y cianosis. (Dinev,2011).

Se describe este hongo en gran cantidad de animales y aves, incluyendo a las palomas; su transmisión sería principalmente a través de los nidos contaminados por los hongos; al madurar sus conidios se libera gran cantidad de esporas al medio y su aspiración por el hombre completa el ciclo que causa enfermedad en humanos (González, Silva, Moreno, Cerda, Donoso, Cabello & López, 2007).

Se observan múltiples nódulos densos de color gris blanquecino o amarillento en los pulmones, así como placas amarillas o grises en los pulmones, sacos aéreos o tráquea. (Gómez, 2009; Dinev,2011).

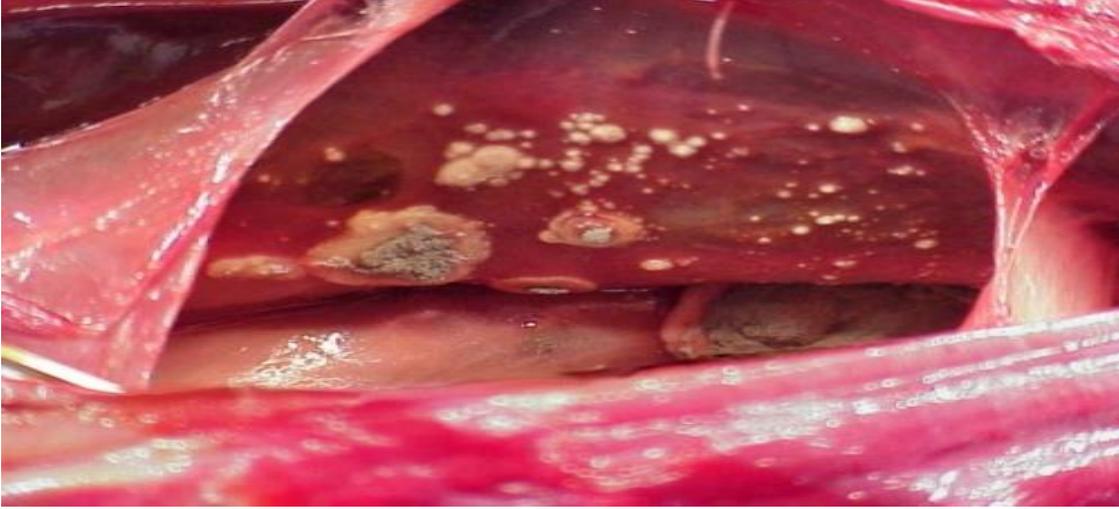


Ilustración 10. Berto, (2013). Traqueítis micótica. Recuperado de: <http://www.infoexoticos.com/aspergillosis-en-aves/>

Aspergillus fumigatus penetra a través de la cáscara de huevo bajo condiciones ideales para su desarrollo e infección del embrión, los huevos eclosionan y liberan un número significativo de esporas que contaminan la incubadora y el ambiente (Dinev, 2011).

La enfermedad se puede confirmar también por histología, se observan esporas del hongo entre las masas inflamatorias necróticas, así como el crecimiento de hifas. En la forma nodular se encuentran estructuras granulomatosas característica de *Aspergillus* en los tejidos (Dinev, 2011). Puede observarse el hongo pigmentado negro, particularmente en los tejidos respiratorios, la pared del saco aéreo engrosado por un exudado de fibrina, heterofilos y macrófagos con cristales de oxalato atrapados (Kiser, et al. ,2018).

La presencia de hifas de *Aspergillus fumigatus* ha sido asociada a osteítis de las vértebras causando compresión local de la médula espinal y desencadenando parálisis

anterior y posterior, también pueden infectarse otros órganos vía sanguínea y linfática, luego de que los macrófagos transportan las esporas a diferentes partes del cuerpo usando estos medios, algunos estudios revelaron que las lesiones en cerebro también pueden estar causadas por el transporte de esporas a través de macrófagos (Bucheli, Elejalde & Morales, 2018).

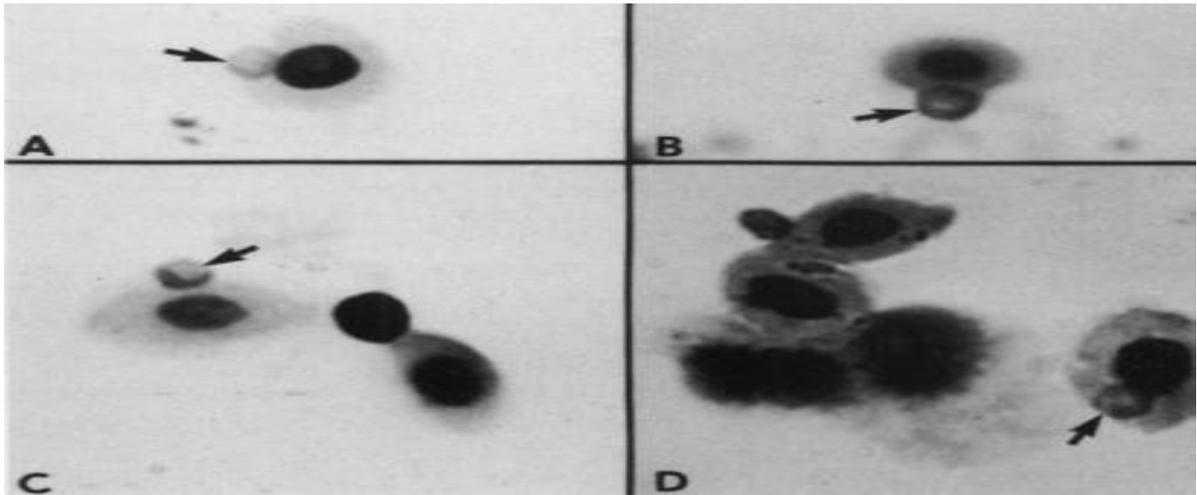


Ilustración 11. Adherencia de esporas (flechas) de *Aspergillus fumigatus* a glóbulos rojos de aves en el tracto respiratorio. (D) espora (flecha) parece estar en el citoplasma celular. 874X, (2018). [Figura 9] Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9518/T636.50896%20P348.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7.2.5 Candidiasis

La *Candida albicans* es un microorganismo oportunista que puede causar variedad de problemas asociados con el tracto digestivo aviar, estando frecuentemente relacionada con casos de ingluvitis, pudiendo ser un agente patógeno primario o secundario (Piñeiro, Carlos j & Bert, 2012).

Candida albicans en cultivos jóvenes mide aproximadamente 3x5 μm ; se reproduce por gemación. *Candida albicans* forma parte de la flora del aparato digestivo de los animales, en sus mucosas y en grado menor de la piel; se la encuentra también en el suelo en plantas y en frutas. (Acha & Szyfres, 2001).

Es un hongo que afecta a nivel de sistema alimentario, peritoneo, omentos, mesenterios y cavidad peritoneal (Gangotena, 2016). La disminución de la flora bacteriana por la utilización de antibióticos, entre otras causas puede provocar la multiplicación excesiva de esta levadura pudiendo convertirse en patógena causando gran afectación en aves con inmunosupresión, como aves jóvenes y adultas enfermas (Piñeiro et, al. 2012).

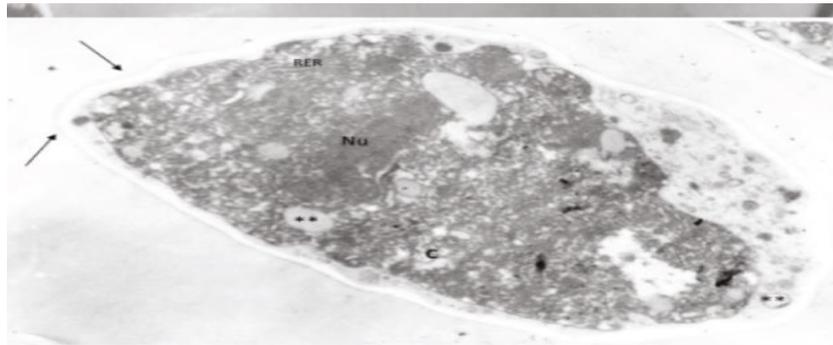


Ilustración 12. Fotomicrografía electrónica de transmisión de Candida sp, obsérvese sobre su membrana externa discretas proyecciones filamentosas (flecha). Estrada & Cortez (2018). Recuperado de: <https://bmeditores.mx/avicultura/candidiasis-en-pavos-descripcion-de-un-caso-clinicopatologico-1708/>

Las diferentes alteraciones histopatológicas varían desde procesos inflamatorios pequeños hasta procesos granulomatosos o supurativos (Gangotena, 2016). Los cambios microscópicos observados en divertículo esofágico: hiperqueratosis severa zonalmente extensiva con hiperplasia irregular de células epiteliales; entremezcladas con las escamas de queratina en donde se encontraron estructuras micóticas formadas por hifas delgadas, no ramificadas, rectas, septadas, y levaduras las cuales son Grocott positivas, así mismo se observaron colonias bacterianas coco-bacilares Gram positivas y agregados extensos de células inflamatorias compuestos principalmente por heterófilos que se disponen formando una banda intra epidérmica. (Cortez, 2018).

7.2.6 Salmonelosis

Salmonelosis es considerada la zoonosis de mayor importancia dentro de las enfermedades bacterianas susceptibles de ser transmitida por la paloma doméstica. Es probablemente la zoonosis más difundida en el mundo (Acuña, Silva, Moreno, Cerda, Donoso, Cabello y Lopez, (2006), y Kapperud y Cols (1998). Describieron un brote de salmonelosis en humanos por consumo de barras de chocolate, contaminados con este patógeno, a partir de excrementos de *C. livia* (Acuña, et al, 2006).

El género *Salmonella* es uno de los patógenos gastrointestinales más comunes en los pollos (Wang,Li, Lv,Chen, Feng & Zhao.2018). La salmonelosis aviar puede ser clasificada en dos grupos. Las infecciones por *Salmonella* se producen por transmisión oral, donde este patógeno debe superar varias barreras intestinales en el huésped para finalmente interactuar con el epitelio intestinal y penetrar así en los tejidos más profundos. Las barreras intestinales incluyen la microbiota luminal, una capa mucosa, integridad epitelial y respuestas inmunes. (Wang et at, 2018).

Afecta principalmente pichones y cuando afecta a los adultos es producida por la *S. gallinarum* que causa la tifoidea. Observamos en pichones decaimiento, dejan caer las alas, diarrea primero amarillo-verdoso, luego blanco-grisácea pegajosa y espumosa. A veces se taponan la cloaca y algunos mueren en forma repentina. Las aves adultas, en brotes severos, se encuentran débiles y deprimidos y pueden tener diarrea de color verde y marrón.

En pichones muertos observamos saco vitelino (yema) sin absorber, hígado pálido, corazón y pulmones con nódulos amarillentos. En los adultos: órganos genitales con yemas deformes, pediculados nódulos grises en las vísceras, principalmente placas blanquecinas en el intestino con material caseoso en la luz. Un diagnóstico positivo

depende del aislamiento e identificación de la bacteria con procedimientos de laboratorio. (Houriet, 2007).

La presentación típica de esta forma de la enfermedad son los nódulos grisáceos blanquecinos de uno o varios órganos (Corazón, pulmones, hígado, paredes de la molleja, intestinos y el peritoneo). (Dinev, 2011).

Flores, Casas, López, Peláez y Bravo (2008) observaron en el íleon y ciego bacterias en el lumen intestinal, pérdida de microvellosidades de enterocitos, en el borde apical de algunos, proyección leve del citoplasma hacia la luz, y degeneración de enterocitos. En las siguientes horas pos-infección (42 a 270 h.p.i), observaron cambios similares, así como degeneración de enterocitos (mitocondrias con crestas ligeramente hinchadas) y en otras zonas, enterocitos con necrosis (dilatación intensa de mitocondrias, formación de vacuolas, daño de la membrana celular y organelos, cariólisis y picnosis) y algunos en apoptosis (constricción celular, condensación y fragmentación de cromatina nuclear y formación de vesículas citoplásmicas y cuerpos apoptóticos). En algunas células observaron pequeñas formaciones vacuolares que contenían estructuras de forma redondeada a oval, de 0.46 a 1.2 μm que presentaban pared celular delgada y contenido granular electrodensito, sugerentes de bacterias intracelulares. Asimismo, en algunas secciones se apreciaron células con núcleos irregulares, que presentaban en sus citoplasmas abundantes gránulos electrodensos de diferentes tamaños (heterófilos).

Salmonelosis es considerada la zoonosis de mayor importancia dentro de las enfermedades bacterianas susceptibles de ser transmitida por la paloma doméstica. Es probablemente la zoonosis más difundida en el mundo. Se describió un brote de salmonelosis en humanos por consumo de barras de chocolate, contaminados con este patógeno, a partir de excrementos de *C. livia*. (González, Silva, Moreno, Cerda, Donoso, Cabello & López. 2008).

7.3.7 Colibacillosis

Causada por variedades de *Escherichia coli*, afecta aves de todas las edades y en especial a las jóvenes en desarrollo. Los signos varían con los diferentes tipos de infección, pero en su mayoría las aves se muestran inquietas, con las plumas desordenadas y con fiebre. Pueden aparecer síntomas adicionales, como dificultad respiratoria, tos ocasional, jadeos y diarrea. Los pichones afectados en general parecen ser de inferior calidad y les falta uniformidad, tienen apariencia débil y el plumón alborotado, permanecen cerca de la fuente de calor y son indiferentes al alimento y al agua. A veces hay diarrea. La mortalidad aparece generalmente a las 24 horas y llega al máximo a los 5 a 7 días. Es necesario el diagnóstico por análisis de laboratorio porque la infección por coliformes en sus diferentes formas puede parecerse a muchas otras enfermedades y confundirse con ellas. Pero dentro de las lesiones o signos más característicos encontramos: deshidratación, inflamación y congestión del hígado, el bazo y riñones. Hemorragias diminutas (hilos de sangre) en las vísceras. Exudado fibrinoso o caseoso en los sacos aéreos, las cavidades del corazón y o en la superficie de éste, del hígado y de los pulmones. Los intestinos pueden engrosarse e inflamarse y contener excesos de mucosidad y zonas hemorrágicas. (Houriet, 2007).



Figure-1. Minute caseated nodular (arrow) lesions over the serosal surface of intestine and mesentery.

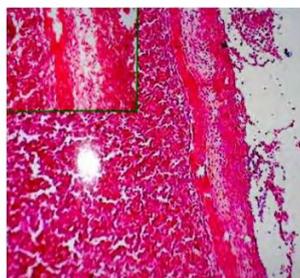


Figure-2.i. Liver showing perihepatitis with fibrinous exudates over the hepatic capsule in colibacillosis. H & E X 10 (inset higher magnification)

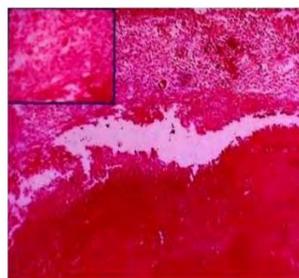


Figure-2.ii. Hjarre's granuloma in liver. H & E X 10 (Inset higher magnification showing giant cells)

Ilustración 13. Dutta, Borah, Sarmah y , Gangil.. (2012). Recuperado de:
<http://veterinaryworld.org/Vol.6/February%20-%202013/Isolation,%20histopathology%20and%20antibiogram%20of%20Escherichia%20coli.pdf>

7.3.7. Hemoparasitos

7.3.8 *Haemoproteus*

El género *Haemoproteus* incluye una gran cantidad de parásitos protozoarios intracelulares de aves distribuidos en todo el mundo. Es el parásito sanguíneo más común de las aves y se ha informado del 67% del total de especies de aves. (Hussein & Abdelrahim, 2016). Es una infección parasitaria causada por el género *Hemoproteus* spp. en los glóbulos rojos y endotelio vascular de las aves. (Rodríguez, 2016) . La mayoría de las infecciones con parásitos del género *Haemoproteus* producen infecciones subclínicas. Sin embargo, el parásito puede afectar algunos órganos vitales en las aves infectadas (Hussein & Abdelrahim, 2016).

La enfermedad clínica generalmente se atribuye a la anemia, la presencia de megalosquizontes en la musculatura o la destrucción de la célula huésped. (Wettere, 2020).

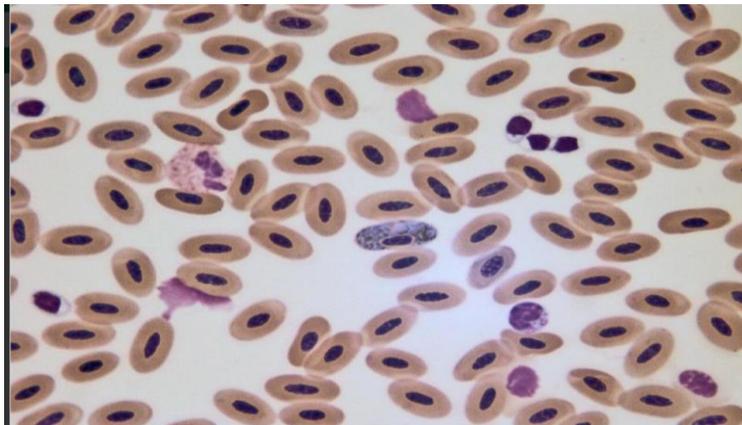


Ilustración 14. Haemoproteus en un frotis de sangre (400X) de un ganso canadiense (Branta canadensis). Gametocitos pigmentados que se curvan alrededor del núcleo de un eritrocito maduro. Degernes, (2020). Recuperado de: <https://www.msdtvetmanual.com/poultry/bloodborne-organisms/haemoproteus-infection-in-poultry>

Haemoproteus que comprende especies transmitidas por moscas de piojo (*Hippoboscidae*) y *Parahaemoproteus* que comprende especies transmitidas por mosquitos. (Ilgūnas, Chagas, Bukauskaitė, Bernotienė, Iezhova & Valkiūnas, 2019).

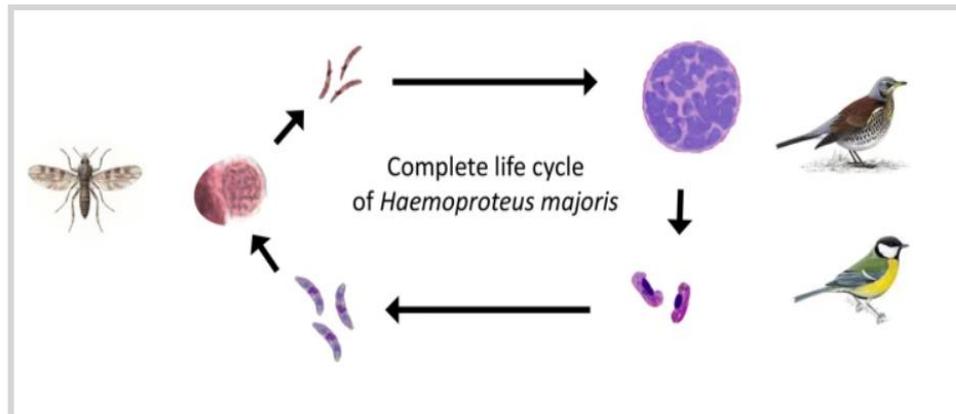


Ilustración 15. El ciclo de vida del parásito haemosporidiano aviar Haemoproteus majoris, con énfasis en el desarrollo exoeritrocítico y esporogónico. Fernandez (2019) Recuperado de: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-019-3773-4>

En el ave -hospedero intermedio-, los esporozoitos pueden infectar el pulmón, pasando a una forma asexual de reproducción denominada esquizonte. El proceso final de maduración del esquizonte culmina con la liberación de cientos de merozoitos en formas parasíticas infectantes-. Estos pueden reinfectar los tejidos sólidos iniciales, o migrar a la sangre y desarrollarse en gametocito dentro de los glóbulos rojos. Los gametocitos se desarrollan hasta diferenciarse morfológicamente en macrogametocitos y microgametocitos (Matta & Rodríguez, 2001).

Las formas más tempranas se presentan libres en el citoplasma, ubicado en cualquier lugar de los eritrocitos infectados, pero con mayor frecuencia en posiciones polares o subpolares a los núcleos de los eritrocitos. Los gametocitos, que alcanzan el

tamaño de los núcleos de los eritrocitos en longitud, están estrechamente adheridos a los núcleos de los eritrocitos infectados presentes, y este contacto se observa durante el crecimiento y la maduración de los gametocitos.

7.3.9 *Plasmodium*:

Los plasmodios son protozoarios cuyo complejo ciclo de vida se lleva a cabo en dos hospederos, el vertebrado y el mosquito (Castro & Rodríguez, 2009).

Los parásitos de los géneros *Plasmodium* llevar a cabo reproducción asexual en la sangre periférica de su hospedero mientras que este no es el caso para los parásitos de los otros dos géneros de hemosporidios aviares. Esta es una de las razones por las cuales los parásitos del género *Plasmodium* son considerados altamente virulentos, en particular para hospederos que no han sido previamente expuestos a estos patógenos (Alarcón & Ramírez, 2015).

El ciclo de vida de *Plasmodium* incluye dos hospederos, el vertebrado y el mosquito. Durante su desarrollo, *Plasmodium* expresa proteínas específicas para sobrevivir y desarrollarse en dos ambientes distintos, el intracelular y el extracelular, invadir varios tipos celulares y evadir la respuesta inmunitaria de ambos hospederos. (Castro & Rodríguez, 2009).

Cuando el mosquito se alimenta con la sangre del hospedero vertebrado, inyecta esporozoítos, los cuales alcanzan el hígado, invaden los hepatocitos y se convierten en esquizontes y después en merozoítos, la siguiente fase invasiva, dotada de organelos secretores que les permiten invadir eritrocitos. Dentro del eritrocito, los parásitos se encuentran en una vacuola parasitófora donde pueden seguir dos vías de desarrollo: crecer y diferenciarse en esquizontes productores de nuevos merozoítos, que invaden a otros

eritrocitos, o producir formas sexuales: gametocitos macho y hembra (Castro & Rodríguez, 2009).

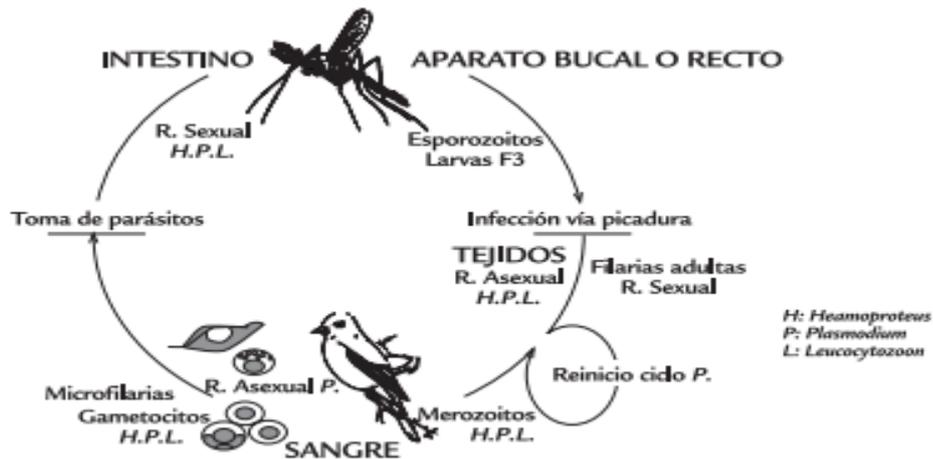


Ilustración 16 Esquema del ciclo de vida de hemoparásitos aviares. Matta & Rodríguez (2001) recuperado de: http://gfnun.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_47/Avian%20Hematozoa%20Acta%202001.pdf

El parásito se reproduce principalmente en células del bazo, pulmón, cerebro etc.). Después de un mínimo de tres generaciones de desarrollo fuera de los glóbulos rojos, los parásitos liberan pequeños merozoitos. Estos pueden invadir glóbulos rojos o reinfectar tejidos sólidos. Una vez llevada a cabo la invasión de los eritrocitos, los merozoitos sufren una transformación, y pueden formar células asexuales conocidas como esquizontes, o sexuales -macro y microgametocito-. Las formas sexuales maduras son infectivas para el artrópodo vector (Matta & Rodríguez, 2001).

8. Metodología

En el marco del convenio de la Universidad Antonio Nariño (UAN) y el Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal (IDPYBA), en el Centro de Atención de Palomas (CAP) que funciona en la sede Usme de la UAN se recibieron un total de 1000 ejemplares de la especie de paloma *C. livia* provenientes de la Plaza de Bolívar. De los cuales el 10 % (100 ejemplares) fueron destinados para control epidemiológico y sometidos a eutanasia humanitaria para el estudio histopatológico de sus tejidos.

Sacrificio, necropsia y envío de muestras.

Se realizó la selección de las palomas de control teniendo en cuenta el estado de salud de cada uno de los ejemplares. Se seleccionaron 100 animales de control, los cuales corresponden a un 10% del total de los especímenes que no presentaron signos aparentes de enfermedad. Antes de realizar la eutanasia se les realizó un examen clínico con el fin de recolectar datos del estado de salud de cada individuo, donde también se incluyó la edad, sexo, dieta y exámenes clínicos realizados antes de la muerte del ave.

Posteriormente el ejemplar fue sometido a restricción química con Ketamina intramuscular a una dosis de 30 mg/kg, después de esto se puso una cobija cubriendo el cuerpo y la cabeza de la paloma con el fin de que se tranquilizara. Después de que estaba tranquilizado el ejemplar, se expuso la vena ulnar derecha o izquierda y se realizó el sacrificio mediante la utilización de Fenobarbital sódico (Eutanex[®]) a dosis de 1 ml por cada kilo de peso.

Se utilizó un material básico para necropsias de palomas compuesto por tijeras rectas y curvas, pinzas con y sin garra, y tijeras de podar como ayuda para la observación de

lesiones macroscópicas e identificación de tejidos para el muestreo (Acevedo, 2018). Finalmente se utilizaron recipientes plásticos y formol al 10% para almacenar los tejidos que se destinarían al laboratorio de histopatología en relación 2:1.

En el examen macroscópico de necropsia, se inspeccionó cuidadosamente la piel, las uniones mucocutáneas, plumaje, pico, extremidades y uñas. La piel se examinó en busca de acumulación de escamas o costras, asociadas a dermatitis de origen bacteriano, micótico o viral. Todos los orificios corporales (ojos, meato auditivo externo, senos nasales, cavidad oral y cloaca) se examinaron en busca de descargas, exudados respiratorios u oculares, diarrea, masas, cuerpos extraños, úlceras y placas (Acevedo, 2018).

Al examen interno, el ave se posicionó en decúbito dorsal, se incidió por la línea media ventral desde el área inter mandibular hasta el área pélvica. Se retiró la piel exponiendo la musculatura cervical, la tráquea, el esófago, el buche, los músculos pectorales y la quilla donde se realizó una inspección de todos los órganos por sistemas siguiendo un orden, se tomaron muestras de pulmón, hígado e intestino; y además se tomaron muestras de los tejidos que macroscópicamente se veían afectados. Los tejidos se almacenaron en recipientes con formol al 10%. El respectivo formato de necropsia fue diligenciado y enviado al laboratorio de histopatología Paw Pathology, asociado a la Universidad Antonio Nariño, junto con el número de identificación de cada paloma.

Procesamiento de muestras

Una vez recibidos los resultados del laboratorio de histopatología, se revisaron y clasificaron según los patrones de reacción en los tejidos: microcirculatorios: (congestión, hemorragias, etc); progresivos (hiperplasias, hipertrofias, etc); inflamatorios; regresivos (atrofias, degeneraciones, necrosis) o neoplásicos.

Una vez organizados se hizo la descripción de las lesiones, la medición de su frecuencia, y posteriormente se relacionó los diagnósticos sugeridos en los reportes con los cambios reportados en las patologías más comunes en las palomas.

Análisis estadístico

Este es un estudio descriptivo transversal, donde se analizaron como variables los cambios histopatológicos de los tejidos, para esto se diseñó una base de datos en Excel donde se depositaron los resultados para aplicarle media, moda y así poder establecer tablas de frecuencias. Con estas determinamos la frecuencia de los cambios histopatológicos. Las lesiones se clasifican de acuerdo a los patrones o cambios en los tejidos (congestión, hemorragias, etc).

Se realizaron tablas de frecuencia en Excel, en el cual están organizados en columnas, todos los datos recogidos con las anteriores modalidades estadísticas, distribuidos según su frecuencia. Estas tablas de frecuencia nos permitieron llegar a conclusiones fácilmente, así mismo realizar gráficos y diagramas estadísticos.

9. RESULTADOS

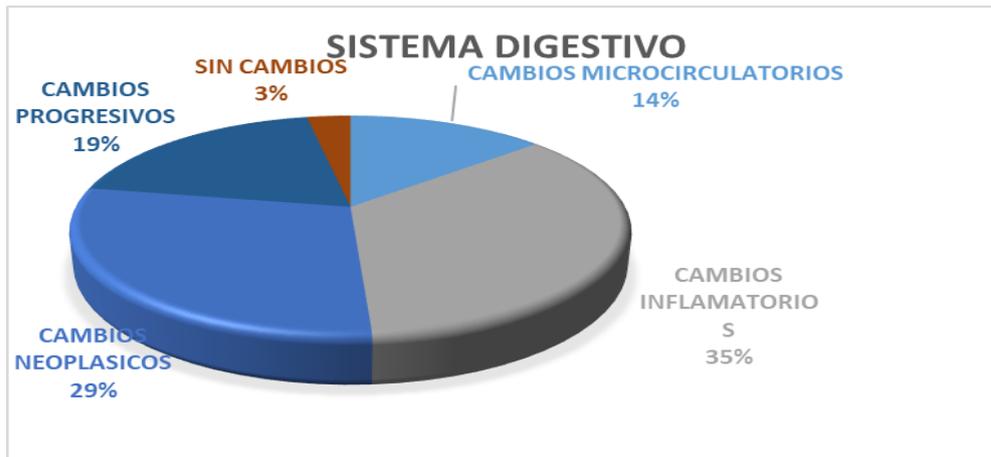
Sistema respiratorio.

De las 100 palomas que se analizaron se evidenció 271 alteraciones respiratorias correspondientes de la siguiente manera: 27% cambios inflamatorios con 38 infiltraciones y 34 agregados linfoides; 25% cambios progresivos correspondientes a 42 hiperplasias y 27 hipoplasias; 24% cambios microcirculatorios con 43 congestiones y 23 hemorragias.



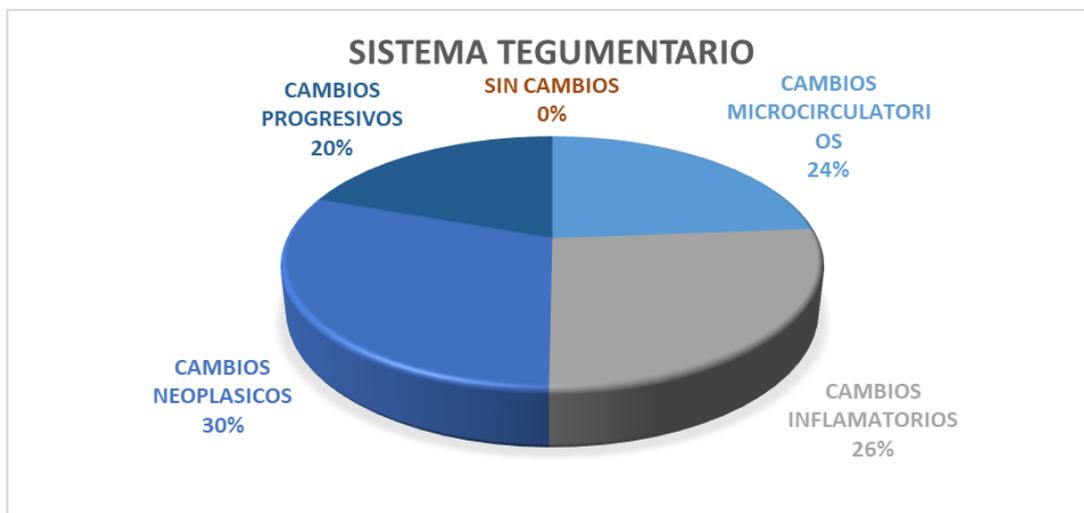
Sistema digestivo.

A nivel digestivo 235 alteraciones de las cuales se evidenció un 35 % correspondiente a cambios microcirculatorios con 19 congestiones y 13 hemorragias, 29% cambios neoplásicos con 23 tumoraciones y 45 papilomas, 19% cambios progresivos con 24 hiperplasias y 24 hipoplasias, 14% cambios microcirculatorios con 19 congestiones y 13 hemorragias, 3% no se evidenció alteración a nivel digestivo.



Sistema tegumentario.

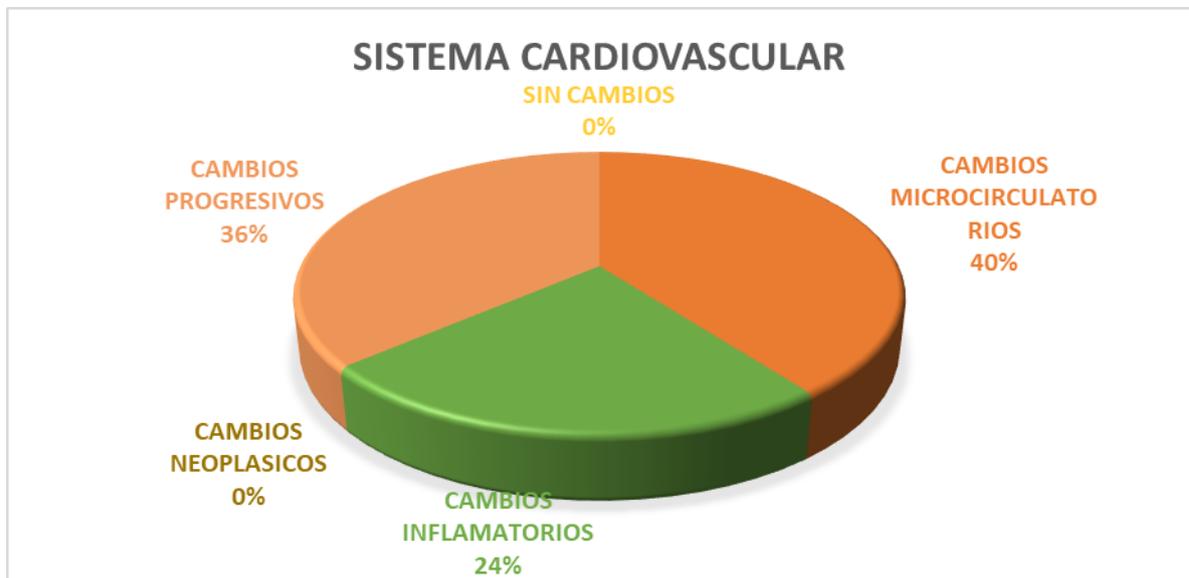
A nivel tegumentario 303 cambios, se evidencia un 30% de alteraciones neoplásicas correspondientes a 28 tumoraciones y 64 papilomas, 26% cambios inflamatorios con 27 infiltraciones y 53 agregados linfoides, 24% alteraciones microcirculatorias con 31 evidencias de congestión y 41 hemorragias, 20% de cambios progresivos con 32 hiperplasias y 27 hipoplasias.



Sistema cardiovascular.

A nivel cardiovascular 209 alteraciones, se evidencio un 36% de cambios progresivos con 48 hiperplasias y 28 hipoplasias, 40% de cambios microcirculatorios con 56

congestiones y 27 hemorragias, 24% cambios inflamatorios con 23 infiltraciones y 27 agregados linfoides.



10. DISCUSIÓN.

Se logró establecer que la gran mayoría de lesiones se encuentran a nivel tegumentario, esto está directamente relacionado con el ambiente en el que viven y permanecen la mayoría de su vida las palomas de la Plaza de Bolívar, con factores influyentes como lo son traumas, quemaduras, heridas, contacto con corrosivos, basuras, material descompuesto. Etc, que llegan a desencadenar alteraciones a nivel tegumentario, así mismo en el estudio se evidenció alta incidencia de papilomas lo que podría estar relacionado con diferentes enfermedades como lo es la viruela aviar enfermedad altamente invasiva generando nódulos que crecen en la base del pico y comisuras, pudiéndose extender al interior del pico imposibilitando la ingesta de alimentos y aún hasta obstruir las vías respiratorias y causar la muerte por asfixia (Cano S, Millán, Molina, Rodríguez; 2018) afectaciones que se pueden desencadenar por factores inmunosupresores a los que están expuestas las palomas, se realizó ya anteriormente un diagnóstico para determinar el manejo poblacional de una especie de avifauna invasiva en la Plaza de Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C por parte del (IDPYBA) en el que se evidenciaron que aproximadamente cuatro de cada diez individuos observados (40%) presentan lesiones de diversa índole como: falta de falanges o de dedos por causa indeterminada, lesiones compatibles con viruela aviar como lo son hiperplasia endotelial, inclusiones intracitoplasmáticas en las células afectadas, hiperqueratosis severa, hiperplasia piliar (OIE, 2018) evidenciando una presentación cutánea de la viruela aviar; y con papilomatosis con presentación de hemorragias en la piel, músculo, corazón e intestino (Shivaprasad, 2014) y emaciación evidente (Cano S, Millán, Molina, Rodríguez; 2018) lo que concuerda con los hallazgos a nivel tegumentario de las 100 palomas examinadas. Estas alteraciones neoplásicas también son compatibles con pododermatitis plantar, esta es una enfermedad infecciosa, progresiva y granulomatosa que puede llegar

a ser causa de eutanasia del animal, si no se logra curar en las primeras fases del proceso. Son claves las medidas de manejo (higiene, hábitat, posaderos, alimentación, ejercicio,...) para prevenirla y para curarla (Rodríguez, Waxman, De Lucas, 2017). Así mismo en este mismo se lograron observar una alta mortalidad de origen indeterminado apreciándose individuos muertos de forma diseminada, pudiendo corresponder a traumas vehiculares, apuntalamiento en ramas de árboles, posible intoxicación por consumo de sustancias suministradas por personas y de aguas contaminadas con detergentes o alimentos en descomposición, debiendo incluirse mortalidades causadas por agentes microbianos (Cano S, Millán, Molina, Rodríguez; 2018). Se logra denotar que a nivel respiratorio las lesiones evidenciadas pueden ser correlacionadas con la presencia de hongos como el *Aspergillus* causando aspergilosis teniendo hallazgos compatibles como lo son presencia de multiples nódulos en los pulmones (Gomez, 2009; Dinev, 2011) y digestivo el hallazgo principal se ve a nivel inflamatorio principalmente por infiltraciones, este proceso es un signo que acompaña a numerosas situaciones clínicas como son las enfermedades infecciosas (Rodríguez, Waxman, De Lucas, 2017) mientras que a nivel circulatorio la principal alteración fue por cambios microcirculatorios con abundantes congestiones, en un estudio realizado en el 2015 en la ciudad de México se evidencio una compatibilidad con las palomas de la Plaza de Bolivar; Fueron estudiados 59 aves de vuelo menores de 5 años (39 machos y 20 hembras) y 31 reproductores mayores de 5 años (18 machos y 13 hembras). Fueron encontradas: anomalías congénitas 2%; trastornos circulatorios 2%; trastornos degenerativos 28%; trastornos inflamatorios 23%; trastornos neoplásicos 2%; infiltraciones 38%, comparándolo con las *C. livia* de Bogotá D.C se podrían relacionar estos hallazgos con patologías con diferentes orígenes, desde virus como la influenza aviar y el New Castle, parásitos como *eimeria*, *salmonella*, *Haemoproteus*, *E.coli* etc. (Ledesma, Casaubón, Nieto, 2015) La candidiasis es otra de

las patologías que podríamos relacionar con las lesiones observadas en las palomas de la Plaza de Bolívar de Bogotá, compartiendo signos como procesos inflamatorios hasta procesos granulomatosos (Gangotena, 2016), hiperqueratosis del esófago, junto con hiperplasia irregular (Cortez, 2018), dentro de las enfermedades a relacionar es importante destacar la presencia de salmonelosis ya que es una enfermedad de importancia zoonótica, como para la población humana como para la avifauna nativa de la Plaza de Bolívar, compartiendo signos como nódulos de aspecto pálido o grisáceo en pulmón, corazón, hígado paredes molleja, intestinos y peritoneo (Houriet, 2007; Dinev, 2011), la salmonelosis es considerada la zoonosis de mayor importancia dentro de las enfermedades bacterianas susceptibles de ser transmitidas por la paloma doméstica y probablemente la zoonosis más difundida en el mundo (Gonzales, Silva, Moreno, Cerda, Donoso, Cabello & Lopez. 2008)

11. CONCLUSIONES

- Se nota una principal alteración a nivel tegumentario el cual se puede ver influido en los individuos *C. livia* ya que están en contacto directo con desechos, residuos, traumas contacto con corrosivos y material descompuesto
- Se logra evidenciar presencia de neoplasias las cuales son sugestivas de infección y presentación de enfermedades como lo son la viruela aviar y la papilomatosis que no solo afecta a estos individuos y otras especies de aves.
- Junto con estudios anteriores realizados por el IDPYBA se evidencio una relación de signos, lesiones compatibles con viruela aviar y con papilomatosis y emaciación evidente presente en el 40% de la población a estudio.
- Se presenta una alta mortalidad de origen indeterminado de individuos apreciándose individuos muertos de forma diseminada, pudiendo corresponder a traumas vehiculares, apuntalamiento en ramas de árboles, posible intoxicación por consumo de sustancias suministradas por personas y de aguas contaminadas con detergentes o alimentos en descomposición, debiendo incluirse mortalidades causadas por agentes microbianos

11. Bibliografía

- Andrade Causil V & Diaz Ibáñez A. 2015. Daño Generado Por La Presencia De Palomas A Los Trabajadores Que Laboran En El Edificio Administrativo De La Sede Central De la Universidad De Córdoba. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- Sabillo N. (2015). Lo que se debe saber acerca de ...LA HISTOPATOLOGIA FORENSE. Revista de ciencias forenses de Honduras ,(1), 47.
- Abreu Acosta. N, Foronda Rodríguez P, López M & Valladares B. (2009). Occurrence of *Cryptosporidium hominis* in pigeons (*Columba livia*).
- Gorman ,G & Texia. (1987). La Criptosporidiosis: una nueva entidad clínica recuperado de:
https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D7401%2526ISID%253D409,00.htm
- Mira Hernández J. (2014). Generalidades del Papilomavirus con énfasis en equinos, 32-33.
- Oliveira, B. C. M., Ferrari, E. D., da Cruz Panegossi, M. F., Nakamura, A. A., Corbucci, F. S., Nagata, W. B. (2017) . First description of *Cryptosporidium parvum* in Carrier pigeos (*Columba livia*). 243, 148-150.
- Pazos Bucheli .L, Ríos Elejalde L & Rodriguez Morales A. (2018). Aspergilosis en aves: Revisión sistemática y meta-análisis.
- Pérez Dueñas J . (2013). Estado Actual De Las Zoonosis Por *Cryptosporidium* spp. En El Continente Americano. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.c, Colombia.
- Ramírez O, Amador M, Camacho L, Carranza J, Chaves E, Moya A, Vega M, Verdesia J, y Quiros W. (2008). Conocimiento popular de la Paloma de Castilla (*Columba Livia*) en el Parque Central de Alajuela, 14-16.
- Redondo J, Ibarra Vega D & Rojas Forero A, V. (2018). Modelamiento del control de población de palomas (*Columba Livia*) en la Plaza de Bolívar de Bogotá.
- Rodriguez , F, Orós J, Rodriguez J.L, Gonzales J, Castro P, Fernandez A. (2011).

- Ruiz Flores G , Constantino Casas .F, Quintana A, López C, Peláez C, Urquiza Bravo O.(2008) Patogenia de Salmonella enteritis FT 13a y Salmonella enteritis biovar Issatschenko en pollos de engorda.
- Sampias .C & Rolls . G. 2003-2011 H&E Staining Overview: A Guide to Best Practices. Recuperado de: <https://www.leicabiosystems.com/knowledge-pathway/he-staining-overview-a-guide-to-best-practices/>
- Shivaprasad H.L (2014). Patologías de las Avas- Una revisión.
- University of Leeds, Histology Guide © Faculty of Biological Sciences. (2004) Recuperado de: <http://www.histology.leeds.ac.uk/credits.php>
- Van Doorslaer K. (2013). Evolución del Papilomavirus, 11-20.
- Jigueta, S. P. (2019). Urban pigeons losing toes due to human activities. En S. P. Jigueta, Biological Conservation (págs. 2-5). Paris: ELSEVIER.
- Medina I, Román Fuentes L, Batista Arteaga M, Real Valcárcel F, Acosta Arbelo F, Padilla del Castillo D, Déniz Suárez S, Ferrer Quintana O, Vega Gutiérrez B, Silva Sergent F, Acosta Hernández B. 2017. La paloma y sus excrementos como reservorio de Cándida y otras levaduras zoonóticas, 211-214.
- Andrew H. Fischer, Kenneth A. Jacobson, Rose J y Zeller R.(2006). Hematoxylin and Eosin Staining of Tissue and Cell Sections. 1.
- Francisco P, Valencia Mayoral & Ancer Rodríguez J. (2014). La anatomía patológica de los albores de la historia.
- Frantz, P. K.-R. (2012). Los niveles contrastantes de metales pesados en las plumas de las palomas urbanas de hábitats cercanos sugieren movimientos limitados a una escala restringida. Paris: ELSEVIER.
- Gómez Ruiz F. I. (2009). Aspergilosis Aviar. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coahuila, México.
- Gonzales Acuña D, Silva F, Moreno L, Cerda F, Donosso S, Cabello J & Lopéz J. (2007). Detección de algunos agentes zoonóticos en la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile.
- Manual Terrestre de la O.I.E, Capítulos 3.9.4-Criptosporidiosis. (2018). Recuperado de: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.09.04_CRYPTOTO.pdf
- Melo Gangotea S (2016).Estudio Preliminar Para Determinar La Presencia De Histoplasma Capsulatum Y Potencial Zoonotico Fungico, En paloma Común (*Columba livia*) Mediante Análisis De Heces En Laboratorio Y Molecular Confirmatorio , En Zonas De Alta Población Del Área Del Distrito Metropolitano De Quito. Facultad de ciencias de la salud. Universidad de las Americas. Recuperado de:

<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5613/1/UDLA-EC-TMVZ-2016-29.pdf>

- Ankle R M & Joshi. P. 2011. A study to evaluate the efficacy of xylene-free hematoxylin and eosin staining procedure as compared to the conventional hematoxylin and eosin staining: An experimental study. 1
- Arias G , Morales C & Enlinton Villacaqui A. 2017. Presencia de *Histoplasma capsulatum* en Heces de Palomas Mensajeras y de Castilla en la Ciudad de Lima, Perú, 636-637.
- Diev I. (2016). Atlas Enfermedades De Las Aves, 124-136.
- Ellis R. 2003-2011. Hematoxylin and Eosin (H&E) Staining Protocol. División de Patología. Hospital Reyna Elizabeth, Australia. Recuperado de: http://www.ispybio.com/search/protocols/Haematoxylline+Eosine+staining_1.htm
- Bertalmio M , Sarmiento P, Katz H, Okada K & Pedrana G. (2017). Diagnóstico histopatológico de viruela cutánea en ave de traspatio (*Gallus domesticus*) en Uruguay.
- Charry Davalos J. D & Hinojosa López M.B. (2011). Estudio de la papilomatosis bovina en cinco propiedades de ganadería de leche, en el Cantón Pedro Maldonado en la provincia de Pichincha. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias Universidad de las Américas. Recuperado de: <http://dspace.udla.edu.ec/jspui/bitstream/33000/2804/8/UDLA-EC-TMVZ-2011-09.pdf>
- Cortes, C. (2018) Candidiasis en Pavos: Descripción de un Caso clínico patológico, 7.
- Intestinal Cryptosporidiosis in Pigeons (*Columba livia*). 3-4
- Alarcon S & Carbó-Ramirez P, (2015). Parásitos sanguíneos de Malaria y géneros relacionados (Orden: Haemosporida) en aves de México: Recomendaciones metodológicas para campo y laboratorio. 3-4.
- Castro I & Rodríguez C, (2009). Análisis proteómico de *Plasmodium*, el agente causal de la malaria. 1.
- El sitio avícola. (2015). Enfermedades de las palomas mensajeras. Recuperado de: [Enfermedades de las palomas mensajeras - El Sitio Avicola](#)
- Hussein M & Abdelrahim E, (2016). Haemoproteus Columbae Infection and its Histopathological Effects on Pigeons in Qena Governorate, Egypt. 1-3.
- Ilgūnas M, Romeiro C, Fernandes C, Bukauskaitė D, Bernotienė R, Tatjana I & Valkiūnas G. (2019). The life-cycle of the avian haemosporidian parasite *Haemoproteus majoris*, with emphasis on the exoerythrocytic and sporogonic development. 1.

- Instituto Distrital De Protección Y Bienestar Animal.(2018).
DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR EL MANEJO POBLACIONAL DE UNA ESPECIE DE AVIFAUNA INVASIVA EN LA PLAZA DE BOLIVAR EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. Recuperado de:
[Diagnostico clinico biotico 2019.pdf \(proteccionanimalBogotá.gov.co\)](#)
- Matta N & Rodriguez Ó, (2001). HEMOPARÁSITOS AVIARES.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (2003). Volumen III. ZOONOSIS Y ENFERMEDADES TRANSMISIBLES COMUNES AL HOMBRE Y A LOS ANIMALES.
- Rodríguez C , Fernández S, Waxman J & Burneo L. Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión en terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculoesquelético, tegumento y otras características.
- Van Wettere A, (2020). Haemoproteus Infection in Poultry