

Informe de Pasantía

Presentado al programa de Medicina Veterinaria adscrito a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona como requisito para aprobar la asignatura de Clínicas

Tutor: Luis Carlos Peña Cortés. MV. MSc. PhD.

Por Alexandra Bastos Cagua

® Derechos Reservados, 2017

Tabla de contenido

Introducción	4
Objetivos	7
General.....	7
Específicos	7
Descripción del sitio de pasantía	8
Fundación Zoológica de Cali (FZC)	8
Infraestructura.....	8
Clínica veterinaria.....	8
Cocina.....	8
Centro de Atención de Fauna Silvestre (CAFS).....	9
Parque Zoológico de Cali.....	9
Equipo de trabajo profesional.....	9
Descripción de las actividades y casuística de la Pasantía	10
Crianza	10
Tratamiento.....	10
Necropsia	11
Laboratorio clínico.....	11
Casuística	12
Conclusiones y recomendaciones.....	16
Aspergilosis en Pelicano pardo (<i>Pelecanus occidentalis</i>), reporte de caso.....	17
Resumen.....	17
Abstract.....	18
Introducción	19
Revisión bibliográfica.....	20
Aspergilosis.....	21
Morfología.....	21
Factores predisponentes.....	22
Ciclo biológico.....	23
Patogenia.....	24
Signos y síntomas.....	25

Diagnóstico.	26
Tratamiento.	27
Prevención y control.	28
Descripción del caso	29
Reseña.	29
Amnésicos.	29
Examen clínico.....	30
Diagnósticos diferenciales.	30
Herramientas diagnósticas.	31
Resultados.	31
Tratamiento.	33
Necropsia.	34
Discusión	42
Conclusiones.....	45
Referencias bibliográficas	46
Anexos	50

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Casuística relativa presentada por clases animales, expresada en porcentaje.	13
<i>Figura 2.</i> Casuística presentada por tipo de afección.	14
<i>Figura 3.</i> Morfología <i>Aspergillus spp.</i>	22
<i>Figura 4.</i> Ciclo biológico de <i>Aspergillus spp.</i>	24
<i>Figura 5.</i> <i>Aspergillus spp.</i> , tinción de lactofenol-azul de anilina.	27
<i>Figura 6.</i> Pelicano pardo (<i>Pelecanus occidentalis</i>)	29
<i>Figura 7.</i> Condición general.	34
<i>Figura 8.</i> Cavidad celómica.	35
<i>Figura 9.</i> Pericardio.	35
<i>Figura 10.</i> Corazón.	36
<i>Figura 11.</i> Glotis.	36
<i>Figura 12.</i> Pulmones.	37
<i>Figura 13.</i> Saco aéreo caudo torácico izquierdo.	37
<i>Figura 14.</i> Región claviclar.	38
<i>Figura 15.</i> Hígado.	39
<i>Figura 16.</i> Riñones.	39
<i>Figura 17.</i> Cerebro.	40
<i>Figura 18.</i> Improntas teñidas con coloración Wright.	41

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Resultados del cuadro hemático</i>	32
Tabla 2. <i>Resultados bioquímica sanguínea</i>	32

Introducción

El décimo semestre en la Universidad de Pamplona, comprende la realización de la pasantía, donde el estudiante puede reforzar los conocimientos adquiridos durante su formación académica aplicándolos en situaciones cotidianas de la clínica veterinaria, y bajo el acompañamiento de un médico veterinario con experiencia en el área de interés del estudiante, profundizar y afianzar dichos conocimientos, en un lugar de pasantía previamente escogido por el estudiante, enfocándose en la rama de la medicina veterinaria de su interés.

Se escogió la Fundación Zoológica de Cali (FZC), como lugar para realizar la pasantía, dado el interés personal en trabajar en animales silvestres y sumado esto al reconocimiento que tiene la FZC por ser uno de los mejores zoológicos a nivel de Latinoamérica y el mejor zoológico a nivel de Colombia. Adicionalmente, esta institución tiene acceso a diferentes tipos de ayudas diagnósticas que facilitan el proceso diagnóstico, así como la interpretación y toma de decisiones con los pacientes.

La FZC atiende diariamente diferentes especies y sus patologías, entre ellas se presentó el caso de un pelicano, el cual su diagnóstico fue algo complicado de realizar, sin embargo se pudo llegar a él por medio de necropsia, descrito en el siguiente trabajo.

Basada en la experiencia obtenida en la pasantía, se concluyó la importancia de este tipo de trabajos en el último semestre, permitiendo el contacto directo con casos reales y que enriquecen los conocimientos como futuros profesionales.

Objetivos

General

Aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica para la identificación, diagnóstico y tratamiento de las diferentes etiologías presentes en la fauna silvestre en cautiverio bajo la supervisión de un/una profesional médico veterinario/a.

Específicos

Reconocer las principales patologías que se presentan en las diferentes especies de fauna silvestre en cautiverio.

Correlacionar los fármacos más utilizados en la clínica veterinaria de fauna silvestre, así como su mecanismo de acción, contraindicaciones y en que especies es más frecuente su aplicación.

Determinar por medio de la necropsia las posibles causas del fallecimiento en animales que pertenecen a la fauna silvestre en cautividad.

Descripción del sitio de pasantía

Fundación Zoológica de Cali (FZC)

La FZC es una organización ambiental que ofrece una experiencia única de contacto con la riqueza natural y cultural de Colombia, que promueve y ejecuta programas de educación, comunicación, recreación e investigación para la conservación de la biodiversidad colombiana.

La FZC cuenta con alrededor de 2500 animales de 233 especies, entre anfibios (7%), mamíferos (21%), reptiles (12%), aves (30%), peces (21%) y mariposas (9%) y se encuentra ubicada en la ciudad de Cali, en el departamento del Valle del Cauca y cuya dirección física es la carrera 2 oeste con calle 14 esquina, en el barrio Santa Teresita.

Infraestructura.

La FZC cuentan con diferentes instalaciones como son: clínica veterinaria, cocina, Centro de Atención de Fauna Silvestre y parque Zoológico de Cali.

Clínica veterinaria. Es el centro de salud animal del zoológico. Este cuenta con: un área común de recepción de personal u otros visitantes, consultorio, quirófano, sala de toma de radiografías, hospitalización, área destinada a procesamiento de muestras médicas, cocina, zona de lavandería, cuarentena y un área donde permanecen los animales que no se encuentran en exhibición. Esta dependencia presta servicios como consulta general, toma y procesamiento de muestras, necropsia, primeros auxilios, crianza, cirugía y hospitalización.

Cocina. Es el área donde se almacena el alimento y se lleva a cabo la preparación de estos para todos los animales del zoológico, tanto los del parque como los que se encuentran en el área de clínica.

Centro de Atención de Fauna Silvestre (CAFS). En este lugar se coordinaban anteriormente las actividades con las autoridades ambientales en el manejo de animales silvestres. Sin embargo, actualmente no está cumpliendo esta función. No obstante, los animales que pertenecían al CAFS permanecen en el sitio y se les presta la atención correspondiente.

Parque Zoológico de Cali. Es el área de exhibición de los animales a la cual tiene acceso el público en general, con la finalidad de vivir una experiencia única en contacto con la naturaleza sin afectar la vida silvestre. Cada exhibición cuenta con su respectiva zona de manejo, en la cual el acceso es restringido. El parque cuenta con una extensión de 10 hectáreas.

Equipo de trabajo profesional.

Está conformado por dos médicos veterinarios, encargados de dirigir y realizar procedimientos médicos, tratamientos y emergencias que requieran los animales del zoológico, dos auxiliares veterinarios, encargados de apoyar en procedimientos médicos y emergencias, tres biólogos, responsables de la parte comportamental y taxonómica de los animales; una médica veterinaria voluntaria, y por último, 4 pasantes de medicina veterinaria, siendo los encargados de las áreas de laboratorio clínico, crianza, necropsias y tratamientos de los animales del zoológico.

Descripción de las actividades y casuística de la Pasantía

Durante la estadía como pasante en la FZC, semanalmente se debió rotar por una de cuatro áreas correspondientes a las áreas de: crianza, tratamiento, necropsia y laboratorio clínico.

Crianza

La persona que se encontraba en esta área, se encargaba de la crianza de animales que no pudieron ser criados por sus padres, ya sea por rechazo, fallecimiento o cualquier otro evento que evitó el desarrollo normal con sus progenitores, por lo cual la clínica veterinaria se hacía responsable de ello.

El pasante ubicado en esta área, debía hacerse cargo de la alimentación, aseo y pesaje dependiendo de la etapa en la que se encontraba el animal, así como de la medicación o tratamiento, si lo necesitara. Este proceso con cada uno de los animales se realizaba hasta los dos años de edad, aproximadamente.

A la fecha del informe, se contaba con 9 animales de diferentes edades a cargo del área de crianza, entre las cuales se encontraban las siguientes especies: venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tatabro (*Pecari tajacu*), guatín (*dasyprocta punctata*), ibis cara roja (*Phimosus infuscatus*), mono araña (*Ateles fusciceps*) y titi cabeza de algodón (*Saguinus oedipus*).

Tratamiento

Esta área se encargaba de la administración de medicamentos a los animales que lo requerían. Adicionalmente, el pasante que se encontraba en esta área, debía asistir a todo tipo de procedimiento o urgencia que se presentara en el zoológico. Otra función adicional era el registro

y archivo en el sistema Zims (Zoological Information Management System - base de datos on-line de animales salvajes mantenidos en cautividad.) de los tratamientos instaurados, así como su efectividad.

Necropsia

Durante la semana de rotación en esta dependencia, el pasante estaba encargado de realizar la necropsia de los animales que fallecían en FZC, bajo la supervisión de una profesional en patología veterinaria. En FZC a todo animal que fallecía se le realizaba necropsia y se registraban los hallazgos en un informe de necropsia. Adicionalmente a la necropsia, se tomaban muestras tales como improntas en placa para tinción Wright, Giemsa o Gram según la necesidad, al igual que toma de tejidos para histopatología en formalina al 10%. Esta información también se introducía en el software Zims.

Laboratorio clínico

El pasante encargado del laboratorio clínico, debía efectuar exámenes coprológicos, así como registrar los resultados en el sistema Zims. Adicionalmente, se encargaba de la realización de tinciones de Wright Giemsa o Gram según fuera requerido. Otras pruebas que se realizaban fueron: Microhematocrito, sangre oculta en heces, parcial de orina, espectrofotometría entre otras.

La pasantía en la FZC permitió profundizar los conocimientos en la medicina de animales silvestres y tener acceso a espacios donde se conoció más de cerca los procedimientos efectuados en el área de silvestres. Igualmente, se adquirieron conocimientos importantes acerca del condicionamiento, enriquecimiento, conductas estereotipadas de los animales y como mejorar evitar estas conductas en animales sometidos a cautiverio.

Casuística

Durante el tiempo de pasantía, la casuística abarcó un gran número de especies, incluyendo mamíferos, anfibios, aves y reptiles. En total se atendieron 26 mamíferos, 6 anfibios, 8 aves y 6 reptiles.

Entre los mamíferos se encontraron especies como: Danta de paramo (*Tapirus pinchaque*), Hiena manchada (*Crocuta crocuta*), Mono araña (*Ateles fusciceps*), Venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Nutria de río (*Lontra longicaudis*), Papión sagrado (*Papio hamadryas*), Guatín (*Dasyprocta punctata*), Tití cabeza de algodón (*Saguinus oedipus*), Tití gris (*Saguinus leucopus*), León (*Panthera leo*), Wallaby de cuello rojo (*Macropus rufogriseus*), Mono maicero (*Sapajus apella*).

En cuanto a las aves se presentaron las siguientes especies: Lora amazónica (*Amazona amazónica*), Ibis de cara roja (*Phimosus infuscatus*), Polla de agua (*porphyrio martinica*), Lora real amazónica (*Amazona ochrocephala*), Colibri (*Amazilia*), Tucán pico arcoíris (*Ramphastos sulfuratus*).

En anfibios los pasos presentados comprendieron las siguientes especies: Rana arlequín (*Oophaga histriónica*), Rana flecha venenosa (*Dendrobates auratus*), Rana venenosa (*Dendrobates truncatus*).

En reptiles las especies fueron: Tortuga bache (*Chelydra acutirostris*), Dragón barbado (*Pogona vitticeps*), Tortuga palmera, (*Rhinoclemmys melanosterna*), Camaleón velado (*Chamaeleo calyptratus*).

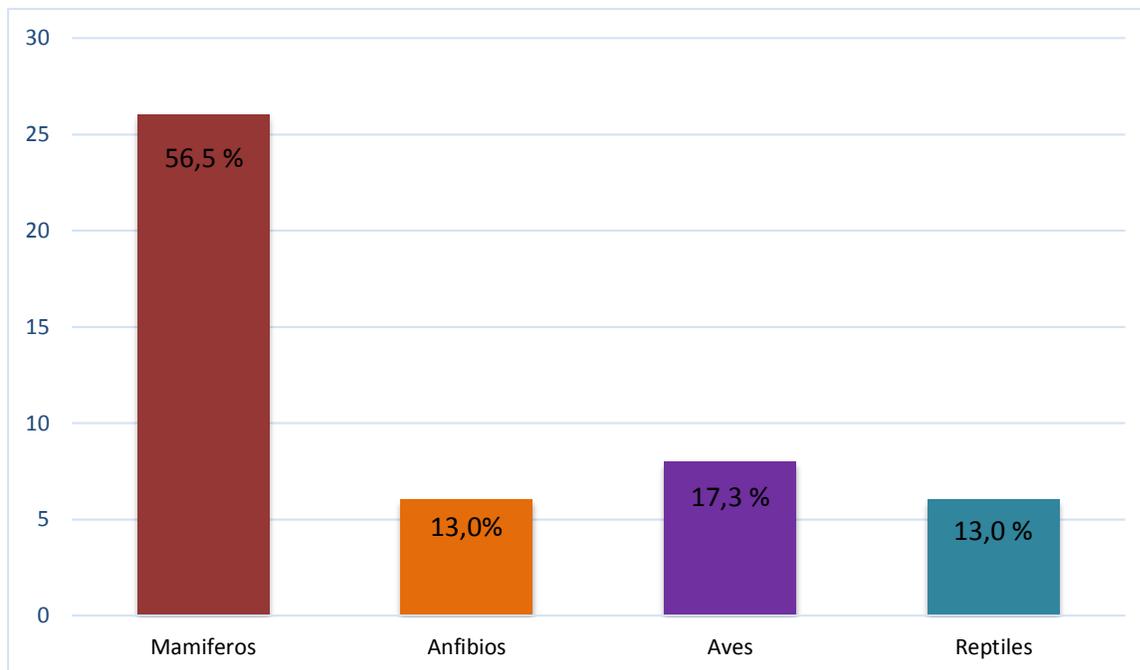


Figura 1. Casuística relativa presentada por clases animales, expresada en porcentaje.
Fuente: Bastos, A. 2017

En la Figura 1, se puede observar que de los 48 animales recibidos en total, los mamíferos fueron los animales que más fueron remitidos presentando alteraciones de salud, correspondiendo a un 56,5% del total de casos observados; por el contrario, se evidencio que los que los animales remitidos en menor proporción fueron los anfibios y reptiles, correspondiendo a un 13,0% de la casuística.

Las alteraciones de salud que se presentaron fueron muy amplias, por lo cual se decidió clasificarlas en 3 grupos más reducidos, de la siguiente forma: 8 Gastrointestinales, 28 tejidos blandos y 10 otras alteraciones.

Las afecciones gastrointestinales más comunes fueron causadas por parasitismo intestinal: *Blastocystis spp*, *Trichomonas spp*, *Entamoeba spp*, *Capillaria spp*, *Eimeria spp*.

En cuanto a las alteraciones en tejidos blandos se presentó: Miasis, heridas punzantes, pérdidas de continuidad en piel, mordeduras, erosiones, inflamación muscular, abrasiones, blefaritis.

Otras alteraciones comprendieron: ectoparásitos, ulcera corneal, conjuntivitis, luxación, alas de ángel, trastorno de ansiedad.

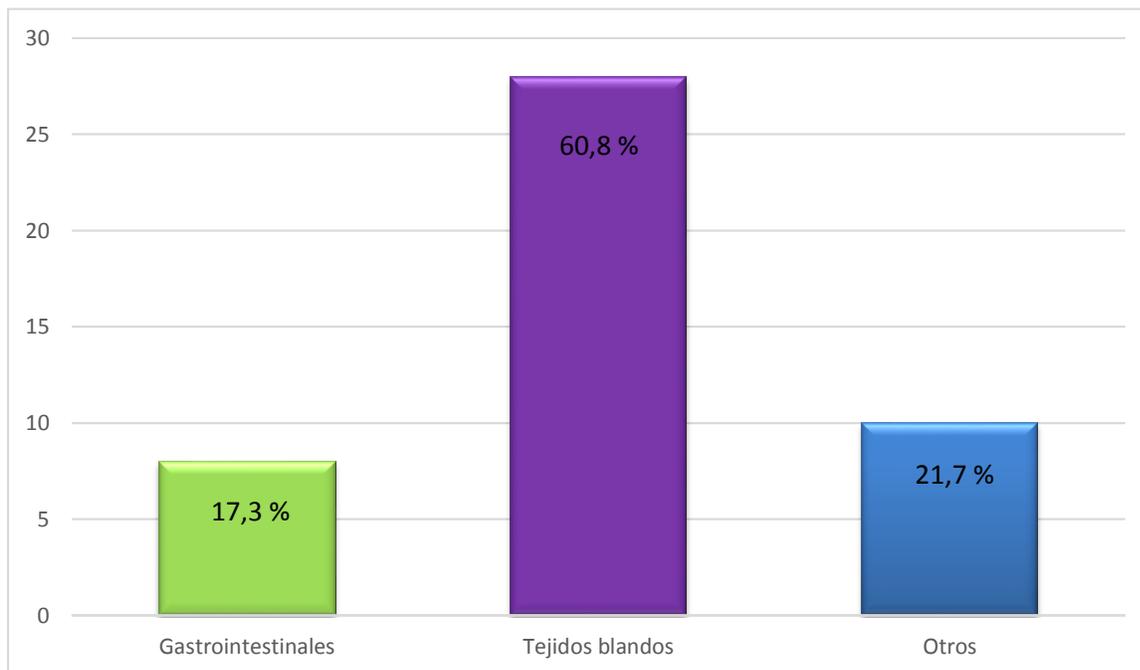


Figura 2. Casuística presentada por tipo de afección.
Fuente: Bastos, A. 2017

La Figura 2, permite evidenciar que las afecciones de tejidos blandos ocupan el primer lugar en las alteraciones de salud de los animales del zoológico, correspondiendo a un 60,8 % de los casos recibidos, seguido por alteraciones gastrointestinales con un 17,3% y otras afecciones con un 21,7%.

El análisis de las anteriores figuras, permite evidenciar que los casos de mayor presentación fueron las afecciones de tejidos blandos en mamíferos, cuya posible etiología podría estar relacionada con laceraciones en los recintos/encierros o por agresión intraespecíficas, por tal razón es necesario llevar a cabo actividades de enriquecimiento constantemente con el fin de evitar estas situaciones, y así ayudar a disminuir la presentación de esta casuística en la FZC.

La recepción y el abordaje semiológico de cada uno de los pacientes se ejecutaron individualmente dependiendo de la especie y edad, siendo muy diferente en cada caso presentado. Sin embargo, a cada uno de ellos se les realizó cuadro hemático y bioquímica sanguínea, como oportunidad para llevar a cabo un chequeo médico general al paciente que se encontraba en un estado de restricción.

Conclusiones y recomendaciones

En cuanto a conclusiones podemos decir que:

La pasantía en la FZC permitió reconocer las diferencias anatómicas y fisiológicas que existen entre las diferentes especies animales en las que se realizan los abordajes médicos, variando de una especie a otra, así como la forma de restricción y medicación.

La práctica profesional permitió adquirir destrezas y afianzar conocimientos que a lo largo de la carrera se van olvidando o no se manejan a diario, y que son fundamentales a la hora de realizar un examen clínico, dar un diagnóstico acertado y efectuar un tratamiento.

Las recomendaciones como pasante son:

Se recomienda a la Universidad, capacitar e instruir a sus estudiantes sobre el uso de equipos y métodos diagnósticos diferentes al cuadro hemático o bioquímica sanguínea, (bomba de infusión, presión arterial, electrocardiograma, endoscopia, gases arteriales, etc) ya que en otras instituciones son utilizados cotidianamente y de las cuales nuestros conocimientos son básicos o casi nulos. Otra recomendación es procurar que el estudiante próximo a realizar la pasantía cuente con el convenio previamente firmado entre la Universidad y la Institución donde se realizara la práctica, con el fin de evitar percances a la hora de iniciar la práctica profesional.

Por último se recomienda a la universidad tener en cuenta la importancia del plan vacunal preventivo contra la rabia y el tétano para los estudiantes de Medicina Veterinaria, desde el primer al décimo semestre, ya que constantemente los estudiantes están expuestos a contraer estas enfermedades.

Aspergilosis en Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), reporte de caso.

Resumen

Se describe el caso de un paciente Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), de 11 años de edad el cual reportó su cuidador, había pasado cuatro días sin consumir alimento, por tal razón fue remitido a la clínica veterinaria FZC. Al examen clínico se observó que el paciente presentaba una condición corporal 1/5, secreción en coana izquierda y descamación en la región de la ranfoteca, deshidratación del 8%, temblores constantes, irritación en faringe, diarrea y acúmulos de uratos en la orina. Se tomó como diagnóstico diferencial un cuadro de enteritis con etiología desconocida, por lo cual se realizó cuadro hemático y coprológico. Las mediciones del cuadro hemático mostraron valores en los rangos normales y el coprológico fue negativo para parásitos gastrointestinales y protozoos. Debido a la no confirmación de la etiología, se trató al paciente como una enteritis indeterminada, empleando antibióticos y antiprotozoarios; pasados los días no se evidenció mejoría del paciente con dicho tratamiento, por tal razón se contempló la posibilidad que el paciente estuviera presentando una infección fúngica con síntomas poco específicos. Se instauró tratamiento para hongos y se esperaba evaluar la efectividad, sin embargo el paciente falleció dos días después de instaurado el tratamiento. A la necropsia, se evidenciaron estructuras de color verde aterciopeladas y nódulos blanquecinos y amarillentos a nivel de los sacos aéreos, entre otros hallazgos los cuales fueron compatible con un cuadro sistémico por *Aspergillus spp.*

Palabras claves *Aspergillus spp.*, micosis, necropsia, Pelicano pardo.

Abstract

The case addressed by a patient Brown Pelican (*Pelecanus occidentalis*), 11 years old, who reported his caregiver had spent four days without consuming food, for this reason he was referred to the FZC veterinary clinic. On clinical examination, it was observed that the patient presented a body condition 1/5, secretion in the left choana and desquamation in the region of the ranfoteca, dehydration of 8%, constant tremors, pharyngeal irritation, diarrhea and urate accumulations in the urine. A case of enteritis with an unknown etiology was taken as a differential diagnosis, for which a hematological and coprological picture was made. The measurements of the blood picture showed values in the normal ranges and the coprological was negative for gastrointestinal and protozoan parasites. Due to the non-confirmation of the etiology, the patient was treated as an undetermined enteritis, using antibiotics and antiprotozoals; after the days, there was no evidence of improvement of the patient with said treatment, for this reason the possibility that the patient was presenting a fungal infection with unspecific symptoms was contemplated.

Treatment was established for fungi and it was expected to evaluate the effectiveness, however the patient died two days after the treatment was established. At necropsy, velvety green structures and whitish and yellowish nodules were observed at the level of the air sacs, among other findings which were compatible with a systemic picture by *Aspergillus* spp.

Keywords *Aspergillus* spp., Mycosis, necropsy, Brown pelican.

Introducción

Los pelicanos son aves de tipo acuáticas, por tal razón se encuentran constantemente en ambientes húmedos en los cuales se pueden propagar microorganismos que pueden afectar la salud de los animales que habitan estos lugares, dentro de estos microorganismos de gran relevancia encontramos los hongos y las levaduras.

Las levaduras y hongos forman parte de la flora natural de las aves, siendo consideradas comensales en el aparato gastrointestinal y en la piel. Se estima que menos del 1% causan enfermedad. Los factores que pueden determinar un aumento en la población de hongos en el sistema gastrointestinal con la manifestación clínica posterior son la antibioticoterapia prolongada, higiene inadecuada en el criadero, deficiencias nutricionales, dietas con alta concentración de carbohidratos, enfermedades concomitantes, senilidad y estrés (Aguilar , Hernandez y Hernandez, 2005). Al presentarse los factores ambientales adecuados que favorezcan a su proliferación, *Aspergillus spp.* se convierte en el hongo de mayor importancia clínica en aves.

La Aspergilosis es una enfermedad respiratoria que afecta tanto a las aves en cautiverio como a las silvestres. *A. fumigatus*, *A. flavus* y *A. niger* son las especies causales de esta enfermedad. La Aspergilosis usualmente se manifiesta en animales portadores como una enfermedad desencadenada por la acción de factores de estrés, así como ayuno prolongado (Rosiles, Cerecero y Cervantes, 2000).

Una de las principales causas de muerte en aves de zoológicos, es la Aspergilosis, particularmente en aves acuáticas (Merlo y otros, s,f). En el presente caso se encontró un paciente Pelicano pardo de 11 años de edad con Aspergilosis, por lo cual la revisión de literatura a continuación profundiza un poco más acerca esta enfermedad.

Revisión bibliográfica

Bajo la denominación de micosis se agrupan una serie de enfermedades muy variadas en cuanto a sus manifestaciones clínicas, que se encuentran producidas por hongos, tanto miceliales como unicelulares (levaduras) (García y Blanco, 2000).

Son pocos los seres vivos que pueden encontrarse en lugares tan diversos como los hongos y prácticamente cualquier ambiente puede resultar propicio para su desarrollo. Los hongos y sus esporas se encuentran en el aire, suelo y agua además de plantas, animales y el hombre (Boris, Sanmartin, Solari y Zunino, 2005).

De las enfermedades micóticas que afectan a las aves, las de mayor relevancia son: Aspergilosis, Moniliasis o Candidiasis y las micotoxicosis (Ramos, 2009).

La Candidiasis (*Cándida albicans*) es una enfermedad muy común en aves ornamentales fundamentalmente cuando existen problemas en la calidad de la alimentación con déficit de vitamina A e higiene. Esta levadura puede ser un habitante normal del tracto digestivo de las aves; 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 inmunodepresión, aves jóvenes y adultas enfermas (Soto y Bert, 2012).

Las micotoxicosis es una enfermedad originada por un metabolito micótico tóxico (micotoxina), las toxinas de *Aspergillus*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Penicillium*, son las principales implicadas en las micotoxicosis en aves (Calnek, 1995).

Aspergilosis.

La aspergilosis es una enfermedad infecciosa, de distribución mundial, causada por hongos del género *Aspergillus* (Boris, Sanmartin, Solari & Zunino, 2005). Es una enfermedad respiratoria de aves silvestres y domésticas. *Aspergillus fumigatus* es el agente más común, seguido por *A. flavus* y *A. niger* (Rosiles, Cerecero y Cervantes, 2000).

Según Gonzales (2010), una característica importante de ciertos hongos del género *Aspergillus* es su capacidad de producir toxinas. Si éstas se producen sobre alimentos de consumo, su presencia representa un riesgo para la salud. Las principales micotoxinas producidas por *Aspergillus* son las aflatoxinas y las ocratoxinas.

Morfología.

Aspergillus spp. Es un género mitospórico que se caracteriza por la producción de hifas especializadas, denominadas conidióforos, sobre los que se encuentran las células conidiógenas que originarán las esporas asexuales o conidios. El conidióforo característico de *Aspergillus*, aunque es una estructura unicelular posee tres partes bien diferenciadas: vesícula (extremo apical hinchado), estipe (sección cilíndrica situada debajo de la vesícula) y célula pie (sección final, a veces separada por un septo, que une el conidióforo con el micelio). Sobre la vesícula se disponen las células conidiógenas, denominadas habitualmente fiálides. En muchas especies, entre la vesícula y las fiálides se encuentran otras células denominadas métulas. Las cabezas conidiales que sólo presentan fiálides se denominan uniseriadas, y las que presentan fiálides y métulas, biseriadas (Abarca, 2000).

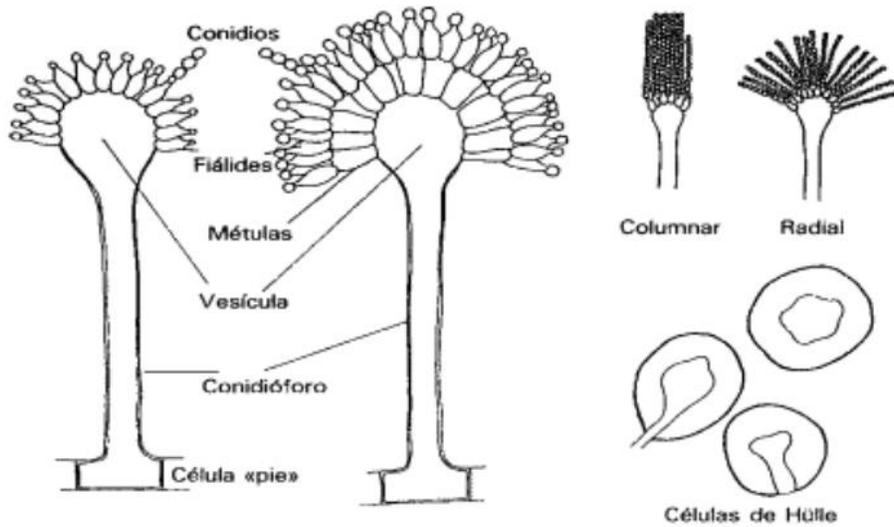


Figura 3. Morfología Aspergillus spp.

Fuente: Abarca (2000) *Taxonomía e identificación de especies implicadas en la Aspergilosis nosocomial*. Barcelona, España: Revista Iberoamericana de Micología. Recuperado de <http://www.fba.org.ar/panel-gestion/InformeResultado/MI/mi33.pdf>

Factores predisponentes.

Según Ramírez y Velazco (s,f), los factores que influyen en la aparición de esta enfermedad son:

- a) Abuso en el uso de antibióticos, ya que estos al eliminar las bacterias competidoras naturales de los hongos, favorecen el desarrollo de estos.
- b) Alta humedad, temperatura y condiciones de aerobiosis.
- c) Semillas enmohecidas, envejecidas o pulverulentas.
- d) Infecciones primarias de origen bacteriano o viral.
- e) Falta de higiene.
- f) Estrés.
- g) Inmunodepresión.
- h) Edad.

- i) Carencias nutricionales en particular hipovitaminosis A.
- j) Germinación de semillas sin las debidas garantías.
- k) Los aviarios mal ventilados, sucios y sometidos a altas temperaturas son el caldo de cultivo ideal para el desarrollo de ésta enfermedad.

Ciclo biológico.

La simplicidad del ciclo biológico confiere al hongo una alta capacidad de esporulación y, como consecuencia, la presencia de concentraciones altas de esporas en el aire (Garcia y Salavert, 2014). La inhalación de estas esporas constituye la vía más frecuente de infección en algunos huéspedes, las esporas tienen mayor facilidad para alcanzar el tracto respiratorio inferior y, entonces, su tamaño reducido permite que se depositen en el alvéolo (Garcia y Salavert, 2014). Una vez acumuladas, y, de nuevo, dependiendo de la respuesta inmune del huésped, se puede producir un amplio espectro de enfermedades, tales como manifestaciones alérgicas (aspergilosis broncopulmonar alérgica), más frecuentes en el huésped inmunocompetente, la formación de masas fúngicas (aspergilomas) que se observan en pacientes con cavidades pulmonares preexistentes, y la enfermedad invasiva, característica del huésped inmunodeprimido. (Garcia y Salavert, 2014)

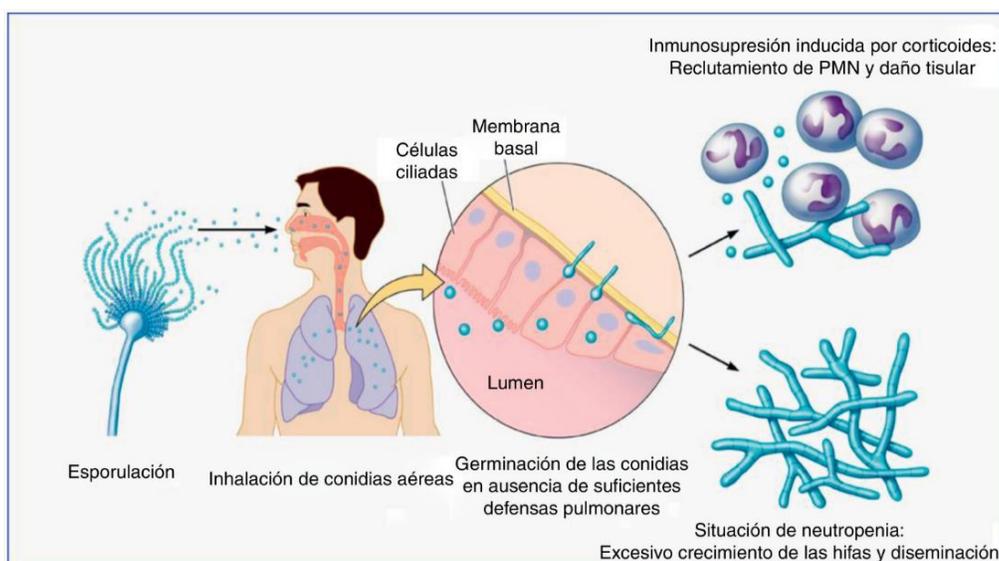


Figura 4. Ciclo biológico de *Aspergillus* spp.

Fuente: García & Salavert (2014) *Inmunopatología de las micosis invasivas por hongos filamentosos*. Revista Iberoamericana de Micología.

Patogenia.

Según Paulussen, y otros (2016), la entrada en el sistema de acogida suele ser por inhalación o contacto con conidios de *Aspergillus*. El tamaño pequeño de los conidios de *A. fumigatus* (2-3 μm) permite la penetración profunda de los alvéolos pulmonares.

Otras especies de *Aspergillus*, como *A. flavus*, producen conidios más grandes que pueden eliminarse más fácilmente por el aclaramiento mucociliar en el tracto respiratorio superior. Como resultado, las cepas de *Aspergillus* capaces de penetrar el tejido del huésped en un tiempo más corto tienen más probabilidades de ser eficaces en términos de colonización e infección subsiguiente del huésped (Paulussen, y otros, 2016). Además, conidios de *A. fumigatus* y otras especies contienen melanina que puede proteger contra la lisis enzimática, y también pueden inactivar el componente C3 del sistema del complemento (que generalmente juega un papel clave en el aclaramiento de microorganismos) (Paulussen, y otros, 2016).

Según Paulussen, y otros (2016), las células epiteliales del pulmón forman una monocapa que a menudo puede ser el punto de contacto inicial entre el hongo y el huésped. Después de adherirse a las células epiteliales, los conidios son rápidamente endocitosados por neumocitos tipo II. Después de la entrada en la célula epitelial, el conidio puede germinar, un aspecto clave aquí es la adherencia y posterior entrada de esporas de hongos al epitelio pulmonar. Las esporas de *Aspergillus* forman un producto difusible que puede inhibir la actividad de los macrófagos alveolares y, por lo tanto, facilita este proceso. Además, las proteasas son producidas por las esporas germinadoras que pueden dañar las células epiteliales, y finalmente, las esporas invaden el endotelio vascular. Esto es seguido por la aparición de hifas que pueden penetrar en la superficie abluminal de las células endoteliales, causando simultáneamente daño celular. En individuos severamente inmunocomprometidos, después de la angiоinvasión, los fragmentos de hifas pueden diseminarse por vía hematogena y conducir a la invasión de los órganos profundos. (Paulussen, y otros, 2016)

Signos y síntomas.

Según Ramírez y Velazco (s, f), existen dos formas de presentación clínica de la aspergilosis:

- a) Aspergilosis aguda: Es fatal, ocurre tras la inhalación de gran cantidad de esporas y tiene un desarrollo rápido. Los signos son: pérdida de apetito, dificultad respiratoria y muerte.
- b) Aspergilosis crónica: Es la más frecuente, con los típicos nódulos en pulmones y / o sacos aéreos, tráquea, siringe y bronquios. Los signos son variables: dificultad respiratoria, letargia o depresión y pérdida de peso.

Según Samour (2010), los signos clínicos tempranos de las formas crónicas no se expresan necesariamente como signos respiratorios, y la mayoría de las veces no lo hacen. Más bien los signos tempranos son sutiles e inespecíficos como:

- a) Cambios de conducta, especialmente disminución de los niveles generales o esperados de actividad.
- b) Cambio de la vocalización.
- c) Golpeo de la comida o anorexia.
- d) Pérdida ligera de energía o de predisposición de perseguir la presa.
- e) En el momento en el que los signos respiratorios o la pérdida de peso son evidentes, la enfermedad se ha desarrollado extensamente.

Diagnóstico.

Realizar un diagnóstico certero de Aspergilosis por sintomatología es muy complicado, debido a que esta infección fúngica presenta síntomas muy inespecíficos o inclusive puede llegar a ser asintomático, manifestándose pérdida de peso y anorexia en su etapa más avanzada y donde la enfermedad ya es irreversible (Samour, 2010).

Además de la observación directa y la anamnesis el paciente, encontramos pruebas paraclínicas que nos permiten confirmar el diagnóstico de Aspergilosis. Según Samour (2010), uno de estos métodos diagnósticos, son los lavados de los sacos aéreos, estos lavados se cultivan en agar dextrosa Sabouraud, posterior a esto su identificación se realiza a partir de montajes húmedos preparados con tinción de lactofenol-azul de anilina u otras tinciones a base de azul de metileno.

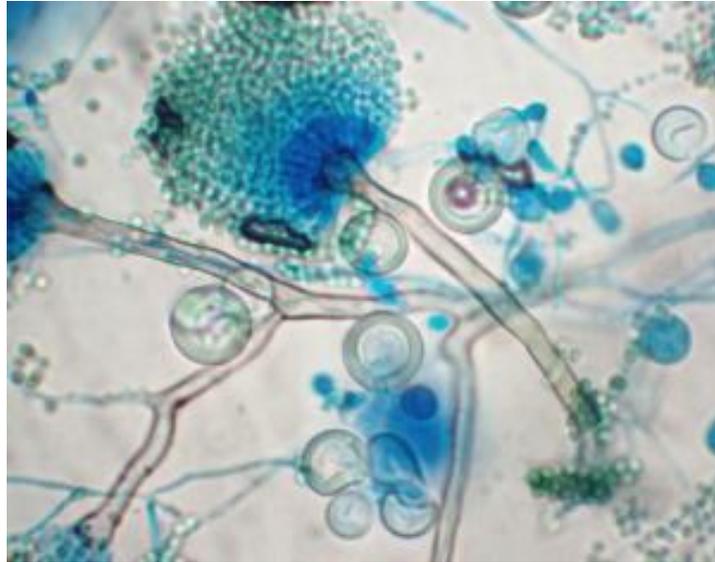


Figura 5. *Aspergillus spp*, tinción de lactofenol-azul de anilina.
Fuente: <https://i.pinimg.com/originals/06/fe/f6/06fef6d405bc073ac3be93ea8606f469.jpg>

En los análisis hematológicos, se caracteriza por leucocitosis heterófila, heterófilos tóxicos y varios niveles de monocitosis. Por otra parte la endoscopia es la herramienta individual más útil para establecer un diagnóstico de Aspergilosis en el caso en los que se sospecha clínicamente (Samour, 2010).

La imagen radiográfica de un aspergiloma pulmonar muestra una masa redonda sólida, a veces móvil, de densidad similar a la del agua, dentro de una cavidad esférica u ovoide, y separada de la pared de la cavidad por un espacio de aire de tamaño y forma variables (Walsh, Anaissie, Denning y Herbrecht, 2008).

Tratamiento.

La terapia contra las infecciones con *Aspergillus spp*, incluyen uno o más agentes antimicóticos sistémicos, siendo de práctica común el uso de nebulizaciones con diversos productos para infecciones pulmonares y de sacos aéreos. Entre los agentes utilizados se encuentran clotrimazol nebulizado a razón de 10 mg/ml en polietilenglicol por 30 a 60 min;

terbinafina nebulizada a 1 mg/ml en solución acuosa y la anfotericina B que se nebuliza a 1 mg/ml de solución salina estéril por 15 min cada 12 h (Sumano y Gutierrez, 2010).

Según Sumano y Gutierrez (2010), en la actualidad se cuestiona mucho el uso de estos antimicóticos como aerosoles, ya que no se ha comprobado su biodisponibilidad en sacos aereos. En evaluaciones de laboratorio exponiendo a las aves a caretas con anfotericina B se demostró que los animales desarrollan nefrotoxicidad. Dentro de las terapias sistemicas sin nebulización se han visto buenos resultados con: ketoconazol (30 mg/kg PO cada 12 horas, de 5 a 7 días), itraconazol (10 mg/kg PO cada 12 horas, de 5 a 7 días), fluconazol (15 mg/kg PO cada 12 horas, de 5 a 7 días), terbinafina (10 a 15 mg/kg PO cada 12 a 24 horas, de 5 a 7 días).

Prevención y control.

El examen de las instalaciones o materiales empleados para la cama o equipo comúnmente señala el origen de la infección. Las áreas alrededor de los comederos y bebederos son áreas fértiles para la proliferación de mohos. A menos que se use un sistema permanente de "yarda" es aconsejable el movimiento frecuente de alimento en los comederos y bebederos (Calnek, 1995).

La limpieza y desinfección diarias de comederos y bebederos ayudarán a eliminar la infección. La aspersion de la tierra alrededor de comederos y bebederos con soluciones químicas puede ser recomendable en caso de que sea imposible cambiar muchas veces las áreas de alimentación (Calnek, 1995).

Según Calnek (1995), en los brotes, puede utilizarse una solución acuosa de sulfato de cobre a l: 2000 para toda el agua de bebida, para ayudar a prevenir la propagación, aunque no debe considerarse este método para uso continuo.

Descripción del caso

Reseña.

El día 30 de Agosto en las horas de la mañana, ingresó a consulta en la clínica veterinaria de la Fundación Zoológica de Cali, un paciente Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), de 11 años de edad, peso de 2,7 kg, número de identificación A07017.



Figura 6. Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*).
Fuente: <http://www.zoologicodecali.com.co/index.php/los-animales>

Anamnésticos.

El cuidador encargado de la alimentación y aseo del habitat del paciente, reportó que el animal había pasado cuatro días sin consumir alimento y presenta decaimiento, por lo cual se tomó la decisión de trasladarlo a la Clínica como urgencia para ser atendido.

Examen clínico.

Al examen físico se encontró al paciente en una condición general regular, condición corporal 1/5, con secreción acuosa en la coana izquierda, descamación y eritematosis en la ranfoteca, opacidad bilateral del cristalino debido a la edad del paciente, deshidratación de 8%, temblores constantes, pododermatitis tipo uno en miembros inferiores (inflamación de las almohadillas plantares) y acúmulo de uratos en la orina, asociados a la anorexia, diarrea y deshidratación.

Diagnósticos diferenciales.

Basado en la signología clínica y la historia del paciente se plantearon como diagnósticos diferenciales las siguientes entidades:

Enteritis bacteriana por *Salmonella*: Según la OIE (2012), Salmonelosis aviar (la tifosis aviar) es un trastorno septicémico agudo que afecta principalmente a aves adultas y es causado por *Salmonella gallinarum*. Las aves mayores presentan signos de anemia, depresión, dificultad respiratoria y diarrea que causa adherencia de las heces en la cloaca. Se tomó como principal diagnóstico diferencial pues es de común presentación en las aves del zoológico.

Enteritis fúngica por *Aspergillus*: La aspergilosis se caracteriza por la presentación de signos como jadeo, respiración acelerada, cambios en la voz, conjuntivitis, descarga nasal, pérdida de apetito, pérdida de peso, pérdida de masa muscular, regurgitación, diarrea, letargo, somnolencia y temblores (Calnek, 1995). Se planteó este diagnóstico debido a que el *Aspergillus spp.* es el principal hongo que afecta a las aves, además de presentar signología similar a la de este caso.

Enteritis parasitaria por coccidias: La coccidiosis aviar, causada principalmente por *Eimeria acervulina*, *E. maxima*, y *E. tenella*, puede considerarse entre los posibles diagnósticos diferenciales dado que las coccidias se pueden multiplicar en el tracto intestinal y ocasionan

daños en la mucosa entérica con la consiguiente interrupción de la absorción de nutrientes, deshidratación, diarrea, pérdida de sangre y mortalidad (Yuño y Gogorza , 2008).

Herramientas diagnósticas.

Para descartar inicialmente los diagnósticos diferenciales mencionados anteriormente, se plantearon las siguientes ayudas diagnósticas.

Cuadro hemático: con esta prueba se esperaba observar cambios en los recuentos de células blancas y con ello evidenciar posibles respuestas indicativas de presencia de afección bacteriana (aumento heterófilos) o parasitaria (aumento de eosinófilos)

Bioquímica sanguínea completa: esta es una prueba obligatoria de rutina a hacer en todo paciente enfermo en FZC y no estaba enfocada a un plan diagnóstico en particular.

Coprológico: con esta ayuda diagnóstica se esperaba evidenciar ooquistes de *Eimeria spp*, por medio de carpológico directo y flotación.

Rayos X: esta ayuda diagnóstica se planteó para evidenciar posibles anomalías (nódulos, etc.) causadas por *Aspergillus* en órganos respiratorios. Sin embargo no se pudo realizar debido a que en ese momento no se contaba con el equipo de rayos x. Si se cuenta con el equipo de rayos x se recomienda tomar dos vistas (ventro-dorsal y latero-lateral) para la correcta observación de posibles aspergilomas en pulmón.

Resultados.

El día 31 de Agosto (al día siguiente de la hospitalización) se conocieron los resultados de los exámenes de laboratorio de cuadro hemático, química sanguínea, y coprológico.

El examen coprológico no reportó presencia de parásitos u ooquistes de *Eimeria spp*.

Tabla 1.
Resultados del cuadro hemático

Descripción	Resultado	Valor de referencia	Unidad
Hematocrito	50	33.2 - 53.0	%
Hemoglobina	16.1	11.9 - 19.6	g/dL
Eritrocitos	3.2 x 10 ⁶	1.25 - 4.20 x 10 ⁶	cells/ μ L
Heterófilos	84	23.7 - 91.3	%
Linfocitos	7	2.9 - 68.4	%
Monocitos	4	0.0 - 21.5	%
Eosinófilos	2	0.0 - 11.9	%
Basofilos	1	0.0 - 8.0	%

Fuente: Laboratorio Veterinario del Valle. 2017

El cuadro hemático, como se observa en la Tabla 1, arrojó valores dentro de los rangos normales, lo cual no era lo esperado por la sintomatología que presentaba el paciente, ya que se esperaban un aumento considerable de los heterófilos o de los eosinófilos que orientaran el diagnóstico de afección bacteriana o una afección parasitaria.

Tabla 2.
Resultados bioquímica sanguínea

Descripción	Resultado	Valor de referencia	Unidad
Colesterol	357	106 - 359	mg/dL
Ácido úrico	24.7	3.0 - 21.7	mg/dL
Total de Proteínas	6.4	2.6 - 6.2	g/dL
Albumina	2.4	0.8 - 2.4	g/dL
Globulina	4	1.6 - 3.9	g/dL
AST	142	99 - 1,189	U/L
Calcio	10.9	5.9 - 11.8	mg/dL
Fosforo	3.9	1.5 - 9.0	mg/dL
Glucosa	227	57 - 333	mg/dL

Los valores en negrita indican valores alterados del examen al compararlos con valores normales

Fuente: Laboratorio Veterinario del Valle. 2017

Se evidencia una hiperuricemia la cual puede ser indicativa de una insuficiencia renal, o también podría estar relacionado con el grado de deshidratación del paciente. El aumento de las

proteínas, puede relacionarse con el grado de deshidratación que presenta el paciente, haciendo que estas aumenten ligeramente. El aumento de la globulina se puede relacionar con el proceso infeccioso que estaba cursando el paciente.

Debido al hecho que los exámenes paraclínicos no arrojaron resultados significativos que permitieran confirmar alguno de los diagnósticos diferenciales planteados, se decidió instaurar un tratamiento enfocado en un diagnóstico de enteritis de etiología desconocida.

Tratamiento.

El 31 de agosto, se le administró al paciente: Terapia antibiótica basada en Floxaviar® 10% (Enrofloxacin) a dosis de 15 mg/kg vía oral con catéter por 7 días, Amikacina 10 mg/kg vía IV única dosis. Al mismo tiempo se instauró terapia antiprotozoaria y contra bacterias anaerobias con Tanaflox® 0,5% (Metronidazol) a dosis de 25 mg/kg por 7 días vía IV. Para controlar posibles daños en mucosa gástrica debido a la inapetencia del paciente, se formuló Ranitidina 1 mg/kg vía IV dos veces al día por 7 días. El paciente queda bajo observación médica.

El día 5 de Septiembre, al no observar una evolución favorable del paciente, se decidió iniciar terapia anti fúngica basada en la administración de Nistatina (100000 UI/ml) dosis de 270000 UI/kg vía oral una vez al día por 7 días.

El día 7 de septiembre, el paciente fue encontrado muerto en las horas de la mañana (6:00 am) por lo cual se planteó realizarle necropsia.

Necropsia.

Condición general. Condición corporal 1/5.



Figura 7. Condición general.

Fuente: Bastos, A. 2017

Sistema musculo-esquelético: Ninguna Anormalidad Detectada (NAD).

Cavidad celómica. Se encontró gran cantidad de tejido adiposo mesentérico de color naranja (Fig. 8). Esto no representa ninguna alteración patológica en el animal. Esta coloración se presume que es debida a la alimentación del paciente, ya que se encontraba en el mismo estanque con los flamencos y su dieta era alta en cantaxantinas que les da la vistosa coloración a los flamencos.



Figura 8. Cavity celómica. Se observa el Tejido adiposo mesentérico (flechas) de color naranja por posible consumo de cantaxantinas.

Fuente: Bastos, A. 2017

Corazón y grandes vasos. El pericardio (flecha) se observó congestionado (Fig. 9), y adicional a esto, el tejido adiposo pericárdico (flecha) presentaba focos de color naranja (Fig. 10).

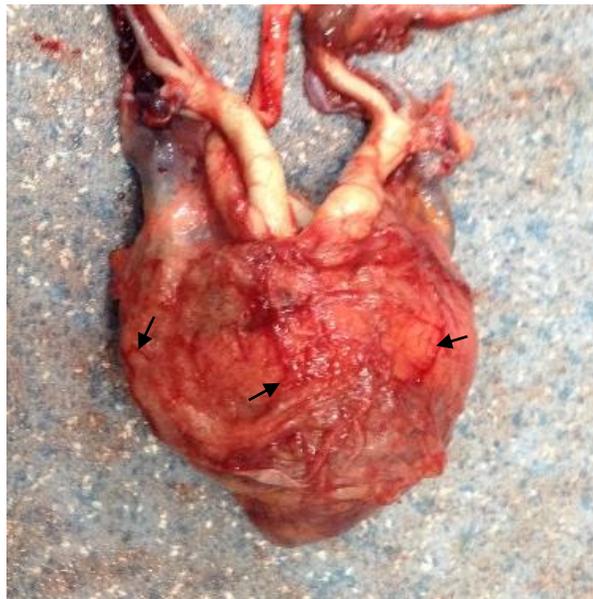


Figura 9. Pericardio. Se observa el pericardio congestionado (Flechas).

Fuente: Bastos, A. 2017



Figura 10. Corazón. Se observa el adiposo cardiaco (flecha) de color naranja (Cantaxantinas).
Fuente: Bastos, A. 2017

Laringe. En la glotis se evidenciaron nódulos de color amarillento (Fig. 11).



Figura 11. Glotis. Se observan nódulos (flecha) de color amarillento e irregular en glotis (Flechas).
Fuente: Bastos, A. 2017

Pulmones. Los pulmones presentaban una congestión generalizada. En su cara costal se observó un color grisáceo de aspecto aterciopelado compatible con colonias micóticas. Además de esto, se observó un nódulo blanquecino en el pulmón izquierdo (Fig. 12).

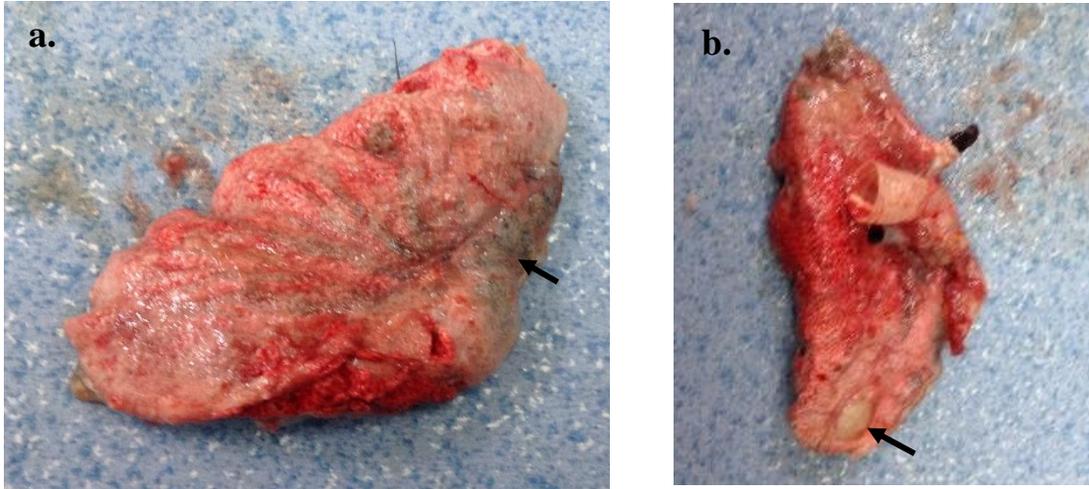


Figura 12. Pulmones. a.) Coloración grisácea aterciopelada (flecha) en la cara costal, compatible con *Aspergillus spp.* b.) Nódulo blanquecino (flecha) en el pulmón izquierdo.
Fuente: Bastos, A. 2017

Sacos aéreos. Se encontraron nódulos de color blanquecino en el saco aéreo caudo-torácico izquierdo (Fig. 13), al igual que estructuras de textura aterciopelada y color verde oscuro en el saco aéreo clavicular, compatibles con presencia de hongos (Fig. 14).

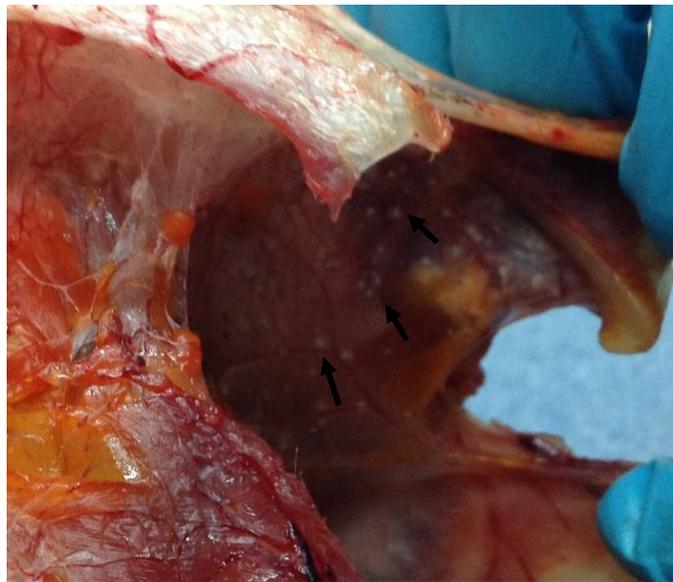


Figura 13. Saco aéreo caudo torácico izquierdo. Nódulos blanquecinos en saco aéreo caudo-torácico izquierdo (Flechas).
Fuente: Bastos, A. 2017



Figura 14. Región clavicular. Se observa saco aéreo clavicular (flechas rojas) con Textura aterciopelada compatible con (hongo) de color verde oscuro en el saco aéreo clavicular. Traquea. (Flecha negra).
Fuente: Bastos, A. 2017

Esófago. NAD

Inglubio. NAD

Ventrículo. NAD

Proventrículo. NAD

Bazo. NAD

Hígado. Se observaron focos hemorrágicos junto con zonas moteadas de color blanquecino; no se evidenció diferenciación de los bordes lobulares. Adicional, se observó un nódulo de color blanco en el lóbulo izquierdo y vesícula biliar pletórica (Fig. 15).

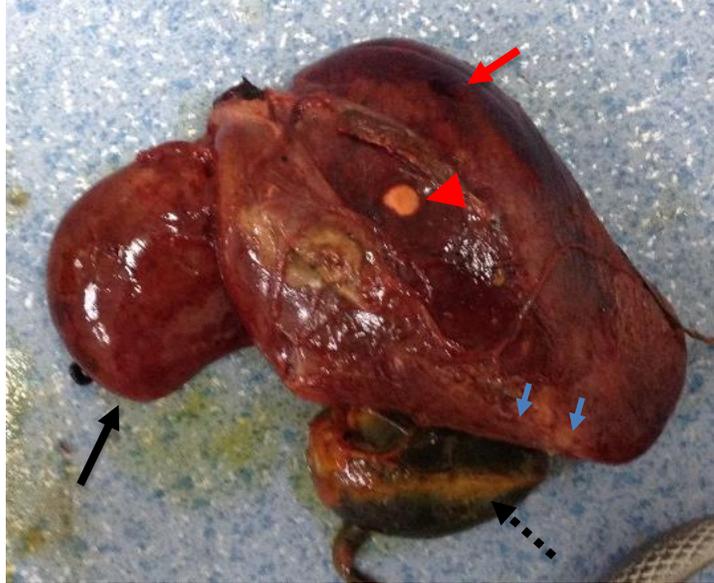


Figura 15. Hígado. Se observa presencia de focos hemorrágicos (Flecha roja), zonas moteadas (Flechas azules), no diferenciación de los bordes lobulares (Flecha negra) y un nódulo de color blanquecino en el lóbulo izquierdo (Cabeza de flecha) Vesícula biliar pletórica (Flecha punteada).
Fuente: Bastos, A. 2017

Riñones. Se observó en ambos riñones nódulos blanco grisáceos compatibles con uratos en su interior (Fig. 16).



Figura 16. Riñones. Se observan nódulos blanco grisáceo compatibles con uratos (Flechas).
Fuente: Bastos, A. 2017

Intestino. NAD

Páncreas. No evaluado (NE)

Cerebro. Se evidenció moderada a severa arborización de la vasculatura (Fig. 17).



Figura 17. Cerebro. Arborización de la vasculatura (Flechas).

Fuente: Bastos, A. 2017

Reproductivo. NAD.

Durante la necropsia se realizaron dos improntas para citología de los nódulos en saco aéreo caudo-torácico y clavicular observado anteriormente, las cuales fueron tenidas con colorante Wright. Como se puede observar en la Figura 18, la impronta que se realizó del saco aéreo clavicular se observa la morfología típica de conidias compatibles con *Aspergillus spp.* De igual forma en la impronta del saco aéreo caudo-torácico se observaron estructuras miceliales compatibles con hifas septadas, características de este hongo.

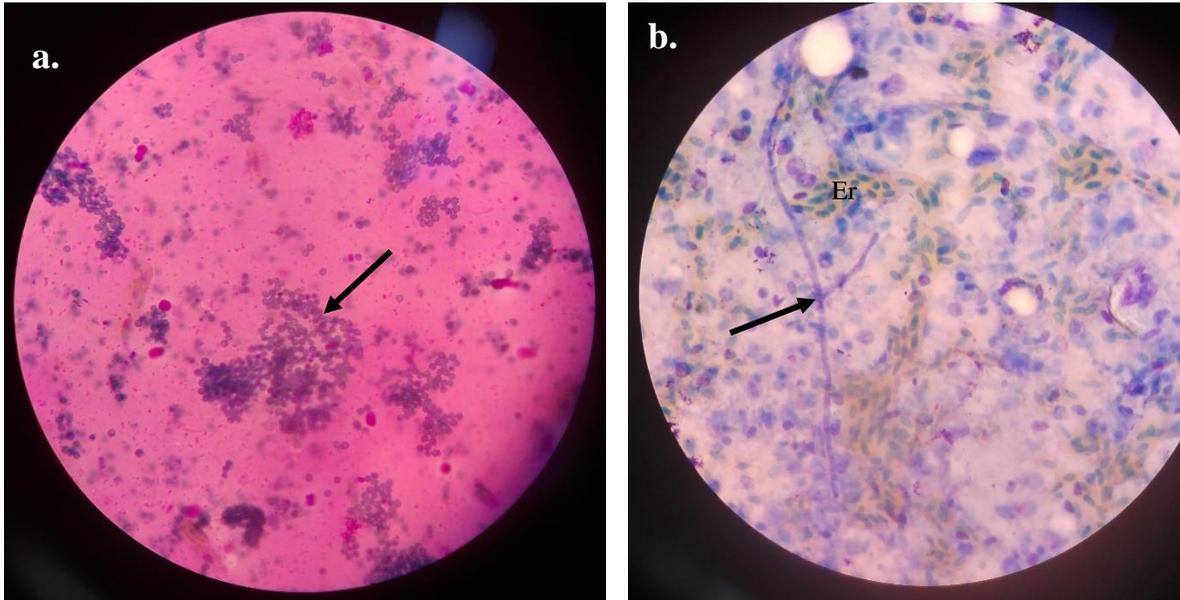


Figura 18. Improntas teñidas con coloración Wright. a.) Conidias de *Aspergillus spp.* Tomadas del saco aéreo aéreo clavicular (Flecha). b.) estructura alargada, con septos compatible con Hifa septada, tomada del saco caudo-torácico (Flecha). Eritrocitos (Er).

Fuente: Bastos, A. 2017

Discusión

El desarrollo de micosis invasivas así como su manifestación y formación de focos de *Aspergillus* en sacos aéreos y parénquima pulmonar muchas veces está relacionada no solo con la capacidad de invasión de estos hongos sino con la respuesta inmunológica del ave, edad, alimentación recibida, condición higiénica sanitaria del lugar, hacinamiento y humedad existente (Soto, 2010). Posiblemente factores como la edad de los pelicanos (11 años) y el hábitat húmedo donde permanecía, permitieron fácilmente la proliferación del hongo en el animal, causando la signología clínica y por ultimo su fallecimiento.

El conteo leucocitario alto puede darse por procesos inflamatorios que podrían involucrar agentes infecciosos, como en la clamydiasis activa, aspergillosis o tuberculosis. La monocitosis relativa o absoluta es un sello distintivo de infección crónica. En aves con Aspergilosis o tuberculosis, un hemograma con leucocitosis y monocitosis es característico de la enfermedad (Gálvez, Ramírez y Osorio, 2009). A pesar de esto, en este caso, el cuadro hemático no presentó alteraciones en cuanto el conteo de leucocitos como se esperaba según los reportes sobre esta enfermedad, por el contrario, en el hemograma todos los valores se encontraron en los rangos normales, por lo cual no fue de gran ayuda a la hora de diagnosticar el padecimiento.

Aspergillus spp, no solo puede presentarse en aves de corral, sino que también puede llegar a afectar a aves de diferentes especies, como se pudo observar en el caso anterior en aves acuáticas, como lo es el Pelicano pardo. Según Rosiles, Cerecero y Cervantes, (2000) la infección por *Aspergillus spp* en aves acuáticas se ha notificado en varias partes del mundo; en un examen post mortem, realizado en gansos (*Branta bernicla*), reveló múltiples nódulos amarillentos en la superficie interna de los sacos aéreos torácicos y abdominales, e hifas ramificadas en dos, alrededor de las lesiones necróticas. Estos hallazgos de necropsia, son muy

similares a los encontrados en este caso, reforzando aún más el diagnóstico por *Aspergillus spp* en el pelicano.

Otro reporte de necropsia con lesiones similares, se encontró en un cisne (*Coscoroba coscoroba*) con aspergilosis, en la cual macroscópicamente se observan pequeños nódulos en la superficie de los sacos aéreos torácicos y abdominales. Estas lesiones presentan forma redondeada y una depresión central, color amarillo grisáceo. En la tráquea y los sacos aéreos, en estadíos evolutivos prolongados, pueden confluír adoptando un aspecto de placas de material necrótico. En la superficie de los sacos aéreos el crecimiento del hongo con esporulación toma un aspecto veloso de color verde azulado (Merlo y otros, s,f). La descripción macroscópica encontrada en este cisne, nuevamente nos indica y nos da más certeza de que los hallazgos de la necropsia del pelicano de este caso son similares siendo ambas compatibles con el diagnóstico por *Aspegillus spp*.

La aspergilosis adquiere gran importancia cuando se trata de animales salvajes en cautiverio y con un elevado valor ecológico en la mayoría de los casos. En estos casos el diagnóstico suele efectuarse postmortem o en fases muy avanzadas de la enfermedad, cuando ya no hay solución al proceso (García & Blanco, 2000). Esto fue lo ocurrido en este caso, ya que solo fue posible llegar al diagnóstico por medio de la necropsia. Además, el paciente presentaba síntomas muy inespecíficos que hacían difícil llegar a un diagnóstico definitivo sin ayudas diagnósticas adecuadas, y la manifestación de estos síntomas son apreciables cuando el proceso está en un estado muy avanzado y el pronóstico no es para nada favorable. Adicional a eso, el poco conocimiento de la etiología del padecimiento del paciente, hizo que el clínico abordara el caso, según su experiencia en aves de zoológico, enfocando su diagnóstico presuntivo en enteritis de

origen bacteriana y protozoaria, sin contemplar la posibilidad de que el agente causal de los síntomas pudiera ser una infección fúngica por *Aspergillus spp.*

El género *Aspergillus spp.* es productor de diferentes micotoxinas, entre ellas la Ocratoxina A, cuyo efecto nefrotóxico causa degeneración y alteraciones estructurales en el epitelio tubular renal, con efectos más severos ocurriendo en los túbulos proximales, a su vez causando cambios de tamaño y coloración del riñón por acumulo de ácido úrico, por consiguiente se puede observar un aumento del ácido úrico sérico (Mallmann, Rauber, Dilkin, Zanini y Pereira, 2007). En el pelicano de este caso, se presentaron las alteraciones aca mencionadas, lo cual puede explicar el aumento de acido urico en sangre del paciente, y los hallazgos de necropsia en cuanto al riñon con acumulo de uratos, los cuales no serian secundarios a la deshidratacion, si no por el contrario, fueron causados por el agente infeccioso y sus micotoxinas.

Conclusiones

Realizar un diagnóstico certero de aspergilosis en la gran mayoría de las veces es una tarea complicada, ya que en muchas ocasiones esta enfermedad solo se manifiesta cuando ya se encuentra muy avanzada y comprometida la salud del paciente, por tanto como médicos veterinarios, son pocas las ayudas que podemos prestar. Adicionalmente, contar con ayudas diagnósticas como rayos x, y aislamiento del hongo podrían permitir al clínico actuar de forma oportuna, aumentando las posibilidades de vida del paciente.

Es importante como médicos veterinarios contemplar la realización de todas las pruebas diagnósticas posibles y agotar todos los recursos que estén a nuestro alcance, para llegar a un diagnóstico oportuno de la enfermedad, dándole una solución satisfactoria y con buen pronóstico para la vida del paciente, ya que especies como estas, representan un gran valor ecológico.

Llevar a cabo programas de desinfección periódicamente es de gran importancia para la salud de los animales en cautiverio, en particular en las aves acuáticas ya que debido a sus ambientes húmedos se facilita la proliferación de agentes infecciosos, caso particular de los hongos y sus esporas, los cuales causan grandes alteraciones de salud en estas aves, que por lo general conllevan a la muerte de estas especies, causando un gran impacto y pérdidas conservacionales de aves exóticas.

Referencias bibliográficas

- Abarca, L. (2000). Taxonomía e identificación de especies implicadas en la aspergilosis nosocomial. *Revista Iberoamericana de Micología*, Vol. 17, 79-84. Recuperado de: <http://www.fba.org.ar/panel-gestion/InformeResultado/MI/mi33.pdf>
- Aguilar, R., Hernandez, S., & Hernandez, S. (2005). Atlas de medicina, terapeutica y patologia de animales exóticos. Buenos Aires, Argentina : Inter-Medica. 247-248.
- Boris, M., Sanmartin, A., Solari, G., & Zunino, P. (2005). Diagnóstico de Aspergilosis en charabones de Rhea americana (ñandú). *Veterinaria (Montevideo)*, Vol. 40, 13-17. Recuperado de: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/69-aspergilosis.pdf
- Calnek, B. (1995). Enfermedades de las aves. *Manual Moderno*. 361-369
- Gálvez, C., Ramírez, G., & Osorio, J. (2009). El laboratorio clínico en hematología de aves exóticas. *Biosalud*, Vol. 8, 178-188. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502009000100020
- García, C., y Salavert, M. (2014). Inmunopatología de las micosis invasivas por hongos filamentosos. *Revista Iberoamericana de Micología*, Vol. 31, 219-228. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130140614000734>
- García, M., y Blanco, J. (2000). Principales enfermedades fúngicas que afectan a los animales domesticos . *Revista Iberoamericana de Micología*, Vol. 17, 2-7. Recuperado de: <http://www.reviberoammicol.com/2000-17/S02S07.pdf>

- Gonzales, A. (2010). Diagnóstico y control de especies de aspergillus productoras de ocratoxina a. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid. pp. 19 Recuperado de:
<http://eprints.ucm.es/10545/1/T30977.pdf>
- Mallmann, C., Rauber, R., Dilkin, P., Zanini, L., & Pereira, C. (2007). Micotoxinas en ingredientes para alimento balanceado en aves. XX Congreso Latinoamericano de Avicultura , 191-204. Recuperado de: <http://www.educabo.com/pdf/articulos/micotoxinas%20en%20ingredientes%20aves%20DR.%20Mallmann.pdf>
- Merlo, W., Rosciani, A., Maccio, O., Solis, G., Arzuaga , S., y Burna , A. (s,f). Aspergilosis en Cisne (*Coscoroba coscoroba*). Diagnóstico Citológico e Histopatológico de dos Casos. Universidad Nacional del Nordeste, 1-2. Recuperado de:
<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/veterinarias/v-026.pdf>
- OIE. (2012). Pullorosis y Tifosis aviar. Manual terrestre de la OIE. pp. 5-10 Recuperado de:
http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.03.11_Pulorosis_tifosis_aviar.pdf
- Paulussen, C., Hallsworth, J., Álvarez, S., Nierman, W., Hamill, P., Blain, D., . . . Lievens, B. (2016). Ecology of aspergillosis: insights into the pathogenic potency of *Aspergillus fumigatus* and some other *Aspergillus* species. *Microb Biotechnol*, Vol. 10, 296–322. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5328810/>
- Ramírez, J., y Velazco, G. (s, f). Reporte de un caso de aspergilosis en un ave buho cornudo (*pseudocops clamator*) en el zoológico miguel alvarez del toro, tuxtla gutierrez,chiapas. Zoológico Miguel Álvarez del Toro, pp. 1-3.Recuperado de:

http://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/157_imf/modulo4/contenidos/documentos/06Chavez.pdf

- Ramos, R. (2009). Descripción de enfermedades micóticas en pollo de engorda. Coahuila, Mexico: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pp. 7. Recuperado de:
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3009/REYNAU%20RAMOS%20HERNANDEZ.pdf?sequence=1>
- Rosiles, R., Cerecero, J., y Cervantes, J. (2000). Brote de aspergilosis en gaviotas. Medigraphic, 259-260. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol31-03/RVM31313.pdf>
- Samour, J. (2010). Medicina aviaria segunda edición. Barcelona, España: ELSEVIER MOSBY.
- Soto, C. (2010). Valoraciones clínicas de los problemas respiratorios en las aves ornamentales. REDVET, Vol. 11, 1-27. Recuperado de:
<httpwww.veterinaria.orgrevistasredvetn111110B111005B.pdf>
- Soto, C., y Bert, E. (2012). Valoración sanitaria de los criaderos de aves ornamentales. REDVET - Revista electrónica de Veterinaria, Vol. 13, 28-35. Recuperado de:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070712/071221.pdf>
- Sumano, H., y Gutierrez, L. (2010). Farmacología clínica en aves comerciales. pp. 579-585. México D.F.: McGrawHill
- Walsh, T., Anaissie, E., Denning, D., y Herbrecht, R. (2008). Tratamiento de la Aspergilosis: Guías para la práctica clínica de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de los Estados Unidos de América. Clinical Infectious Diseases, Vol. 46, 327-360. Recuperado de:
<https://academic.oup.com/cid/article/46/3/327/388306>

Yuño, M., y Gogorza , L. (2008). Coccidiosis aviar: respuesta inmune y mecanismos de control en la industria avícola. Buenos Aires, Argentina Ret vet Vol 19, 61-66. Recuperado de: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:QCf10t4ROhwJ:https://ecaths1.s3.amazonaws.com/etta/1496185028.Yuo-Coccidiosis%5B1%5D....pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>

Anexos

Test & Results						
Animal Type	GAN	Preferred ID	Taxonomy	Sex	Birth Date	Age
Individual	MIG12-29621524	A07017	Pelecanus occidentalis/Brown pelican	Male	Undetermined	11Y 7M 29D
Test Request Detail			Sample Quality			
Date Requested	Aug 30, 2017		Color	~		
Requested By	Juliana Peña		Color Intensity	~		
Laboratory	Lab Veterinario Del Valle		Clarity	~		
Analysis Start Date	Aug 30, 2017		Consistency	~		
Analysis Equipment	~		Additional Characteristics	~		
Insufficient Sample	No		Degraded	No		
Notes/Comments						
Heterofilia						
Test Requests & Test Results						
Test	Primary Result	Expected Results (Based on Best Available Match) Type: Min- Max Mean [Median] N (Animals)	Evaluation	Excl. from RI	Clinical Finding	Reviewed
RBC [a]	3.2 *10 ⁶ cells/ μ L	Global sp RI: 1.25 - 4.20 2.87 [2.90] N=48 (24)	~	No	No	No
HGB [a]	16.1 g/dL	Global sp RI: 11.9 - 19.6 15.9 [15.7] N=82 (20)	~	No	No	No
HCT [a]	50 %	Global sp RI: 33.2 - 53.0 44.8 [44.0] N=46 (29)	~	No	No	No
MCV	156.3 fL	Insufficient data	~	No	~	No
MCH	50.3 pg	Insufficient data	~	No	~	No
MCHC	32.2 g/dL	Insufficient data	~	No	~	No
WBC	24.9 *10 ³ cells/ μ L	Global sp RI: 3.3 - 27.9 11.7 [11.3] N=50 (32)	~	No	No	No
Band % [a]	2 %	Insufficient data	~	No	~	No
Band count [m]	0.5 *10 ³ cells/ μ L	Insufficient data	~	No	~	No
Heterophil % [m]	84 %	Global sp RI: 23.7 - 91.3 58.3 [61.0] N=113 (43)	~	No	No	No
Heterophil count [m]	20.9 *10 ³ cells/ μ L	Basic Stats: ~ - ~ 6.557 [6.291] N=16 (7)	~	No	~	No
Lymphocyte % [a]	7 %	Global sp RI: 2.9 - 68.4 32.0 [31.0] N=114 (44)	~	No	No	No
Lymphocyte count [a]	1.7 *10 ³ cells/ μ L	Insufficient data	~	No	~	No
Monocyte % [a]	4 %	Global sp RI: 0.0 - 21.5 6.0 [4.0] N=99 (42)	~	No	No	No
Monocyte count [a]	1 *10 ³ cells/ μ L	Insufficient data	~	No	~	No
Eosinophil % [a]	2 %	Global sp RI: 0.0 - 11.9 3.4 [3.0] N=82 (39)	~	No	No	No
Eosinophil count [a]	0.5 *10 ³ cells/ μ L	Insufficient data	~	No	~	No
Basophil % [a]	1 %	Global sp RI: 0.0 - 8.0 1.9 [1.0] N=176 (93)	~	No	No	No
Basophil count [a]	0.2 *10 ³ cells/ μ L	Insufficient data	~	No	~	No
Platelets	87 *10 ³ cells/ μ L	Insufficient data	~	No	~	No

Test & Results						
Animal Type	GAN	Preferred ID	Taxonomy	Sex	Birth Date	Age
Individual	MIG12-29621524	A07017	Pelecanus occidentalis/Brown pelican	Male	Undetermined	11Y 7M 29D
Test Request Detail			Sample Quality			
Date Requested	Aug 30, 2017		Color	~		
Requested By	Juliana Peñaa		Color Intensity	~		
Laboratory	Lab Veterinario Del Valle		Clarity	~		
Analysis Start Date	Aug 30, 2017		Consistency	~		
Analysis Equipment	~		Additional Characteristics	~		
Insufficient Sample	No		Degraded	No		
Notes/Comments						
~						
Test Requests & Test Results						
Test	Primary Result	Expected Results (Based on Best Available Match) Type: Min- Max Mean [Median] N (Animals)	Evaluation	Excl'd. from RI	Clinical Finding	Reviewed
Chol. [a]	357 mg/dL	Global sp RI: 106 - 359 194 [186] N=67 (47)	~	No	No	No
Uric Acid	24.7 mg/dL	Global sp RI: 3.0 - 21.7 8.3 [8.9] N=42 (26)	High	No	No	No
Total Protein	6.4 g/dL	Global sp RI: 2.6 - 6.2 4.3 [4.3] N=87 (62)	High	No	No	No
Albumin	2.4 g/dL	Global sp RI: 0.8 - 2.4 1.5 [1.5] N=61 (41)	~	No	No	No
Globulin	4 g/dL	Global sp RI: 1.6 - 3.9 2.4 [2.4] N=40 (29)	High	No	No	No
A/G ratio [c]	0.60 ratio	Insufficient data	~	No	~	No
AST [a]	142 U/L	Global sp RI: 99 - 1,189 314 [240] N=90 (61)	~	No	No	No
Ca	10.9 mg/dL	Global sp RI: 5.9 - 11.8 9.2 [9.2] N=44 (27)	~	No	No	No
Phos	3.9 mg/dL	Global sp RI: 1.5 - 9.0 3.7 [3.3] N=87 (57)	~	No	No	No
Ca/Phos ratio [c]	2.16 ratio	Insufficient data	~	No	~	No
Glucose	227 mg/dL	Global sp RI: 57 - 333 215 [219] N=45 (27)	~	No	No	No
Sample Detail (GSN: S-SQH17-012003)						
Collection Date/Time	Aug 30, 2017 08:15 AM		Collection Method	Phlebotomy		
Sample Type	Serum		Collected By	Juliana Peñaa		
Anatomical Source/Tissue	METATARSAL		Reason	~		
Additives/Preservatives	~		Exclude from reference intervals	No		

Test & Results

Animal Type	GAN	Preferred ID	Taxonomy	Sex	Birth Date	Age
Individual	MIG12-29621524	A07017	Pelecanus occidentalis/Brown pelican	Male	Undetermined	11Y 7M 29D

Test Request Detail

Date Requested	Aug 30, 2017
Requested By	Juliana Peñaa
Analysis Start Date & Time	Aug 30, 2017 04:30 PM
Analysis By	Juliana Peñaa
Analysis Equipment	~
Insufficient Sample	No

Sample Quality

Color	Brown/Tan
Color Intensity	dark
Clarity	~
Consistency	formed
Additional Characteristics	~
Degraded	No

Notes/Comments

MF: 1708-48

Test Requests & Test Results

~~

Test	Primary Result	Expected Results (Based on Best Available Match) Type: Min- Max Mean [Median] N (Animals)	Evaluation	Excl. from RI	Clinical Finding	Reviewed
Direct Exam.	No parasites found		~	~	~	No
Flotation	No parasites found		~	~	~	No

Sample Detail (GSN: S-SQH17-012021)

Collection Date/Time	Aug 30, 2017 03:20 PM	Collection Method	Obtained off substrate
Sample Type	Feces	Collected By	Gustavo Fernandez
Anatomical Source/Tissue	~	Reason	Diagnostic
Additives/Preservatives	~	Exclude from reference intervals	No