

Informe de pasantía 2021-02

Angie Viviana Padilla Flórez

Universidad de Pamplona

Diciembre 7, 2021

Nota de los autores

Informe de pasantía, Medicina Veterinaria, Universidad de Pamplona.

La correspondencia relacionada a este documento deberá ser enviada a:

[angie.padilla@unipamplona.edu.co](mailto:angie.padilla@unipamplona.edu.co)

## Tabla de contenido

Introducción.....	4
Centro de atención y valoración de fauna silvestre (CAV San Emigdio) .....	5
Objetivos.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
Reporte de caso: mucormicosis intestinal secundaria a enteritis bacteriana y .....	8
parasitaria en un ejemplar juvenil de <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador rojo). .....	8
Resumen: .....	8
Palabras clave: .....	8
Abstract: .....	9
Introducción .....	9
Generalidades de la especie: .....	10
Mucormicosis, revisión bibliográfica: .....	12
Etiología y factores de riesgo: .....	13
Formas de presentación: .....	14
Fisiopatología: .....	15
Diagnóstico: .....	16
Examen directo: .....	16
Cultivo: .....	16
Histopatología: .....	16
Tratamiento: .....	17
Tratamiento farmacológico: .....	17
Terapia quirúrgica: .....	17
Pronóstico: .....	18
Descripción del caso.....	18
Reseña.....	18
Anamnesis.....	19
Examen clínico .....	19

Lista de problemas. ....	19
Diagnóstico presuntivo. ....	20
Diagnósticos diferenciales ante mortem .....	21
Infecciones virales. ....	21
Planes diagnósticos. ....	21
Aproximación terapéutica. ....	24
Diagnóstico post mortem (necropsia e histopatología).....	25
Examen de necropsia: .....	25
Resultados de histopatología: .....	29
Discusión .....	31
Conclusiones .....	33
Referencias bibliográficas: .....	34

## Introducción

Cada día crece más el interés de los médicos veterinarios por preservar la vida animal que es igual de importante como una vida humana. La población humana crece cada vez más y con ella la demanda de alimento y demás factores que son necesarios para vivir; la mayoría de las industrias explotan los recursos naturales para poder suplir las necesidades de una especie inconsciente que se reproduce sin control, esto ha causado la pérdida de los hábitats naturales de ciertas especies y por ende el sacrificio de la vida de estos individuos que viven tranquilos en su nicho.

Las malas acciones del ser humano y su ambición por el dinero, lujo y poder ha causado la pérdida de la libertad y muchas veces la vida de aquellos ejemplares que son traficados, vendidos, asesinados y desplazados para lograr un objetivo que al fin y al cabo solo nos empobrece más y nos lleva lentamente a la destrucción de nuestros ecosistemas y a la muerte de la vida misma.

La desesperación, el dolor y el hambre son condiciones que en la fauna silvestre aumentan cada día más solo por preservar los caprichos y el bienestar del homo sapiens una especie más de las millones que existen, que no ha usado su capacidad de razonamiento para generar bienestar sino para destruir y que se ha olvidado que no podríamos existir sin la ayuda de otras especies animales.

Durante la formación del médico veterinario se fundamenta la medicina de la conservación guiada a la fauna silvestre la cual al igual que otras áreas también se apoya en un componente teórico y otro práctico para lograr la idoneidad en este campo.

En el presente trabajo se describirá el proceso práctico realizado como requisito para poder culminar los objetivos exigidos en la fase final de la práctica profesional, se describe el sitio en el cual se trabajó, un caso clínico atendido en el cual se abordan aspectos como examen clínico, exámenes complementarios, diagnósticos diferenciales, diagnóstico presuntivo, aproximación terapéutica y evolución del paciente, así como conclusiones y antecedentes teóricos como apoyo para el desarrollo del mismo.

### **Centro de atención y valoración de fauna silvestre (CAV San Emigdio)**

Se encuentra ubicado en el área rural de la ciudad de Palmira en el departamento del Valle del Cauca, en la vereda la Zapata, a una altitud de 1.250 msnm, es un lugar en donde se reciben especímenes de forma provisional de fauna los cuales son ingresados por medio de entregas voluntarias, decomisos, rescates o incautaciones y son revisados de forma médica, biológica y zootécnica con el fin de determinar un destino final.

El CAV San Emigdio se rige bajo la normativa de la ley 1333 del 2009 “por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. La resolución 2064 del 2010 “por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restricción o decomiso de especímenes de especies silvestres de Fauna y Flora Terrestre y Acuática y se dictan otras disposiciones, la ley 576 del 2000: “por la cual se expide el Código de Ética para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootécnica y la zootecnia.

Las especies del centro cuenta con instalaciones construidas, diseñadas y enriquecidas según los requerimientos específicos de cada animal, algunas cuentan con zonas de manejo en donde se encuentran los animales de códigos amarillos o rojos y

brindan mayor seguridad tanto para realizar restricciones como actividades dentro del centro. Las instalaciones están divididas en diferentes áreas en donde los profesionales de zootecnia, medicina veterinaria y biología realizan su trabajo; el área de recepción y cuarentena: se ubican los animales que deben pasar por un proceso de cuarentena dependiendo de la especie y se ubican en jaulas o guacales adaptados hasta que se decida el destino del animal, el área de crianza es el lugar en donde se ubican animales considerados como neonatos o crías, infantiles, que requieran un monitoreo y atención constante, la sección de bloques es un grupo de jaulas las cuales permiten la manipulación segura del animal por parte del operario, actualmente hay un total de 3 bloques, cada uno con 9 jaulas en donde se ubican los especímenes según el grupo taxonómico, las jaulas externas; están ubicadas por toda la extensión del centro en éstas se ubican los animales según la especie simulando al máximo las condiciones de su hábitat natural, el aviario: es un recinto grande en donde se ubican muchas especies de aves, cuenta con 6 divisiones, las jaulas de gatos; es un recinto con 4 divisiones en donde se ubican los felinos que en este momento existen en el centro como son ocelotes (*Leopardus pardalis*), yaguarundis (*Puma yaguarundi*) y demás felinos que puedan ingresar al centro.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Afianzar los conocimientos de medicina general de fauna silvestre con base a la actividad practica realizada en el sitio de pasantía a partir de la formación teórica académica.

### **Objetivos específicos**

Adquirir destrezas prácticas para actuar de manera rápida y acertada frente a una emergencia o eventualidad que se presente con un paciente de fauna silvestre.

Fortalecer los métodos de sujeción física o química y el manejo de fauna silvestre en los procedimientos en los cuales se requiera.

Aplicar los conocimientos teórico prácticos generando confianza medica en procesos como el examen físico general, examen clínico, toma de muestras y lectura de resultados en pacientes de fauna silvestre.

**Reporte de caso: mucormicosis intestinal secundaria a enteritis bacteriana y parasitaria en un ejemplar juvenil de *Alouatta seniculus* (mono aullador rojo).**

**Resumen:** la medicina de especies silvestres es un área que cada vez cobra mayor atención en todo el mundo, especialmente por los esfuerzos que se están librando en todos los ámbitos por la conservación de medio ambiente, de los hábitats animales, vegetales y humanos, y por el bienestar animal, sobre todo en un país como Colombia, que está catalogado como uno de los 5 primeros países más biodiversos y con mayor riqueza de especies silvestres.

Se describe el caso de un mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*), que llegó al Centro de Atención y Valoración (CAV) de fauna silvestre San Emigdio (Palmira Valle del Cauca), con una sintomatología de tipo respiratoria y gastrointestinal, con signos de moderada deshidratación, se le realiza examen clínico completo, se practica cuadro hematológico y coprológico, y se prescribe tratamiento de sostén hidroelectrolítico, antibacteriano y con probióticos buscando restaurar las funciones digestivas, y tratamiento dirigido a los síntomas respiratorios con broncodilatadores, y medicación homeopática. Después de una terapia médica de nueve días, el paciente fallece al décimo día. Se realizó necropsia e histopatología de lesiones intestinales, llegando a un diagnóstico presuntivo de mucormicosis intestinal.

**Palabras clave:** fauna silvestre, micosis digestiva, histopatología, *Alouatta seniculus*.



**Abstract:** wild Species Medicine is an area that is gaining increasing attention around the world, especially due to the efforts being made in all areas for the conservation of the environment, animal, plant and human habitats, and for the animal welfare, especially in a country like Colombia, which is listed as one of the top 5 most biodiverse countries and with the greatest wealth of wild species.

The case of a red howler monkey (*Alouatta seniculus*) is described, which arrived at the San Emigdio Wildlife Care and Assessment Center (CAV), with respiratory and gastrointestinal symptoms, with signs of moderate dehydration, a complete clinic examination was performed and it is practiced a hematological exam and stool examination. Hydroelectrolytic, antibacterial and probiotic support treatment is prescribed seeking to restore digestive functions, and treatment directed to respiratory symptoms with bronchodilators and homeopathic medication. After nine days of medical therapy, the patient dies on the tenth day. Necropsy and histopathology of intestinal lesions were performed, reaching a presumptive diagnosis of intestinal mucormycosis.

Keywords: wildlife, digestive mycosis, histopathology, *Alouatta seniculus*.

## **Introducción**

Existen tres diferentes maneras por las que un individuo puede llegar a manos de funcionarios de la CVC, en primer lugar, tenemos las entregas voluntarias realizadas por personas con tenencia de fauna que deciden entregar estas especies a las autoridades ambientales de su departamento, en segundo lugar, se manejan los rescates los cuales son hechos por personas naturales o por los mismos funcionarios y, por último, los procesos de incautación.

La llegada de cualquier animal al Centro de Atención y Valoración de fauna silvestre San Emigdio implica una serie de procedimientos para el ingreso del mismo. El área de biología determina el género y la especie a la cual pertenece el individuo, evalúa comportamientos anormales y alteraciones anatómicas que puedan comprometer actividades biológicas normales propias de la especie, el profesional zootecnista a cargo determina el estado nutricional del individuo así como la dieta que se va a suministrar durante el tiempo que permanezca en el CAV, el estado de salud del paciente es determinado por los médicos veterinarios presentes en el CAV para lo cual realizan el examen físico completo del sujeto, toma de muestras para exámenes de laboratorio y diagnósticos complementarios como imagenología (placa radiográfica y/o ecografía) en los casos estrictamente necesarios.

Es poco frecuente la llegada de monos aulladores rojos (*Alouatta seniculus*) al centro de atención de fauna (CAV San Emigdio), estos ejemplares llegan principalmente por entregas voluntarias, siendo comprados ilegalmente desde muy pequeños o extraídos de su hábitat natural por personas que en el futuro o incluso antes ya no los pueden seguir “cuidando”.

### **Generalidades de la especie:**

*Alouatta seniculus* es el primate de más amplia distribución en Colombia. Su distribución original abarca todo el país, a excepción de la costa del Pacífico, el desierto de la península de la Guajira y el suroccidente de los Andes (Nariño). Esta especie ocupa todos los niveles altitudinales de las cordilleras hasta 2.300 msnm y ocasionalmente hasta los 3.200 msnm (regiones montañosas ubicadas sobre el nivel del bosque nublado) y la Sierra

Nevada de Santa Marta (Hernández, Camacho y Cooper 1976 citado en Aristizábal H., Gomez C., Kattan G., et al, 2006).

El mono aullador rojo se puede encontrar en hábitats muy variados. En Colombia habita en selvas húmedas de tierras bajas, bosques montanos, manglares, bosques de regiones relativamente secas y bosques tropicales caducifolios, bosques de sabana, bosques residuales de los Llanos Orientales y bosques de galería a lo largo de varios tributarios del Orinoco y al este de los Llanos. (Hernández, Camacho y Cooper 1976 citado en Aristizábal H., Gomez C., Kattan G., et al, 2006, p.15).

En Colombia el aullador rojo es considerado en la categoría de bajo riesgo-preocupación menor (LR). Esta especie es capaz de persistir en bosques relativamente degradados y fragmentados y al parecer se encuentra bien protegida en los parques nacionales de tierras bajas. La pérdida de hábitat y la degradación ambiental son las causas más importantes de amenaza para los primates en Colombia (Hernández, Camacho y Cooper 1976 citado en Aristizábal H., Gomez C., Kattan G., et al, 2006, p.15).

El día 31 de agosto del 2021 se recibe en el consultorio del CAV San Emigdio paciente infantil (*Alouatta seniculus*), se observa al ejemplar decaído, con diarrea fétida, presenta sonidos respiratorios anormales (estertores), C/C: 2/5, inapetente. Se procede a realizar el examen físico en donde se evidencia distensión abdominal, dificultad respiratoria y fiebre, el ejemplar permanece enfermo y no presenta respuesta positiva al tratamiento instaurado durante 9 días, posteriormente muere y se realiza diagnóstico histopatológico el cual revela una enteritis micótica muy posiblemente a causa de una infección por hongos pertenecientes a la clase Zigomicetos, a continuación, se describe el curso de la

enfermedad, causas, fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico del caso mencionado anteriormente en esta especie de primate no humano.

### **Mucormicosis, revisión bibliográfica:**

La mucormicosis es una infección aguda, generalmente mortal, causada por un hongo del orden Mucorales, de la clase de los Zigomicetos. Algunas familias de este orden están asociadas con la enfermedad, pero la Mucoraceae que incluye los géneros *Absidia*, *Mucor*, *Rhizomucor* y *Rhizopus*, es la más frecuente. El hongo puede encontrarse en la tierra y en materia orgánica en descomposición, así como en las frutas y el pan; y crece en medios de cultivo habituales, apreciándose al examen histológico como hifas anchas septadas, ramificadas en ángulo recto sin pared celular (Tristano A., et al, 2002).

Las zigomicosis son infecciones fúngicas graves e inusuales, causadas por hongos ubicuos pertenecientes a la clase Zigomicetos, los cuales están subdivididos en dos órdenes: Mucorales y Entomoftorales. Las infecciones causadas por los Mucorales se caracterizan por su rápida evolución, con destrucción tisular e invasión de vasos sanguíneos. Se presentan en hospederos con factores de riesgo definidos, entre los que se incluyen alteraciones funcionales o cuantitativas de los neutrófilos, acidosis metabólica o aumento en los niveles séricos de hierro (Arias G., Garzón J., 2010).

Basking G. et al (1984), mencionan que “la zigomicosis es un término genérico que incluye aquellas enfermedades micóticas causadas por hongos de la clase Zygomycetos (anteriormente Phycomycetos). El término zigomicosis ha reemplazado a tales nombres obsoletos como fitomicosis, hipomicosis y otros para incluir todas las infecciones por zigomicetos independientemente de la clasificación del agente etiológico.

Las mucormicosis son infecciones generalmente agudas, angioinvasivas, que provocan necrosis difusas no supurantes y gran destrucción tisular, según Pozo J., Pontes A. et al, (2015), se han descrito seis formas de presentación clínica basadas en su localización anatómica: 1) rino-órbito-cerebral, 2) pulmonar, 3) cutánea, 4) abdomino-pélvica o gastrointestinal, 5) diseminada, y 6) una miscelánea de otras formas (endocarditis, osteomielitis, etc.) (Navarro, 2020).

### **Etiología y factores de riesgo:**

La mucormicosis es una enfermedad infecciosa causada por hongos del orden Mucorales. Las especies de Mucorales patógenas más frecuentes son las de los géneros *Rhizopus*, *Lichtheimia* y *Mucor*, siendo este último el que da nombre al orden y a la enfermedad. Especies de otros géneros como *Rhizomucor*, *Saksenaea*, *Cunninghamella* y *Apophysomyces* también han sido aisladas de muestras clínicas, pero en baja frecuencia (Petrikos et al., 2012, citado en Navarro 2020, p.5).

Según Simons J., Susan G., 2012 los hongos del orden mucorales son patógenos oportunistas omnipresentes que se encuentran distribuidos en todo el mundo, se encuentran implicados en infecciones animales incluyendo los géneros *Absidia*, *Rhizopus*, *Rhizomucor*, *Mucor* y *Mortierella*.

La mucormicosis ha incrementado su frecuencia debido a que también han aumentado los estados de inmunosupresión como: el uso de esteroides, el tratamiento de enfermedades hematológicas con inmunosupresores (Castillo 2004).

*Mucor* es un hongo saprófito que pertenece a la clase de Zygomycetes que suele habitar el suelo húmedo con alto contenido de nitrógeno, alimentos como el pan, vegetales

en descomposición, materia orgánica en putrefacción y en el aire, es aerobio y filamentoso (Castillo 20004).

Los pacientes inmunocompetentes son el modelo perfecto para infecciones causadas por mucor, según Quiroz N., Villanueva J., Lozano E (2007): a pesar de que hay algunos reportes de mucormicosis en pacientes inmunocompetentes, casi todos los pacientes con mucormicosis tienen algún factor inmunosupresor de base que predispone a la infección y que, por lo tanto, influyen la presentación clínica. Se cree que la deficiencia es principalmente en la función de los fagocitos que inhibirían la germinación de las esporas en los individuos sanos.

En los reportes de primates no humanos el desarrollo de la enfermedad se ha observado en individuos que estaban sujetos al estrés reciente de captura o de cuarentena (Hessler et al., 1967; Martin et al., 1969 citado en Simons J., Susan G., 2012).

Tres formas frecuentes de infección son la inhalación de esporas transportadas por el aire, inoculación directa por trauma en la piel e ingesta de alimentos contaminados. (Arias G., Garzón J., 2010).

### **Formas de presentación:**

Los Mucorales producen infecciones denominadas Mucormicosis, producidas en su totalidad por mohos. Dentro de las manifestaciones más frecuentemente asociadas a ellos están: infección rinocerebral, pulmonar, gastrointestinal, cutánea y diseminada (Arias G., Garzón J., 2010).

Las infecciones por hongos mucorales, con una incidencia en aumento tras las candidiasis y las aspergilosis, se caracterizan por la rápida invasión de los vasos sanguíneos

y de otros órganos o estructuras adyacentes. Los mucorales suelen producir infección orbitorrinocerebral, pulmonar, cutánea, digestiva o diseminada. (Martín M., Salavert M., 2021).

Las manifestaciones clínicas de la mucormicosis más habituales son la rinoorbitocerebral, pulmonar, cutánea, gastrointestinal y diseminada; siendo los casos más graves y con mayores tasas de mortalidad las infecciones diseminadas (Jeong et al., 2019, citado en Navarro 2020 p.5).

### **Fisiopatología:**

La puerta de entrada en las enfermedades infecciosas es de vital importancia para entender la forma como inicia el curso de la enfermedad, Navarro 2021, reporta que para que se cause la infección las esporas del hongo deben ingresar al hospedero a través de inhalación o heridas, evadiendo el sistema inmune y germinando dando lugar a una angioinvasión y diseminación.

La entrada del agente a través del consumo de alimentos o agua contaminada también es otra puerta de entrada importante tal como lo menciona Pozo J., Pontes A et al, 2015.

Las diferentes formas clínicas de mucormicosis reflejan, en parte, la puerta de entrada del hongo al cuerpo. Las esporas pueden entrar al cuerpo por la vía respiratoria, por piel afectada, por vía percutánea (agujas o catéteres) o por ingestión de comida contaminada (Quiroz N., Villanueva J., Lozano E., 2017).

Los pacientes humanos están predispuestos a la mucormicosis por enfermedades crónicas debilitantes, incluyendo cáncer linfático, por inmunosupresión, por antibióticos y o uso de

corticosteroides, y por acidosis (Lehrer et al., 1980 citado en Simons J., Gibson S., 2012, p. 159). Primates no humanos que han desarrollado cigomicosis estaban sujetos a las tensiones de la reciente captura y cuarentena (Hessler et al., 1967; Martin et al., 1969 citado en Simons J., Gibson S., 2012, p.159), alimentación por comida contaminada (Lucke y Linton, 1965, citado en Simons J., Gibson S., 2012, p.159), diabetes mellitus (Martin et al., 1969 citado en Simons J., Gibson S., 2012, p.159), y acidosis metabólica.

### **Diagnóstico:**

El diagnóstico de la enfermedad se puede realizar a través de examen directo, cultivo microbiológico del agente o histopatología.

**Examen directo:** se puede hacer de muestras de esputo, mucosa nasal, tejido necrótico, lavado broncoalveolar o aspirado de senos paranasales. Se debe conservar el espécimen en solución salina normal o infusión cerebro-corazón. Se realiza en lugol, hidróxido de potasio (KOH) o negro de clorazol. Se observan filamentos hialinos poco tabicados, largos y anchos, con contornos irregulares y paredes gruesas (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

**Cultivo:** es positivo solo en 30% de las muestras, crecen a 37 °C, se utiliza agar papa o extracto de malta. Crecen rápidamente y las colonias son visibles a partir de las 12 a las 18 horas (excepto *Mucor circinelloides*). Se observan filamentos muy gruesos, sin tabiques (cenocíticos), con estructuras asexuadas de reproducción (esporangióforo, esporangio y esporangiosporas) (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

**Histopatología:** aunque no se hace de forma rutinaria debido a lo agudo del cuadro clínico y a la necesidad de una confirmación diagnóstica temprana, se observa trombosis



capilar e hifas en la luz de los vasos, y necrosis supurativa con infiltrado de neutrófilos y eosinófilos. Los filamentos son largos y gruesos (10-25  $\mu\text{m}$ ) con pocos tabiques y en forma de listón. Las tinciones de PAS y Gomori-Grocott permiten una mejor observación de las estructuras del hongo. *El hallazgo más relevante es la presencia de hifas* (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

### **Tratamiento:**

Si la enfermedad se logra diagnosticar de forma temprana el manejo del tratamiento se realiza dependiendo el estado y cronicidad de la misma. Existen dos maneras de tratar la afección, la primera de forma farmacológica con antifúngicos y tratamiento soporte y la segunda de forma quirúrgica.

**Tratamiento farmacológico:** la anfotericina B intravenosa es el medicamento inicial de elección; generalmente, se usa en forma de liposomas para mejorar su absorción y disminuir la toxicidad renal. La dosis diaria usual es de 5 mg/kg a 10 mg/kg. No hay reportes sobre el tiempo de uso necesario; se ha reportado que se usa hasta que el paciente muestre signos de mejoría (resolución de signos y síntomas, mejoría radiológica), lo cual se logra generalmente después de varias semanas (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

Una opción para el tratamiento de mantenimiento es el posaconazol en tabletas de liberación prolongada, a dosis de 300 mg cada 12 horas por un día y, luego, 300 mg cada 24 horas. El posaconazol intravenoso es una opción en los pacientes que no toleran o no mejoran con la anfotericina B (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

**Terapia quirúrgica:** se requiere manejo quirúrgico temprano, desbridamiento agresivo con remoción del tejido necrótico, que a menudo es mutilante. Hay reportes de

pacientes con infección pulmonar temprana con cura después de las lobectomías (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

**Pronóstico:** el pronóstico de esta infección es muy pobre, la mayoría de los pacientes fallece. Las cifras de mortalidad de las formas pulmonares y rino-cerebrales van del 50 al 70 % y se incrementan hasta el 95 % si la infección es diseminada en pacientes humanos, (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

Los pacientes diagnosticados y tratados oportunamente se curan, pero, en la mayoría de los casos, quedan con defectos serios que requieren reconstrucciones quirúrgicas (Quiroz N., Villanueva J., et al 2017).

### Descripción del caso

#### Reseña.

El día 31 de agosto del 2021 siendo las 9 a.m. ingresa al consultorio del CAV san Emigdio un ejemplar juvenil de *Alouatta seniculus* (mono aullador rojo), con identificación: 30MA21-004, pesando 784 gr, última desparasitación: 03-07-21 el paciente duró 9 meses en el CAV.

#### Figura 1.

*Ejemplar juvenil de Alouatta seniculus al interior del recinto (guacal).*



### **Anamnesis.**

En las horas de la mañana durante las jornadas de aseo y alimentación se observa al ejemplar decaído con diarrea fétida, se retira del recinto y se procede a trasladarlo al consultorio veterinario.

### **Examen clínico**

Al examen clínico el paciente presenta sonidos respiratorios anormales (crepitaciones), fiebre 39.7°C, mucosas pálidas, condición corporal: 2/5, taquicardia, disnea, las constantes fisiológicas se consignan en la tabla 1.

#### **Tabla 1.**

*Constantes fisiológicas halladas al examen clínico de ejemplar juvenil *Alouatta seniculus*.*

Constantes fisiológicas	Resultados	Rangos normales
Frecuencia cardíaca	120 lxm	60-100 lxm
Frecuencia respiratoria	28 lxm	15-30 rxm
Color de mucosas	Mucosas pálidas	Mucosas rosadas pálidas
Temperatura	39.7°C	35.5 – 37°C

*Nota.* (Padilla 2021).

### **Lista de problemas.**

1. Deshidratación
2. Diarrea

3. Fiebre
4. Disnea
5. Taquicardia
6. Presencia de estertores

### **Diagnóstico presuntivo.**

Cuadro de neumonía y enteritis bacteriana o parasitaria: la neumonía se define como un cuadro de evolución aguda, caracterizado por compromiso del estado general, **fiebre**, tos, expectoración purulenta y **dificultad respiratoria de magnitud variable**; asociado en el examen físico a **taquicardia** (> 100 latidos/min), taquipnea (> 20 respiraciones/min), fiebre (> 37,8°C), y signos focales en el examen pulmonar: matidez, disminución del murmullo pulmonar, **crepitaciones**, broncofonía y egofonía (Gil R., Fernandez P., et al 2005).

En términos generales la **diarrea** se produce cuando el volumen de agua y electrolitos presentado al colon excede su capacidad de absorción, eliminándose de forma aumentada por las heces. Esto puede deberse a un aumento en la secreción y/o a una disminución de la absorción a nivel de intestino delgado, o, más infrecuentemente, a una alteración similar a nivel de colon. Estas alteraciones son secundarias a la afectación intestinal que resulta de la **interacción entre el agente infeccioso y la mucosa intestinal** (Roman E., Barrios J., et al, s.f.).

La causa más frecuente de la diarrea es la **infección gastrointestinal**, que produce una gastroenteritis o inflamación de la mucosa gástrica e intestinal. Debido a ello el término

diarrea aguda es prácticamente sinónimo de gastroenteritis aguda de causa infecciosa.

(Roman E., Barrios J., et al, s.f.).

## **Diagnósticos diferenciales ante mortem**

### **Infecciones virales.**

Según Courtney A., 2015, en primates no humanos existe una serie de virus que causan síntomas gastrointestinales y cuadros de neumonía, los signos para estos virus llegan a ser inespecíficos, pero se deben tener en cuenta en cualquier hallazgo o presencia de alteración gastrointestinal y pulmonar, *Morbillivirus*, *Rotavirus*, *Parvovirus*, *Ortomixovirus*, son los agentes etiológicos mas compatibles con estos síntomas en primates no humanos.

### **Planes diagnósticos.**

Las ayudas diagnósticas para este paciente estuvieron encaminadas a determinar cuales pueden llegar a ser los agentes infecciosos implicados en el cuadro de enteritis, realizando toma de muestra sanguínea y de heces para realizar hemoleucograma y examen coprológico.

### **Tabla 2.**

*Resultados del hemograma hallados en ejemplar juvenil de Alouatta seniculus.*

<b>Analito</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores de referencia</b>
----------------	------------------	-----------------	------------------------------

Recuento total de glóbulos rojos	3.48	ul	4.0-5.2 10
Hematocrito	33	%	37.6 – 47.6
Hemoglobina	11	gr/dl	12.4-15.8
MCH	157.14	fl	85.1-99.9
MHC	52.38	pg	28.7- 31.9
MCHC	33.3	gr/dl	31.4-34.6
Recuento total de plaquetas	297.8 10	ul	245-469
Recuento total de glóbulos blancos	18.0	ul	9.7 – 20.8

*Nota.* Vanegas 2021

En la Tabla 2. se evidencia alteración de la línea roja, se presenta una anemia de tipo regenerativa muy posiblemente por la presencia escasa de hierro en la dieta, que se basaba específicamente en ciertas frutas (banano, papaya y mango principalmente).

### **Tabla 3.**

*Resultados de leucograma hallados en ejemplar juvenil de Alouatta seniculus.*

<b>Recuento diferencial de células</b>	<b>RESULTADO (valor relativo)</b>	<b>Valor absoluto</b>	<b>Valores de referencia</b>	<b>Unidades</b>
Neutrófilos	80	14.4	2.58-13.41	10 <sup>3</sup> / ul
Linfocitos	2	2.7	3.80-9.03	10 <sup>3</sup> / ul

Eosinófilos	1	0.18	0.11 – 0.21	10 <sup>3</sup> /ul
Monocitos	1	0.18	0.17 -1.0	10 <sup>3</sup> / ul
Basófilos	3	0.54	0.07 – 0.33	10 <sup>3</sup> / ul

*Nota.* Vanegas 2021

En la Tabla 3. Se evidencia la presencia de una marcada neutrofilia y linfopenia este hallazgo es específico de un cuadro de estrés y de reacción inflamatoria por infecciones, la basofilia confirma el cuadro infeccioso existente.

Examen coprológico.

#### **Tabla 4.**

*Resultados de examen coprológico en ejemplar juvenil de Alouatta seniculus.*

<b>Examen macroscópico</b>	
Color: café	
Olor: fétido	
Consistencia: semilíquida	
Moco: (-)	
Objetos extraños: (-)	
<b>Examen microscópico</b>	
<b>Flora bacteriana: +++</b>	<b>Glóbulos rojos: +</b>
Restos alimenticios: no se observa	Leucocitos: no se observa
Levaduras: no se observa	
Otros: almidones ++	

*Nota.* Vanegas 2021

Observaciones: se observan **cocos y bacilos aumentados**, se reporta presencia biológica compatible con: **Coccidias ++** en la muestra analizada.

En la Tabla 4. se puede evidenciar la presencia de bacterias aumentadas en la materia fecal lo que nos confirma la enteritis bacteriana y un parámetro adicional que se puede observar también es la presencia de parásitos (coccidias) indicando una enteritis parasitaria por coccidias, no se observan levaduras y se reporta la presencia leve de glóbulos rojos (sangre).

### **Aproximación terapéutica.**

El 31 de agosto del 2021 se inicia el plan terapéutico para el paciente, se comienza la terapia antibiótica con Doxiciclina 2.5 mg/kg P.O. cada 12 horas por 7 días, este medicamento esta indicado para tratar ciertas infecciones ocasionadas por bacterias, incluyendo neumonía y otras infecciones del tracto respiratorio principalmente, actuando como un fármaco bacteriostático. Canplusvit 1 ml cada kg de peso P.O. cada 24 horas por 10 días, la suplementación multivitamínica y la terapia antianémica se indican según los resultados de laboratorio en donde se evidencia una marcada anemia de tipo regenerativa. Se instaura tratamiento homeopático con Oscillococinum 3 esferas cada 3 horas los 3 primeros días el cual está indicado para el tratamiento de los síntomas gripales. Se dio inicio a terapia con nebulizaciones cada 24 horas hasta la evolución positiva del paciente, utilizando Ighner (coadyuvante tratamiento control y prevención de afecciones del sistema nervioso), Neumo (coadyuvante, tratamiento control y prevención del sistema linf-respiratorio, vías superiores e inferiores), Inmul (coadyuvante, tratamiento control y prevención de afecciones del sistema inmune agudas y crónicas) y Salbultamol (broncodilatador agonista B2 adrenérgico que actúa relajando musculatura lisa bronquial)



0.2 ml de cada uno diluidos en 3 ml de cloruro de sodio, por último se aplicó una terapia antizootóxica oral con Neumo, Digest, Igner, Inmul 0.2 ml de cada uno cada 24 horas durante 2 semanas.

Se reciben resultados de laboratorio el día 02-09-21 los cuales reportan anemia, neutrofilia, linfopenia, basofilia, creatinina y BUN disminuidos, en el examen coprológico se evidencia cocos y bacilos aumentados, coccidias ++ y huevos de ancylostoma +.

Se agrega al tratamiento administración de probióticos a través de Enterogermina 1 ampolla 3 veces al día hasta evolución positiva del paciente, se fortalece el sistema inmunitario a través de Infervac 1 ml/ 10 kg IM, d.u., según los últimos resultados de laboratorio reportados en donde se sigue presentando un cuadro de enteritis mixta (bacteriana y parasitaria) se administra Metronidazol 50 mg/kg P.O. cada 24 horas durante 7 días buscando disminuir a través de este fármaco la carga bacteriana y parasitaria, se refuerza la desparasitación a través de poamoato de pirantel y praziquantel (Edo dogg y Cat®) 1 ml cada 15 kg P.O. cada 24 horas durante 3 días y por último tratamiento contra la infección producida por coccidias con Toltrazuril 50 mg/kg P.O. en dosis única.

### **Diagnóstico post mortem (necropsia e histopatología)**

El día 09 de septiembre del año 2021 en las horas de la mañana se encuentra al ejemplar muerto dentro del recinto en el área de hospitalización, se procede a realizar el diagnóstico post-mortem (necropsia e histopatología), en los cuales se reportan los siguientes hallazgos.

**Examen de necropsia:** se inicia realizando el examen completo de necropsia del paciente, en la tabla 5 se reporta la información general del paciente.

**Tabla 5.**

*Información general reportada en el acta de necropsia de paciente *Alouatta seniculus*.*

Fecha de ingreso: 21-01-21	No. Identificación: sin ID
Nombre científico: <i>Alouatta seniculus</i>	AUTCFF: 0095311
Nombre común: mono aullador rojo	CUN: 30MA21-004
EDB: juvenil	Sexo: macho
Fecha de fallecimiento: 09-09-21	Hora: 7:00 a.m.
Eutanasia: no	Método: no aplica
	Peso final: 756 gr

*Nota.* Jiménez (2021).

En el examen externo del paciente se encontraron los siguientes hallazgos reportados en la Tabla 6.

**Tabla 6.**

*Hallazgos reportados en el examen externo de ejemplar juvenil de *Alouatta seniculus*.*

Piel y anexos: condición corporal 2/5
Estado de dentadura: sin hallazgos anormales.

*Nota.* Jiménez 2021

Según la información reportada en la tabla 6 el ejemplar contaba con muy mala condición corporal, esto se puede asociar al daño en la mucosa gástrica lo cual no permitía

la absorción correcta de los nutrientes presentes en la dieta, por ende, se encuentra en un estado avanzado de desnutrición.

Se procede a realizar el examen interno del paciente, en la tabla 7 se reportan los hallazgos mas relevantes.

**Tabla 7.**

*Hallazgos al examen interno del paciente en el proceso de necropsia en ejemplar juvenil de *Alouatta seniculus*.*

---

**Cabeza, cavidad oral y tejido subcutáneo:** sin hallazgos anormales

**Sistema gastrointestinal:** Presencia de gas y congestión del TGI, placas de Peyer reactivas, bazo de consistencia friable, mucosa intestinal con congestión severa.

**Sistema cardiorrespiratorio:** corazón redondeado, con pericarditis, flacidez cardiaca en aurícula y ventrículo derecho, pulmones congestionados, crepitantes con espuma, hemorragia en lóbulo superior de pulmón izquierdo, adherencias de fibrina entre corazón y pulmones.

**Sistema genitourinario:** riñones de coloración pálida y nefromegalia bilateral, gándulas adrenales aumentadas de tamaño, congestión generalizada en zona medular bilateral.

**Sistema musculo – esquelético:** sin hallazgos anormales.

**Sistema endocrino:** ganglios subescapulares reactivos

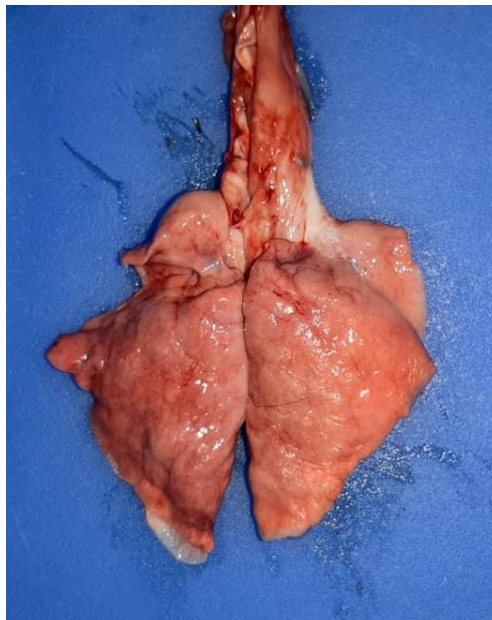
**Sistema nervioso:** sin hallazgos anormales.

---

*Nota.* Jiménez 2021

**Figura 2.**

*Presencia de hemorragia en lóbulo superior de pulmón izquierdo.*

**Figura 3.**

*Mucosa intestinal congestiva.*



**Figura 4.**

*Presencia de gas en TGI.*



Los hallazgos a la necropsia nos revelan importantes cambios patológicos a nivel gastrointestinal y en algunos órganos, la presencia de gas en TGI es indicativo de un crecimiento bacteriano excesivo en el intestino delgado principalmente, la congestión de la mucosa intestinal es un cambio típico de proliferación de bacterias patógenas y por otro lado, los animales silvestres en cautiverio suelen ser proclives a estados de estrés (Morgan y Tromborg, 2007), por lo que las bacterias oportunistas que habitan en el tracto digestivo pueden exacerbarse y colonizar otros órganos produciendo enfermedades que en algunos casos pueden ser mortales (Zachary, 2012).

**Resultados de histopatología:** el día lunes 29 de noviembre se reciben los resultados del examen histopatológico, revelando los siguientes resultados:

**Intestino delgado:** en los cortes evaluados se evidencia necrosis multifocal moderada de la lámina epitelial, con abundantes neutrófilos degenerados y no degenerados, linfocitos y plasmocitos distribuidos en la lámina propia. Asociado se aprecian **múltiples hifas intralesionales septadas**, las cuales tienen baja afinidad tintorial con la coloración de rutina. En el tejido adiposo adyacente a la serosa, se evidencia necrosis y mineralización de la grasa. (Henao A., 2021).

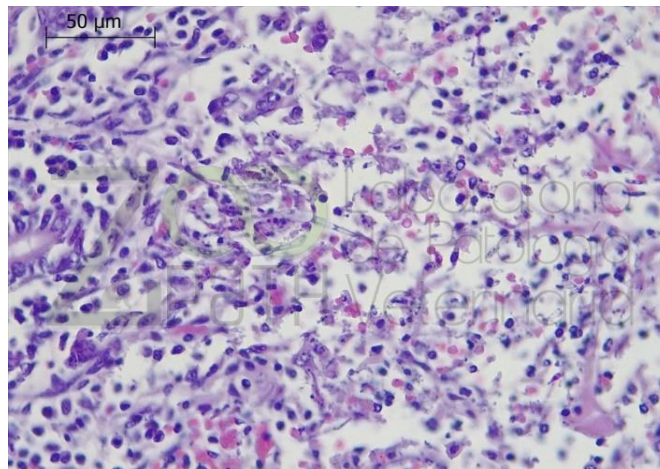
**Pulmón:** se evidencia congestión vascular multifocal leve. En el lumen alveolar hay ocasionales macrófagos espumosos y enfisema multifocal leve. (Henao A., 2021).

**Riñón:** se evidencia congestión vascular multifocal, moderada. En los túbulos hay cilindros hialinos y necrosis epitelial ocasional leve. (Henao A., 2021).

**Diagnóstico:** los hallazgos histopatológicos revelan una enteritis micótica y necrosis de la grasa peritoneal, la última es característica de los cuadros de pancreatitis y/o peritonitis. *La zigomicosis entérica se considera una infección oportunista y secundaria a infecciones bacterianas, inmunosupresión, terapia prolongada con antibióticos, enfermedad sistémica, entre otros.* En los tejidos no se evidencian parásitos intralesionales. (Henao A., 2021).

### **Figura 5.**

*Presencia de hifas intralesionales el tejido intestinal.*



## Discusión

La disbiosis intestinal en primates no humanos del género *Alouatta* la mayoría del tiempo se observan en la composición nutricional de la dieta en cautiverio, tal como lo reporta De la cerda N., 2002, las dietas proporcionadas en cautiverio generalmente no están adecuadamente formuladas y esto puede desestabilizar el equilibrio natural en el ecosistema microbiano del tracto gastrointestinal, provocando el desarrollo de un estado disbiótico que favorece el desarrollo de microorganismos patógenos que provocan trastornos gastrointestinales, anemia y otras deficiencias nutricionales o incluso la muerte en los primeros meses de haber llegado a los encierros, por ende se debe hacer una evaluación minuciosa de la dieta de los animales al llegar al centro de atención.

Por otro lado, los altos niveles de estrés en cautiverio pueden llegar a generar cuadros de inmunosupresión en los ejemplares, según (Zachary, 2012 citado en del Mar M, 2021, P.32), los animales silvestres en cautiverio suelen ser proclives a estados de estrés por lo que las bacterias oportunistas que habitan en el tracto digestivo pueden exacerbarse y colonizar otros órganos produciendo enfermedades que en algunos casos pueden ser mortales. En los centros de atención y rehabilitación se debe contar con condiciones de manejo adecuadas para los individuos buscando en lo posible reducir la manipulación o cualquier situación de estrés que se pueda llegar a presentar (acercamientos con otros ejemplares, cambio de dieta, manipulación de la especie por más de una persona, etc.)

Entre los diagnósticos diferenciales de síntomas como la diarrea siempre se debe tener en cuenta y presente que las infecciones por agentes micóticos también pueden estar implicadas, en 2012 Simons J., Gibson S., reportan que la cigomicosis gástrica e intestinal

es la forma más frecuentemente reportada en primates no humanos, por ende siempre se debe tener en cuenta este tipo de agentes y dentro de las posibilidades realizar pruebas de diagnóstico para comprobar o descartar la presencia de los mismos.

Si bien la doxiciclina es un antibacteriano que está indicado en infecciones digestivas no fue la mejor elección ya que se trataba de un paciente joven en crecimiento, la doxiciclina causa retraso en el desarrollo esquelético. Los antibacterianos de elección en este tipo de casos son los del grupo de aminoglucósidos los cuales al ser administrados por vía oral pueden causar una mejor eliminación de los agentes intestinales ya que en el tracto los agentes oportunistas son de tipo Gram negativo y esta clase de fármacos tiene una acción más eficiente contra estos.

El manejo de la deshidratación en primates no humanos sigue siendo un reto para los médicos veterinarios, los ejemplares en cautiverio no se pueden canalizar esto conlleva a un cuadro mas elevado de estrés a través de la manipulación, el uso de fármacos antidiarreicos en este tipo de casos es sumamente importante ya que el manejo de la hidratación se hace a través de vía oral, el uso de hepatoprotectores y nefroprotectores se deben considerar al momento de indicar un tratamiento agresivo antiparasitario o antibacteriano el metabolismo por parte del hígado y la excreción de los medicamentos a través del riñón pueden conllevar a degeneración de los órganos por la saturación en sus funciones.

Y por último se deben agotar todas las ayudas diagnósticas posibles en este tipo de casos, antemortem las ayudas diagnósticas indicadas son biopsia de tejido, aislamiento del agente etiológico a través de cultivo o PCR, especialmente cuando se observa que un paciente no responde al tratamiento instaurado inicialmente, según Sanchez F., 2016, el



diagnóstico temprano de la mucormicosis en pacientes humanos conlleva a un tratamiento temprano y agresivo que en la mayoría de las veces ha sido efectivo salvando así la vida del paciente.

## **Conclusiones**

La pasantía práctica profesional en Medicina Veterinaria ha sido una experiencia muy valiosa que ha permitido reforzar los aprestamientos teóricos adquiridos durante todos los semestres anteriores, permitiendo adquirir competencias en el examen clínico, el diagnóstico, el tratamiento y la interpretación de pruebas de laboratorio.

Los conocimientos adquiridos durante la formación básica, profesional y de profundización han sido enfatizados a especies como los mamíferos domésticos y un poco las aves y las especies silvestres, esta pasantía fue muy enriquecedora por cuanto se logró el objetivo de familiarizarse con especies silvestres mejorando las habilidades en el abordaje de estas especies en cuanto a: manejo, inspección y examen clínico, tratamiento.

El manejo terapéutico del paciente primate no humano atendido durante el ejercicio de la pasantía, es el indicado acorde con la infección bacteriana presente, debe revisarse la terapia con tetraciclinas en animales en crecimiento, pues puede haber interferencia negativa hacia el crecimiento por parte de dichos antibióticos, además de que, si no se ha efectuado un antibiograma, lo más conveniente es comenzar la terapia con antibacterianos de menor espectro como son los aminoglucósidos, que atacan eficientemente las bacterias gram negativas, que son las que predominan en sistema intestinal y que al patogenizarse pueden ser causa de enterotoxemia.

La manipulación constante, el cambio de dieta y las diferentes situaciones que puedan representar un riesgo de inmunosupresión para pacientes en cautiverio se deben evitar logrando así la prevención de enfermedades oportunistas de carácter infeccioso mas que todo en primates no humanos del género *Alouatta*.

### Referencias bibliográficas:

Alvarado J., Espinosa O., García E., (2015), *Gastritis enfisematosa secundaria a mucormicosis gástrica*, Elsevier, Cirugía y Cirujanos 83(1): 56-60. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cirujanos-139-pdf-S0009741115000286>

Arias G., Garzón J., (2010), *Zigomicosis*, Universidad Nacional de Colombia, Infectio, (S2), S181-S192. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-infectio-351-pdf-S0123939210701351>

Aristizábal H., Gomez C., Kattan G., et al, (2006), *PLAN DE CONSERVACIÓN DEL MONO AULLADOR ROJO (Alouatta seniculus) EN LA REGIÓN DEL SIRAP-EC Y VALLE DEL CAUCA, INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT*, P. 15-30. Recuperado de: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31435/108.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Baker R., Linares G., (1974), *PREDNISOLONE, -INDUCED MUCORMYCOSIS IN RHESUS MONKEYS*, Louisiana State University Medical Center, Sabouraudia, (12) 75-80. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1080/00362177485380101>

Basking G., Chandler W., Watson E., (1984), *Cutaneous Zygomycosis in Rhesus Monkeys (Macaca mulatta)*, Vet. Pathol. 21: 125-128. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1177/030098588402100124>

Cammermeyer J., (1973), *Phycomycetes and Mast Cells in Hypendymal Cysts of the Area Postrema in Macaca arctoides*, Springer-Verlag (23), 1-8. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1007/BF00688999>

Castillo L., (2004), *Experiencia de mucormicosis en hospital Juárez de México*. Revista Hospital Juárez de México. 71 (1): 3-13.

Courtney A., (2015), *Pocket Handbook of Nonhuman Primate Clinical Medicine*, CRC Press, p. 117-176.

Del Mar M., (2021), *Hallazgos post-mortem en ejemplares de monos aulladores juveniles Alouatta seniculus en cautiverio del Parque de la conservación*. [Tesis de pregrado, Unilasallista corporación universitaria], recuperado de:

<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3046/1/20141366.pdf>

Dioverti M., Cawcutt K., Abidi M., (2015), *Gastrointestinal mucormycosis in immunocompromised hosts*, Revista Mycoses, (58): 714–718. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1111/myc.12419>

Gil R., Fernandez P., Sabbagh E., (2005), *Diagnóstico clínico-radiológico de la neumonía del adulto adquirida en la comunidad*, Rev Chil Enf Respir; 21: 89-94. Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v21n2/art04.pdf>

Gomez J., (2020), *Elaboración de un manual de nutrición para primates alojados en el centro de atención y valoración de la cdmv*, [tesis de pregrado universidad]

cooperativa de colombia]. Recuperado de:

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/32895/1/2021\\_elaboracion\\_manual\\_nutricion.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/32895/1/2021_elaboracion_manual_nutricion.pdf)

Gonzales M., (2011), *Efecto del uso de hábitat y la socialidad sobre las parasitosis gastrointestinales de monos aulladores (Alouatta palliata y Alouatta pigra) en Tabasco*, [TESIS DE DOCTORADO, UNIVERSIDAD VERACRUZANA], P. 46-55. Recuperado de:

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42550/GonzalezHernandezMilagros.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Gupta A., Pratrapp N., (2021), *Fungal Diseases in Animals, from Infections to prevention*, Springer Nature Switzerland, P. 73-75.

Gutierrez C., Soto P., Bautista A., (2019), *Mucormicosis gastrointestinal: causa atípica de dolor abdominal en un paciente inmunocomprometido*, Revista de Gastroenterología de México; 84:409-411. Recuperado de:

<http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-pdf-S037509061830137X>

Hernandez D., (2015), *Tipificación y aislamiento de una bacteria probiótica de Alouatta pigra silvestres para su aplicación en monos aulladores cautivos*, [TESIS DE MAESTRÍA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA]. Recuperado de:

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46583/HernandezRodriguezDolores.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Hernandez D., (2020), *Análisis metagenómico de la microbiota intestinal en monos aulladores negros (alouatta pigra)*, [tesis de doctorado, universidad autonoma

metropolitana], P. 10-18. Recuperado de:

<https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/8cff86bf-94e1-4c5f-a359-edc42be9b957/cdt140521215703alsa.pdf>

Kumar Y., (2010), *Intestinal mucormycosis in a neonate: A case report and review*, Revista J Indian Assoc Pediatr Surg, Vol 15: 98-100. Recuperado de: <https://scihub.se/10.4103/0971-9261.71753>

Lamps L., (2009), *Surgical Pathology of the Gastrointestinal System: Bacterial, Fungal, Viral, and Parasitic Infections*, Springer, P. 103-106.

Lira A., Calderón P., Watty A., et al, (2010), *Determinación de nutrientes en la dieta ofrecida a monos aulladores (Alouatta palliata y A. pigra.) en el Zoológico de Chapultepec*, (11) 2-9. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613123016.pdf>

Martin M., Salavert M., (2021), *Mucormycosis: perspectiva de manejo actual y de futuro*, Rev Iberoam Micol. (38) 91–100. Recuperado de: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1130140621000292?token=0069CCA8E9FEA3A9EE09F2FDA4EEAC14E8A0F86D70E20670CCE46FA8E6580087C51091B3F9E2A05B0A16054B5DB5DF91&originRegion=us-east-1&originCreation=20211212215728>

Migaki G., (1986), *Mycotic Infections in Nonhuman Primates*, © Springer-Verlag, Primates, P. 563-565. Recuperado de: [https://scihub.se/https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-4918-4\\_44](https://scihub.se/https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4612-4918-4_44)

Montoya C., Oyola M., Ocampo M., (2013), *Evaluación del parasitismo intestinal en monos aulladores rojos (Alouatta seniculus) en rehabilitación en el CAVREcosantafé*,

Jericó, Colombia, Revista lasallista de investigación – P.25-34. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v10n2/v10n2a04.pdf>

Motta S., (2017), *Caracterización ecográfica de los órganos abdominales del Alouatta seniculus (Coto mono) en cautiverio Lima, Perú*, [tesis de pregrado universidad peruana cayetano heredia]. Recuperado de:

[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1324/Caracterizacion\\_Motta\\_VillaGarcia\\_Sof%c3%ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1324/Caracterizacion_Motta_VillaGarcia_Sof%c3%ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Navarro M., (2020), *Identificación de Factores de Virulencia en la Mucormicosis*, [tesis de doctorado, universidad de murcia].

Piedrahita J., Soler D., (2016), *Distribución geográfica del mono aullador rojo (Alouatta seniculus) y la fiebre amarilla en Colombia*, Universidad de La Salle, P. 117-119.

Porta M., Capurro S., Martínez D., et al (2021), *Importancia del diagnóstico por imagen en el diagnóstico precoz de la mucormicosis pulmonar*, Elsevier España, Open Respiratory Archives.

Pozo J., Pontes A., Pozo C., et al, (2015), *Mucormicosis diseminadas en pacientes sin inmunodeficiencias: una enfermedad que también existe*, Revista Iberoamericana de Micología; 32(2):63–70. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-pdf-S1130140614000631>

Quiroz N., Villanueva J., Lozano E., (2017), *Mucormicosis*, Rev Asoc Colomb Dermatol., (54), 284-293.

Riera F., Marangoni L., Allende B., (2014), *Mucormicosis revisión de casos y actualización*, Revista de la Facultad de Ciencias Médicas, (4):192-198. Recuperado de: <http://www.revista2.fcm.unc.edu.ar/2014.71.4/pdf/casoclinico.pdf>

Roman E., Barrio J., Lopez J., (s.f.), *Diarrea aguda*, Revista. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, P. 12-13. Recuperado de: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/diarrea\\_ag.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/diarrea_ag.pdf)

Rui R., Salavert M., (2018), *El tratamiento de la mucormicosis (zigomicosis) en el siglo xxi*, Revista Iberoamericana de Micología, 35(4):217–221. Recuperado de: <file:///C:/Users/USUARIO/AppData/Local/Temp/S1130140618300561.pdf>

Sanduende Y., Moreno E., Lozada R., et al, *Utilización de anfotericina y posaconazol en la mucormicosis gastrointestinal*, Servicio de Anestesiología y Reanimación. Complejo Hospitalario de Pontevedra. Hospital Montecelo, P. 131-132. Recuperado de: [https://sci-hub.se/10.1016/S0034-9356\(09\)70353-6](https://sci-hub.se/10.1016/S0034-9356(09)70353-6)

Simons J., Gibson S., (2012), *Nonhuman Primates in Biomedical Research*, 2da edición, Academic Press, chapter 2 P. 157- 159.

Tak W., Chang T., Gill R, (2016), *Gastrointestinal Zygomycosis Masquerading as Acute Appendicitis*, University of California at San Francisco, Gastroenterology, (10)81–87. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1159/000444275>

Tiraboshi I., Bravo M., Fernandez N., et al, (2012), *Mucormicosis. una micosis emergente*, Universidad de Buenos Aires, Argentina, MEDICINA (72): 23-27. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802012000100006](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802012000100006)

Torres C., Rose R., Walters S., (2010), *Disseminated Zygomycosis in a Cynomolgus Monkey (Macaca fascicularis)*, American Association for Laboratory Animal Science, Vol 49, No 1, P. 75-78. Recuperado de:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2824972/pdf/jaalas2010000075.pdf>

Yasuda M., Inoue T., Takakura A., et al (2010), *A Case of Intestinal Mucormycosis in a Common Marmoset (Callithrix jacchus)*, J. Vet. Med. Sci. 74(3): 357–359. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1292/jvms.10-0187>