

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

Presencia de *Microfilaria spp* en dos monos: capuchino de cara blanco (*Cebus capucinus*) y tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagonotus*)

Reporte de caso

Doménica Anahí Aguirre Bonilla

Medicina Veterinaria

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Médico veterinario

Quito, 15 de mayo de 2024

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Presencia de *Microfilaria spp* en dos monos: capuchino de cara blanco (*Cebus capucinus*) y tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagonotus*),

Reporte de caso

Doménica Anahí Aguirre Bonilla

Nombre del profesor, Título académico

Rommel Lenin Vinueza DMVZ, MSc, PhD

Quito, 15 de mayo de 2024

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Doménica Anahí Aguirre Bonilla

Código: 00212899

Cédula de identidad: 1719312272

Lugar y fecha: Quito, 15 de mayo de 2024

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

La filariasis, enfermedad causada por nemátodos transmitidos por vectores como mosquitos del género *Culex*, *Anopheles* y *Aedes*, afecta tanto a humanos como a primates, presentando síntomas como tos crónica e insuficiencia cardiaca. El objetivo principal del presente trabajo es describir y comparar dos casos clínicos, de un mono capuchino y de un mono tamarín ensillado, con *Microfilaria spp.* para evaluar la eficacia del tratamiento administrado y obtener nueva información sobre la enfermedad, tratamientos e importancia en la salud pública. Su epidemiología se ve limitada por la dificultad de recolección de muestras en la selva, los primates neo tropicales desempeñan un papel crucial en el control de enfermedades zoonóticas transmitidas por vectores y la preservación del hábitat, subrayando la importancia de su estudio para la salud pública. La presencia de la bacteria *Wolbachia spp* dentro de las microfilarias, alimentada por nutrientes y aminoácidos de las filarias, subraya la complejidad de la infección y los desafíos a las defensas del sistema inmune, destacando la necesidad de tratamientos combinados como doxiciclina y prednisolona, con o sin ivermectina. Para este estudio se tomó en cuenta la historia clínica, examen físico y pruebas de laboratorio como hemogramas, química sanguínea y frotis sanguíneo. Se concluye la eficacia del tratamiento en ambos casos clínicos por medio de frotis sanguíneos de control, además, de otras alternativas paliativas a ivermectina, como los multivitamínicos.

Palabras clave: Microfilarias, Wolbachia, Mono, Doxiciclina, Prednisolona, Ivermectina

ABSTRACT

Filariasis, a disease caused by nematodes transmitted by vectors such as mosquitoes of the genus *Culex*, *Anopheles* and *Aedes*, affects both humans and primates, presenting symptoms such as chronic cough and heart failure. The main objective of this study is to describe and compare two clinical cases of a capuchin monkey and a saddled tamarin monkey with *Microfilaria spp* in order to evaluate the efficacy of the treatment administered and to obtain new information about the disease, treatments and public health importance. Their epidemiology is limited by the difficulty of collecting samples in the forest, Neotropical primates play a crucial role in the control of vector-borne zoonotic diseases and habitat preservation, overlaying the importance of their study for public health. The presence of the bacterium *Wolbachia spp* within the microfilariae, fed by nutrients and amino acids from the filariae, demonstrates the complexity of the infection and the challenges to the immune system, highlighting the need for combination treatments such as doxycycline and prednisolone, with or without the addition of ivermectin. For this study, medical history, physical examination, and laboratory tests such as blood counts, blood chemistry, and blood smear were taken into account. The efficacy of the treatment in both clinical cases is concluded by control blood smears, and by other palliative alternatives to ivermectin, such as multivitamins.

Key words: Microfilariae, Wolbachia, Monkey, Doxycycline, Prednisolone, Ivermectin

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Introducción | 10 |
| Objetivos | 12 |
| Metodología | 13 |
| Resultados | 14 |
| Discusión | 17 |
| Conclusión | 20 |
| Referencias | 21 |
| Anexo A: Hemograma tomado el 08/11/2023 de un mono tamarín ensillado de dorso rojo (<i>Leontocebus lagonotus</i>)..... | 24 |
| Anexo B: Hemograma tomado el 27/10/2023 de un mono capuchino (<i>Cebus capucinus</i>)..... | 25 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Hallagos relevantes de exámenes de laboratorio de un mono tamarín ensillado de dorso rojo (<i>Leontocebus lagotus</i>)..... | 15 |
| Tabla 2. Tratamiento usado contra microfilarisis en monos..... | 16 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Vista microscópica de frotis sanguíneo tomado el 27/01/2023 con presencia de microfilarias en un mono capuchino de cara blanco (<i>Cebus capucinus</i>)..... | 14 |
| Figura 2: Frotis sanguíneo tomado el 08/11/2023 que confirma la presencia de microfilarias en un mono tamarín ensillado de dorso rojo (<i>Leontocebus lagonotus</i>)..... | 15 |
| Figura 3: Frotis sanguíneo tomado el 02/12/2023 donde se descarta la presencia de microfilarias en un mono tamarín ensillado de dorso rojo (<i>Leontocebus lagonotus</i>)..... | 16 |

INTRODUCCIÓN

La filariasis es una infección causada por nemátodos, esta se transmite por medio de vectores. Dentro de las filarias que más infectan a los primates están los del género: *Mansonella*, *Dipetalonema* y *Onchocerca*. Con respecto a su ciclo de vida, las microfilarias son embriones producidos por hembras adultas, estas son liberadas al torrente sanguíneo y son ingeridas por los vectores permaneciendo en estado de latencia de 7-14 días, posteriormente se desarrollan dentro del insecto en estado infectivo L1 a L3, migrando a la probóscide del mosquito que será transmitido al hospedero, donde el vector vuelve a alimentarse (Gómez, 2018). Dentro de las microfilarias, existe una bacteria llamada *Wolbachia spp*, la cual se desarrolla gracias a las filarias con el aporte de aminoácidos y nutrientes que estas les aportan. Posee un parasitismo reproductivo, lo que asegura a propagación de la infección y transmisión (de la Mata Fernández, 2020).

Los signos clínicos son tos crónica cuando es severo junto con insuficiencia cardiaca derecha, ascitis, carga parasitaria alta, etc. La infección cuando hay un número pequeño de parásitos pasa como asintomática; y cuando es más intensa, las filarias ya sean vivas o muertas causan estenosis de vasos pulmonares y dificultan el paso de sangre (Gómez, 2018).

Siendo esta enfermedad muy frecuente en humanos y primates, la información epidemiológica que existe es escasa, debido a que en la selva se presenta la dificultad de obtener muestras biológicas y estudios de cada uno (Conga et al., 2022). Además, los primates de bosques neo tropicales son considerados controladores de enfermedades transmitidas por vectores, ya que consumen un alto volumen de artrópodos, a su vez son embajadores conservacionistas de hábitats tropicales, siendo esenciales dentro de la educación ambiental para las poblaciones locales. Sin embargo, se han visto afectados por ciertas enfermedades,

especialmente las parasitarias entre las cuales constan los hemoparásitos. Su estudio es importante debido a que: estos parásitos pueden deteriorar la salud del animal hasta su muerte, algunos organismos pueden ser transmitidos por vectores mecánicos y biológicos, siendo los principales las garrapatas y mosquitos, dentro de climas tropicales; y muchas de estas enfermedades causadas por hemoparásitos son zoonóticas, por lo tanto, afectan a los seres humanos y la salud pública en general (Salinas-Vargas et al., 2021).

Con respecto a su tratamiento, la doxiciclina se ha visto como el mejor antibiótico contra *Wolbachia*, causando la muerte de los gusanos parásitos adultos y mejorando síntomas como la reducción de dilatación de vasos linfáticos. Teniendo en cuenta que se necesita una dosis de 100 mg/día durante 6 semanas, se recomienda como la mejor opción debido a que es barata, y no presenta efectos secundarios graves (Wan et al., 2019).

En cuanto a reportes de casos positivos, existen de *Dirofilarias immitis* en caninos (Alarcón y Recalde, 2019), tanto en Quito como en Galápagos (Culda et al., 2023). En países como Colombia, la prevalencia de *Microfilaria spp* fue positivo en 17 monos de diferentes zoológicos (De la Hortúa y Moreno, 2007). Sin embargo, no hay reportes en monos de Ecuador.

Debido a lo antes mencionado, el reporte de caso, tiene como objetivo dar a conocer la importancia del posible riesgo zoonótico de enfermedades por hemoparásitos en dos primates de bosques tropicales. Información clínica y su tratamiento, métodos de prevención y control.

OBJETIVOS

Objetivo general: Describir y comparar dos casos clínicos de monos con *Microfilaria spp.*

Objetivos específicos:

- a. Evaluar la eficacia del tratamiento administrado en la eliminación de microfilarias
- b. Recopilar información acerca de la enfermedad y su tratamiento
- c. Identificar y mencionar la importancia de la enfermedad dentro de la salud pública como posible riesgo de zoonosis

METODOLOGÍA

Para este trabajo se describe cronológicamente los casos clínicos de dos monos positivos con presencia de *Microfilaria spp.* En el estudio se tomó en cuenta la historia clínica y examen físico para poder realizar un diagnóstico presuntivo. De igual forma se realizó una exploración física con los animales sedados, donde se tomaron constantes fisiológicas, como frecuencia cardíaca y respiratoria, temperatura, peso y grado de deshidratación.

Posteriormente, para obtener un diagnóstico definitivo y control del estado de salud de ambos animales, se tomaron muestras de sangre para realizar pruebas de laboratorio diagnósticas como: hemograma, química sanguínea e investigación de parásitos (frotis sanguíneo). Una vez obtenidos los resultados de laboratorio, se implementó un tratamiento, donde se optó por medicamentos eficaces contra filariasis como la doxiciclina, ivermectina y prednisolona, mismos que fueron detallados en tablas más adelante. A la par se evaluó el progreso del animal, monitoreando si comía o no, su peso y su actitud clínicamente.

Finalmente, se confirmó la efectividad del tratamiento en ambos casos clínicos, comparado con otros tratamientos reportados previamente y realizando frotis sanguíneos de control. Además, el resultado del objetivo “Identificar y mencionar la importancia de la enfermedad dentro de la salud pública como posible riesgo de zoonosis”, será explicado a profundidad en la discusión.

RESULTADOS

Historia clínica:

En el Hospital de Fauna Silvestre TUERI de la Universidad San Francisco de Quito el 17 de enero del 2023, fue incautado de una familia un mono capuchino de cara blanco (*Cebus capucinus*), por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAE). Este era un mono capuchino macho juvenil, el examen clínico realizado con un flujo de oxígeno al 2% y bajo anestesia inhalatoria (sevofluorano) al 4% para inducción y 2-3% para mantenimiento, este no reveló hallazgos macroscópicos significativos aparte de una baja condición corporal, pesando 1.8 kg; y una posible fractura antigua en el dedo con anquilosis de la articulación. Sus constantes fisiológicas eran de: FC: 180 lpm, FR: 32 rpm, T: 38.9 °C y 5% de deshidratación.

Además, se tomó muestras de sangre para realizar exámenes de laboratorio. Un hemograma que no mostró resultados alterados (Anexo B) y el frotis sanguíneo mostró la presencia de parásitos, específicamente en estructura de microfilaria, como se observa en la (figura 1).

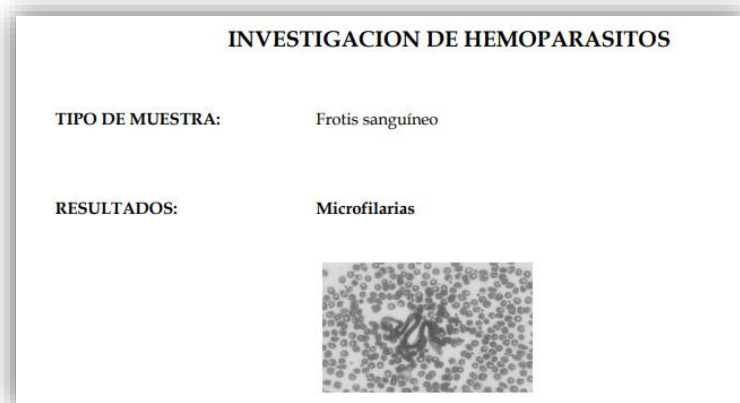


Figura 1: Vista microscópica de frotis sanguíneo tomado el 27/01/2023 con presencia de microfilarias en un mono capuchino de cara blanco (*Cebus capucinus*)

Meses después del mismo año, el 04 de noviembre, fue entregado de forma voluntaria un mono tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagonotus*), rescatado por parte de la Unidad de Policía del Medio Ambiente (UPMA). Se trataba de un mono macho adulto, en su examen clínico realizado bajo un flujo de oxígeno al 2% y bajo anestesia inhalatoria (sevoflurano) al 4% para inducción y 2-3% para mantenimiento, se pudo observar baja condición corporal, pesando 300 g, pelaje opaco y sucio. Sus constantes fisiológicas fueron de: FC: 224 lpm, FR: 144 rpm y T: 39.6 °C. Se tomó muestras de sangre, donde el hemograma mostró trombocitosis, asociado al daño vascular por las microfilarias, hipoproteinemia y linfocitopenia; la bioquímica sanguínea mostró hipoalbuminemia (Tabla 1), en el (Anexo A) se puede observar el hemograma completo, y el frotis sanguíneo confirmó la presencia de microfilarias, como se puede observar en la (figura 2).

Tabla 1. Hallazgos relevantes de exámenes de laboratorio de un mono tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagonotus*)

| EXAMEN | ANALITO | RESULTADOS | REFERENCIAS |
|-------------------|------------|--------------------------|-------------|
| Hemograma | Plaquetas | 388 x10 ⁹ /L | 428-703 |
| | Proteínas | 50 g/L | 57-89 |
| | Linfocitos | 0.72 x10 ⁹ /L | 0.855-6.160 |
| Química sanguínea | Albúmina | 26.5 g/L | 33-44 |

| INVESTIGACIÓN DE HEMOPARÁSITOS | |
|--------------------------------|------------------|
| TIPO DE MUESTRA: | FROTIS SANGUÍNEO |
| RESULTADOS: | Microfilarias |

Figura 2: Frotis sanguíneo tomado el 08/11/2023 que confirma la presencia de microfilarias en un mono tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagonotus*)

Se tomó en cuenta cada caso por separado, y se realizó un plan de tratamiento (Tabla 1), los monos se encontraban en jaulas adecuadas a sus necesidades, y se alimentaban con raciones de frutas según su peso.

Tabla 2. Tratamiento usado contra microfilaris en monos

| | FÁRMACO | DOSIS | CONCENTRACIÓN | DURACIÓN |
|------------------------|-------------------------|-----------|---------------|-----------------------------|
| Mono capuchino | Paomato de Pirantel* | 1ml/2kg | 1.44g/100ml | 2 días |
| | Prednisolona** | 0.5 mg/kg | 20 mg | 21 días |
| | Doxiciclina** | 10 mg/kg | 100 mg | 43 días |
| | Ivermectina* | 0.2 mg/kg | 10mg/1ml | c/7 días (total 2 veces) |
| Mono tamarín ensillado | Ácido docosahexaenoico* | 1mg/2kg | 810mg/100ml | 10 días |
| | Doxiciclina* | 5 mg/kg | 100 mg | 30 días |
| | Vit A* | 2 ml | 5.000 UI/10g | 2 días |
| | Prednisolona* | 0.5 mg/kg | 20 mg | 15 días |

Nota. Todos los medicamentos fueron administrados por vía oral. *SID, **BID.

Una vez terminado el tratamiento se volvió a realizar frotis de control, donde ambos monos salieron negativos a microfilarias (Figura 3).

| INVESTIGACION DE HEMOPARASITOS | |
|--------------------------------|---|
| TIPO DE MUESTRA: | FROTIS SANGUINEO |
| RESULTADOS: | No se observan hemoparásitos en la muestra enviada. |

Figura 3: Frotis sanguíneo tomado el 02/12/2023 donde se descarta la presencia de microfilarias en un mono tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagonotus*)

Este reporte de casos subraya la importancia de la enfermedad como posible riesgo de zoonosis, resaltando la necesidad de abordar su tratamiento, control y prevención, aspectos que se detallarán en la discusión.

DISCUSIÓN

La filariasis es parte de las enfermedades infecciosas que son transmitidas por picaduras de mosquitos, afecta alrededor de 83 países, siendo de gran importancia para la salud pública (Suárez et al., 2017). Mencionado lo anterior, el objetivo de este reporte de caso fue evaluar la enfermedad y su tratamiento administrado contra *Microfilaria spp*, y a su vez, mencionar la importancia de esta enfermedad como un posible riesgo de zoonosis. Para esto se describió la historia clínica del paciente, tratamiento y la respuesta a este. Mediante exámenes complementarios que ayudaron a identificar si el mismo funcionó de la mejor manera.

Con respecto al tratamiento, se realizó un plan de medicación que se observa a detalle en la (Tabla 2), a ambos monos se los trató con prednisolona misma que trabaja al momento en que se elimina la *Wolbachia spp*, esta deja residuos y la prednisolona ayuda a contrarrestar el riesgo de anafilaxia (León, 2022), se administró doxiciclina, un antibiótico que ayuda a eliminar el endosimbionte intracelular *Wolbachia pipientis*, eliminando las microfilarias circulantes (Louzada-Flores et al., 2022), junto con ivermectina un antiparasitario, antihelmíntico y microfilaricida, que ha dado como resultado menores síntomas en humanos, y que ayuda en la destrucción masiva de las microfilarias. March-Rosselló et al, recomienda el uso de antibióticos, mismos que no actúan contra el parásito, sino que tienen acción sobre la *Wolbachia spp* (2014),

disminuyendo así la cantidad de microfilarias dentro de sangre periférica. También, se menciona que el tratamiento quimio profiláctico con lactonas macrocíclicas, se pueden administrar por vía oral o tópica, se recomiendan en un intervalo de dosificación de 30 días (AHS, 2014), como se realizó en estos casos.

Por otro lado, por separado, se administró al mono capuchino, pamoato de pirantel mismo que es un antihelmíntico que actúa contra nemátodos (Vásquez, 2019). Como parte del protocolo de medicina preventiva. Aparte, al mono tamarín ensillado se le administró ácido docosahexaenoico (DHA) y vitamina A (Vit A) que son suplementos nutricionales, debido a que el animal llegó con pelaje hirsuto, bajo de peso y estos ayudaban a que la medicación sea más palatable (Saad, 2014).

A pesar que múltiples reportes recomiendan la combinación terapéutica de doxiciclina con ivermectina, este trabajo presentó la resolución de la microfilariasis de un mono tamarín ensillado con el uso de la doxiciclina sola. La combinación con ivermectina podría no ser necesaria, y se podrían considerar alternativas. En efecto los multivitamínicos parecen haber logrado una respuesta favorable del organismo, de tal manera que el uso de la ivermectina podría ser facultativo.

Gil-Setas et ál, en el 2010, mencionó otro tipo de tratamiento que se ha descrito contra microfilarias: dietilcarbamicina, actúa contra microfilarias y adultos, con una dosis única de 6mg/kg, no posee muchos efectos secundarios. Para *Mansonella perstans* en específico, mebendazol, una dosis de 100 mg/8h por 30 días (Gómez y Zufía, 2020). Sin embargo, el tratamiento dependerá de los fármacos que se disponga en el país.

En cuanto al tercer objetivo específico “Identificar y mencionar la importancia de la enfermedad dentro de la salud pública como posible riesgo de zoonosis”, se puede mencionar que es importante reportar diferentes casos clínicos que involucren enfermedades parasitarias que pueden ser zoonóticas, debido a que nos ayuda a conocer diferentes reservorios, para que autoridades responsables implementen un control y prevención frente a estas, disminuyendo así el riesgo en animales domésticos y salvajes, y en humanos (Díaz et al., 2021). El estadio infectante para el humano es la larva filariforme, que puede penetrar la piel por medio de inoculación de un insecto. La producción de microfilarias puede tardar hasta un año para ser detectada en sangre periférica. De igual forma, el riesgo de contagio se da en personas que han viajado o habitan en países donde la enfermedad es endémica. Normalmente son asintomáticas, pero depende de la respuesta inmune del huésped y la carga parasitaria (Suárez et al., 2017).

Los nemátodos filariales se encuentran infectados con *Wolbachia* en todas sus etapas del ciclo de vida. En humanos es común que los gusanos parásitos de *Wuchereria bancrofti*, *Brugia timori* y *B. malayi* causen filariasis linfática, mejor conocida como elefantiasis, afecta al sistema linfático con una inflamación crónica de vasos linfáticos que causan fibrosis y posteriormente linfedema. La enfermedad es transmitida por medio de la picadura de mosquitos. Siendo el vector principal la especie *Culex quinquefasciatus*, mosquito doméstico del sur. Estos se activan durante la noche (Jiménez, 2021; Wan et al., 2019).

Para estos se puede realizar un control de vectores, ya sea con repelente de insectos que no va a matar al mismo, espirales contra mosquitos, aerosoles, mosquiteras con un tamaño de malla inferior 1.5 mm. También, evitar aguas estancadas, o lugares donde se pueda almacenar agua sucia, ya que en esta los mosquitos se reproducen, o se puede usar

diclorodifeniltricloroetano (DDT), es de los mejores pesticidas usados para control de vectores (Bockarie et al., 2009).

El examen diagnóstico para identificar la especie de microfilaria, se lo realiza con “Concentración de Knott”, para esta se necesita 1ml de sangre tomada entre las 10 pm y 2 am, se coloca en un tubo con formalina al 2% y se centrifuga, se separa el sobrenadante y el sedimento se observa al microscopio. Los glóbulos rojos son destruidos por la formalina, por lo tanto, solo se observan glóbulos blancos y microfilarias (Canseco, 2015). O se puede realizar con una prueba serológica ELISA con un kit IDEX SNAP 4DX (Lasso, 2016).

Finalmente, con respecto al pronóstico de ambos animales es bueno en cuestión médica, debido a que, al realizar los frotis sanguíneos de control, el mono capuchino salió negativo a microfilarias el 31/03/2023 y el mono tamarín ensillado, salió negativo el 02/12/2023 como se observa en la (Figura 3). Posteriormente, el mono capuchino fue reubicado en el Zoológico de Tarqui a cautiverio el 03/04/2023, y el mono tamarín ensillado reubicado al Zoológico de Quito a cautividad el 03/01/2024, además, se le aplicó un chip de identificación “a-chip premium” mismo que es un requisito del Zoológico.

CONCLUSIÓN

En conclusión, controlar esta enfermedad en áreas sin acceso a la atención médica y en animales salvajes de vida libre es un desafío considerable, especialmente porque estos últimos no presentan signos clínicos, lo que dificulta aún más su detección y manejo. Sin embargo, se recomienda realizar planes de acción de control de vectores y de sanidad, especialmente en lugares de escasos recursos. Con respecto al diagnóstico, puede llegar a ser un limitante, primero la toma de muestras, y segundo, el costo de las pruebas diagnósticas. Junto con que se podrían

realizar más frotis, es decir, un frotis cada semana, para estar seguros de que no sea un falso negativo.

Por otro lado, al optar por una combinación de antiparasitarios y antibióticos que ataquen a la bacteria en específico, ayudó a que los animales salgan negativos a microfilarias. Con respecto a esto, importante mencionar la disponibilidad de fármacos dentro de cada país y su costo, debido a la duración de administración de cada uno.

Finalmente, deberían realizarse más reportes de casos de microfilarias en monos en Ecuador, y su vez identificar su especie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHS- American Heartworm Society. (2014). Directrices Caninas Actuales para la Prevención, Diagnóstico y Gestión de la Infección de *Dirofilaria immitis* en Perros.

Alarcón Ormaza, J., y Recalde, A. C. (2019). Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus familiaris* que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 454-459. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Bockarie, M. J., Pedersen, E. H., White, G. B., & Michael, E. (2009). Role of Vector Control in the Global Program to Eliminate Lymphatic Filariasis. *Annual Review Of Entomology*, 54(1), 469-487. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.54.110807.090626>

Canseco, C. (2015). Presencia de elefantiasis producida por la filaria *wuchereria bancrofti* en las personas de 25 a 50 años de edad que habitan en la Isla Puna. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/9981/1/Canseco%20Villota%2c%20Carmen%20Jacqueline.pdf>

- Conga, D. F., Bizri, H. R. E., Crespo, C. G., Gómez-Puerta, L. A., Ulloa-Urizar, G. M., Pérez-Peña, P. E., Bowler, M., & Mayor, P. (2022). Environmental predictors of filarial infection in Amazonian primates. *Acta Tropica (Print)*, 235, 106670. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106670>
- Culda, C. A., Dionnet, R., Barbu, A. C., Cârstolovean, A. S., Dan, T., Grijalva, J., Espin, P., Vinueza, R. L., Cruz, M., Páez-Rosas, D., Renato, L., & Mihalca, A. D. (2023). Correction: Culda et al. The Presence of *Dirofilaria immitis* in Domestic Dogs on San Cristobal Island, Galapagos. *Pathogens* 2022, 11, 1287. The Presence of *Dirofilaria immitis* in Domestic Dogs on San Cristobal Island, Galapagos (*Pathogens*, (2022), 11, 11, (1287), 10.3390/pathogens11111287). *Pathogens*, 12(7), Artículo 856. <https://doi.org/10.3390/pathogens12070856>
- De la Hortúa, R y Moreno, M. (2007). Prevalencia de *Microfilaria* spp en primates de zoológicos colombianos. *Revista de Medicina Veterinaria (13)*: 83-94. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4943900.pdf>
- De la Mata Fernández, M. (2020). *Wolbachia*, una bacteria útil para eliminar infecciones por virus y parásitos. Universidad Complutense
- Diaz, E., Hidalgo, A., Villamarin, C., Donoso, G., & Barragan, V. (2021). Vector-borne zoonotic blood parasites in wildlife from Ecuador: A report and systematic review. *Veterinary world*, 14(7), 1935–1945. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.1935-1945>
- Gil-Setas, A., Pérez Salazar, M., Navascués, A., Rodríguez Eleta, F., Cebamanos, J.A., & Rubio, M.T. (2010). Confección por dos filarias (*Loa loa* y *Mansonella perstans*) en una paciente proveniente de Guinea. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 33(2), 227-

231. Recuperado en 02 de mayo de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272010000300012&lng=es&tlng=es.
- Gómez, L. (2018). Evaluación de hemoparásitos en primates mantenidos en cautiverio en un centro de conservación en el departamento de Madre de Dios en año 2017. Universidad Alas Peruanas.
- Gómez Fernández, Esperanza, & Zufía García, Francisco Javier. (2020). Filariasis linfática. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 13(1), 89-92. Epub 20 de abril de 2020. Recuperado en 02 de mayo de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2020000100011&lng=es&tlng=es.
- Jiménez, V. (2021). Situación epidemiológica actual de la filariasis linfática en el mundo. idUS - Depósito de Investigación Universidad de Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/132908>
- Lasso, M. (2016). Diagnóstico microscópico y serológico de dirofilariasis en un mono chichico (*Leontocebus nigricollis graellsii*). Análisis de casos. Universidad San Francisco de Quito. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5142>
- León, M. (2022). Estudio ambispectivo de la presencia de *Dirofilaria immitis* en perros atendidos en la clínica Dr. Pet. Universidad Agraria del Ecuador. [Archivo PDF]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LE%C3%93N%20RAM%C3%93N%20MAR%C3%8DA%20DEL%20CARMEN.pdf>
- Louzada-Flores, V. N., Kramer, L., Brianti, E., Napoli, E., Mendoza-Roldan, J. A., Bezerra-Santos, M. A., Latrofa, M. S., & Otranto, D. (2022). Treatment with doxycycline

is associated with complete clearance of circulating Wolbachia DNA in *Dirofilaria immitis*-naturally infected dogs. *Acta Tropica*, 232, 106513.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106513>

March-Rosselló, G. A., & Eiros-Bouza, J. M. (2014). Cómo combatir con bacterias a las enfermedades infecciosas parasitarias. El caso de *Wolbachia pipientis*. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(6), 654-659.

Saad, O. (2014). Efecto de la micronutrición enteral temprana en apcientes caninos con parvovirus atendidos en el hospital veterinario “Dr. Daniel Cabello Mariani”, de la FCV-UCV, Aragua. Universidad Central de Venezuela.
http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/14873/1/T026800012594-0-OKSANA_SAAD_TESIS_de_GRADO__VEREDICTO_de_21_FEBRERO_2014-000.pdf

Salinas-Vargas, Y. M., Parra-Herrera, J. P., Martínez Moyano, E. (2021). Hemoparásitos en primates neotropicales de relevancia clínica por su riesgo zoonótico. Universidad de la Amazonia. Vol. 13 (2), 129-145. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias - FAGROPEC*.
<https://doi.org/10.47847/fagropec.v13n2a4DOI>:
[https://doi.org/10.47847/fagropec.v13n2a4ISSN-Revista en línea: 2539-178X](https://doi.org/10.47847/fagropec.v13n2a4ISSN-Revista%20en%20l%C3%ADnea%202539-178X) Artículo de Investigación Científica y Tecnológica REVISTA DE INVESTIGACIÓN FAGROPEC

Suárez Mattos, Amaranto, Calderón, Alejandra, & Acevedo, Ana. (2018). Hallazgo incidental de microfilarias de *Mansonella ozzardi* en un paciente pediátrico con linfoma T anaplásico. *Revista Colombiana de Cancerología*, 22(2), 88-91.
<https://doi.org/10.1016/j.rccan.2017.07.003>

Wan Sulaiman, W. A., Kamtchum-Tatuene, J., Mohamed, M. H., Ramachandran, V., Ching, S. M., Sazly Lim, S. M., Hashim, H. Z., Inche Mat, L. N., Hoo, F. K., & Basri, H. (2019). Anti-*Wolbachia* therapy for onchocerciasis & lymphatic filariasis: Current perspectives. *The Indian journal of medical research*, 149(6), 706–714. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_454_17

Vásquez Turriago, C. (2019). Protocolos de desparasitación de mascotas y percepción de propietarios frente al riesgo zoonótico en la ciudad de Bogotá. Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_ciencias_veterinarias/83

ANEXOS

HEMOGRAMA SAGUINUS FUSCICOLLIS

| ANALITO | RESULTADOS | UNIDADES | VALORES DE REFERENCIA | |
|---------------------|-------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| HEMATOCRITO | 0,48 | L/L | 0,330 - 0,572 | |
| HEMOGLOBINA | 160 | g/L | 97 - 184 | |
| ERITROCITOS | 5,59 | $\times 10^{12}/L$ | 3,84 - 7,16 | |
| VGM | 86 | fL | 68,1 - 92 | |
| CGMH | 333 | g/L | 285 - 403 | |
| LEUCOCITOS | 4,0 | $\times 10^9/L$ | 3,390 - 17,60 | |
| PLAQUETAS | 388 | $\times 10^9/L$ | 428 - 703 | |
| PROTEINAS P. | 50 | g/L | 57 - 89 | |
| DIFERENCIAL | | | | |
| | RELATIVOS | | ABSOLUTOS | |
| | Valores (%) | Valores | Referencias | Unidades |
| NEUTROFILOS SEG. | 66 | 2,64 | 1,040 - 14,30 | $\times 10^9/L$ |
| BANDAS | 0 | 0,00 | 0,296 - 0,372 | $\times 10^9/L$ |
| LINFOCITOS | 18 | 0,72 | 0,855 - 6,160 | $\times 10^9/L$ |
| MONOCITOS | 15 | 0,60 | 0,076 - 0,992 | $\times 10^9/L$ |
| EOSINOFILOS | 1 | 0,04 | 0,124 - 0,486 | $\times 10^9/L$ |
| BASOFILOS | 0 | 0,00 | 0,123 - 0,351 | $\times 10^9/L$ |
| METARRUBRICITOS | 0 | | /100 leucocitos | |
| NEUTRO. TOXICOS | 0 | | | |
| LINFOCITOS RECT. | 0 | | | |
| LINFOCITOS ATIPICOS | 0 | | | |

NOTA: RANGOS DE REFERENCIA SEGÚN ISIS DE AMBOS SEXOS Y EDADES COMBINADAS PRESENCIA DE MICROFILARIAS.

Anexo A: Hemograma tomado el 08/11/2023 de un mono tamarín ensillado de dorso rojo (*Leontocebus lagotus*)

HEMOGRAMA CEBUS CAPUCINUS

| <u>ANALITO</u> | <u>RESULTADOS</u> | <u>UNIDADES</u> | <u>VALORES DE REFERENCIA *</u> | |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|
| HEMATOCRITO | 0,42 | L/L | 0,31 | - 0,59 |
| HEMOGLOBINA | 140 | g/L | 110 | - 190 |
| ERITROCITOS | 5,4 | $\times 10^{12}/L$ | 3,97 | - 7,43 |
| VGM | 77 | fL | 67,2 | - 92,5 |
| CGMH | 336 | g/L | 252 | - 389 |
| LEUCOCITOS | 7,2 | $\times 10^9/L$ | 2,9 | - 20,9 |
| PLAQUETAS | 448 | $\times 10^9/L$ | 340 | - 846 |
| PROTEINAS P. | 68 | g/L | 54 | - 89 |
| DIFERENCIAL | | | | |
| RELATIVOS | | | | |
| | <u>Valores (%)</u> | <u>Valores</u> | <u>ABSOLUTOS</u> | |
| | | | <u>Referencias</u> | <u>Unidades</u> |
| NEUTROFILOS SEG. | 61 | 4,39 | 0,480 - 9,840 | $\times 10^9/L$ |
| BANDAS | 0 | 0,00 | 0,036 - 0,091 | $\times 10^9/L$ |
| LINFOCITOS | 33 | 2,38 | 0,886 - 17,30 | $\times 10^9/L$ |
| MONOCITOS | 6 | 0,43 | 0,051 - 1,270 | $\times 10^9/L$ |
| EOSINOFILOS | 0 | 0,00 | 0,009 - 1,327 | $\times 10^9/L$ |
| BASOFILOS | 0 | 0,00 | 0,058 - 0,091 | $\times 10^9/L$ |
| METARRUBRICITOS | 2 | | /100 leucocitos | |
| NEUTRO. TOXICOS | 0 | | | |
| LINFOCITOS RECT. | 2 | | | |
| LINFOCITOS ATIPICOS | 0 | | | |

* VALORES DE REFERENCIA SEGUN ISIS EN AMBOS SEXOS Y EDADES COMBINADAS

Anexo B: Hemograma tomado el 27/10/2023 de un mono capuchino (*Cebus capucinus*)