

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1148>

Prevalencia del gusano del corazón (*Dirofilaria immitis*) en prociónidos del Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala

Prevalence of Heartworm (*Dirofilaria immitis*) in procyonids of Parque Nacional Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala

Sergio Godínez

sgodinezchacon@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-5443-989X>
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Victor Amado

amadosoto90@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-0863-1052>
Parque Zoológico Nacional La Aurora
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Raschel Sosa

raschel.sosa@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-5908-6037>
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Luisa Pineda

luisa.pineda.amaya@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-9427-3087>
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala – Guatemala

Artículo recibido: 05 de septiembre de 2023. Aceptado para publicación: 20 de septiembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


La dirofilariasis es una enfermedad de distribución mundial causada por el nematodo *Dirofilaria immitis*. Este tiene como principal hospedero al perro (*Canis lupus familiaris*), sin embargo, existen reportes de infección en individuos de la familia Procyonidae. El Parque Zoológico Nacional La Aurora (PZNA), en Ciudad de Guatemala, alberga a tres de las cinco especies de prociónidos presentes en el país, los cuales provienen de diversas partes del territorio nacional. El objetivo de este estudio fue el de determinar la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en los prociónidos de dicha institución. Se realizó la extracción de muestra de sangre entera de 4 micoleones (*Potos flavus*), 10 mapaches (*Procyon lotor*) y 10 pizotes de nariz blanca (*Nasua narica*), los cuales representan el 100% de la población de prociónidos del PZNA. El diagnóstico se realizó mediante una prueba comercial de inmunocromatografía para la detección de antígeno de *D. immitis* en sangre. No se obtuvieron muestras reactivas a la presencia de *D. immitis*, por lo que se concluye que no existe prevalencia de la enfermedad en el PZNA.

Palabras clave: dirofilaria, prociónidos, zoológico, inmunocromatografía, Guatemala

Abstract

Dirofilariasis is a worldwide disease caused by the nematode *Dirofilaria immitis*. Its principal host is the dog (*Canis lupus familiaris*), however, there are reports of infection in individuals of the Procyonidae family. The Parque Zoológico Nacional La Aurora (PZNA), in Guatemala City, holds three of the five species of procyonids that can be found in various parts of the country. The objective of this study was to determine the prevalence of *Dirofilaria immitis* in procyonids of the said institution. Whole blood samples were drawn from 4 kinkajous (*Potos flavus*), 10 raccoons (*Procyon lotor*), and 10 white-nosed coatis (*Nasua narica*), which represent 100% of the population of procyonids. The diagnosis was made through the commercial immunochromatography test to detect the *D. immitis* antigen in blood. We did not obtain reactive samples to indicate the presence of *D. immitis*, therefore concluded that the disease is not prevalent at PZNA

Keywords: dirofilaria, procyonids, zoo, immunochromatography, Guatemala

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Godínez, S. Amado, V., Sosa, R., & Pineda, L. (2023). Prevalencia del gusano del corazón (*Dirofilaria immitis*) en prociónidos del Parque Zoológico Nacional La Aurora, Guatemala. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(3), 1262–1269. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1148>

INTRODUCCIÓN

La dirofilariasis es una enfermedad de distribución mundial, causada por un nematodo llamado *Dirofilaria immitis* (AHS, 2014). Este es conocido comúnmente como el gusano del corazón del perro, debido a que es el principal reservorio del mismo (Bowman, 2014). No obstante, se sabe que puede llegar a afectar a otros animales como los gatos, mustélidos, primates, prociónidos, otros cánidos silvestres e inclusive, al humano (Barahona, 2013). La evolución de la enfermedad requiere de diversos factores para poder llegar a desarrollarse por completo y presentar sintomatología específica; los más importantes para que se cumpla el ciclo de vida del parásito son: un clima cálido y presencia de vectores culícidos, dentro de los que se destacan los géneros *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* (Rosales, 2017)

Los prociónidos son una familia de animales muy diversa, tanto en morfología, como en especies (Ríos-Uzeda & Arispe, 2010). Se ha diagnosticado anteriormente *D. immitis* en prociónidos como mapaches comunes (*Procyon lotor*) (Snyder et al., 1989), perro mapache (*Nyctereutes procyonoides*) (Hiroshi et al., 2006) y pizotes de cola anillada (*Nasua nasua*) (Duarte et al., 2017). En Guatemala se puede encontrar 5 especies que son: el mapache (*Procyon lotor*), micoleón (*Potos flavus*), pizote (*Nasua narica*), cacomiztle (*Bassariscus sumichrasti*) y el olingo (*Bassaricyon gabbii*) (ASOMAGUA, 2016). Los primeros tres de esta lista son muy comunes de encontrar en cautiverio. El Parque Zoológico Nacional La Aurora en la Ciudad de Guatemala, recibe constantemente animales de este grupo entregados por las autoridades del país, como lo es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP); algunos ingresan por decomisos a causa de la tenencia ilegal, intercambios o por atención médica urgente a individuos de vida libre (Dávila, 2014)

Dado que en la mayoría de ocasiones es imposible conocer el verdadero origen de los animales que ingresan a un zoológico, es importante realizar pruebas diagnósticas del estado de salud de los mismos, puesto que el traslado de un animal, de una región a otra, puede resultar en la introducción de las enfermedades que el individuo posee. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en los prociónidos del PZNLA mediante una prueba rápida de inmunocromatografía para la detección de antígeno de *D. immitis*.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del hospital del Parque Zoológico Nacional la Aurora, ubicado en la zona 13 de la Ciudad de Guatemala, Guatemala. Con coordenadas 14°37'16" latitud norte y 90°31'37" longitud oeste.

Población y muestra

Se tomó muestras de sangre entera de un total de 24 prociónidos, sin importar edad ni sexo. Estas muestras corresponden a 4 micoleones (*Potos flavus*), 10 pizotes (*Nasua narica*) y 10 mapaches (*Procyon lotor*), los cuales representan el 100% de la población de prociónidos del lugar de estudio.

Tabla 1

Muestras de sangre

Especie	ID	Edad	Procedencia
P. lotor	TR 00 07F8 E3CB	4 años	Indeterminado
P. lotor	TR 00 07F8 DD7D	2 años	Indeterminado
P. lotor	TR 00 080A AC38	1 año	Ciudad de Guatemala
P. lotor	TR 00 0808 91A4	4 años	Indeterminado
P. lotor	TR 00 06C7 F354	5 años	Indeterminado
P. lotor	TR 00 06F0 3DDD	11 años	Ciudad de Guatemala
P. lotor	TR 00 080A CD47	1 año	Ciudad de Guatemala
P. lotor	TR 00 080A BB73	1 año	Ciudad de Guatemala
P. lotor	TR 00 07F8 6C3B	4 años	Indeterminado
P. lotor	TR 00 0718 BBD2	5 años	Indeterminado
P. flavus	AVID 021 365 110	22 años	Indeterminado
P. flavus	AVID 015 007 256	22 años	Indeterminado
P. flavus	00 0807 CAA8	4 años	Indeterminado
P. flavus	AVID 031 588 877	27 años	Indeterminado
N. narica	TR 00 075C 3016	5 años	Indeterminado
N. narica	TR 00 074F 5D4D	9 años	Indeterminado
N. narica	93000320318619	4 años	Indeterminado
N. narica	TR 00 070D E951	5 años	Indeterminado
N. narica	TR 00 0786 CF7F	13 años	Indeterminado
N. narica	TR 00 06E1 6A48	13 años	Ciudad de Guatemala
N. narica	AVID 043 60A 037	14 años	Ciudad de Guatemala
N. narica	TR 00 0788 5E90	5 años	Ciudad de Guatemala
N. narica	TR 00 07F8 B92A	4 años	Indeterminado
N. narica	TR 00 07F8 DEDB	5 años	Indeterminado

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento para la toma de muestra

La toma de muestra de sangre se realizó en 3 días distintos. En el primero de estos se trabajó con 4 micoleones (*P. flavus*). Para estos se utilizó una combinación de Xilacina (1mg/kg) y Ketamina (10 mg/kg) por vía intramuscular, con la cual se logró manipular a los animales para la toma de muestras. Se obtuvo la muestra utilizando la vena coccígea media, para la cual se posicionó al individuo decúbito dorsal y se introdujo una aguja 23G con jeringa de 3ml a 90° del vaso. Se obtuvo una muestra de aproximadamente 1.5ml de sangre y se depositó inmediatamente en un tubo con anticoagulante (EDTA).

Los mapaches y pizotes se capturaron con redes y fueron sedados utilizando Isoflurano a dosis de 5% por medio de mascarilla facial sobre la red para la inducción y se utilizó mantenimiento de la misma forma a 2%. Una vez inducido el individuo, se procedió a rasurar el sitio de venopunción, utilizando en mapaches la vena cefálica y en pizotes la vena dorsal digital común en miembros pélvicos. Se extrajo una muestra de sangre de aproximadamente 1.5ml con aguja 23G y jeringa de 3ml y se depositó la misma en un tubo con anticoagulante (EDTA)

Procesamiento de las muestras

Una vez tomada la muestra de sangre, se procesó en el laboratorio del Parque Zoológico La Aurora el mismo día. Para esto se utilizaron pruebas de inmunoanálisis cromatográfico para la detección de antígeno de *Dirofilaria immitis*. Esta prueba corresponde a un kit comercial VDRG® CHW Ag Rapid Kit, de laboratorios Median Diagnostics. Se extrajo el dispositivo de diagnóstico

de su empaque y se colocó en una superficie plana. Se homogenizó la muestra con anticoagulante para utilizar sangre entera, y con un gotero se tomó una pequeña cantidad de esta para colocar dentro del agujero del dispositivo 2 gotas (80uL). Posteriormente se colocó un temporizador a 10 minutos para interpretar los resultados.

Para la interpretación de resultados, se toma como positivas todas aquellas muestras en las cuales se observen 2 líneas coloreadas, una correspondiente al Control y otra a la muestra. Cuando se observa únicamente una línea coloreada, se toma como resultado negativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 24 muestras procesadas el 100% presentó un resultado negativo a la presencia de antígeno de *D. immitis*, siendo esta una prevalencia del 0% en los prociñidos del Parque Nacional Zoológico La Aurora.

La prueba comercial utilizada para este estudio cuenta con una sensibilidad del 83.3% y especificidad del 100% (Hye-Young, 2022). El bajo índice de sensibilidad podría ser uno de los factores relacionados con la no detección de antígeno. Los estudios previos con esta prueba han sido realizados únicamente en pacientes caninos, por lo que no se cuenta con información de la sensibilidad y especificidad en prociñidos.

Una de las condiciones principales para que se cumpla el ciclo de vida del parásito, es el clima. Esta enfermedad se presenta principalmente en regiones con climas cálidos, con temperaturas entre 25-32°C (Rosales, 2017). La Ciudad de Guatemala es una de las regiones más templadas del país, aunque la temperatura puede llegar hasta los 27°C, con un rango general entre 13 a 27°C. Esto es una limitante para que la enfermedad pueda desarrollarse dentro de este territorio, sin embargo, la mayoría de los animales recibidos en la institución no provienen de este territorio, sino de los distintos departamentos del país. (Ponce, 2018)

Otro factor a considerar es que, al ser una enfermedad que requiere un periodo de tiempo largo para desarrollarse y generar hembras adultas (última fase), se necesita que hayan pasado al menos 7 a 8 meses posteriores a la infección (Bowman, 2014; Rosales, 2017). Por lo que, si se tienen animales menores a esta edad, el resultado será negativo. Asimismo, es probable que los animales se encuentren infectados recientemente y aún no posean parásitos adultos productores del antígeno que detecta la prueba de inmunocromatografía, obteniendo un resultado negativo (Ponce, 2018). Por los registros obtenidos, se sabe que todos los ejemplares utilizados durante el estudio contaban con más de 8 meses de vida, por lo que esta variable se descarta.

CONCLUSIÓN

La prevalencia de *Dirofilaria immitis* en el Parque Zoológico Nacional La Aurora es del 0%, lo que indica que no existen individuos enfermos con el parásito. Aunque esto no descarta por completo que ningún animal esté infectado, es posible instaurar un tratamiento preventivo contra el parásito para evitar que este prolifere, en caso de estar presente. El tratamiento preventivo de elección para la dirofilariasis se basa en la administración de lactonas macrocíclicas, utilizando con mayor frecuencia la ivermectina.

La dirofilariasis es una enfermedad muy silenciosa y crónica, que, en ocasiones, no se detecta sino hasta el fallecimiento del animal, y su posterior necropsia. A pesar de que se tiene conocimiento sobre los signos poco específicos en fases tempranas de la enfermedad, y de la cronicidad que tiene, esta sigue siendo muy subdiagnosticada en la medicina veterinaria, por lo que se debe realizar más pruebas de control en los diversos individuos expuestos al vector.

Las pruebas de inmunocromatografía son muy útiles para el diagnóstico de la dirofilariasis, ya que, requieren volúmenes pequeños de sangre para realizarla, y puede llevarse a cabo en cualquier lugar. Aunque estas están diseñadas para correrse con muestras de sangre canina, son muy utilizadas en otras especies, y, puesto que lo que se detecta es el antígeno específico de *Dirofilaria immitis*, es posible detectarlo con sangre de otras especies. De igual manera, se recomienda complementar el estudio con pruebas no comerciales y de laboratorio, como el test de Knott, el cual presenta la ventaja de poder observar directamente a *D. immitis*, y su morfología, para poder diferenciarlo de otros parásitos como *Acanthocheilonema reconditum* (anteriormente llamado *Dipetalonema reconditum*).

Hasta donde sabemos, este es el primer intento de estudiar la presencia de *Dirofilaria immitis* en prociónidos en Guatemala. Se necesita más trabajo para verificar la eficacia de la inmunocromatografía para la detección de *D. immitis* en prociónidos. Dado que la mayoría de los animales utilizados en este estudio son originarios de la naturaleza, es posible que la enfermedad no exista en su entorno; sin embargo, se recomienda que se realice esta prueba en poblaciones de vida libre de prociónidos de Guatemala.

REFERENCIAS

AHS. (2014). Directrices Caninas Actuales para la prevención, diagnóstico y gestión de la infección de *Dirofilaria immitis* en perros. https://d3ft8sckhnqim2.cloudfront.net/images/documents/2014_AHS_Canine_Guidelines.Spanish.Investigable.pdf?1457714969

ASOMAGUA. (2016). Revisión de la distribución y estado de conservación de la mastofauna guatemalteca: una contribución a la actualización del Listado de Especies Amenazadas. <https://cdc.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2016/09/Revision-distribucion-estado-conservacion-mastofauna-Guatemala.pdf>

Barahona, G. (2013). DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS CIRCULANTES DE *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* Y ANTÍGENOS CIRCULANTES DE *Dirofilaria immitis*, A TRAVÉS DE LA PRUEBA RÁPIDA DE ELISA, EN PERROS, DEL MUNICIPIO DE SIQUINALÁ. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2196/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Larissa%20Barahona.pdf>

Bowman, D. (2014). *Georgi's Parasitology for Veterinarians*. Elsevier.

CONAP. (2022). Lista de especies amenazadas de Guatemala. <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2022/12/Lista-de-Especies-Amenazadas-en-Guatemala-LEA-2.pdf>

Dávila Ortega, M. G. (2014). HELMINTOS GASTROINTESTINALES DE PROCIÓNIDOS EN CAUTIVERIO EN GUATEMALA. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1902/1/Tesis%20Med%20Vet%20Mar%C3%ADa%20Gabriela%20D%C3%A1vila%20Ortega.pdf>

Duarte, M., Silva, M. d., Magalhães, P. C., Albuquerque, A. C., Tebaldi, H., Mathias, L. A. & Lux, E. G. (2017). Filial nematodes with zoonotic potential in ring-tailed coatis (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766, Carnivora: Procyonidae) and domestic dogs from Iguaçu National Park, Brazil. *Parasitología Veterinaria: estudios e informes regionales*, Vol. 8, 1-9. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2405939016300612>

Hiroshi, S., Suzuki, K., & Aoki, M. (2006). Nematodes from Raccoon Dogs (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) Introduced Recently on Yakushima Island, Japan. *J Vet Med Sci*. Vol 68 (7), 693-700. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/68/7/68_7_693/_pdf/-char/ja

Hye-Young, L. (2022). *Clinical Performance VDRG-CHW*. Corea del Sur.

Ponce, J. A. (2018). DETERMINACIÓN DE LA CONCORDANCIA ENTRE EL MÉTODO DE KNOTT MODIFICADO Y PRUEBA RÁPIDA DE ELISA PARA EL DIAGNÓSTICO DE *Dirofilaria immitis* EN PERROS EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DE LA ZONA 7 DE MIXCO, GUATEMALA EN EL AÑO 2018. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10536/1/Tesis%20Med%20Vet%20Jennifer%20Andrea%20Ponce%20Stokvis.pdf>

Ramos, L. (2001). "DIAGNOSTICO DE DIROFILARIASIS CANINA, POR MEDIO DE KNOTT Y ELISA, EN EL MUNICIPIO DE CHAMPERICO DEPARTAMENTO DE RETALHULEU, GUATEMALA. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5592/1/Tesis%20Med.%20Vet.%20Lesther%20Landoni%20Ramos%20Sanchez.pdf>

Ríos-Uzeda, B., & Arispe, R. (2010). *Procyonidae*. https://www.researchgate.net/publication/312307460_Procyonidae

Rosales, L. (2017). DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Dirofilaria immitis*, MEDIANTE LA PRUEBA RÁPIDA DE INMUNOCROMATOGRAFÍA EN PERROS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, IZABAL, EN EL AÑO 2016. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7921/1/Tesis%20Med%20Vet%20Leonel%20Rosales%20Dupon.pdf>

Snyder, D., Hamir, A., Hanlon, C., & Rupprecht, C. (1989). *Dirofilaria immitis* in a Raccoon (*Procyon lotor*). *Journal of Wildlife Diseases*. Vol. 25(1), 130-131. <https://bioone.org/journals/journal-of-wildlife-diseases/volume-25/issue-1/0090-3558-25.1.130/Dirofilaria-immitis-in-a-Raccoon-Procyon-lotor/10.7589/0090-3558-25.1.130.full>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 