

## Parásitos gastrointestinales en mamíferos silvestres cautivos en el Centro de Fauna de San Emigdio, Palmira (Colombia)

Y. D. Sierra<sup>1\*</sup>, N. Vence<sup>1</sup>, P. Herrera<sup>1</sup>, A. S. Cañate<sup>2</sup>, J. Vanegas<sup>3</sup>

### RESUMEN

La parasitosis intestinal en mamíferos silvestres es una de las principales complicaciones debido a las condiciones exógenas del cautiverio; predisponen al animal a complicaciones fisiológicas o infecciones secundarias que impiden su rehabilitación y reintroducción. El objetivo de esta investigación fue determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en mamíferos silvestres del Centro de Atención y Valoración de Fauna silvestre del Centro de Educación Ambiental San Emigdio, San Emigdio, Palmira (Colombia). Se tomaron muestras fecales de 25 animales cautivos en el Centro de Atención y Valoración y fueron analizadas mediante dos técnicas: a) montaje con solución salina al 0,85 % y solución de lugol al 1% y b) técnica de flotación por solución saturada (Sheather) con densidad de 1.28g/ml, encontrando un 36% de positividad. Se encontró *Enterobius vermicularis*, *Fasciola* sp., *Entamoeba* sp. y *Ancylostoma* sp. El grupo de primates no humanos presentó cargas parasitarias más altas con respecto a felinos, caninos y demás mamíferos del estudio. Los microorganismos identificados son reconocidos como parásitos causantes de complicaciones en animales cautivos y en libertad; al igual, son catalogados como posibles riesgos zoonóticos.

**Palabras clave:** zoonosis, nematodo, protozoo, trematodo, vida silvestre.

## Gastrointestinal parasites in captive wild mammals at the fauna center from San Emigdio, Palmira (Colombia)

### ABSTRACT

Intestinal parasitosis in wild mammals is one of the main complications due to the exogenous conditions of captivity. They predispose the animal to physiological complications or secondary infections that prevent its rehabilitation and reintroduction. The objective is to determine the presence of gastrointestinal parasites in wild mammals from the Wildlife Care and Valuation Center of the San Emigdio Environmental Education Center, San Emigdio, Palmira (Colombia). Fecal samples were taken from 25 captive animals in Care and Valuation Center being analyzed using two techniques: a) assembly with 0.85% saline solution and 1% lugol solution and b) saturated solution flotation technique (Sheather) with a density of 1.28g/ml, with a 36% of positivity. *Enterobius vermicularis*, *Fasciola* sp., *Entamoeba* sp. and *Ancylostoma* sp. were found. The group of

<sup>1</sup> Departamento de Microbiología, Facultad de la Salud, Universidad Popular del Cesar, Valledupar (Colombia).

<sup>2</sup> Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Santander, Valledupar (Colombia).

<sup>3</sup> Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre San Emigdio, Palmira (Colombia).

\* Autora para correspondencia: [ydsierra@unicesar.edu.co](mailto:ydsierra@unicesar.edu.co).

non-human primates had higher parasitic intensity compared to felines, canines and other mammals in the study. The identified microorganisms are recognized as parasites causing complications in captive animals and in free life; likewise, they are classified as possible zoonotic risks.

**Keywords:** zoonoses, nematode, protozoa, trematode, wildlife.

## INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con gran biodiversidad animal, donde los mamíferos silvestres han alcanzado niveles importantes con respecto al panorama mundial (Rangel-Ch 2015); sin embargo, según un estudio de la Organización de las Naciones Unidas (2019) por el impacto de la actividad humana en la naturaleza, un promedio de alrededor del 25% de los animales están ahora en peligro de extinción, incluyendo a los mamíferos. Estas acciones antropogénicas han provocado un aumento en el ingreso de animales, sobre todo mamíferos, a centros de atención y valoración para su reintroducción en los ecosistemas (Schenk y Souza 2014).

Durante el cautiverio los protocolos de recuperación y prevención de enfermedades son puestos en acción para mantener la salud y bienestar animal. Entre ellos, el diagnóstico y control de parásitos gastrointestinales constituye una de las medidas realizadas por los centros de atención y valoración, debido a la fácil propagación e ingesta de agentes capaces de causar enfermedades intestinales con alta morbilidad y mortalidad en la población cautiva (Maesano *et al.* 2014). Las condiciones de cautiverio propician la permanencia en el hospedero debido a la autoinfección o reinfección cuando las condiciones y factores como la alimentación, manejo y presencia de hospederos intermediarios o vectores lo permiten (Acosta *et al.* 2015).

Los estudios en el ámbito de la sanidad animal de mamíferos silvestres cautivos o en libertad, se han enfocado princi-

palmente en las enfermedades producidas por bacterias y virus (Llanos-Soto y González-Acuña 2019). Sin embargo, las enfermedades intestinales producidas por parásitos son más frecuentes debido a la alometría conductual de los mamíferos (Han *et al.* 2015). Además, este tipo de enfermedades se caracterizan por la pérdida de nutrientes, desnutrición y otras complicaciones que predisponen al animal a enfermedades fisiológicas, infecciosas y a microorganismos oportunistas (Aivelo y Norberg 2017).

Adicionalmente, los parásitos intestinales como factores influyentes en el deterioro de la salud animal y la extensión en el tiempo de recuperación para la reintroducción de los animales, están involucrados como posibles riesgos zoonóticos para el personal de los centros de atención y valoración encargados de su manipulación (Santos *et al.* 2015). Esta posibilidad aumenta en comunidades dedicadas a la caza y comercialización de estos animales.

Teniendo en cuenta los factores que predisponen una parasitosis y que en condiciones de cautiverio puede ser mortal para los animales, es importante que los centros de atención y valoración de fauna silvestre ofrezcan bienestar para el animal desde su ingreso hasta su reintroducción, y esto incluye métodos parasitológicos efectivos. El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en mamíferos silvestres del Centro de Atención y Valoración de Fauna silvestre del Centro de Educación

Ambiental San Emigdio, San Emigdio, Palmira (Colombia).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación de estudio

La investigación se realizó en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre San Emigdio del Centro de Educación Ambiental San Emigdio ubicado la vereda La Zapata, municipio de Palmira, Valle del Cauca (Colombia) a una altitud de 1250 ms. n. m. y una temperatura media anual de 23,8 °C (Centro de Educación Ambiental San Emigdio 2018).

### Población de estudio

El estudio se realizó en 25 mamíferos cautivos ingresados en el Centro de Atención y Valoración de Fauna silvestre durante el mes de noviembre de 2019. Las especies analizadas fueron: *Ateles fusciceps* (n=4), *Ateles hybridus* (n=4), *Ateles belzebuth* (n=3), *Nasua nasua* (n=2), *Potos flavus* (n=3), *Lagothrix lagotricha* (n=1), *Eira barbara* (n=1), *Leopardus pardalis* (n=2), *Cerdocyon thous* (n=5), los cuales se encontraban en tres recintos separados con óptimas condiciones como piso de cemento, aseo frecuente e ingesta de agua potable, identificados como bloque 1, bloque 2 y bloque 3 tomados como criterio su división en grupos.

### Toma de muestra

Por cada animal se tomaron tres muestras de materia fecal fresca (3 g/muestra) hacia las 6:00am. Para la recolección se tuvo en cuenta la parte central de las heces sin tener contacto con el suelo u otra superficie contaminante (Alvarado-Villalobos *et al.* 2017).

Las muestras se rotularon con fecha, hora de la toma de muestra y un código

numérico que correspondía al microchip de identificación que poseía cada animal. Según la Resolución 1172 de 2004 estos dispositivos se utilizan como medio de identificación segura de animales, sin excluir el empleo de otros métodos; para los animales que no portaban el microchip se asignó una identificación alfanumérica teniendo en cuenta el recinto y número de la jaula donde se encontraban. Posteriormente, las muestras se transportaron a los laboratorios del Centro de Atención y Valoración para el análisis parasitológico. El tiempo transcurrido entre la toma de la muestra y su procesamiento fue en todos los casos inferior a una hora.

### Procesamiento de muestra

Las muestras de material fecal se analizaron por dos técnicas: a) montaje con solución salina al 0,85 % y solución de lugol al 1% entre porta y cubreobjetos en microscopía de luz (aumentos 100 x y 400 x) y b) técnica de flotación por solución saturada (Sheather) con densidad de 1,28g/ml con observación en microscopio óptico (aumentos 100 x y 400 x). Para la identificación de estructuras parasitarias se utilizaron claves taxonómicas (World Health Organization 2019; Moravec 2010; Skryabin *et al.* 1991a; Skryabin *et al.* 1991b).

### Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Centro de Educación Ambiental San Emigdio (Colombia), quienes apoyaron la toma de muestras clínicas en los ejemplares.

## RESULTADOS

De manera general se encontró un total de nueve individuos positivos (36%) de

los 25 analizados. Entre los parásitos identificados se encuentran *Enterobius vermicularis*, *Fasciola* sp., *Entamoeba* sp. y *Ancylostoma* sp. La distribución de los parásitos intestinales en cada grupo de animales se presenta en la Tabla 1.

La carga parasitaria de cada animal se midió y se interpretó de acuerdo a la can-

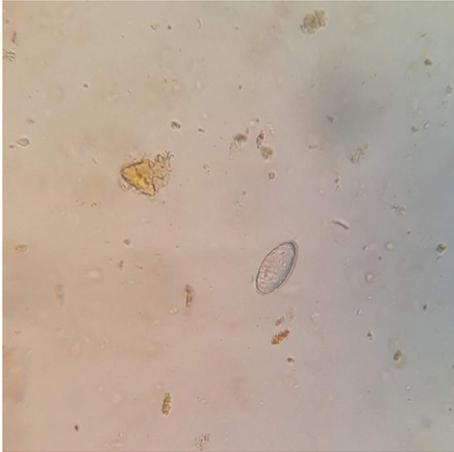
tidad de cruces, de la siguiente forma: una cruz (+), infestación leve de 1-5 estructuras parasitarias por campo; dos cruces (++), infestación moderada de 6-10 estructuras parasitarias por campo, y tres cruces (+++), infestación grave de 11 a 20 estructuras parasitarias por campo (Canto y Figueroa Castillo 2018).

**TABLA 1.** Resultados de los análisis parasitológicos de los mamíferos cautivos en el Centro de Atención y Valoración del Centro de Educación Ambiental San Emigdio.

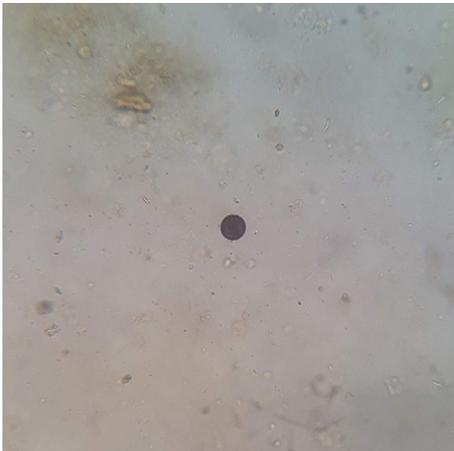
Bloque 1	Número de Identificación	Resultado de análisis parasitológico
<i>Ateles fusciceps</i>	84626	Negativo
<i>Ateles hybridus</i>	83510	Negativo
<i>Ateles belzebuth</i>	53893	Negativo
<i>Ateles fusciceps</i>	52834	Negativo
<i>Ateles hybridus</i>	40369	Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i> +++
<i>Ateles belzebuth</i>	75400	Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i> +++
<i>Ateles fusciceps</i>	41030	Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i> +++
<i>Ateles hybridus</i>	83460	Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i> +++
<i>Ateles belzebuth</i>	74010	Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i> +++
<i>Ateles hybridus</i>	74526	Huevos de <i>Enterobius vermicularis</i> +++
<i>Nasua nasua</i>	94532	Negativo
<i>Potos flavus</i>	38210	Negativo
<i>Potos flavus</i>	75536	Negativo
<i>Potos flavus</i>	52357	Negativo
Bloque 2		
<i>Nasua nasua</i>	75692	Negativo
<i>Ateles hybridus</i>	84442	Negativo
<i>Lagothrix lagotricha</i>	83963	Negativo
Bloque 3		
<i>Eira barbara</i>	85966	Huevos de <i>Fasciola</i> sp. +
<i>Leopardus pardalis</i>	B3J3	Quistes de <i>Entamoeba</i> sp. +
<i>Leopardus pardalis</i>	B3J4	Negativo
<i>Cerdocyon thous</i>	B3J5	Negativo
<i>Cerdocyon thous</i>	B3J61	Negativo
<i>Cerdocyon thous</i>	B3J62	Negativo
<i>Cerdocyon thous</i>	B3J63	Negativo
<i>Cerdocyon thous</i>	84437	Huevos de <i>Ancylostoma</i> sp. +

Se debe mencionar que los primates que resultaron positivos a estructuras parasitarias estaban agrupados en dos jaulas consecutivas en grupos de tres; los demás mamíferos positivos se encontraban en jaulas individuales.

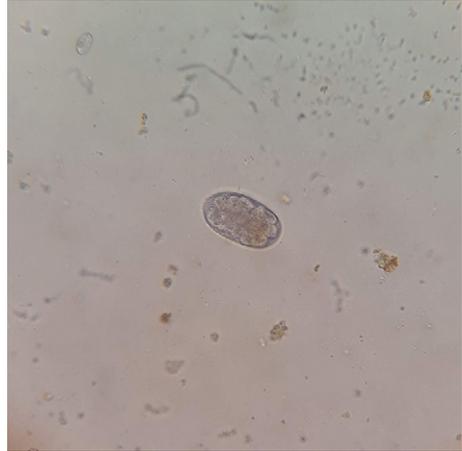
En las siguientes imágenes se evidencia el hallazgo de las estructuras parasitarias:



**FIGURA 1.** Huevos de *Enterobius vermicularis* observados en mamíferos primates *Ateles* sp. Elaboración propia.



**FIGURA 2.** Huevos de *Entamoeba* sp. observados en mamífero *Leopardus pardalis*. Elaboración propia.



**FIGURA 3.** Huevo de *Ancylostoma* sp. observados en mamífero *Cerdocyon thous*. Elaboración propia.



**FIGURA 4.** Huevo de *Fasciola* sp. observados en mamífero *Eira barbara*. Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El porcentaje de prevalencia de parásitos gastrointestinales en mamíferos silvestres está mediado principalmente por factores exógenos. De acuerdo con la condición de cautividad la parasitosis aumenta o disminuye. Un estudio en el Zoológico Parque de Las Leyendas en Perú encontró que el cautiverio se relaciona con la predisposición de animales a un aumento en la infección

por parásitos gastrointestinales (Acosta *et al.* 2015).

En el caso de los primates el factor social aumenta la vulnerabilidad a las infecciones parasitarias, debido a que generalmente viven en grupos cerrados que facilitan su transmisión independientemente de su condición de cautividad o libertad (Jasso Del Toro *et al.* 2020); permanecer en manadas los mantiene propensos a presentar altas cargas y prevalencia de parásitos gastrointestinales.

Los parásitos identificados en el presente estudio coinciden con infecciones reportadas tanto en cautiverio como en libertad (Botero *et al.* 2011), lo que evidencia que la vida silvestre no evita la infectividad por parásitos; sin embargo, el cautiverio contiene factores con posibilidad de favorecer infecciones de parásitos intestinales y consigo la predisposición a infecciones secundarias o fisiológicas (Santos *et al.* 2015).

En el caso de los félidos, Chinchilla-Carmona *et al.* (2020) y Manjunatha *et al.* (2019) han reportado parásitos del género *Entamoeba* sp., en los *Leopardus pardalis* alojados en un centro de atención y valoración de fauna silvestre.

La prevalencia de *Entamoeba* sp. en félidos es relativamente baja en el centro de atención y valoración del presente estudio, posiblemente debido a las condiciones ofrecidas, como el tipo de alojamiento, el piso de cemento, el aseo frecuente y la ingesta de agua potable. Estudios similares manifiestan que estas condiciones habrían evitado la presencia de otros protozoos como *Isospora* sp., *Sarcocystis* sp., *Hammondia* sp., *Toxoplasma gondii* y *Cytoisopora* sp. en animales en cautiverio (Barrios 2017).

Otros estudios mencionan que la infectividad por *Fasciola* sp., en mamíferos como *Eira barbara* no es tan frecuente como otras especies de parásitos que prevalecen en la

mayoría de los estudios (Gómez Fraga y Lascano 2013). Sin embargo, puede ocasionar patologías relativamente graves como hepatomegalia e ictericias (López-Villacís *et al.* 2017). Además, debemos mencionar su importancia en la salud humana al ser un parásito zoonótico. Los problemas de salud por fasciolosis pueden agudizarse debido a los factores climáticos como las altas temperaturas que perpetúan el ciclo de vida del parásito (Mas-Coma *et al.* 2018).

La presencia y elevada carga parasitaria de *Enterobius vermicularis* en primates no humanos analizados en esta investigación podría estar implicada en posibles complicaciones de la salud animal, con síntomas como irritación intestinal que puede acarrear dolores abdominales (Bundy *et al.* 2020) debido a una posible transmisión por contacto directo entre los primates que se encuentren en un mismo encierro. La manipulación y exposición a este agente parasitario representa así mismo posibles riesgos zoonóticos. La presencia de este parásito es mayormente frecuente en humanos en edad infantil, pero se han reportado casos en adultos (Dick y Hannay 2017).

Independientemente de encontrar otros parásitos con posibilidad de riesgo zoonótico y con reportes frecuentes en humanos como *Entamoeba* sp. y *Fasciola* sp., *Enterobius vermicularis* contiene mayor riesgo para la salud humana, principalmente por la similitud genética existente entre humanos y primates no humanos (Davoust *et al.* 2018), a diferencia de otros grupos de mamíferos silvestres presentes en el estudio.

## CONCLUSIÓN

Los parásitos gastrointestinales encontrados evidencian la susceptibilidad de los mamíferos en cautiverio a una infección parasitaria, deteriorando significativamente

su salud debido a la condición en la que se encuentran. Es necesario implementar medidas preventivas y de control para la salud animal en los centros de atención y valoración y evitar así posibles riesgos zoonóticos, principalmente aquellos derivados de parásitos que afectan a los primates no humanos, que por su similitud genética con los humanos y por las elevadas cargas de parásitos que pueden portar, como *Enterobius vermicularis*, representan un riesgo. Así mismo, la presencia de parásitos como *Entamoeba* sp. y *Fasciola* sp. también representa un riesgo de zoonosis por la manipulación de animales en cautiverio.

### Agradecimientos

A Dios, sin Él es imposible, al Centro de Educación Ambiental San Emigdio (CVC) por permitir la realización de la investigación, a cada uno de los autores y al personal del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre participante por su entrega y colaboración para el éxito del estudio.

### Conflicto de intereses

Los autores del presente manuscrito emiten no tener conflicto de intereses.

### Financiación

Este estudio se financió por el Centro de Educación Ambiental San Emigdio y recursos de los autores.

### REFERENCIAS

Acosta M, Tantaleán M, y Serrano-Martínez, E. 2015. Identificación de Gastrointestinales por Coproscopía en Carnívoros Silvestres del Zoológico Parque de las Leyendas, Lima, Perú. Rev Inv Vet Perú, 26(2): 282–290.

Aivelo T, Norberg A. 2017. Parasite–microbiota interactions potentially affect intestinal com-

munities in wild mammals. J Anim Ecol, 87(2): 438–447.

- Alvarado-Villalobos MA, Cringoli G, Maurelli MP, Cambou A, Rinaldi L, Barbachano-Guerrero A, Guevara R, Chapman CA, Serio-Silva JC. 2017. Flotation techniques (FLOTAC and mini-FLOTAC) for detecting gastrointestinal parasites in howler monkeys. Parasit Vectors. 10 (1): 586. Doi: <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2532-7>.
- Barrios Cruz JP. 2017. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en felinos silvestres hacinados en el zoológico de Managua-Nicaragua periodo 2014 al 1er trimestre del 2017. [Tesis de Doctorado]. [Managua-Nicaragua] Universidad Nacional Agraria.
- Botero LC, Fernández A, Forero N, Rosas S, Tovar DS. 2011. Análisis retrospectivo de las enfermedades parasitarias del mono ardilla (*Saimiri sciureus*) en dos condiciones ex situ en el noroccidente de los Andes suramericanos. Rev Med Vet, 2011 (22): 85-93. Doi: <https://doi.org/10.19052/mv.557>.
- Bundy DAR, Appleby LJ, Brooker SJ. 2020. Nematodes Limited to the Intestinal Tract (*Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura*, *Capillaria philippinensis*, and *Trichostrongylus* spp.). In: ET Ryan, DR Hill, T Solomon, NE Aronson, TP Endy (Eds.), Trop Med Emerging Infect Dis (10): 834-839. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55512-8.00111-3>
- Canto YA, Figueroa Castillo JA. 2018. Diagnóstico de Parásitos de interés en Medicina Veterinaria [Internet]. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/1240>.
- Centro de educación ambiental San Emigdio. 2018. Centro de educación ambiental San Emigdio. Disponible en: <https://www.cvc.gov.co/centro-educacion-ambiental/san-emigdio>.
- Davoust B, Lévassour A, Mediannikov O. 2018. Studies of nonhuman primates: key sources of data on zoonoses and microbiota. New Microbes New Infect, 26 (1): 104-108. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2018.08.014>.
- Dick L, Hannay J. 2017. *Enterobius vermicularis* presentation during laparoscopic cholecystec-

- tomy. *J Surg Case Rep*, 2017(1). Doi: <https://doi.org/10.1093/jscr/rjw239>.
- Gómez Fraga CDP, Lascano P. 2013. Diagnóstico parasitario en los animales del centro de rescate de fauna silvestre Yana Cocha ciudad del Puyo provincia de Pastaza. [Tesis de pregrado]. [Puyo provincia de Pastaza, Ecuador] Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Han BA, Park AW, Jolles AE, Altizer S. 2015. Infectious disease transmission and behavioural allometry in wild mammals. *J Anim Ecol*, 84(3): 637-646. Doi: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12336>.
- Jasso Del Toro C, Mondragón-Ceballos R, Gutiérrez-García G. 2020. Potential Food Availability Influences Social Interactions of Young Individuals in a Neotropical Primate (*Alouatta palliata*). *Folia Primatologica; J Primatol*, 91(1): 31-47. Doi: <https://doi.org/10.1159/000501408>.
- Llanos-Soto S, González-Acuña D. 2019. Knowledge about viral and bacterial pathogens present in wild mammals in Chile: A systematic review. *Rev Chil Infectol*, 36(1): 43-67. Doi: <https://doi.org/10.4067/s0716-10182019000100043>.
- López-Villacís IC, Artieda-Rojas JR, Mera-Andrade RI, Muñoz-Espinoza MS, Rivera-Guerra VE, Cuadrado-Guevara AC, Zurita-Vásquez JH, Montero-Recalde MA. 2017. Fasciola hepática: Aspectos relevantes en la salud animal. *J Selva andina Anim Sci*, 4(2): 137-146.
- Maesano G, Capasso M, Ianniello D, Cringoli G, Rinaldi L. 2014. Parasitic infections detected by FLOTAC in zoo mammals from Warsaw, Poland. *Acta Parasitol*, 59(2): 343-353. Doi: <https://doi.org/10.2478/s11686-014-0249-8>.
- Manjunatha V, Rout M, Salian N, Kshama LM, Sreevatsava V, Umashankar KS y Byregowda SM. 2019. Evaluación co-ovoscópica del parasitismo gastrointestinal en carnívoros caninos y felinos cautivos. *J Anim Res* 9 (1): 209-214.
- Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. 2018. Human fascioliasis infection sources, their diversity, incidence factors, analytical methods and prevention measures. *Parasitol*, 145(13): 1665-1699. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0031182018000914>.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. 2004. Resolución 1172 de 2004. Por el cual se establece el Sistema Nacional de Identificación y Registro de los Especímenes de Fauna Silvestre en condiciones Ex situ. *Diario Oficial de Colombia*; 11 de Octubre de 2004. Disponible en: <https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/resolucion-1172-43214839>.
- Moravec F. 2010. Gibbons LM: keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. *Parasite Vectors*, 3 (9): 266-267 Doi: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-3-9>.
- Organizacion de las Naciones Unidas. 2019. Un millón de especies amenazadas: el preocupante informe de la Organización de las Naciones Unidas sobre el impacto del ser humano en el planeta. *BBC news*; 6 mayo 2019. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48176068>
- Rangel-Ch JO. 2015. La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Rev Acad Colomb Cienc Exact Fis Nat*, 39(151): 176-200. Doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.136>.
- Santos PM, Silva SGN, Fonseca CF, Oliveira JB, Santos PM, Silva SGN, Fonseca CF, Oliveira JB. 2015. Parasitos de aves e mamíferos silvestres em cativeiro no estado de Pernambuco. *Pesqui Vet Bras*, 35(9): 788-794. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000900004>.
- Schenk AN, Souza MJ. 2014. Major Anthropogenic Causes for and Outcomes of Wild Animal Presentation to a Wildlife Clinic in East Tennessee, USA, 2000-2011. *Public Lib Sci One* 9(3). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093517>.
- Skryabin KI, Shikhobalova NP, Mozgovoi AA. 1991a. Key to Parasitic Nematodes. (2). *Oxyurata and Ascaridata*. 1th ed. Leiden: EJ Brill. 703 p.
- Skryabin KI, Shikhobalova NP, Schulz RS, Popova TI, Boev SN, Delyamure SL. 1991b. Key to Parasitic Nematodes. (3). *Strongylata*. 1th ed. Leiden: EJ Brill. 912 p.
- World Health Organization. 2019. Bench aids for the diagnosis of intestinal parasites. 2th ed. Ginebra: Dr. A Montresor. 32 p.

**Article citation:**

Sierra YD, Vence N, Herrera P, Cañate AS, Vanegas J. 2020. Parásitos gastrointestinales en mamíferos silvestres cautivos en el Centro de Fauna de San Emigdio, Palmira (Colombia). [Gastrointestinal parasites in captive wild mammals at the fauna center from San Emigdio, Palmira (Colombia)]. Rev Med Vet Zoot. 67(3): 230-238. Doi: [10.15446/rfmvz.v67n3.93930](https://doi.org/10.15446/rfmvz.v67n3.93930).