

Nematodiasis con potencial zoonótico de felinos y cánidos silvestres en condiciones de cautiverio en el sureste de México

Nematodiasis with zoonotic potential in wild felines and canines captive from Mexico Southeast

JOSÉ ALBERTO ROSADO-AGUILAR^{1*}, ROGER IVÁN RODRÍGUEZ-VIVAS¹, DULCE GUADALUPE CASTILLO-LÓPEZ¹, ODEISI MORA-CAMACHO², WILLIAM CABRERA-BORGES², GABRIELA JANETT FLOTA-BURGOS¹ E IRIS TRINIDAD-MARTÍNEZ¹

¹Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, C.P. 97000 Mérida, Yucatán; México. Tel. 9423200, ext. 36.

²Servicios Públicos Municipales. Departamento del Parque Zoológico "El Centenario". Calle 59 con Avenida Itzaes s/n. Tel. 9285815. Mérida, Yucatán; México.

*Correo electrónico: alberto.rosadoaguilar@gmail.com

ENVIADO EL 10 DE AGOSTO DE 2015/ ACEPTADO EL 31 DE AGOSTO DE 2015

RESUMEN

En México existen muy pocos estudios sobre nematodiasis con potencial zoonótico de felinos en cautiverio. Se han encontrado prevalencias desde moderadas a altas de nematodos zoonóticos (NZ) en felinos de dos zoológicos a nivel nacional. En México no existen reportes sobre los NZ en cánidos en zoológico, a pesar de ser un problema de salud en los animales y tener un alto riesgo de transmisión a la población humana. Por tal motivo, en el presente estudio se estimó la frecuencia de NZ en felinos y cánidos en condiciones de cautiverio del parque zoológico "El Centenario" de Mérida, Yucatán, México. De julio a septiembre del 2013 se realizó un estudio transversal por conveniencia en 43 felinos y 5 cánidos. Se tomaron muestras de heces de los felinos y canidos, las cuales fueron analizadas por medio de las técnicas de Flotación Centrífuga y McMaster. El 62.5% (30/48) de los animales en cautiverio fue positivo al menos a un género de PZ. Se encontraron infecciones mono-específicas y mixtas. *Ancylostoma spp.* fue el género más frecuente con 73.3% (22/30) en felinos y canidos, seguido de *Toxascaris leonina* con 43.3% (13/30) y *Toxocara spp.* con 40.0% (12/30) en felinos; y *Trichuris spp.* con 6.6% (2/30) en canidos. Además se observó que uno de cada cuatro animales infectados presentaba un alto grado de infección (>550 huevos por gramo de heces). Se concluye que existe una alta frecuencia de NZ en felinos y cánidos del zoológico de Mérida, Yucatán representando un problema de salud en los animales y un riesgo a la salud pública.

Palabras claves: Zoonosis, *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Toxascaris*, Zoológico.

INTRODUCCIÓN

El ser humano ha obligado a la fauna silvestre actual a vivir en reservas, parques nacionales, safaris y zoológicos por razones de conservación de las especies y con fines económicos, educativos o recreativos. En condiciones de cautiverio donde existe una gran población animal y reducido espacio vital, la aparición de enfermedades es frecuente (Hermida, 1986). Los animales en cautiverio sufren de estrés, lo que resulta en una disminución de la capacidad inmunitaria que facilita la aparición de infecciones con agentes parasitarios, que se relacionan generalmente con la alimentación y los hábitos de los animales. La mayoría de las infecciones parasitarias

ABSTRACT

In Mexico few studies on nematodiasis with zoonotic potential of felines in captivity are reported. From moderate to high prevalence of zoonotic nematodes (ZN) in felines from two zoos has been reported in the country. ZN studies in canines from zoo have not been documented nationwide, in spite of the fact that it is an animal health problem and that there is a high risk of transmission to humans. For that reason, in this study, the frequency of ZN in captive felines and canines in the "El Centenario" zoo from Merida, Yucatan was estimated. From July to September 2013 a convenience cross-sectional study was performed on 43 felines and 5 canines. Fecal samples of the felines and canines were taken and analyzed through the centrifugal flotation and McMaster techniques. 62.5 percent (30/48) of the animals in captivity were positive for at least one genus of ZN. Monospecific and mixed infections were found. *Ancylostoma spp.* with 73.3 percent (22/30) was the most frequent genus in felines and canines, followed by *Toxascaris spp.* with 43.3 percent (13/30) and *Toxocara spp.* with 40.0 percent (12/30) in felines, and *Trichuris spp.* with 6.6 percent (2/30) in canines. Also we observed that one in four infected animals presented a high level infection (>550 eggs per gram). In conclusion, there is a high frequency of ZN in captive felines and canines in the zoo in Merida, Yucatan, this represents a health problem in animals and a risk to public health.

Key words: Zoonoses, *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Toxascaris*, Zoo.

intestinales son asintomáticas; sin embargo, los animales jóvenes pueden estar gravemente parasitados y manifestar signos de enfermedad. (Müller, Greinert y Silva, 2005)

Las parasitosis gastrointestinales son generalmente producidas por nematodos (Cervantes, 2005; Mudrovici, 2006). Estos representan una amenaza para los felinos, ya que causan vómitos, tos, flujo nasal, abdomen agudo (sensible a la compresión), obstrucción intestinal por acúmulo de parásitos, anemia, pelo hirsuto, alopecia, diarrea intermitente, deshidratación, pérdida de peso, caquexia y en algunas ocasiones, la muerte (Cervantes, 2005; Farret, Fanfa, Silva, Zanette, y Monteiro, 2008; Deem, Bron-

son, Emmons y Alpire, 2008). Los nematodos de los felinos en condiciones de cautiverio pueden ser de carácter zoonótico, siendo las heces de los animales la principal fuente de infección para el humano, principalmente el personal técnico que se encuentra a cargo de los animales (Vázquez, 2006). Las principales nematodiasis zoonóticas gastrointestinales de origen felino pueden ocasionar en el humano dolor de estómago, diarreas, vómitos, enteritis, problemas respiratorios y manifestaciones clínicas por la migración de nematodos, tales como la *larva migrans visceral*, *larva migrans cutanea* y *larva migrans ocular*. (Bowman, 2009; Bowman, Lynn y Eberhard, 2011; Rodríguez *et al.*, 2014)

Estudios realizados en felinos silvestres en condiciones de cautiverio en zoológicos de España, Brasil y Perú, reportan frecuencias de nematodos zoonóticos (NZ) del 57,8% para *Ancylostoma spp.*, 19-80% para *Toxocara spp.*, y 38,5% para *Trichuris spp.* (Vicente, Palomares, Ruiz y Ortiz, 2004; Müller *et al.*, 2005; Aranda, Serrano, Tantaleán, Quispe y Casas, 2013)

Estudios sobre NZ en cánidos silvestres en condiciones de cautiverio se han realizado en España, Bolivia y Brasil, donde se reportan frecuencias de 20-100% para *Ancylostoma spp.*, *Uncinaria spp.*, *Toxocara spp.* y *Trichuris spp.* (Torres, Pérez, Segovia y Miquel, 2001; Lyra, Bianque, Brito, Oliveirar y Sobrinho, 2001; Deem *et al.*, 2008; Beltrán, Beldoménico y Gonzáles, 2009; Aguilar *et al.*, 2013)

En México existen pocos estudios sobre la frecuencia de NZ que afectan a felinos en cautiverio. Se han reportado en Veracruz y Nayarit prevalencias de 16,6-84% para *Ancylostoma spp.*, 43,3-65,3% para *Toxascaris spp.*, 10 a 54,6% para *Toxocara spp.* y 3,3% para *Uncinaria spp.* (Hermida, 1986; Cervantes, 2005). En México no existen reportes de la frecuencia de NZ en cánidos en condiciones de cautiverio en zoológicos. Debido a que existen pocos reportes de nematodos con potencial zoonótico en felinos y cánidos en condiciones de cautiverio en México, y a que estos parásitos representan un alto riesgo de transmisión a los humanos y animales, el objetivo del presente estudio fue estimar la frecuencia de estos parásitos en felinos y cánidos en condiciones de cautiverio en el parque

zoológico “El Centenario”, de Mérida, Yucatán, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

El presente estudio se realizó en el parque zoológico “El Centenario” (superficie de 6,96 ha) de la ciudad de Mérida, capital del estado de Yucatán. El zoológico se ubica al noreste de la península 20°59' de latitud norte y a 89°38' de longitud oeste del meridiano de Greenwich (INEGI, 2012). Presenta un clima de tipo Aw (cálido-subhúmedo) con temperatura media anual de 28 °C. La humedad relativa es de 65 a 95% y la región presenta lluvias en verano (junio-octubre) con precipitación pluvial anual de 900 a 1 200 mm. (INEGI, 2012)

Toma y procesamiento de muestras

Para llevar a cabo el estudio se tomaron muestras de heces fecales de 43 felinos: 4 leones (*Panthera leo*), 13 tigres (*Panthera tigris*), 2 leopardos (*Panthera pardus*), 7 pumas (*Puma concolor*), 9 jaguares (*Panthera onca*), 1 jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), 4 tigrillos (*Leopardus tigrinus*) y 3 ocelotes (*Leopardus pardalis*); así como 5 cánidos: 3 zorras (*Vulpes vulpes*) y 2 xoloitzcuintles (*Canis lupus familiaris*). Estos animales fueron alojados en 10 jaulas individuales y 14 jaulas comunes en el zoológico.

Las muestras de heces se colectaron de julio a septiembre de 2013, realizándose tres muestreos en días consecutivos por cada jaula individual o jaulas comunes. Las heces fueron recolectadas directamente del suelo con un guante de látex y fueron depositadas en bolsas de plástico limpias que fueron identificadas con el nombre, especie y sexo del animal o animales, según el caso. Todas las muestras fueron almacenadas en una nevera con refrigerantes para su transporte al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Las muestras de heces se procesaron tomando dos gramos, a los cuales se les añadieron 28 ml de solución glucosada para la realización de las técnicas de Flotación Centrifugada (cualitativa: positivo y negativo) y McMaster (cuantitativa:

huevos por gramos de heces (hpg)) (Rodríguez y Cob, 2005). Para la identificación de los NZ se utilizaron claves morfométricas y morfológicas descritas por Bowman (2009; 2011). Los promedios de hgh y sus desviaciones estándar fueron estimados usando el programa Excel™ para Windows 8. Con base en estos resultados se clasificaron los grados de infección de los parásitos de acuerdo con los siguientes criterios: infección baja (50-100 HPG), infección moderada (101-500 HPG) e infección alta (> 550 HPG) (Rodríguez *et al.*, 2011; Solarte, Castañeda y Pulido, 2013). Para estimar las frecuencias de animales positivos con PZ y la frecuencia de géneros de parásitos en los animales se emplearon las siguientes fórmulas:

Frecuencia = animales positivos/animales muestreados x 100.

Frecuencia por género de PZ = Animales con presencia de al menos un género de parásito/animales positivos x 100.

RESULTADOS

El 62,5% (30/48) de los animales en cautiverio ubicados en 13 de las 24 jaulas fue positivo a NZ. Se encontraron infecciones mono-específicas y mixtas, siendo el género más frecuente *Ancylostoma sp.* con 73,3% (22/30), seguido de *Toxascaris sp.* con 43,3% (13/30), *Toxocara sp.* con 40,0% (12/30) y *Trichuris sp.* con 6,6% (2/30).

En los felinos, 58% (25/43) fue positivo a NZ, siendo *Ancylostoma spp.* el más frecuente con 68% (17/25), seguido de *Toxascaris leonina* con 52% (13/25) y *Toxocara spp.* con 48% (12/25) (Cuadro 1). En los cánidos, el 100% (5/5) fue positivo a NZ, siendo *Ancylostoma spp.* el más frecuente con 100% (5/5), seguido de *Trichuris spp.* con 40,0% (2/5) (Cuadro 2).

De acuerdo con el grado de infección, los felinos presentaron de bajas a altas infecciones de *Ancylostoma spp.* y *Toxascaris leonina*, e infecciones de bajas a moderadas de *Toxocara spp.* Por otra parte, los cánidos presentaron infecciones de bajas a moderadas de *Ancylostoma spp.* e infecciones bajas de *Trichuris spp.* Las frecuencias de los grados de infección en relación con los distintos géneros de parásitos se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 1. Resultados de parásitos zoonóticos de felinos silvestres en cautiverio del Parque Zoológico “El Centenario” de Mérida, Yucatán

Número de jaula	Número y especie de animal	Género de parásitos
1	4 Tigrillos (m)	100 ± 50 hgh <i>Toxascaris sp.</i>
2	3 Ocelotes (2 h y 1 m)	(+) <i>Toxascaris sp.</i>
3	2 Tigres (1 h y 1 m)	100 ± 0 hgh <i>Ancylostoma sp.</i>
4	1 Tigre (m)	16 ± 28,8 hgh <i>Ancylostoma sp.</i>
5	5 pumas (3 h y 2 m)	6333 ± 1154 hgh <i>Ancylostoma sp.</i> 233 ± 57,7 hgh <i>Toxocara sp.</i>
6	4 Leones (3 h y 1 m)	50 ± 0 hgh <i>Ancylostoma sp.</i> 1016 ± 125,8 hgh <i>Toxascaris sp.</i> (+) <i>Toxocara sp.</i>
7	1 Tigre (m)	16 ± 28,8 hgh <i>Ancylostoma sp.</i> 416 ± 28,8 hgh <i>Toxascaris sp.</i>
8	1 Tigre (m)	50 ± 0 hgh <i>Ancylostoma sp.</i>
9	1 Jaguar (m)	(+) <i>Toxocara sp.</i>
10	2 Pumas (1 h y 1 m)	316 ± 76,3 hgh <i>Ancylostoma sp.</i> 200 ± 100 hgh <i>Toxocara sp.</i>
11	1 Tigre (m)	50 ± 0 hgh <i>Ancylostoma sp.</i> 100 ± 50 hgh <i>Toxascaris sp.</i>

hgh: Huevos por gramo de heces.

(+) Positivo a Flotación Centrifugada, m = macho, h = hembra.

Cuadro 2. Resultados de parásitos zoonóticos de cánidos silvestres en cautiverio del Parque Zoológico “El Centenario” de Mérida, Yucatán

Número de jaula	Número y especie de animal	Género de parásitos
1	3 Zorros (2 h y 1m)	(+) <i>Ancylostoma sp.</i>
2	2 Xoloitzcuintles (1 h y 1 m)	233 ± 76,3 hgh <i>Ancylostoma sp.</i> 50 ± 0 hgh <i>Trichuris sp.</i>

hgh: Huevos por gramo de heces.

(+) Positivo a Flotación Centrifugada, m = macho, h = hembra

Cuadro 3. Frecuencia de grados de infección de parásitos zoonóticos encontrados en felinos y cánidos silvestres en cautiverio del Parque Zoológico “El Centenario” de Mérida, Yucatán

Parásito	Infección baja (%)	Infección moderada (%)	Infección alta (%)
<i>Ancylostoma sp.</i>	59,1	18,2	22,7
<i>Toxascaris sp.</i>	23,1	46,1	30,7
<i>Toxocara sp.</i>	41,7	58,3	0,0
<i>Trichuris sp.</i>	100,0	0,0	0,0

DISCUSIÓN

En este estudio se investigaron los NZ que afectan a los felinos y cánidos en condiciones de cautiverio en el zoológico “El Centenario”, observándose infecciones mixtas con una alta frecuencia de animales positivos a estos parásitos. En los felinos, el género *Ancylostoma spp.* (73,3%) fue el más frecuente, seguido de *Toxascaris leonina* (43,3%) y *Toxocara spp.* (40,0%).

Estos valores son superiores a lo reportado por Vicente *et al.* (2004), quienes encontraron frecuencias de *Ancylostoma spp.* de 57,8%, en felinos de zoológicos de España. Sin embargo, las frecuencias encontradas están por debajo de lo reportado en felinos del zoológico de Blumenau, Brasil, con frecuencias de *Toxocara spp.* del 80% (Müller *et al.*, 2005), así como lo reportado en el zoológico de Veracruz, México, donde se encontraron infecciones mixtas con frecuencias del 84% para *Ancylostoma tubaeforme*, 65,3% para *Toxascaris leonina* y 54,6% para *Toxocara cati* (Hermida, 1986). En otro estudio, en felinos en cautiverio del zoológico de Nayarit, se reportó *Toxocara cati* (46,6%), *Toxascaris leonina* (43,3%), *Ancylostoma spp.* (16,6%), *Toxocara canis* (10%) y *Uncinaria spp.* (3,3%), coincidiendo con lo reportado para el presente estudio con respecto a *Toxocara spp.* y *Toxascaris spp.* (Cervantes, 2005)

En este estudio todos los cánidos resultaron positivos a NZ, siendo *Ancylostoma spp.* (100%) el género más frecuente, seguido de *Trichuris spp.* (40,0%). Estos resultados concuerdan con estudios realizados en zoológicos de España, Bolivia y Brasil donde reportan infecciones mixtas con frecuencias hasta del 100% para *Ancylostoma spp.* y *Trichuris spp.*, así como otros géneros como *Uncinaria spp.* y *Toxocara spp.* (Torres *et al.*, 2001; Lyra *et al.*, 2001; Deem *et al.*, 2008; Beltran *et al.*, 2009; Aguilar *et al.*, 2013)

En relación con el grado de infección de los cánidos, se encontró que uno de cada cuatro animales infectados por *Ancylostoma spp.* y *Toxascaris leonina* presenta altas infecciones, lo cual representa un potencial riesgo de infección al ser humano, y efectos graves en la salud de estos animales silvestres en peligro de extinción (Lyra *et al.*, 2001). Las enteroparasitosis pueden ocasionar en los animales síntomas generales, tales como alteraciones del apetito (anorexia), aberraciones del apetito (geofagia), disminución del peso corporal, síntomas digestivos como trastornos del tránsito intestinal, diarreas sanguinolentas, dolor abdominal, meteorismo, perforaciones intestinales, síntomas nerviosos como insomnio y sueño intranquilo, y pueden presentar

síntomas alérgicos tales como prurito anal y nasal, urticaria y lesiones en la piel. (Cervantes, 2005; Quiroz, 2005; Bowman, 2009)

Debido a la alta frecuencia del género *Ancylostoma* en felinos y cánidos encontrados en el presente estudio y la infección media-alta en ciertos animales, se pone de manifiesto la importancia de este género de parásito en los animales y el riesgo potencial de transmisión a la humanos. Provic and Croese (1996) reportaron una serie de casos de enteritis eosinofílica en humanos de Queensland, Australia, asociado a *larva migrans* por *A. caninum*. La mayoría de los casos se presentaron en personas que tenían contacto directo con heces de animales, lo cual podría estar sucediendo en los zoológicos donde los técnicos encargados de los animales pueden adquirir la *larva migrans* cutánea por contacto de larvas infectantes con la piel. (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2014)

Los géneros *Toxascaris* y *Toxocara* son otros parásitos de importancia zoonótica encontrados en los animales del presente estudio y producen en los humanos la *larva migrans* visceral (Francisca y Oscherov, 2002; Rodríguez-Vivas *et al.*, 2014). En muchos casos, la invasión de estos nematodos en los humanos se limita al hígado, pero ocasionalmente la larva puede migrar a la circulación general y colonizar otros órganos, siendo los pulmones y los ojos los más frecuentemente reportados (Leone *et al.*, 2006; Bowman *et al.*, 2011). En Latinoamérica, la toxocariasis humana ha sido documentada con seroprevalencias de 20-38% en poblaciones de niños y 10-39% la población en general. (Alonso, Bojanich, Chamorro y Gorodner, 2000; Radman, Archelli, Fonrouge y Guardis, 2000)

Para el caso de *Trichuris spp.*, la infección es mucho más común que la manifestación clínica de la enfermedad y es más frecuentemente reportada en niños. En humanos, las infecciones severas con este género de nematodo pueden ocasionar dolor y distensión abdominal, así como diarrea que, a veces, puede ser sanguinolenta. En infecciones infantiles intensas, con cientos o miles de nematodos adultos, puede presentarse fuerte tenesmo y prolapso rectal. (Acha, 2003)

Debido a la importancia zoonótica que tienen los nematodos identificados en el presente estudio en felinos y cánidos en condiciones de cautiverio, se hace necesario establecer medidas de control para evitar efectos severos en la salud de los animales y reducir el riesgo de transmisión a la población humana que tiene contacto directo o indirecto con los animales.

CONCLUSIÓN

Existe una alta frecuencia de NZ en felinos y cánidos en condiciones de cautiverio el parque zoológico “El Centenario” de Mérida, Yucatán, representando un problema de salud en los animales y un riesgo para la salud pública.

REFERENCIAS

Acha, P.N. & Szyfres, B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ª edición. p. 246.

Aguiar, G.A.; Nallar, R.; Robles, E.A.; Limachi, Q.R.; Mollericon, J.L. & Ayala, C.G. (2013). Parásitos intestinales del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*, Canidae) en el Valle Acero Marka de los Yungas (La Paz, Bolivia). *Ecología en Bolivia*, 48, 2.

Alonso, J.M.; Bojanich, M.V.I.; Chamorro, M. & Gorodner, J.O. (2000) *Toxocara* seroprevalence in children from a subtropical city in Argentina. *Revista do Instituto do Medicina Tropical Sao Paulo*, 42, 235-237.

Aranda, R.C.; Serrano, M.E.; Tantaleán, V.M.; Quispe, H.M. & Casas, V.G. (2013). Identificación y frecuencia de parásitos gastrointestinales en felinos silvestres en cautiverio en el Perú. *Revista Investigación Veterinaria*, 24, 3.

Beltrán, L.F.; Beldoménico, B.F. & Gonzáles, J.L. (2009). Estudio coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio con destino a relocación en Santa Cruz, Bolivia. *Veterinaria Zootecnia*, 3, 51-60.

Bowman, D.D. (2009). “Georgis’ Parasitology for Veterinarians” 7ª edición, Ed. Saunders-Elsevier, Philadelphia.

Bowman, D.; Lynn, R.C. & Eberhard, M.L. (2011). *Georgis’ Parasitología para veterinarios*. 9ª edición. Elsevier-Saunders. Barcelona, España.

Cervantes, R.J.A. (2005). Prevalencia y grado de infestación por parásitos gastrointestinales en felinos salvajes cautivos en dos municipios de Nayarit. *Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7, 10-34.

Deem, S.L.; Bronson, E.; Alpire, S.A. & Emmons, L.H. (2008). Monitoreo Sanitario del Boroche (*Chrysocyon brachyurus*) en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 22, 41-50.

Farret, M.H.; Fanfa, V.R.; Silva, A.S.; Zanette, R.A. & Monteiro, S.G. (2008). Parasitismo por protozoários gastrointestinais em carnívoros silvestres mantidos em cativeiro no sul do Brasil. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 93.

Francisca, M.A.M. & Oscherov, E.B. (2002). Contaminación por parásitos caninos de importancia zoonótica en playas de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Parasitología latinoamericana* 57, 119-123.

Hermida, L.J. (1986). Evaluación de la Ivermectina en Felinos de Zoológico. *Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 2, 12-53.

INEGI. (2012). Archivo Histórico-Mérida y su Historia (consultado el 6 de noviembre de 2012) <http://www.merida.gob.mx/historia/>

Lyra, F.M.F.; Bianque, O.J.; Brito, C.M.D.; Oliveirar, A. & Sobrinho, A.E. (2001). Perfil coproparasitológico de mamíferos silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco, Brasil. *Parasitología al Día* 25, 3-4.

Mudrovici, D.E. (2006). Clínica y cirugía en felinos salvajes. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*. ISSN 1695-7504. 7. 2, 4.

Müller, G.C.K.; Greinert, J.A. & Silva, F.H.H. (2005). Frecuencia de parasitas intestinais em felinos mantidos em zoológicos. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 57(4), 559-561.

Provic, P. & Croese, J. (1996). Human enteric infection with *Ancylostoma caninum*: hookworms reappraised in the light of a “new” zoonosis. *Acta Tropicana*; 62, 3-44.

Quiroz, R.H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 10ª edición. México, D.F. pp. 407-489.

Radman, N.E.; Archelli, S.M.; Fonrouge, R.D. & Guardis, M.V. (2000). Human toxocarosis. Its seroprevalence in the City of La Plata. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*; 95, 281-285.

Leone, N.; Baronio M.; Todros, L.; David, E.; Brunello, F. & Artioli, S. (2006). Hepatic involvement in larva migrans of *Toxocara canis*: Report of a case with pathological and radiological findings. *Digestive and Liver Disease*. 38, 511-514.

Rodríguez, V.R.I.; Bolio, G.M.; Ojeda, C.M.M.; Rosado A., J.A.; Trinidad, M.I., Gutiérrez, R.E. et al. (2014). *Ancylostoma caninum* y *Toxocara canis* como agentes de los síndromes larva migrans cutánea y larva migrans visceral. En: *Zoonosis, cambio climático y sociedad*. Romero, N.C., Pérez, G.R. Editores. Notabilis Scientia. México, D.F., México. pp. 75-104.

Rodríguez-Vivas, R.I.; Cob-Galera, L.A. (2005). Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. 2ª edición. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida. México.

Rodríguez, R.I.; Gutierrez, E.; Bolio, M.E.; Ruiz, H.; Ortega, A.; Reyes, E. et al. (2011). An epidemiological study of intestinal parasites of dogs from Yucatan, Mexico, and their risk to public health. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 11(8), 1141-1144.

Solarte, P.L.D.; Castañeda, S.R. & Pulido, V.A.P. (2013). Parásitos gastrointestinales en perros callejeros del centro de zoonosis de Bogotá, Colombia. *Neotropical Helminthology*, 7(1).

Torres, J.; Pérez, M.J.; Segovia, J.M. & Miquel, J. (2001). Utilidad de la coprología parasitaria en la detección de helmintos parásitos en los cánidos silvestres ibéricos. *Universidad. Barcelona. Galemys*, 13, 75-83.

Vázquez, R.E.L. (2006). Diagnóstico coproparasitoscópico transversal en perros domésticos en una comunidad del municipio de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1.

Vicente, J.; Palomares, F.; Ruiz de Iban, R., & Ortiz, J. (2004). Epidemiology of *Ancylostoma spp.* in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*) in the Doñana National Park, southwest Spain. *Journal of Helminthology* 78, 179-183.