

Artículo de Investigación

Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en planteles educativos de la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela

Soil pollution with *Toxocara* spp. eggs on educational institutes at Barquisimeto city, Lara State, Venezuela

¹⁺Gallardo Yánez Johanmary, ²Angulo Torrez Jorge A., ²Hernández López Génesis D., ²Verde Bravo Sofía, ¹Forlano Riera María D.

¹Unidad de Investigación de Parasitología Veterinaria del Decanato de Ciencias Veterinarias de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. ²Estudiantes del quinto año de Medicina Veterinaria del Decanato de Ciencias Veterinarias de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. e-mail: *jgallardo@ucla.edu.ve, jorgealejand7@gmail.com, gnssdaniela@gmail.com, Sofia.verdeb@gmail.com, dalilaforlano@gmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en planteles educativos de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara, se realizó la presente investigación bajo la modalidad exploratoria con un diseño transversal, la misma tuvo como ámbito la parroquia catedral ubicada en el municipio Iribarren del estado Lara, Venezuela. Las muestras para el estudio fueron recolectadas del suelo de 10 instituciones educativas, empleando la técnica de la doble V y el diagnóstico parasitológico de ellas, se realizó a través de la técnica de Sloss modificada según el protocolo empleado en la Unidad de Investigación de Parasitología Veterinaria de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias y porcentajes mediante el programa SPSS versión 18.0 para Windows. Se obtuvo como resultado la contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en 90% de los planteles educativos evaluados. Los patios de juegos, parques infantiles, canchas y huertos pertenecientes a esas instituciones, fueron los lugares que resultaron contaminados con este parásito. Se sugiere la aplicación de un plan de vigilancia epidemiológica y de educación sanitaria para el control y prevención de *Toxocara* spp. y otros helmintos intestinales de interés zoonótico que pueden afectar la salud del ser humano expuesto.

Palabras clave: *Toxocara*, zoonosis, perros, niños, suelo.

ABSTRACT

In order to determine the contamination of soils with *Toxocara* spp. eggs on educational institutions at Barquisimeto city, Lara state, was carried out this research under the exploratory modality with a transversal design, in cathedral parish, on Iribarren municipality, Lara state, Venezuela. The samples for the study were collected from the soil of 10 educational institutions, using the double V technique and their parasitological diagnosis, was carried out through the modified Sloss technique according to the protocol used in the Veterinary Parasitology Research Unit from UCLA. For the statistical analysis, frequencies and percentages were used using the SPSS program version 18.0 for Windows. As a result, the contamination of soils with *Toxocara* spp. eggs was observed in 90% of the schools evaluated. The courtgrounds, playgrounds, sports fields and orchards belonging to these institutions, were the places that were contaminated with this parasite. The application of an epidemiological surveillance plan and education health for the control and prevention of *Toxocara* spp. and other intestinal helminths of zoonotic interest that may affect the health of the exposed human being is suggested.

Key Words: *Toxocara*, zoonoses, dogs, children, soil.

Recibido: 14-05-2020

Aceptado: 20-06-2020

INTRODUCCIÓN

La toxocariosis es una enfermedad zoonótica parasitaria, ocasionada por ascáridos del género *Toxocara*, de los cuales destacan dos especies: *Toxocara canis* (*T. canis*) y *Toxocara cati* (*T. cati*), siendo el de mayor impacto *T. canis*, por su frecuente manifestación en el ser humano [1]. Éste se comporta como un hospedador accidental y las larvas del nematodo migran por circulación sistémica hacia varios tejidos del organismo y generan los síndromes de larva *migrans* visceral, ocular, nerviosa y encubierta, con síntomas clínicos que varían según su ubicación [2]. La infección por *T. canis* representa un problema de salud pública a nivel mundial, se han realizado diversos estudios que demuestran seroprevalencias en el ser humano que van de 20% a 90,12% [3, 5] y en el caso del canino que es el hospedador definitivo para este nematodo, se han determinado prevalencias que oscilan entre 3,8% y 64,9% en países como Honduras, Venezuela, Argentina y Nigeria, [6, 9].

La toxocariosis en los seres humanos ocurre principalmente por la ingestión de huevos larvados de *T. canis* provenientes de las heces de perros y gatos, bien sea a través del consumo directo de tierra o arena (geofagia) contaminada o mediante la ingesta de tejidos de hospedadores paraténicos (aves, roedores, pequeños rumiantes, entre otros) crudos o mal cocidos, el consumo de frutas y verduras mal lavadas así como el contacto con el pelaje de cachorros parasitados o con las manos contaminadas de tierra que contenga huevos del nematodo [1]. Se ha podido evidenciar un alto porcentaje de infección en niños de 4 años, esto debido a que son menos cuidadosos con los hábitos higiénicos y permanecen la mayor parte del tiempo, en juegos al aire libre, lo cual les permite estar en contacto directo con el suelo y los animales [2]. Los huevos de *T. canis* que permanecen viables en el suelo, representan un alto riesgo de infección para el ser humano y debido a la gran resistencia que tienen ante las condiciones adversas del ambiente, se les considera buenos indicadores de la calidad sanitaria de los suelos con relación a las zoonosis parasitarias [10]. Una serie de estudios realizados en diversos países, han dado a conocer el nivel de contaminación de los suelos con huevos de *Toxocara* spp. y otros helmintos zoonóticos, a través de muestreos estratificados al azar en plazas y parques públicos, así como en jardines de hogares. En Toluca-México, la contaminación de suelos en plazas y parques públicos con huevos de *T. canis* ha sido de 24,7% y en los jardines de hogares de 13,9%. [11]. En algunas zonas de Perú como Lima, Metropolitana y Callao,

se han reportado parques públicos contaminados con huevos de *Toxocara* spp., con prevalencias que oscilan entre 30 ± 9% y 63 ± 9% [12]. En el caso de Duitama-Boyacá, estudios realizados en suelos de 3 parques públicos, permiten observar contaminación con huevos de *Toxocara* spp. en 34,7% de los mismos, [13]. En Venezuela, diversas investigaciones demuestran la existencia de un alto porcentaje de huevos de *Toxocara* spp. en muestras de suelo evaluadas. Específicamente, en la ciudad de Coro, estado Falcón, se ha determinado un hallazgo de más del 60% de contaminación por huevos de *Toxocara* spp. en los suelos de parques públicos, lo que representa un riesgo potencial para la adquisición de esta zoonosis, principalmente en niños [14]. En la ciudad de Barquisimeto, estado Lara, un estudio ha diagnosticado la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en el suelo de 62,5% del total de parques y plazas públicas analizadas, lo que sin duda constituye un grave problema de salud para la población [15]. A pesar de que en Venezuela, existen investigaciones que demuestran una alta seroprevalencia de infección por *Toxocara canis* en niños escolares evaluados [2, 16, 17], los estudios acerca del análisis de muestras de suelo en instituciones educativas, se reducen a uno sólo reportado en los parques de un colegio de ciudad Bolívar, donde una vez analizadas las muestras de suelo, se ha observado en 50% de ellas la presencia de huevos o larvas de helmintos y para el caso específico de los huevos de *Toxocara* spp., se han encontrado en 31,2% de las muestras analizadas [18]. Por otro lado, en el campus de la Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad de Oriente en el estado Bolívar, una investigación demuestra el riesgo potencial de transmisión de zoonosis causadas por helmintos de perros y/o gatos, encontrando huevos de *Toxocara* spp. en 31,3% de las muestras de suelo evaluadas [19].

Una serie de factores epidemiológicos intervienen en ese tipo de situaciones, entre ellos cabe destacar: la elevada fecundidad de la hembra de *T. canis* con capacidad de oviponer alrededor de 200.000 huevos/día en el intestino de cachorros y caninos adultos inmunosuprimidos, la alta resistencia de los huevos infectantes que pueden sobrevivir de 6 a 12 meses en condiciones climáticas severas y de 2 a 4 años en condiciones de humedad y temperatura más favorables y la infección consecutiva con las larvas del parásito en los tejidos de caninos adultos y de hospedadores paraténicos [20, 21]. Por ello, la toxocariosis como enfermedad zoonótica parasitaria, representa un problema de gran impacto en la salud del ser humano, y el suelo de

las áreas recreativas, parques, plazas, hogares y escuelas, constituye una fuente de infección primaria para la población susceptible. La presencia en esos sitios de perros y gatos con dueño o en condición de calle que defecan constantemente, favorece la transmisión de la parasitosis al ser humano. En vista de todo lo expuesto y debido a que no se encuentran estudios reportados que demuestren la existencia de huevos de helmintos en el suelo de instituciones educativas del estado Lara, se realizó esta investigación, en la cual se planteó como objetivo determinar la contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en planteles educativos de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo exploratoria con un diseño transversal y el área de estudio de donde se obtuvieron las muestras de suelo se ubicó en la parroquia Catedral de la ciudad de Barquisimeto, municipio Iribarren del estado Lara. La población estuvo constituida por 30 planteles educativos, de los cuales se seleccionaron como muestra, 10 instituciones que cumplían con todos los criterios de inclusión previamente establecidos. Esos criterios fueron:

- Ubicación cercana a zonas habitadas (rurales, urbanas o comerciales)
- Acceso fácil para animales de la calle (perros, gatos)
- Presencia de mascotas caninas o perros de la calle
- Suelo constituido por tierra y/o arena en 50% o más

Las muestras fueron tomadas durante el primer semestre del año 2019 y antes de hacerlo, se solicitó permiso al Director de cada plantel educativo y se le aseguró discreción con respecto al nombre de la institución, obteniéndose su apoyo y aprobación mediante consentimiento informado.

En cada institución seleccionada, se tomaron muestras de suelo utilizando el sistema de la doble V, del área total de cada lugar se obtuvo un pool de muestras recolectadas de 40 puntos distribuidos sobre dos recorridos en V contrapuestos, 20 puntos en cada recorrido que formaron una V [22]. En cada punto de recolección, se seleccionó un área de 10 cm de diámetro donde se tomaron con cucharas, muestras de suelo de 5 a 8 g, con una profundidad de 3 a 4 cm; recolectándose en total muestras de 200 a 300 g por cada plantel educativo estudiado. Dichas muestras se guardaron en bolsas plásticas, se identificaron y fueron trasladadas en cavas con hielo, para ser

refrigeradas a una temperatura de 4°C hasta su procesamiento, el cual se efectuó en la Unidad de Investigación de Parasitología Veterinaria del Decanato de Ciencias Veterinarias de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, donde las muestras de suelo fueron pasadas individualmente por un tamiz metálico con el fin de separar las piedras y partículas de mayor tamaño y se procesaron utilizando la técnica de Sloss modificada según el protocolo empleado en dicha unidad. En una capsula de Petri, se pesaron 25g de la tierra y/o arena obtenida del tamizado, la cual se mezcló en un recipiente de vidrio con 100 ml de agua, para emulsionar. Seguidamente, cada muestra se filtró dos veces a través de un tamiz triple de gasa y se colocó en tubos de 15 ml para centrifugar a 50 revoluciones/min durante 10 min. Culminado este proceso, se eliminó el sobrenadante y se agregó solución hipersaturada (azúcar-sal, con densidad de 1,280) a los tubos para emulsionar nuevamente la muestra; los mismos fueron colocados dentro de la centrifuga y se les agregó más solución hipersaturada para formar un menisco convexo, sobre el cual se colocó un cubreobjetos 22 x 22 mm. Luego se procedió a centrifugar nuevamente a 50 revoluciones/min durante 10 min y al terminar este proceso, se tomó el cubreobjetos y se colocó sobre un portaobjetos para ser observado al microscopio óptico con aumentos de 10x y 40x. Se consideraron como positivas todas aquellas muestras en las que se observó al menos un huevo de *Toxocara* spp. Para procesar los datos obtenidos, se realizaron los cálculos con estadística descriptiva general; se emplearon tablas de frecuencias y porcentajes, que permitieron determinar la cantidad de planteles educativos contaminados o no en sus suelos con huevos de *Toxocara* spp. Esto se realizó utilizando el programa SPSS versión 18.0 para Windows.

RESULTADOS

Se encontró la contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en 9 de los 10 planteles educativos que fueron analizados (Figura 1 A.), lo cual representa un 90% de las instituciones evaluadas. Además, en 4 de los planteles educativos analizados, se observó la presencia de larvas libres morfológicamente similares a *Toxocara* spp. (Figura 1 B.). No se encontraron huevos de otros tipos de nematodos.

DISCUSIÓN

En un estudio similar realizado en Lima-Perú, durante el año 2014, se encontró contaminación del suelo con huevos de este parásito en 6,7% de

las instituciones educativas evaluadas [12], siendo un valor menor al encontrado en esta investigación. Los autores mencionan como posible fuente de contaminación la presencia de perros guardianes que son liberados en la noche para vigilar las instituciones, así como también, mascotas que acompañan a los niños hasta el lugar, donde no se restringe su ingreso y perros callejeros que deambulan libremente dentro del plantel. Esto incrementa las posibilidades de contaminación ya que esos animales, defecan en las zonas donde comen y juegan los niños; aunado a ello, la existencia de un programa sanitario deficiente, permite que estos actúen como diseminadores y reservorios de huevos de diversos parásitos. Asimismo, hacen mención de una contaminación de tipo mecánico, donde las personas juegan un papel importante en la diseminación de huevos de parásitos, los cuales son trasladados por medio de los zapatos, ya sea desde casas, aceras, plazas o parques públicos contaminados, cercanos a las instituciones educativas. Esos aspectos, coinciden con los criterios de inclusión que presentaron los planteles educativos seleccionados para el desarrollo de este trabajo, en los cuales se encontró la presencia de perros mascotas y perros de la calle y además, se observó que dichas instituciones tienen un fácil acceso para estos animales y se encuentran ubicadas cercanas a zonas habitadas, factores que sin duda alguna influyeron positivamente en la contaminación del suelo por huevos de *Toxocara* spp.

Aunque la infección por *Toxocara canis* es una zoonosis muy importante a nivel mundial en la cual los niños escolares representan la población más susceptible, en Venezuela sólo se reportan algunas investigaciones relacionadas con la contaminación del suelo por este nematodo en parques y plazas públicas [14, 15, 23], pero prácticamente no se tiene información de trabajos que determinen la contaminación del suelo por huevos del parásito en instituciones educativas. Se encontró publicado sólo un estudio realizado en ciudad Bolívar en el año 2015, donde se evaluó la presencia de huevos de *Toxocara* spp. y otros helmintos en dos parques infantiles de una institución educativa, en la cual se recolectaron 16 muestras de suelo y se encontraron huevos de *Toxocara* spp. en el 31,2% de ellas, lo que demostró la presencia del parásito como factor contaminante en el suelo del plantel educativo [18]. Los autores explican que esto se puede deber a tres condiciones: 1) que un perro o gato haya logrado acceder y defecar en el lugar, 2) que los huevos se hayan transportado por aire, agua (lluvia) o en los zapatos de una persona y 3) que

además los huevos hayan permanecido por mucho tiempo en el suelo; ya que estos resisten hasta cuatro años o más en condiciones de temperatura y humedad adecuadas [11, 20]. Lo importante de esa investigación es que, aunque la extensión de tierra analizada era muy reducida, la misma se encontraba contaminada y precisamente estaba ubicada en las áreas de juegos para niños (parques); situación similar al presente trabajo, donde las muestras de suelo recolectadas de los planteles educativos, pertenecen a patios de juegos, parques infantiles, canchas y huertos, lugares donde los estudiantes en algún momento están en contacto con el suelo, lo que representa un riesgo potencial para la adquisición de esta parasitosis. Otro aspecto importante de mencionar, es que los huevos de *Toxocara* spp. encontrados en la presente investigación aún no estaban en su forma larvada, lo cual sugiere una contaminación reciente del suelo. La presencia de larvas libres morfológicamente similares a *Toxocara* spp. pudiera ser debido a la manipulación de las muestras durante el procesamiento, ya que lo normal es que las mismas se encuentren dentro del huevo. Las diferentes formas evolutivas del parásito encontradas en este trabajo, son indicativo de la viabilidad de los huevos y de la reinfeción constante del suelo, lo que representa un factor de riesgo para las personas que se encuentran en contacto con él.

CONCLUSIONES

Se comprobó la contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en el 90% de los planteles educativos evaluados, pertenecientes a la parroquia Catedral de la ciudad de Barquisimeto, municipio Iribarren del estado Lara. Específicamente, los patios de juegos, parques infantiles, canchas y huertos de estas instituciones, fueron los lugares que resultaron contaminados con el parásito; sitios que en esas condiciones representan un factor de riesgo latente para todos los niños y adultos que se encuentran en contacto con ellos. Esta información resulta de gran relevancia, ya que una vez que el ser humano se infecta con los huevos de *Toxocara* spp. puede sufrir la enfermedad, por ser ésta una zoonosis. De allí que es recomendable la aplicación de medidas higiénico-nitarias en los planteles educativos, con la finalidad de controlar y prevenir la transmisión de dicha enfermedad zoonótica.

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad de Investigación de Parasitología Veterinaria del DCV-UCLA, por su apoyo en el

procesamiento y diagnóstico de las muestras estudiadas.

Ibadan, Nigeria. Sokoto. J Vet Sci 2016; 14(1):34-42.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Archelli S, Kozubsky L. *Toxocara* y Toxocariosis. Acta Bio Clín Latinoam 2008; 42(3):379-384.

[2] García M, Díaz O, Estévez J, Cheng R, Araujo M, Castellano J, et al. Prevalencia de infección por *Toxocara* en pre-escolares de una comunidad educativa de El Moján, estado Zulia, Venezuela. Resultados preliminares. Invest Clín 2004; 45(4):347-354.

[3] Vizcaychypi K, Cespedes M, Roginski S, Husulake E, Santillán G. Toxocariosis. Evaluación del perfil serológico y factores de riesgo en poblaciones humanas. Provincia de Misiones, Argentina. Rev Ibero-Latinoam Parasitol 2013; 72(2):168-175.

[4] Henríquez A. Seroprevalencia de toxocariosis en habitantes de San Juan, municipio Sucre, estado Sucre. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de licenciado en bioanálisis. Universidad de Oriente Núcleo de Sucre Escuela de Ciencias 2013; p71. Disponible en: URL:http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/3588/1/TESIS_AH.pdf 31/05/2019

[5] Espinoza Y, Vildózola H, Jiménez S, Roldán W, Huapaya P, Villar C, et al. Prevalencia estimada de toxocariosis humana en la Región Lima. Anal Facult Med 2016; 77(1):21-24.

[6] Kaminsky R, Groothousen C, Zúniga A, Contreras M, Ferrera A, Henríquez K. Infección por *Toxocara canis* en perros y riesgo de toxocariosis humana, Honduras. Rev Med Hondureña 2014; 82(2):50-57.

[7] Tortolero L, Cazorla D, Morales P, Acosta M. Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliarios de la ciudad de la Vela, estado Falcón, Venezuela. Rev Cient, FCV-LUZ 2008; 18(3):312-319.

[8] Radman N, Archelli S, Burgos L, Fonrouge R, Del Valle Guardis M. *Toxocara canis* en caninos. Prevalencia en la ciudad de La Plata. Acta Bio Clín Latinoamer 2006; 40(1):41-45.

[9] Okewole E. The prevalence, pathogenesis and control of canine and human toxocariosis in

[10] Melín M, Villaguala C, Lisboa R, Landaeta C. Estudio de la presencia de huevos de *Toxocara* sp. En suelos de áreas públicas de la ciudad de Chillán, Chile. Rev Chilena Infectol 2016; 33(4):428-432.

[11] Romero C, Yáñez S, Mendoza G, Bustamante L, Ramírez N. Contaminación y viabilidad de huevos de *Toxocara* spp. En suelo y heces colectadas en parques públicos, calles y perros en Toluca, México. Rev Cient FCV-LUZ 2013; 23(6):475-479.

[12] Ramírez J, Falcón N, Serrano E. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. en ambientes internos de Instituciones Educativas Estatales de los distritos del cono Norte de Lima. Salud Tecnol Vet 2014; 2:78-82.

[13] Guarín C. Situación de la Toxocariosis en algunos países de Latinoamérica: Revisión sistemática. Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Salud Pública. Universidad Nacional de Colombia 2014; p29. Disponible en: URL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/44413/1/715569.2014.pdf> 22/06/2019

[14] Cazorla D, Morales P, Acosta M. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. (Nematoda, Ascaridida) en parques públicos de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Rev Cient, FCV-LUZ 2007; 17(2):117-122.

[15] Gallardo J, Forlano M. Diagnóstico de huevos de *Toxocara* spp. del suelo en parques y plazas públicas de la ciudad de Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. Gaceta Cs Vet 2015; 20(1):4-9.

[16] Lynch N, Eddy K, Hodgen A, Lopez R, Turner K. Seroprevalence of *Toxocara canis* infection in tropical Venezuela. J Urol 1988; 82(2):275-281.

[17] Devera R, Blanco Y, Amaya I, Requema I, Tutaya R, Gonzalez A. Infección por *Toxocara canis*: Seroepidemiología en escolares de ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Saber, Universidad de Oriente 2015(a); 27(4):537-546.

[18] Devera R, Tutaya R, Devera R. Aislamiento de huevos y larvas de *Toxocara* spp. y otros geohelminthos en suelos de parques de un

colegio de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Saber, Universidad de Oriente 2015(b); 27(2):341-346.

[19] Devera R, Pérez Z, Yáñez Y, Blanco Y, Amaya I, Tutaya R. *Toxocara* spp. y otros helmintos en muestras de suelo y heces de perros procedentes de la Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Academia Biomed Digital 2014; (59):1-10.

[20] Macpherson C. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: a zoonosis of global importance. *Internat J Parasitol* 2013; 43:999-1008.

[21] Pinelli E, Aranzamendi C. *Toxocara* infection and its association with allergic manifestations. *Endoc Metabol Imm Disord-Drug Targets* 2012; 12:33-44.

[22] Sievers G, Amenábar A, Gádícke P. Comparación de cuatro sistemas de muestreo de tierra para determinar contaminación de áreas con huevos de *Toxocara canis*. *Parasitol Latinoam* 2007; 62:67-71.

[23] Devera R, Blanco Y, Hernández H, Simoes D. *Toxocara* spp. y otros helmintos en plazas y parques de ciudad Bolívar, estado Bolívar (Venezuela). *Enferm Infecc Microbiol Clín* 2008; 26(1):23-26.



Figura 1 A. Huevo de *Toxocara* spp. B. Larva libre morfológicamente similar a larvas de *Toxocara* spp. (Fuente: Propia)