

## AISLAMIENTO DE HUEVOS Y LARVAS DE *Toxocara* spp. Y OTROS GEOHELMINTOS EN SUELOS DE PARQUES DE UN COLEGIO DE CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

### ISOLATION OF EGGS AND LARVAE OF *Toxocara* spp. AND OTHER HELMINTHES TRANSMITTED BY SOIL IN PARKS OF A SCHOOL FROM CIUDAD BOLIVAR, STATE BOLIVAR, VENEZUELA

RODOLFO DEVERA, ROSARIO TUTAYA, RODOLFO DEVERA VELÁSQUEZ

Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar, Escuela de Ciencias de la Salud, Departamento de Parasitología y Microbiología, Grupo de Parasitosis Intestinales, Ciudad Bolívar, Venezuela  
 E-mail: rodolfodevera@hotmail.com

#### RESUMEN

Se realizó un estudio para determinar la presencia de huevos de *Toxocara* spp. y otros helmintos en los parques infantiles de un colegio privado de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. De cada parque se tomaron muestras de suelo que fueron analizadas mediante las técnicas de flotación en solución salina saturada de Willis y sedimentación espontánea. Se estudiaron 16 muestras de suelo (8 del parque de escuela primaria y 8 del parque de educación inicial), en ocho (50%) de las cuales se registró la presencia de huevos o larvas de helmintos. Además de la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en 5 de las muestras (31,2%), se encontró una con anquilostomídeos (6,2%), otra con *Ascaris* spp. (6,2%) y cuatro (25%) donde se observaron larvas rhabditoides de *Strongyloides* spp. En conclusión, existe un riesgo potencial de transmisión de zoonosis causadas por helmintos de animales, debido al elevado porcentaje de muestras de suelo con huevos de *Toxocara* spp. en los parques del colegio evaluado.

**PALABRAS CLAVE:** *Toxocara*, geohelmintos, suelos, parques, Venezuela.

#### ABSTRACT

A study was conducted to determine the presence of *Toxocara* spp. and other helminthes in the playground of a private school in Ciudad Bolivar, Bolivar state, Venezuela. Samples of soil were taken from the playgrounds and were analyzed by Willis and spontaneous sedimentation techniques. A total of 16 soil samples (8 from the elementary school playground and 8 from the Kindergarten playground) was obtained, and in eight of them (50%) helminth eggs or larvae were observed. Along with the presence of *Toxocara* spp. in five samples (31.2%), a sample with hookworms (6.2%), another with *Ascaris* spp. (6.2%) and four (25%) with rhabditoides larvae of *Strongyloides* spp. were detected. In conclusion, there is a potential risk of transmission of infectious diseases caused by helminthes of animals due to the high percentage of *Toxocara* spp. in the soil of the playgrounds evaluated.

**KEY WORDS:** *Toxocara*, soil-transmitted helminths, soils, park, Venezuela.

Aunque existen varias helmintosis zoonóticas, las más importantes son las de origen canino como la toxocariosis y larva *migrans* cutánea (LMC) (Andresiuk *et al.* 2003). La primera, también conocida como larva *migrans* visceral (LMV), tiene como agente principal a *Toxocara canis*, un nematodo ascarídeo del perro doméstico (*Canis familiaris*) que accidentalmente infecta al humano. Aunque existen otros agentes menos comunes como *T. cati* y *T. vitulorum*, cuyos hospederos naturales son el gato doméstico y los bovinos, respectivamente (Despommier 2003, Chen *et al.* 2012). Hay informes de personas con la enfermedad que nunca han tenido perros en sus domicilios; lo que ha llevado a considerar la importancia de la contaminación con materia fecal canina en áreas de recreación pública, lugares de juego de niños y calles de la ciudad. El gran número de canes y gatos

domiciliares, peridomiciliares y errantes o sin dueño presentes en las ciudades asociado al fácil acceso de estos animales a lugares de recreación, aumenta el riesgo de infección especialmente para los niños (Despommier 2003, Cazorla *et al.* 2007, Devera *et al.* 2008).

En Latinoamérica se han realizado diversos estudios seroepidemiológicos y clínicos sobre toxocariosis, demostrando la importancia de esta enfermedad (Pifano *et al.* 1989, Tinoco-Gracia *et al.* 2008, Colli *et al.* 2010, Manini *et al.* 2012).

Por otro lado, se sabe de la importancia de las plazas, parques y lugares de recreación como fuente de infección de parasitosis helmínticas de animales principalmente del perro doméstico (Cazorla *et al.* 2007, Devera *et al.*

2008, Tinoco-Gracia *et al.* 2008, Coelho *et al.* 2011, Manini *et al.* 2012). Sin embargo, la presencia de huevos de estos helmintos en tales lugares en Venezuela y particularmente en Ciudad Bolívar, estado Bolívar en la región sur-oriental, ha sido poco estudiada y es solo en los últimos años que se han realizado algunas investigaciones al respecto (Cazorla *et al.* 2007, Devera *et al.* 2008, Apóstol *et al.* 2013).

Recientemente se evaluaron muestras de suelo del campus de una universidad del estado Bolívar, Venezuela, encontrándose que el 43,8% presentaron huevos y/o larvas de helmintos destacando *Toxocara* spp. como el más frecuente (Devera *et al.* 2014).

Igualmente, las escuelas como espacios públicos y con gran cantidad de niños susceptibles de infectarse con *Toxocara* spp. y otros helmintos de origen zoonótico, pudieran ser un sitio adecuado para que ocurra la transmisión de la toxocariosis y/u otras helmintosis. En un estudio desarrollado en escolares de Filipinas, se encontró no solo la presencia del helminto en el suelo de las escuelas, sino una relación entre prevalencia serológica en los niños y presencia del helminto en muestras de suelo (Fajutag y Paller 2013). En Brasil, también se ha encontrado en el suelo de escuelas y preescolares la presencia de huevos tanto de *Toxocara* spp. como de Anquilostomideos, lo cual resaltó su importancia como posible fuente de infección para los niños que frecuentan esas instituciones (Nunes *et al.* 2000, Guimarães *et al.* 2005, Adami *et al.* 2007, Oliveira *et al.* 2007, Neves y Massara 2009, Colli *et al.* 2010, Cassenote *et al.* 2011).

Con base en lo anterior, en febrero de 2014, se realizó investigación de campo, descriptiva y transversal para determinar la presencia de huevos y larvas de *Toxocara* spp. y otros helmintos en muestras de tierra de dos parques infantiles de un colegio privado de Ciudad Bolívar (08°07'45" LN 63°32'27" LO, en la Guayana venezolana). Este estudio forma parte de un proyecto global que pretende determinar la presencia de estos helmintos en suelos de instituciones educativas de esta área del país (Devera *et al.* 2014).

La región se ubica en la zona intertropical con predominio del bosque seco tropical y característicamente existen abundantes zonas de sabanas. La temperatura media anual oscila entre 29 y 33°C (Ewel *et al.* 1976). El tipo de suelo predominante es el oxisol (= latosol), caracterizado por ser ácidos, rico en óxidos de hierro y aluminio, humus escaso y la máxima filtración de los materiales solubles hasta los estratos inferiores; eso

determina que sean poco aptos para la agricultura (USDA 1999). Los dos parques infantiles de la institución (primaria y educación inicial), se encuentran contiguos, separados por una cerca metálica; ambos cuentan con puertas de acceso separadas. El primero mide 15 por 20 m y el segundo 10 por 12 m. El parque de educación inicial se ubica debajo de grandes árboles; mientras que el de primaria no cuenta con el dosel de los árboles que proporcionen sombra; además, la tierra de este parque es de tipo arenosa y una parte es arcillosa en la base de los juegos infantiles (cajas de arena). Para la recolección de las muestras de tierra, cada parque se dividió en cuatro cuadrantes y se tomaron dos muestras de suelo de cada cuadrante, para un total de ocho por parque y 16 en total.

La tierra de cada punto seleccionado fue recolocada, mediante el uso de espátula metálica, en bolsas plásticas y etiquetadas apropiadamente. Para la toma de la muestra, la espátula fue introducida aproximadamente 10 cm en el suelo. Posteriormente, las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Diagnóstico Coproparasitológico de la Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar, y refrigeradas a 4°C hasta su procesamiento.

De cada muestra de tierra, 100 g fueron sometidos a las técnicas de flotación de Willis (Melvin y Brooke 1972) y otros 100 g a sedimentación espontánea. Para ello cada muestra fue previamente lavada con 250 mL de agua destilada estéril y pasada, primero en colador metálico y después en gasa doblada en ocho, en dos oportunidades. De cada muestra fueron preparadas dos láminas y examinadas por dos observadores diferentes con objetivos de 10X y 40X (Rey 2001).

De las 16 muestras analizadas (8 del parque de primaria y 8 del parque de educación inicial), en 8 (50%), 4 por cada uno, había huevos o larvas de helmintos, sin diferencias estadísticamente significativas según su procedencia ( $\chi^2$  (con corrección de Yates) = 0,25; g.l. = 1;  $p > 0,05$ ).

En el parque de educación inicial se identificaron cuatro taxones de parásitos y en el de primaria solo dos (*Toxocara* spp. y *Strongyloides* spp.). Los helmintos identificados fueron: *Toxocara* spp. con 5 muestras (31,2%), 4 (50%) en el parque de primaria y 1 (12,5%) en el educación inicial; anquilostomideos y *Ascaris* spp. (6,2% en cada uno) con una sola muestra positiva en el parque de educación inicial en ambos casos; larvas de nematodos cuya morfología era compatible con aquellas de tipo rhabditoides de *Strongyloides* spp. en 25% de

las muestras (1 en el parque de primaria y 3 en el de educación inicial).

Se determinó un elevado porcentaje de contaminación enteroparasitaria de muestras de suelo (50%) en los dos parques infantiles del colegio evaluado. Lo cual coincide con los resultados del trabajo de Guimarães *et al.* (2005), en Brasil, quienes encontraron 55% de positividad. Adami *et al.* (2007) también en Brasil, señalaron que el 100% de las muestras de suelo de las escuelas y guarderías evaluadas tenían formas parasitarias. Pero en ese mismo país también se han encontrado tasas de contaminación bajas (Cassenote *et al.* 2011). En Venezuela, no se tiene información sobre estudios similares en parques de escuelas, aunque tanto en el país como en otras regiones de América Latina se ha identificado la presencia del helminto en plazas, parques y otras áreas de recreación, las cuales son conocidas como posibles fuentes de infección en especial para los niños (Andresiuk *et al.* 2003, Guimarães *et al.* 2005, Cazorla *et al.* 2007, Devera *et al.* 2008, Cassenote *et al.* 2011, Apóstol *et al.* 2013).

Específicamente con relación a *Toxocara* spp., los estudios disponibles a nivel mundial indican que en general las prevalencias del helminto en muestras de tierra de escuelas y/o guarderías son bajas (Nunes *et al.* 2000, Guimarães *et al.* 2005, Adami *et al.* 2007, Oliveira *et al.* 2007, Neves y Massara 2009, Colli *et al.* 2010, Cassenote *et al.* 2011), comparado con el 31,2% aquí determinado. Las únicas excepciones son el estudio de Fajutag y Paller (2013) en escuelas de Filipinas, donde 42% de las muestras de suelo examinadas tenían huevos de *Toxocara* spp.; y la investigación de Colli *et al.* (2010) en Brasil, que demostró una positividad de 44% entre 145 muestras de tierra de escuelas públicas.

En el caso particular del colegio evaluado se deben hacer algunas consideraciones; en primer término, la institución cuenta con una extensión de tierra muy reducida debido a que casi toda su superficie se encuentra asfaltada o cubierta de pisos de cemento; en segundo lugar, es una institución privada y se encuentra cercada en todo su perímetro, en particular ambos parques infantiles, por lo que es difícil que los perros tengan acceso; no así los gatos, cuyas habilidades si les permiten ingresar a estos sitios (Cassenote *et al.* 2011).

Considerando lo anterior, para explicar la presencia de huevos de *Toxocara* en la tierra de los parques del colegio se pudieran considerar varias posibilidades: la más obvia pero poco probable, es que algún perro o gato haya logrado acceso a ese lugar y por consiguiente

logró defecar en esa zona. Segundo, puede que estos huevos tengan mucho tiempo en la tierra, es decir, la contaminación no ocurrió recientemente. Recordar que los huevos pueden permanecer viables en condiciones adecuadas, durante un prolongado periodo de tiempo (Schantz y Glikman 1983). Tercero, existe la posibilidad que esos huevos hayan sido transportados por el aire, agua (lluvia) o en los zapatos de algún niño procedente de otro lugar (Cassenote *et al.* 2011). Habría que determinar la procedencia de la tierra empleada cuando fueron construidos los parques, o si la misma se cambia regularmente y de dónde se obtiene. Algunos autores consideran que el origen de la tierra empleada para las cajas de arena de los parques infantiles puede ser un factor a considerar en la transmisión de estas helmintosis (Alves Lima *et al.* 2007, Araújo *et al.* 2008).

La institución cuenta actualmente con dos perros pero ellos no pueden acceder a los parques ni tampoco al área del estacionamiento. Durante la noche los animales son liberados para que vigilen las instalaciones pero solo pueden desplazarse dentro de un área restringida. Durante la visita se recolectaron las heces de uno de estos animales y no se observaron helmintos en ella. Otros estudios han verificado la presencia de parásitos en heces recolectadas de canes en lugares de recreación como parques, plazas y playas (Andresiuk *et al.* 2003, Ribeiro *et al.* 2013).

El hallazgo de huevos de anquilostomideos indicaría que el suelo de la escuela también puede ser una potencial fuente de contaminación para adquirir LMC, como se ha evidenciado en otros sitios de recreación y esparcimiento como plazas y parques de Venezuela (Devera *et al.* 2008) y otros países (Nunes *et al.* 2000, Andresiuk *et al.* 2003, Guimarães *et al.* 2005, Oliveira *et al.* 2007, Cassenote *et al.* 2011, Coelho *et al.* 2011, Ribeiro *et al.* 2013). Además, la infección por larvas de estos helmintos puede producir dermatitis folicular y neurorretinitis difusa unilateral subaguda (Traversa 2012).

Cabe resaltar la presencia de huevos de *Ascaris* spp. y de larvas rhabditoides de *Strongyloides* spp., que pudieran ser de origen humano y/o de animales (cerdos, gatos o perros). Este hallazgo es difícil de explicar si se considera que no debía haber heces humanas en este sitio; además el acceso de personas extrañas en horas no laborables es poco probable. Nuevamente habría que considerar la contaminación indirecta (desbordamiento de cloacas, factores climáticos como viento y agua y la arena empleada en los parques) entre las posibles explicaciones. Además de la contaminación previa de la arena usada

para formar las cajas de tierra en los diversos juegos del parque infantil (Araújo *et al.* 2008, Cassenote *et al.* 2011).

Por otro lado, el encuentro de parásitos humanos en muestras de suelo de viviendas o de plazas y parques sí es un hecho común (D'Agosto *et al.* 2000, Alves Lima *et al.* 2007, Devera *et al.* 2008). Incluso, también se han encontrado en muestras de suelo de escuelas y guarderías (Adami *et al.* 2007, Cassenote *et al.* 2011).

La presencia de larvas de nematodos vivos en las muestras de tierra es un indicador del papel que cumple el suelo en el desarrollo de estos estadios (Schacher 1957). Esto es particularmente importante en el caso de *Strongyloides* spp., cuyo ciclo de vida se ve favorecido por la presencia de suelos húmedos y sombreados (Rey 2001), como ocurre en el parque de educación inicial que está bajo sombra y los cuadrantes dos y tres presentaban arena negra con abundante materia orgánica (no arenosos). De hecho, en este parque se encontraron tres muestras con este parásito, contra una que se encontró en el parque de primaria, donde predominaba el suelo arenoso. De allí la importancia de considerar los factores ambientales y el tipo de suelo como condicionantes de la presencia de estos parásitos (Cassenote *et al.* 2011).

Sería importante considerar algunas recomendaciones tendientes a minimizar los riesgos de infección por huevos y/o larvas de *Toxocara* y otros helmintos entre los niños del colegio. Estas pudieran incluir: promover la educación sanitaria entre los usuarios de los parques infantiles, haciendo énfasis en el lavado de manos antes del consumo de alimentos en especial si ha estado jugando con tierra en estos sitios. Mejorar aún más el sistema de cercado de los parques infantiles y del colegio en general, para impedir el acceso de animales (*e.g.* perros callejeros). Cambiar periódicamente la tierra de los parques infantiles (cajas de arenas) por otra que no esté contaminada con formas evolutivas de parásitos. Realizar exámenes coproparasitológicos a los canes del colegio y en caso de resultar positivos indicarles el tratamiento apropiado.

Finalmente, cabe resaltar que, aunque no era el objetivo de este estudio, se evidenció la presencia en varias muestras, de protozoarios de vida libre (flagelados y ciliados) y de los parásitos se identificó en una muestra a *Entamoeba coli*, lo cual indica contaminación fecal humana de los suelos.

En conclusión, se determinó la presencia de huevos y larvas de helmintos en muestras de suelo de los parques

infantiles del colegio evaluado, destacando *Toxocara* spp. Esto pudiera representar un riesgo potencial para adquirir infecciones zoonóticas enteroparasitarias entre los niños que frecuentan estos parques.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMI C, COLLI C, MATTIA S, MORAIS D, FALAVIGNA GUILHERME A. 2007. Ocorrência de ovos de *Toxocara* spp. em áreas de lazer de escolas públicas de Nova Esperança-Paraná, 2006. Arq. Mudi. 11(Supl. 1):109.
- ALVES LIMA A, CÁMARA ALVES L, FAUSTINO M, SILVA DE LIRA N, MAGALHÃES A, DE LIMA M. TEIXEIRA W, BORGES J, PIMENTEL D. 2007. Búsqueda de huevos de anquilostomídeos y toxocarídeos en el suelo de residencias y escuelas en el barrio de dois irmaos, Recife-PE (Brasil). Parasitol. Latinoam. 62(1-2):89-93.
- ANDRESIUK MV, DENEGRI GM, ESARDELLA NH, HOLLMANN P. 2003. Encuesta coproparasitológica canina realizada en plazas públicas de la ciudad de Mar del Plata Buenos Aires, Argentina. Parasitol. Latinoam. 58(1-2):17-22.
- APÓSTOL P, PASCERI P, JAVITT-JIMÉNEZ M. 2013. Detección de huevos de *Toxocara* sp. en suelos de tres parques públicos de la zona este de Barquisimeto, estado Lara. Rev. Coleg. Med. Veter. 5(1) Disponible en línea en: <http://revistacmvl.jimdo.com/suscripci%C3%B3n/volumen-5/toxocara/>. (Acceso 12.02.2014).
- ARAÚJO NS, RODRIGUES C, CURY M. 2008. Helmintos em caixas de areia em creches da cidade de Uberlândia, Minas Gerais. Rev. Saúde Pública. 42(1):150-153.
- CASSENOTE A, PINTO J, LIMA-CATELANI A, FERREIRA A. 2011. Contaminação do solo por ovos de geo-helmintos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 44(3):371-374.
- CAZORLA D, MORENO P, QUINTERO M. 2007. 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. 17(2):117-122.

- CHEN J, ZHOU DH, NISBET AJ, XU MJ, HUANG SY, LI MW, WANG CR, ZHU XQ. 2012. Advances in molecular identification, taxonomy, genetic variation and diagnosis of *Toxocara* spp. *Infect. Genet. Evol.* 12(7):1344-1348.
- COELHO W, AMARANTE A, APOLINARIO J, COELHO N, BRESCIANI K. 2011. Occurrence of *Ancylostoma* in dogs, cats and public places from Andradina city, São Paulo State, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 53(4):181-184.
- COLLI CM, RUBINSKY-ELEFANT G, PALUDO M, FALAVIGNA DL, GUILHERME EV, MATTIA S, ARAÚJO SM, FERREIRA EC, PREVIDELLI IT, FALAVIGNA-GUILHERME AL. 2010. Serological, clinical and epidemiological evaluation of toxocariasis in urban areas of south Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 52(2):69-74.
- D'AGOSTO M, FERREIRA A, OLIVEIRA C, SANTOS H, CARVALHO M, FERREIRA P. 2000. Contaminação ambiental por formas infectantes de parasitos no bairro Jardim Casablanca, Municipio de Juiz de Fora, MG. *Rev. Patol. Trop.* 29(1):101-108.
- DESPOMMIER D. 2003. Toxocariosis: clinical aspects, epidemiology, medical Ecology, and molecular aspects. *Clin. Microbiol. Rev.* 16(2):265-272.
- DEVERA R, BLANCO Y, HERNÁNDEZ H, SIMOES D. 2008. *Toxocara* spp. y otros helmintos en plazas y parques de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 26(1):23-26.
- DEVERA R, PÉREZ Z, YANEZ Y, BLANCO Y, AMAYA I. 2014. *Toxocara* sp. 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. *Vitae.* 59. Disponible en línea en: <http://vitae.ucv.ve/> (Acceso 05.12.2014).
- EWEL J, MADRIZ A, TOSI JR J. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 4ª Ed. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela, pp. 270.
- FAJUTAG AJ, PALLER VG. 2013. *Toxocara* egg soil contamination and its seroprevalence among public school children in Los Baños, Laguna, Philippines. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 44(4):551-560.
- GUIMARÃES MA, GABELLINI E, ALVES L, REZENDE GF, RODRIGUES MC. 2005. Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de Lavras, MG. *Rev. Saúde Pública.* 39(2):293-295.
- MANINI MP, MARCHIORO AA, COLLI CM, NISHI L, FALAVIGNA-GUILHERME AL. 2012. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Vet. Parasitol.* 188(1-2):48-52.
- MELVIN DM, BROOKE MM. 1972. Métodos de Laboratorio para diagnóstico de parasitosis intestinales. Nueva Editorial Interamericana, S.A., México DF, México, pp. 223.
- NEVES R, MASSARA C. 2009. Contaminação do solo de áreas comunitarias do municipio de Caratinga, MG, Brasil, por ovos de *Toxocara* sp. e cistos de *Entamoeba* sp. *Rev. Patol. Trop.* 38(2):126-130.
- NUNES CM, PENA FC, NEGRELLI GB, ANJO C, NAKANO M, STOBBE NS. 2000. Ocorrência de larva migrans na areia de áreas de lazer das escolas municipais de ensino infantil, Aracatuba, SP, Brasil. *Rev. Saúde Pública.* 34(6):656-658.
- OLIVEIRA C, DA SILVA A, GONZALEZ MONTEIRO S. 2007. Ocorrência de parasitas em solos de praças infantis nas creches municipais de Santa Maria-RS, Brasil. *Rev. FZVA.* 14(1):174-179.
- PIFANO F, ORIHUELA A, DELGADO O, CORTEZ R, ABDUL S, DALE M, GARMENDIA J. 1989. La toxocariasis humana en Venezuela, especialmente en el valle de Caracas. *Gac. Méd. Caracas.* 96(1):31-41.
- REY L. 2001. Parasitologia. 3da. ed. Edit. Guanabara -Koogan, Brasil, pp. 856.
- RIBEIRO L, DRACZ R, MOZZER L, LIMA W. 2013. Soil contamination in public squares in Belo Horizonte, Minas Gerais, by canine parasites in different developmental stages. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 55(4):229-231.
- SCHACHER JL. 1957. A contribution to the life history and larval morphology of *Toxocara canis*. *J. Parasitol.* 43(6):599-612.

- SCHANTZ PM, GLIKMAN LT. 1983. Ascaridos de perros y gatos, un problema de salud pública y de medicina veterinaria. Bol. Oficina. Sanit. Panam. 94(6):312-317.
- TINOCO-GRACIA L, BARRERAS-SERRANO A, LÓPEZ-VALENCIA G, TAMAYO-SOS A, QUIROZ-ROMERO, H, MELGAREJO T. 2008. Seroprevalence of larva migrans of *Toxocara canis* and evaluation of associated risk factors among children in a Mexico-United States border region. Intern. J. Appl. Res. Vet. Med. 6(2):130-136.
- TRAVERSA D. 2012. Pet roundworms and hookworms: A continuing need for global worming. Parasit. Vectors. 5(1):91.
- USDA (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE). 1999. Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Disponible en línea en: [http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/nrcs142p2\\_051232.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051232.pdf). (Acceso 09.01.2015).