

Nematodos con potencial zoonótico en parques públicos de la ciudad de Tunja, Colombia

Adriana María Díaz-Anaya, MVZ,⁽¹⁾ Martín Orlando Pulido-Medellín, MV, MSc,⁽¹⁾ Julio César Giraldo-Forero, Biol. MSc.⁽²⁾

Díaz-Anaya AM, Pulido-Medellín MO, Giraldo-Forero JC. Nematodos con potencial zoonótico en parques públicos de la ciudad de Tunja, Colombia. *Salud Publica Mex* 2015;57:170-176.

Resumen

Objetivo. Identificar la presencia de parásitos con potencial zoonótico en los principales parques de la ciudad de Tunja, Boyacá, Colombia. **Material y métodos.** Se seleccionaron 28 parques de la ciudad en los que se recogieron 124 muestras de materia fecal de perros y muestras de suelo con ayuda de una espátula; se reunieron aproximadamente 150 g por muestra. Cada una de las muestras fue procesada por el método de concentración de Ritchie modificado, con lo que se realizó la identificación de formas parasitarias en microscopía óptica. **Resultados.** 60.7% de los parques resultaron positivos a nematodos en muestras de materia fecal de canino y 100% en tierra. Los nematodos encontrados fueron huevos y larvas de *Toxocara* spp., *Ancylostoma* spp., *Trichuris vulpis* y *Strongiloides* spp. **Conclusión.** Este estudio demostró el riesgo potencial de la transmisión de zoonosis causadas por nematodos de caninos y la necesidad de reforzar las medidas de salud pública para disminuir el riesgo de la población expuesta a dichas zoonosis.

Palabras clave: infecciones por nematodos; suelo; zonas de recreación; zoonosis; Colombia

Díaz-Anaya AM, Pulido-Medellín MO, Giraldo-Forero JC. Nematodes with zoonotic potential in parks of the city of Tunja, Colombia. *Salud Publica Mex* 2015;57:170-176.

Abstract

Objective. To identify the presence of parasites with zoonotic potential in major parks in the city of Tunja, Boyacá. **Materials and methods.** Twenty eight parks in the city were selected, where 124 samples of feces of dogs and soil were collected with the help of a spatula, gathering approximately 150 g per sample. They were processed by the method of concentration of Ritchie modified making the identification of parasitic forms in an optical microscope. **Results.** A 60.7% of the parks were positive to nematodes in samples of canine fecal material and 100% on soil. Found nematodes were eggs and larvae of *Toxocara* spp., *Ancylostoma* spp., *Trichuris vulpis* and *Strongiloides* spp. **Conclusion.** This study demonstrated the potential risk of transmission of zoonoses caused by nematodes in canines and for the need to strengthen public health measures to reduce the risk shows the population exposed to such zoonoses.

Key words: nematode infections; soil; recreational zones; zoonoses; Colombia

- (1) Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia.
 (2) Dirección de Investigaciones y Programa de Biología, Universidad INCCA de Colombia. Colombia.

Fecha de recibido: 14 de marzo de 2014 • **Fecha de aceptado:** 18 de diciembre de 2014

Autor de correspondencia: MVZ Adriana María Díaz Anaya. Grupo de Investigación Gidimevetz, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Dig. 48 #16-72 Tunja, Boyacá, Colombia.
 Correo electrónico: adrima43@gmail.com

Los animales de compañía, especialmente los caninos, cumplen un papel muy importante en las sociedades alrededor del mundo, entre otras cosas porque contribuyen al desenvolvimiento físico, social y emocional de los niños y proporcionan bienestar a sus dueños.¹ Sin embargo, los perros albergan en el tracto gastrointestinal una diversidad de parásitos compuesta por nematodos, trematodos y cestodos, lo que los convierte en hospederos definitivos de algunas especies de parásitos zoonóticos. Entre los géneros observados frecuentemente se encuentran *Ancylostoma*, *Toxocara*, *Trichuris* y *Strongiloides*, los cuales, además de comprometer la salud de los caninos, pueden transmitirse al hombre en determinadas condiciones y ocasionarle diversas enfermedades zoonóticas como *Ancylostoma* y *Toxocara*, que son causantes de los síndromes de *Larva migrans* cutánea y *Larva migrans* visceral, ambas en humanos.^{2,3} *Trichuris* es uno de los geohelminthos más importantes, con el cual la mayoría de pacientes puede no presentar síntomas; en niños causa síndrome disentérico, anemia por pérdida de sangre crónica, desnutrición y retraso en el crecimiento.⁴ Mientras tanto, *Strongiloides* raramente causa alteraciones clínicas en seres humanos, sin embargo, cuando se presenta generalmente se asocia con manifestaciones gastrointestinales como dolores abdominales, náusea y vómito, y presenta problemas clínicos de importancia en pacientes inmunodeprimidos.⁵ La población infantil es el grupo más expuesto pues realiza juegos en el suelo y accidentalmente ingiere huevos embrionados allí presentes o alimentos contaminados con materia fecal canina.⁶

Las helmintiasis transmitidas por el suelo representan una de las parasitosis más comunes en todo el mundo; éstas se distribuyen ampliamente en zonas tropicales y subtropicales. La contaminación de parques públicos por parásitos procedentes de caninos ha sido ampliamente estudiada en muchos países.⁷ No existe transmisión directa de persona a persona ni infección por heces frescas, ya que los huevos expulsados deben madurar en el suelo antes de hacerse infecciosos. Debido a que la principal fuente de contaminación es la materia fecal canina diseminada en el medio ambiente, el riesgo de infección humana no está limitado al ámbito doméstico pues frecuentemente los propietarios llevan a sus perros a pasear en zonas destinadas a la recreación humana. El hecho de que algunos propietarios no recojan las heces de sus mascotas en los lugares públicos, además de la presencia de caninos callejeros, hace pensar en la posibilidad de contaminación de los parques de la ciudad por huevos embrionados y estadios larvarios. Desde el punto de vista epidemiológico, los caninos callejeros cumplen un importante papel en la contaminación del medio ambiente debido a que no reciben un control adecuado de la endoparasitosis.⁸ El objetivo de

este trabajo es destacar el riesgo de infección humana a partir de la presencia de nematodos con potencial zoonótico en los principales parques de la ciudad de Tunja, Boyacá.

Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Tunja, capital del departamento de Boyacá, Colombia, localizado a 05°32'7" de latitud norte y 73°22'04" de longitud oeste, con alturas que van desde 2 700 m.s.n.m. hasta 3 150 m.s.n.m. en la parte más elevada, con una extensión de 121.4 km² y una temperatura de 13°C.⁹ Se identificaron los principales parques públicos con zonas verdes y áreas de juegos infantiles, pues allí las personas tienen una mayor probabilidad de entrar en contacto con restos fecales, particularmente los niños por sus hábitos de geofagia, onicofagia y poca higiene personal.¹⁰ Se registraron 49 parques en la ciudad de Tunja, de los cuales se seleccionaron 28 mediante la aplicación de la siguiente fórmula:¹¹

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

dónde: N= total de la población, Z_{α} = 1.96, p= proporción esperada (0.05), q= 1-p = 0.95 y d= precisión (5%).

Consideraciones éticas. El protocolo del proyecto fue revisado y avalado por el Comité de Ética de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, debido a que no presentaba riesgo alguno para animales o humanos.

Recolección de muestras de materia fecal. Se seleccionaron aleatoriamente 28 parques con zonas de juegos infantiles a partir del resultado obtenido en la aplicación de la fórmula para tamaño muestral. Los parques se clasificaron de acuerdo con la zona de ubicación (norte, sur, oriente y occidente). En cada parque se identificaron cuatro zonas de colecta al azar para obtener un total de 124 muestras de materia fecal de perros recolectadas del suelo en bolsas de polietileno, refrigeradas con pilas de hielo y procesadas dentro de las 12 horas siguientes. Se realizó una sola toma de muestras con especial cuidado de no recolectar materia fecal que estuviera en proceso de desecación, de tal manera que no se alteraran las formas parasitarias en los resultados al momento del procesamiento. Las muestras fueron colectadas durante el periodo de junio a diciembre de 2013.

Recolección de muestras de suelo. De los mismos parques seleccionados se recolectaron muestras de suelo de cuatro puntos equidistantes a deposiciones encontradas aleatoriamente. Con ayuda de una espátula se estable-

cieron unidades muestrales de 10 cm de largo por 10 de ancho y 3 de profundidad, de las que se reunieron aproximadamente 150 g con base en el método utilizado por Fonrouge y colaboradores en 2000.¹² Las muestras se tamizaron en mallas finas hasta la obtención de un polvo fino; el material resultante fue de aproximadamente 25 g. *Procesamiento de muestras.* Las muestras de suelo y de materia fecal se procesaron por medio del método de concentración de Ritchie modificado, cuya finalidad es aumentar el número de parásitos en el volumen de materia fecal o suelo resultante de la técnica. Este es el procedimiento más utilizado para concentrar quistes de protozoos, huevos y larvas de helmintos. La técnica consiste en agregar aproximadamente a 2 g de muestra diluida en solución salina una parte de éter por tres partes de formol, de tal forma que después de centrifugar resulten cuatro capas de las cuales se descarta cuidadosamente la primera capa, que es éter, una siguiente de residuos y otra de formol, con lo que queda un sedimento del que se transfiere una gota para ser examinado en láminas portaobjetos teñidas con lugol mediante microscopía óptica en objetivos de 10x y 40x.¹³ *Análisis estadístico.* Se realizó un estudio de corte transversal. Los resultados fueron tabulados en una hoja de Excel a la que posteriormente se le realizó un análisis descriptivo mediante el programa estadístico SPSS 17 con el fin de obtener las frecuencias presentadas para cada parásito en muestras de suelo y materia fecal. Se aplicó el método de comparación de proporciones ji cuadrada para determinar si había diferencias significativas entre la cantidad de huevos encontrados en muestras de materia fecal y en muestras de tierra en cada zona.

Resultados

De los 28 parques muestreados, 17 (60.7%) fueron positivos a nematodos con potencial zoonóticos en muestras de materia fecal canina y 28 (100%) fueron positivos a nematodos en muestras de tierra (cuadro I). De las cuatro zonas muestreadas se observó una mayor prevalencia de parásitos en el sur de la ciudad; destaca que 100% de parques ubicados en esta zona se encontraban contaminados con muestras de materia fecal parasitadas y al mismo tiempo presencia de nematodos en tierra.

La distribución de las muestras de materia fecal y tierra positivas a parásitos zoonóticos por zonas se presenta en el cuadro II.

En materia fecal se encontraron huevos de *Toxocara* spp, *Ancylostoma* spp, *Trichuris vulpis*; en el caso de *Strongiloides stercoralis* se observaron huevos larvados y larvas en estado raditiforme. El parásito de mayor frecuencia en todas las zonas fue *Ancylostoma* spp; la zona sur presentó la mayor prevalencia con 22.6%;

Cuadro I
PREVALENCIA DE PARQUES POSITIVOS A NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN MUESTRAS DE MATERIA FECAL CANINA Y DE TIERRA EN LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ, COLOMBIA. 2013

Zona	Parques por zona	Parques positivos por zona			
		Heces	%	Tierra	%
Sur	7	7	100	7	100
Norte	7	5	71.4	7	100
Oriente	7	3	42.9	7	100
Occidente	7	2	28.6	7	100
Total	28	17	60.7	28	100

Cuadro II
PREVALENCIA GENERAL DE MUESTRAS POSITIVAS A NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN MATERIA FECAL CANINA Y EN TIERRA, POR ZONAS, EN LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ, COLOMBIA. 2013

Zona	Muestras por zonas		Muestras positivas por zona			
	Heces	Tierra	Heces	%	Tierra	%
Sur	31	30	13	41.9	27	90
Norte	32	30	3	9.4	28	93.3
Oriente	31	30	3	9.7	23	76.7
Occidente	30	30	5	16.7	25	83.3
Total	124	120	24	19.4	103	85.8

luego le siguió en importancia *Strongiloides stercoralis*, con 19.4% y *Toxocara* spp, con 9.7%, de igual forma con mayor presentación en la zona sur de la ciudad (figura 1). *Trichuris vulpis* se presentó únicamente en la zona occidente con 3.3%.

En muestras de tierra destacó la presencia de huevos de *Toxocara* spp; la zona sur presentó el mayor porcentaje para este parásito con 70%. Los géneros *Ancylostoma* spp y *Strongiloides stercoralis* se encontraron en tierra en estado larval (raditiforme y filariforme), con prevalencias de 70% para *Ancylostoma* spp y de 76.7% para *Strongiloides stercoralis* (figura 2) en las zonas norte y occidente, respectivamente (cuadro III).

Se realizó una prueba de ji cuadrada para determinar si hay diferencias significativas entre la cantidad de huevos encontrados en muestras de materia fecal y en muestras de tierra en cada zona ($p < 0.05$) (cuadro IV). Los valores de p para todas las zonas indican que sí hay diferencias significativas para la presencia de larvas, las

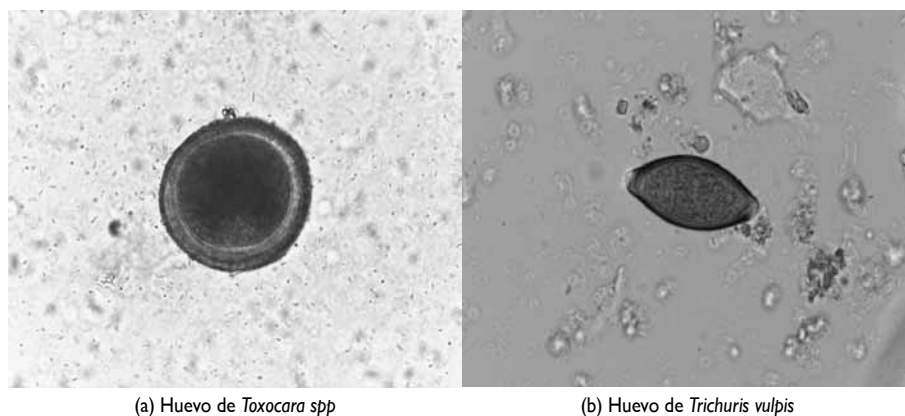


FIGURA 1. HUEVOS DE *TOXOCARA* SPP (A) Y *TRICHURIS VULPIS* (B) ENCONTRADOS EN MATERIA FECAL CANINA RECOLECTADA EN LOS PARQUES DE LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ, COLOMBIA. 2013



FIGURA 2. (A) LARVA DE *STRONGILOIDES STERCORALIS* Y (B) HUEVO DE *TOXOCARA* SPP ENCONTRADOS EN SUELO RECOLECTADO EN LOS PARQUES DE LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ, COLOMBIA. 2013

**Cuadro III
PORCENTAJE DE PARÁSITOS ENCONTRADOS EN MATERIA FECAL CANINA Y EN TIERRA, POR ZONAS, EN LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ, COLOMBIA. 2013**

Zona	Heces				Tierra		
	<i>Toxocara</i> spp	<i>Ancylostoma</i> spp	<i>Strongiloides stercoralis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	<i>Toxocara</i> spp	<i>Ancylostoma</i> spp	<i>Strongiloides stercoralis</i>
Sur	9.7	22.6	19.4	--	70.0	26.7	63.3
Norte	3.1	6.3	9.4	--	36.7	70.0	66.7
Oriente	3.2	3.2	3.2	--	20.0	43.3	56.7
Occidente	--	13.3	3.3	3.3	43.3	20.0	76.7
Total	4.0	11.3	8.1	0.8	42.5	39.2	60.0

Cuadro IV
VALORES DE PRUEBA JI CUADRADA PARA HUEVOS
Y LARVAS EN MUESTRA FECAL Y DE TIERRA,
POR ZONAS, EN LA CIUDAD DE TUNJA, BOYACÁ,
COLOMBIA. 2013

Zona	Estadio	Valor p	X ²
Sur	Huevos	0.0863	2.94
	Larvas	6E-05	16.13
Norte	Huevos	0.0455	4
	Larvas	5E-09	34.38
Oriente	Huevos	0.0522	3.77
	Larvas	3E-07	26
Occidente	Huevos	0.0495	3.86
	Larvas	2E-07	27

cuales se encontraron en mayor cantidad en muestras de tierra.

Discusión

Los parques públicos constituyen un lugar de recreación, especialmente para los niños, y representan una fuente importante de infección por helmintos debido a la aparición de huevos y larvas de estos parásitos zoonóticos que constituyen un problema de salud pública. Se parte de la idea de que la materia fecal de caninos es la causante de la contaminación del suelo de los parques, lugares a los que estos animales tienen acceso en compañía de sus dueños o sin ella, en el caso de caninos callejeros. Diversos trabajos han informado la contaminación de suelos y materia fecal canina con geohelmintos en parques públicos alrededor del mundo.^{10,14-17}

El parásito de mayor presentación en heces fue *Ancylostoma* spp con 11.3%, al cual es fácil encontrar parasitando caninos y felinos. Este resultado es importante como indicativo de posible contaminación del suelo con este parásito, sin embargo, es un hallazgo notoriamente bajo, ya que ha sido señalado como el de mayor prevalencia en otros estudios realizados en Brasil con valores entre 56.8 y 71.3%.^{14,17} *Strongiloides stercoralis* se encontró en 8.1% del total de las muestras al destacar la presencia de huevos y estadios larvarios debido a que la materia fecal podría llevar algunas horas en suelo y podría permitir la eclosión de estos huevos. Este nematodo fue el segundo género encontrado en este estudio al igual que los trabajos realizados en Etiopía con una prevalencia de 4.29%¹⁸ y Rio Grande do Sul, donde se

encontraron huevos y larvas de *Strongiloides stercoralis*, sin embargo, fue de 3%, inferior al valor encontrado en este estudio.¹⁷ El nematodo *Trichuris vulpis* obtuvo una prevalencia de 0.8%, la cual no es representativa con respecto a valores encontrados en caninos como el caso de materia fecal tomada de las aceras de Buenos Aires, Argentina, con un porcentaje de 38% que demuestra una diferencia significativa.¹⁹

Se encontró una prevalencia de 4% para *Toxocara* spp en materia fecal, valor bajo con respecto a los otros géneros encontrados y a valores mencionados de este parásito en estudios hechos en materia fecal tomada de parques públicos de diferentes ciudades de Brazil con 24.2% en Ribeirão Preto y 14.5% en Itapema,^{8,20} y de 14.44% en Campeche, México,²¹ con lo que se muestra el elevado grado de contaminación de tales plazas y el ambiente ideal para el desenvolvimiento del parásito. Sin embargo, su presencia fue baja en materia fecal debido a que necesita entrar en contacto con la tierra para poder continuar con su ciclo de vida; por lo tanto, se resalta su prevalencia en suelo, que fue mayor, con 42%. Dentro de los resultados más importantes se encuentra el grado de contaminación del suelo por huevos de *Toxocara* spp que, en comparación con el bajo valor obtenido en materia fecal, puede deberse a la alta permanencia de huevos en el ambiente. Estos huevos no son infectivos una vez expulsados; su desarrollo a estado larval va de 2 a 5 semanas dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad, y llegan a permanecer incluso años debido a su alta resistencia a condiciones medioambientales adversas porque poseen pared gruesa dentro de la que protegen la larva.²²

La presencia de *Toxocara* spp indica que los niños que concurren a estos lugares de juego están expuestos a la infección por este parásito que puede llegar a ocasionar trastornos oculares y viscerales debido a la migración de la larva ingerida que se encuentra en el suelo.²³ En Colombia se han realizado estudios que demuestran la presencia de *Toxocara* spp en suelos de parques frecuentemente visitados; resaltan prevalencias de 5.4 y 3.8% en Bogotá y Bucaramanga, respectivamente. En estos casos la prevalencia de huevos estuvo notablemente por debajo del resultado encontrado en el presente trabajo, sin embargo, constituye un riesgo de infección humana,^{16,24} a pesar de que, por normatividad, en estas ciudades principales la materia fecal debe ser recogida por los propietarios de los perros, hecho que disminuye la contaminación ambiental. Después de lo anterior se puede argumentar la falta de medidas sanitarias por parte de entidades oficiales en relación con la tenencia adecuada de mascotas y la disposición

de sus excretas en parques públicos de Tunja, lo que podría explicar los altos niveles de contaminación *Toxocara* spp en este estudio.

En las muestras de tierra también se encontraron larvas de *Strongiloides stercoralis* y *Ancylostoma* spp con valores de 60 y 39.2%, respectivamente. Se conoce la contaminación de suelos por larvas de *Ancylostoma* spp en diversos estudios; en este caso, el porcentaje es elevado en relación con el 10.7% obtenido en Bogotá, Colombia,¹⁶ y menor que el encontrado en Guarulhos, Brazil, con 46.8% de prevalencia.²⁵ Estos niveles encontrados siguen demostrando la contaminación del suelo de los parques con materia fecal de caninos especialmente callejeros; además, indican que en la ciudad se encuentran las condiciones climáticas óptimas para el desarrollo del ciclo de vida de la larva *Ancylostoma* spp, la cual llega a su estado infectivo en el suelo y se convierte en una fuente potencial de infección que ocasiona el síndrome de *Larva migrans* cutánea, que continúa representando un problema de salud pública desatendido en algunos países.²⁶

La presencia de *Strongiloides stercoralis* (60%) fue significativamente mayor que *Ancylostoma* spp debido a que este nematodo desarrolla una fase de vida libre dentro de su ciclo, de modo que vive en el medio ambiente colocando huevos embrionados que dan origen a larvas; es posible mantener varias generaciones de vida libre, sin embargo, pueden llegar a ser infectivas en algún momento e invadir a sus huéspedes vía percutánea.^{27,28} Además, su importancia surge del hecho de que cepas humanas de *Strongiloides stercoralis* pueden infectar a los perros; al respecto, observaciones epidemiológicas sugieren que las cepas de dichos parásitos en perros pueden infectar a los seres humanos.^{29,30}

Este estudio demostró el riesgo potencial de la transmisión de zoonosis causadas por nematodos de caninos, especialmente *Ancylostoma* spp y *Toxocara* spp, responsables de producir, respectivamente, *Larva migrans* cutánea y *Larva migrans* visceral en humanos. Se observa la necesidad de reforzar las medidas de control de animales callejeros y su acceso a parques públicos, así como también la de sensibilizar a los propietarios para no contaminar los lugares de recreación con excretas de sus mascotas, con el fin de reforzar las normas de salud pública para disminuir el riesgo y la población expuesta a dichas zoonosis.

Agradecimientos

A Colciencias, por el apoyo recibido mediante su programa Jóvenes Investigadores e Innovadores 2013.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Campos PC, Barros IM, Campos J, Braga V, Cazorla I, Albuquerque G, Carvalho S. Parasitas zoonóticos em fezes de cães em praças públicas do município de Itabuna, Bahia, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2008;17(4):206-209.
- Lee AC, Schantz PM, Kazacos KR, Montgomery SP, Bowman DD. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol* 2010;26:155-161.
- Veraldi S, Persico M, Francia C, Schianchi R. Chronic hookworm-related cutaneous larva migrans. *Int J Infect Dis* 2013;17:e277-e279.
- Areekul P, Putaporntip C, Pattanawong U, Sitthicharoenchai P, Jongwutives S. *Trichuris vulpis* and *T. trichiura* infections among schoolchildren of a rural community in northwestern Thailand: the possible role of dogs in disease transmission. *Asian Biomedicine* 2010;4(1):49-60.
- Rodrigues M, Fróes R, Anefalos A, Kobayasi K. Invasive enteritis by *Strongyloides stercoralis* presenting as acute abdominal distress under corticosteroid therapy. *Revista do Hospital das Clínicas Faculdade de Medicina de São Paulo* 2001;56 (4):103-106.
- Capuano DM, Rocha GM. Ocorrência de parasitas com potencial zoonótico em fezes de cães coletadas em áreas públicas do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2006;9(1):81-86.
- Beirumvanda M, Akhlaghia L, Hossein Fattahi Massomb S, Reza-Meamar A, Motevalianc A, Oormazdia H, Razmjoua E. Prevalence of zoonotic intestinal parasites in domestic and stray dogs in a rural area of Iran. *Prev Vet Med* 2013;109:162-167.
- Organización Mundial de la Salud. Quimioterapia preventiva para las helmintiasis humanas: uso coordinado de medicamentos antihelmínticos en intervenciones de control: manual para profesionales de la salud y gerentes de programa [documento en internet]. 2006 [consultado 28 de enero de 2014]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=14430&Itemid=
- Rojas E, Arce B, Peña A, Boshell F, Ayarza M. Cuantificación e interpolación de tendencias locales de temperatura y precipitación en zonas alto andinas de Cundinamarca y Boyacá (Colombia). *Revista Corpoica-Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 2010;11(2):173-182.
- Blaszkowska J, Wojcik A, Kurnatowski P, Szwabe K. Geohelminth egg contamination of children's play areas in the city of Lodz (Poland). *Veterinary Parasitology* 2013;192:228-233.
- Pita S. Determinación del tamaño muestral. *Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña. Cad Aten Primaria* 1996;138-140.
- Fonrouge R, Guardis M, Radman N, Archelli S. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* sp. en plazas y parques públicos de la ciudad de La Plata, Buenos Aires, Argentina. *Bol Chile Parasitol* 2000;55:83-85.
- Botero D, Restrepo M. Técnicas de laboratorio en parasitología médica. En: *Parasitosis humanas*. 5ta ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas, 2012:694-695.
- Araújo F, Crocci A, Carneiro R, da Silva J, Miyoshi M, Salgado F, et al. Contaminação de praças públicas de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, por ovos de *Toxocara* e *Ancylostoma* em fezes de cães. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1999;2(5):581-583.
- Iannacone J, Alvario L, Cárdenas-Callirgos J. Contaminación de los suelos con huevos de *Toxocara canis* en parques públicos de Santiago de surco, Lima, Perú, 2007-2008. *Neotrop Helminthol* 2012;6(1):137-142.
- Polo-Terán L, Cortés-Vecino J, Villamil-Jiménez L, Prieto E. Contaminación de los Parques Públicos de la Localidad de Suba, Bogotá con Nematodos Zoonóticos. *Rev Salud Pública* 2007;9(4):500-557.

17. Scaini CJ, Navarrete R, Lovatel R, Dionello MA, Anjos F, Susin L, Mendonça VR. Contaminação ambiental por ovos e larvas de helmintos em fezes de cães na área central do Balneário Cassino, Rio Grande do Sul. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003; 36(5):617-619.
18. Awoke E, Bogale B, Chanie M. Intestinal nematode parasites of dogs: Prevalence and associated risk factors. *Int J Anim Vet Adv* 2011; 3(5):374-378.
19. Rubel D, Wisnivesky C. Magnitude and distribution of canine fecal contamination and helminth eggs in two areas of different urban structure, Greater Buenos Aires, Argentina. *Veterinary Parasitology* 2005; 133:339-347.
20. Darella-Blazius R, Emerick S, Somariva J, Roosevelt-Torres P, Santos da Silva O. Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães errantes da Cidade de Itapema, Santa Catarina. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38(1):73-74.
21. Encalada-Mena LA, Duarte-Ubaldo E, Vargaz-Magaña JJ, García-Ramírez MJ, Medina-Hernández RE. Prevalencia de parásitos gastroentéricos de canidos en la ciudad de Escárcega, Campeche, México. *Tropico Húmedo* 2011; 27(2):209-217.
22. Overgaauw P, Knäpen F. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology* 2013; 193:398-403.
23. Strube C, Heuer L, Janecek E. *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. *Veterinary Parasitology* 2013; 193:375-389.
24. Cala F, Durán L, Gómez C. Determinación de la presencia de estados inmaduros (huevos, larvas) de parásitos nematodos zoonóticos (*Toxocara* spp., *Uncinaria* spp. y *Strongyloides* spp.) en los parques públicos urbanos del municipio de Bucaramanga, Santander. *Revista Spei Domus* 2010; 6(12):27-31.
25. Marqués J, Guimarães C, Vilas-Boas A, Carnaúba P, Moraes J. Contamination of public parks and squares from Guarulhos (São Paulo State, Brazil) by *Toxocara* spp. and *Ancylostoma* spp. *Rev. Inst Med Trop Sao Paulo* 2012; 54(5):267-271.
26. Lee AC, Schantz PM, Kazacos KR, Montgomery SP, Bowman DD. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol* 2010; 26:155-161.
27. Cano-Timón I, Piñero-Sáez C, Sánchez-Tejero E, Navarro-Martínez A. Geohelmintiasis y nematodosis tisulares. *Medicina: Programa de formación médica y continuada* 2014; 11(53):3142-3151.
28. Levenhagen M, Costa-Cruz J. Update on immunologic and molecular diagnosis of human strongyloidiasis. *Acta Tropica* 2014; 135:33-43.
29. Grove DJ, Northern C. Infection and immunity in dogs infected with human strain of *Strongyloides stercoralis*. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1982; 76:833-838.
30. Mercado R, Ueta M, Castillo D, Muñoz V, Schenonea H. Exposure to larva migrans syndromes in squares and public parks of cities in Chile. *Rev Saúde Pública* 2004; 38(5):729-731.