

PRESENCIA Y VIABILIDAD DE *Toxocara* spp EN SUELOS DE PARQUES PÚBLICOS, JARDINES DE CASAS Y HECES DE PERROS EN NEZAHUALCÓYOTL, MÉXICO

Presence and Viability of *Toxocara* Spp in Soils of Public Parks, Gardens of Houses and Feces from Dogs in Nezahualcóyotl, Mexico

Camilo Romero Núñez^{1,2}, Germán David Mendoza Martínez^{2*}, Lilia Patricia Bustamante¹,
María Magdalena Crosby Galván³ y Ninfa Ramírez Durán¹

¹Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.

²Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. *gmendoza@correo.xoc.uam.mx.

³Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

RESUMEN

Con el objetivo de identificar la presencia y viabilidad de huevos de *Toxocara* spp. en parques de Nezahualcóyotl, México, muestras de suelos de parques públicos y jardines de casa, heces de perros con propietario y colectadas en vía pública cercanas a los parques fueron analizadas mediante técnicas de flotación sedimentación para identificar la presencia de huevos, las muestras positivas fueron incubadas para conocer el potencial de infestación. La contaminación por *Toxocara* en los suelos de parques fue baja (30,3%), pero la viabilidad de los huevos fue alta (72,6%), mientras que los perros tuvieron una mayor infestación (39,8%) siendo viables el 97,0% de los huevos. La contaminación en calles (28,1%) y jardines (19,6%) fue baja, pero la viabilidad alta (79,9 y 83,6%, respectivamente). El análisis de regresión indicó que el principal factor que influye para la contaminación en parques ($Y=1,56+3,70X$; $R^2=0,75$; $P<0,04$) y la viabilidad ($Y=35,92+4,79X$; $R^2=0,78$; $P<0,04$) es el número de huevos en heces de perros. Los resultados indican que el principal medio para reducir la contaminación y disminuir el riesgo de transmisión al hombre es controlando la parasitosis en los caninos, junto con otras medidas de higiene en niños que juegan en parques y jardines.

Palabras clave: *Toxocara*, zoonosis, parque, contaminación, perros.

ABSTRACT

With the objective to identify the presence and viability of *Toxocara* spp., eggs in parks of Nezahualcóyotl, Mexico, soil samples from public parks and home gardens, and feces from dogs with owner were collected in streets publish near the parks, and analyzed by flotation sedimentation techniques to identify the egg presence, the positive samples were incubated to evaluate the infestation potential. *Toxocara* contamination in the soils of the parks was low (30.3%), but the viability of eggs was high (72.6%), while dogs had a 39.8% infestation being viable 97.0% of the eggs. Contamination was low in streets (28.1%) and home gardens (19.6%), but the viability was high (79.9 and 83.6%, respectively). Regression analyses indicated that the main factor affecting pollution in parks ($Y = 1.56 + 3.70 X$, $R^2 = 0.75$; $P < 0.04$) and viability ($Y = 35.92 + 4.79 X$; $R^2 = 0.78$ $P < 0.04$) is the number of eggs in dogs. The results indicates that the principal means to reduce pollution and to reduce the risk of transmission to humans can be achieved by controlling the parasite in dogs along with other hygienic measures in the children who plays in parks and gardens.

Key words: *Toxocara*, zoonosis, parks, contamination, dogs.

INTRODUCCIÓN

La toxocariosis humana es una zoonosis parasitaria causada principalmente por *Toxocara canis* [31, 37, 38], debido a la ingesta de huevos que contienen en su interior larvas que se liberan de sus envolturas en el intestino delgado proximal y penetran la mucosa, posteriormente llegan al hígado por vía

porta, continúan por el sistema venoso hasta llegar a los pulmones y desde ahí, por la circulación sistémica se alojan en otros órganos, incluidos cerebro, corazón y tejido muscular [18]. Pocos son los reportes de manifestaciones dermatológicas en la toxocariosis, pero puede causar erupciones, prurito y urticaria crónica [14, 18, 22]. También son reportadas afecciones oftalmológicas, enoftalmia, granulomas, masas inflamatorias periféricas, retinitis unilateral, leucocoria, uveítis, estrabismo, incluso puede causar ceguera, siendo más frecuentes en niños [3, 37, 46]. Raramente se manifiesta toxocariosis sistémica y ocular en el mismo paciente; en Polonia se reportaron dos casos, un niño y un adolescente con manifestaciones clínicas de síndrome ocular y visceral [32]. La mayoría de los informes de toxocariosis ocular; han consistido en informes de casos aislados sin hacer una estimación real de la toxocariosis ocular; en Alabama reportan 11 casos por 1.000 personas [25], en Irlanda reportan 9,7 casos por 100.000 personas, los cuales se asociaron con historia de geofagia y convulsión [15].

Los parques y áreas verdes constituyen un lugar de recreación para los habitantes de las ciudades [48]. Estudios epidemiológicos realizados en países desarrollados [37] y en vías de desarrollo [9], tanto en zonas rurales como urbanas, indican la presencia de huevos de parásitos de dos al 92% de las muestras de suelo obtenidas en campos de juego y parques públicos, por lo que se debe considerar al suelo como la principal fuente de contaminación para humanos [5, 12]. La contaminación por huevos de *Toxocara* es común en parques públicos en diversas partes del mundo [19], en Brasil se encontraron 60,3% de muestras de suelo de parques positivas a *Toxocara* [44], en Venezuela se reporta 63,18% de muestras positivas [5], los estudios realizados en México reportan 60,0 y 62,5% de muestras de parques públicos positivas [36, 43].

La transmisión de zoonosis parasitarias se lleva a cabo principalmente, a partir de materia fecal diseminada [3, 31], por manos mal lavadas, onicofagia, consumo de vegetales contaminados, carne poco cocida procedente de hospedadores paraténicos [6, 7, 11, 17] y también se ha demostrado transmisión por contacto directo con el pelaje de perros (*Canis familiaris*) [2, 4, 21]. Las heces de perros son la principal fuente de contaminación para los suelos [9, 10, 36], así como para la infección de humanos [35], perros [31] y otros hospedadores paraténicos [42], los machos y hembras caninos de 20 días hasta el año de edad y las hembras mayores de un año en celo, preñez o lactancia actúan como diseminadores de esta parasitosis [3]. En el caso de México se han realizado estudios para evaluar la presencia de *Toxocara* en perros. Jiménez y col. [20] analizaron 441 muestras de heces de 147 perros, con un rango de edad de 1 a 36 meses provenientes de centros de control canino de México, encontrando 12,29% de muestras positivas a *Toxocara canis*.

Considerando que la mayoría de los estudios se han orientado a detectar la presencia de *Toxocara* en los parques y que se desconoce la viabilidad de los huevos, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la presencia y viabilidad de

huevos en suelos de parques públicos, jardines de casas y heces de perros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron cinco parques de Nezahualcóyotl, estado de México (con un promedio de 34,520 m² superficie), donde se colectaron 1.726 muestras de suelo, tomando dos muestras cada 100 m², en 10 × 10 cm y 3 cm de profundidad [33]. Se muestrearon suelos de jardines de casa, dos muestras cada 15 m², en 30 × 30 cm de ancho y 0,5 cm de profundidad, considerando como sitios de muestreo aquellos lugares en el interior de los domicilios con presencia de tierra y/o vegetación, y que estuvieran cercanos a los parques seleccionados, 50 muestras por sitio de muestreo (total 250), también se colectaron excretas en calles, banquetas y camellones a distancias de 100 metros de cada parque (total 346). Además se obtuvieron 346 muestras de excremento de perros con propietario colectadas directamente del año [12], el muestreo se realizó en domicilios particulares y clínicas veterinarias, de las 346 muestras de heces analizadas 223 (64,45%) correspondían a hembras y 123 (35,54%) a machos, el 48,26% (n=167) eran menores de un año y 51,73 (n=179) mayores de un año. En todas las muestras se procedió al diagnóstico de *Toxocara* spp con el método de flotación sedimentación [24, 49].

Para determinar la viabilidad de los huevos de *Toxocara*, primero se lavaron cinco veces con solución salina (0,9%) y posteriormente se mezclaron con 25 mL de una solución de formol (0,5%) y 0,01 mL de iodopovidona (10%) y se incubaron (Incubadora IG 150[®], Jouan, Francia) en cajas de petri a 35°C. Se realizó el conteo de huevos larvados cada 7 días hasta los 42 días. Para esto se colectaron 2 mL de muestra previamente homogeneizadas, utilizando la técnica de flotación-sedimentación con solución saturada de sulfato de magnesio [34]. El conteo se efectuó en cámara de Mc Master con un factor de dilución de 1:100 [39]. Para determinar que la larva era potencialmente infectante se colectó una gota de material homogeneizado por agitación de muestras positivas a desarrollo larvario y se observó por microscopio (Olympus CX 31[®], Japón) (100X) que la morfología de las larvas fuera completa, confirmando la motilidad. Los resultados se expresaron como porcentaje de muestras viables de las muestras colectadas, así como el número de huevos totales y viables por gramo de heces [23].

Se probó la normalidad de todas las variables y se realizó un análisis de varianza para comparar entre parques [16]. El porcentaje de presencia de *Toxocara* en perros no tuvo distribución normal, pero fue transformado a log natural para su normalización y análisis. Se usó el procedimiento de STEPWISE del SAS (*Statistical Analysis System*) para explicar el porcentaje de presencia de *Toxocara* en los parques y la viabilidad en los mismos y también se midió la correlación entre variables [16].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los suelos de los parques estuvieron contaminados con huevos de *Toxocara* spp, mostrándose diferencias entre parques con un rango del 18 al 39% (TABLA I) destacándose que, en todos los casos, la viabilidad es similar (media de 69%). El número de huevos por gramo fue mayor en el parque que presentó la mayor contaminación en suelo, la media del número de huevos fue de 7,1 con una viabilidad que varía del 65 al 82%. Los resultados de contaminación del suelo coinciden con lo reportado en otros países, en Argentina, Alonso y col. [1] encontraron 25% de muestras de suelo de parque positivas a huevos de *Toxocara*, años más tarde otros autores [28] reportan una contaminación de suelos de parques de 77,9% en el mismo país y 25,6 % de contaminación en heces de perros colectadas alrededor de los parques, estos resultados son distintos a los mostrados en este trabajo ya que en todos los casos fue mayor la contaminación de las heces que de suelo. En la ciudad de Sapporo, Japón, Matsuo y Nakashio [30] analizaron 107 zonas de juego en parques, encontrando que 8 de las 107 estaban contaminadas con *Toxocara* siendo mayor la contaminación en las zonas de juego con arena y de menor tamaño, estos resultados concuerdan con lo encontrado en este trabajo, donde 4 de los 5 parques tenían zonas con arena y todas resultaron positivas a huevos de *Toxocara*, sin embargo en relación al tamaño no coincide ya que en este trabajo el parque de mayor tamaño fue el más contaminado.

En la TABLA I se puede apreciar que las heces colectadas en la vía pública cercanas a los parques muestran un porcentaje similar de contaminación al de los parques pero no es-

tuvieron correlacionados ($r=0,02$). Destaca que la mayoría de las muestras positivas fueron viables (media de 81,5%) con la mayoría de los huevos viables (87,3%) por gramo. El número elevado de perros, con o sin dueño, en las ciudades que defecan en espacios públicos, en países subdesarrollados donde no existe la cultura de recoger las heces, resulta en una gran cantidad de materia fecal diseminada. Los resultados de este estudio muestran el potencial de contaminación de la vía pública. En otras ciudades de México hay reportes de la contaminación de parques y calles por heces de perros más bajas que las encontradas en esta investigación, en San Cristóbal, Chiapas un análisis de muestras de heces colectadas en la vía pública demostró que el 19 % fueron positivas a *Toxocara*, poniendo a esta ciudad como un foco de infección para humanos y animales [29].

También hay reportes de mayor contaminación de parques públicos que la reportada en este escrito, Tinoco y col. [43] evaluaron 32 parques públicos de la ciudad de Mexicali, Baja California, para saber el grado de contaminación por parásitos, encontrando 62,5% de los parques positivos a *Toxocara canis*, sin relación entre el nivel educativo de la población vecina a los parques y el grado de contaminación, sin embargo los parques más contaminados correspondían a zonas con nivel socio económico elevado, atribuyendo este fenómeno a los hábitos de las personas de pasear a sus perros en las áreas verdes. La contaminación con heces en la vía pública de 81,5% en este estudio demuestra que hay una alta deposición de materia fecal y que no hay una recolección frecuente, esto provoca que los huevos de *Toxocara* quedan libres, por lo que su dispersión es continua debido a las corrientes de aire, lo

TABLA I
PRESENCIA Y VIABILIDAD DE HUEVOS DE *Toxocara* spp. EN MUESTRAS DE SUELO EN PARQUES Y HECES COLECTADAS EN VÍA PÚBLICA DE NEZAHUALCOYOTL, MÉXICO

Parque	Nº de muestras	% positivas	% viables	Nº huevos/g	No. viables/g
Suelo de parques					
Rey Neza	360	25,0 ^{ab}	67,2 ^a	6,1 ^b	4,8 ^b
Pueblo	126	18,7 ^b	52,5 ^a	8,5 ^b	5,6 ^{ab}
Camellón	300	32,7 ^{ab}	78,2 ^a	5,6 ^b	4,4 ^b
Alameda	620	39,0 ^a	78,0 ^a	9,0 ^a	7,5 ^a
Esperanza	320	21,8 ^b	71,4 ^a	6,3 ^b	5,2 ^{ab}
C.V. (%)		73,0	54,8	55,8	79,9
Heces en vía pública					
Rey Neza	59	25,1 ^a	96,6 ^a	7,8 ^a	7,6 ^a
Pueblo	80	17,5 ^a	55,2 ^a	6,3 ^a	4,0 ^a
Camellón	100	39,0 ^a	82,8 ^a	8,9 ^a	7,8 ^a
Alameda	45	18,6 ^a	90,0 ^a	6,1 ^a	5,8 ^a
Esperanza	62	35,2 ^a	83,3 ^a	7,2 ^a	6,7 ^a
C.V. (%)		55,7	37,6	49,9	69,5

^{ab} Letras distintas dentro de la columna son diferentes ($P<0,05$).

que favorece la posible inhalación y deglución de los huevos por personas y animales.

Una de las formas en que *Toxocara* ha logrado permanecer como uno de los principales parásitos del perro es debido a que una hembra es capaz de producir hasta 200 mil huevos al día, se ha estimado que un gramo de materia fecal de un perro cachorro puede contener hasta 15 mil huevos de *Toxocara* [8], que al ser evacuados en la vía pública son disgregados por la acción del pisoteo, lluvia, viento o por vectores [29], sus gruesas cubiertas los hacen resistentes al frío y a los cambios ambientales, por lo que pueden sobrevivir muchos años [36]. De tal forma que, contra lo que habitualmente se cree, la superficie del suelo puede parecer limpia porque la materia fecal se desintegró o porque no existe olor alguno, pero puede estar infestada. La viabilidad de *Toxocara* no ha sido tan estudiada como en otros parásitos, sin embargo, estudios experimentales de infección de ratones (*Mus musculus*) con huevos obtenidos de materia fecal muestran una viabilidad del 23% [40].

La presencia de *Toxocara* en los suelos de jardines de casa fue más variable que de otras muestras, siendo desde muy bajo (4%) sin huevos viables, hasta valores altos (38%). La viabilidad media fue menor que en parques y vía pública (53%) con menor número de huevos por gramo (TABLA II). Los estudios epidemiológicos de la toxocariosis han mostrado que se transmite principalmente por el suelo a los humanos [9, 10, 12] por lo que la atención no solo debe ponerse en los sitios públicos de libre acceso. A pesar de que las condiciones climáticas son similares es posible que existan condiciones particulares de humedad y temperatura en cada jardín que re-

sulten en diferentes ecosistemas que favorezcan o no la sobrevivencia de huevos de *Toxocara* como se ha demostrado en condiciones de laboratorio [13], también es de importancia considerar las fuentes de contaminación de los suelos de los jardines [40]. Algunos estudios han demostrado que los jardines de casa de personas con seropositividad a *Toxocara* son una fuente de contaminación [27]. Roldan y col. [35] encontraron una asociación significativa entre tener jardines y jugar en ellos con la serología positiva a *Toxocara* en un estudio realizado con 200 estudiantes de Lima, Perú. Pocos informes mencionan el muestreo de jardines domésticos como un sitio importante de contaminación de esta zoonosis, sin embargo representan un papel importante en la relación de las personas con sus mascotas, debido a que en ese lugar realizan juegos, les dan de comer y los perros defecan, convirtiéndose en una fuente importante de transmisión para el humano y reinfección de las mascotas.

Los muestreos de heces de perros indicaron que un 30 y 50% de los caninos están parasitados por *Toxocara*, constituyendo las muestras más viables de todas incluso más que las heces colectadas en vía pública (TABLA II). De las 346 heces analizadas, 223 (64,45%) correspondían a hembras y 123 (35,54%) a machos, el 48,26% (n=167) eran menores de un año y 51.73 (n=179) mayores de un año. Resultaron 39,30% (n=136) muestras del total positivas a *Toxocara*, de ese porcentaje el 92,64% (n=126) fueron viables, el 82,35% (n=112) de la muestras positivas correspondieron a perros menores de un año. El número de huevos por gramo en perros estuvo correlacionado (P<0,05) con la presencia y viabilidad de *Toxocara* en los parques (r=0,87). El análisis de regresión confirmó que el principal factor que afecta la contaminación en parques

TABLA II
PRESENCIA Y VIABILIDAD DE HUEVOS DE *Toxocara* spp. EN MUESTRAS DE SUELO DE JARDINES DE CASA Y DE HECES PERROS CERCA DE PARQUES DE NEZAHUALCOYOTL, MÉXICO

Parque	Nº de muestras	% positivas	% viables	Nº huevos/g	Nº viables/g
Suelo de jardines de casa					
Rey Neza	50	20,0 ^{ab}	93,3 ^a	5,5 ^a	4,8 ^a
Pueblo	50	4,0 ^b	0,0 ^b	2,5 ^a	0,0 ^a
Camellón	50	38,0 ^b	50,0 ^{ab}	5,0 ^a	2,8 ^a
Alameda	50	12,0 ^b	60,0 ^{ab}	5,6 ^a	5,2 ^a
Esperanza	50	24,0 ^b	63,3 ^{ab}	4,8 ^a	4,4 ^a
C.V. (%)		85,2	83,6	52,9	92,6
Heces de perros con propietario					
Rey Neza	59	35,5 ^a	100,0 ^a	7,2 ^a	6,9 ^a
Pueblo	80	30,0 ^a	94,3 ^a	4,2 ^b	4,1 ^b
Camellón	100	42,0 ^a	98,3 ^a	7,3 ^a	7,2 ^{ab}
Alameda	45	44,0 ^a	100,0 ^a	9,6 ^a	9,6 ^a
Esperanza	62	50,0 ^a	93,0 ^a	7,9 ^a	7,0 ^{ab}
C.V. (%)		40,5	7,7	55,5	61,6

^{ab} Letras distintas dentro de la columna son diferentes (P<0,05).

($Y=1,56+3,70X$; $R^2=0,75$; $P<0,04$) y la viabilidad ($Y=35,92+4,79X$; $R^2=0,78$; $P<0,04$) es el número de huevos en los perros. Romero y col. [36] no encontraron relación entre el suelo de parques y heces de perros en un estudio con 310 muestras, pero en el presente estudio, con 1.726 muestras se detectó esa asociación que es biológicamente importante.

El perro se considera como uno de los principales factores etiológicos para la toxocariosis humana [47], pero no solo la presencia del perro es importante, también lo son las características de éstos, como el tipo de pelo. Aydenizoz y col. [3] evaluaron 51 muestras de pelo de perros domésticos para detectar huevos de *Toxocara canis*, encontraron 62 huevos (todos viables) de *Toxocara* en 21,56% de los perros, la mayoría de los perros (82%) con este parásito tenían doble capa de pelo, lo que sugiere que las características del pelo desempeñan un papel importante en el desarrollo de este parásito, proporcionando un ambiente conveniente para el desarrollo de huevos de *Toxocara*; el 82% de perros infectados eran menores de un año de edad, lo que indica que la edad del perro es un factor de riesgo muy importante, esto coincide con los resultados de este estudio, donde el 82,35% de las muestras positivas correspondieron a perros menores de un año.

Se ha considerado que el principal riesgo de toxocariosis es la presencia de mascotas parasitadas por *Toxocara*, lo que permite la contaminación del suelo con huevos de *Toxocara* [8]. El género y edad del hospedador son variables determinantes para la sobrevivencia de los parásitos intestinales, en el caso de *Toxocara* el periodo de eliminación de huevos infectantes es mayor en perros menores de un año, hembras gestantes y lactantes [41, 45]. La presencia de dos o más perros ha sido asociada a una seropositividad a *Toxocara*. Recientemente se ha documentado un caso de toxocariosis ocular congénita en un recién nacido de 31 días de edad, que nunca tuvo contacto con heces, ni con perros, la madre procedía de un hogar con necesidades básicas insatisfechas, refiriendo cohabitar con numerosos perros, la madre resultó con diagnóstico serológico a toxocariosis [26], lo que demuestra el alto potencial infectivo que pueden tener los perros. Otros factores como la higiene y lavado de manos, y características socioeconómicas de la población son factores importantes en la seroprevalencia en humanos que interactúan con el suelo contaminado [35, 40]. Los resultados de este estudio confirman que, el principal causante de la contaminación con huevos de *Toxocara* spp de parques y jardines de casa es el perro por medio de sus excretas.

Los suelos de jardines de casa estuvieron correlacionados con la presencia de *Toxocara* en heces de la vía pública ($r=0,94$; $P<0,01$). Para el caso de la contaminación del suelo de jardines de casa su presencia puede explicarse en función de la presencia de las heces en la vía pública ($Y=-14,19 + 1,24 X$; $R^2=0,88$ $P<0,01$). En los parques, el riesgo constante del suelo ofrece condiciones idóneas para que los huevos sobrevivan durante meses e incluso años, a la espera de un po-

sible portador [36]. El hecho de que los suelos de parques y jardines de casa estén contaminados constituye un riesgo potencial de esta zoonosis para poblaciones de infantes, sobre todo los menores de ocho años de edad, quienes están más en contacto con la tierra contaminada y tienen hábitos higiénicos precarios [35]. Al instalarse en el portador, los huevos eligen el intestino para eclosionar y liberar larvas que atravesarán la pared intestinal y serán diseminadas por la sangre a distintos órganos (cerebro, pulmones, corazón, hígado, ojos) [15, 18], cuando se ingieren huevos de *Toxocara* se pueden presentar varios síntomas inespecíficos de tipo nervioso o de dolor abdominal [18, 37] o específicos como el síndrome de larva *migrans* visceral y ocular [32]. La toxocariosis ocular es la forma clínica más grave de esta infección, puesto que una sola larva puede causar ceguera unilateral, por efecto de inflamación aguda de la retina y nervio óptico [32].

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que los parques y jardines de casa tienen un grado importante de contaminación por *Toxocara* con una viabilidad que representa un riesgo potencial de zoonosis. Las excretas de perro colectadas directamente o en la vía pública manifiestan la presencia del parásito altamente viable y señalando al canino como un factor fundamental en la difusión del parásito.

El principal factor asociado a la contaminación de parques y jardines de casa por huevos de *Toxocara* spp. lo constituyen las excretas contaminantes de los perros, por lo que debe de establecerse un programa de desparasitación en las mascotas, aunado a prácticas de higiene y prevención en los niños. A escala gubernamental deben fortalecerse los programas de control de población canina sin dueño, fomentar la responsabilidad de las mascotas, el comercio y el saneamiento de los parques públicos y zonas de recreación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALONSO, J.M.; LUNA, A.C.; FERNÁNDEZ, G.J.; BOJANICH, M.V.; ALONSO, M.E. Huevos de *Toxocara* en suelos destinados a la recreación en una ciudad argentina. **Acta Bioquím. Clín. Latinoam.** 40(2): 219-222. 2006.
- [2] AMARAL, H.L.; RASSIER, G.L.; PEPE, M.S.; GALLINA, T.; VILLELA, M.M.; NOBRE, M. O.; SCAINI, C.J.; BERNE, M.E. Presence of *Toxocara canis* eggs on the hair of dogs: a risk factor for visceral larva *migrans*. **Vet. Parasitol.** 174(1-2):115-8. 2010.
- [3] ARCELLI, S.; KOZUBSKY, L. *Toxocara* and toxocariosis. **Acta Bioquím. Clín. Latinoam.** 42 (3): 379-384. 2008.

- [4] AYDENIZOZ-OZKAYHAN, M.; YAGCI, B. B.; ERAT.; S. The investigation of *Toxocara canis* eggs in coats of different dog breeds as a potential transmission route in human toxocariasis. **Vet. Parasitol.** 152(1-2), 94-100. 2008.
- [5] CAZORLA, P.D.J.; MORALES, M.P.; ACOSTA, Q.M.E. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp. (Nematoda, Ascaridia) en parques públicos de la Ciudad de Coro, Estado Falcón, Venezuela. **Rev. Cient. FCV-LUZ.** XVII(2): 117-122. 2007.
- [6] CHOI, D.; HOON, L.J.; DONG, C.C.; WOON, P.S.; HEE, K.S.; HUH, S. Toxocariasis and ingestion of raw cow liver in patients with eosinophilia. **Korean J. Parasitol.** 46(3): 139-143. 2008.
- [7] CIANFERONI, A.; SCHNEIDER, L.; SCHANTZ, P.M.; BROWN, D.; FOX, L.M. Visceral larva *migrans* associated with earthworm ingestion: clinical evolution in an adolescent patient. **Pediatr.** 117(2):336-9. 2006.
- [8] DARYANI, A.; SHARIF, M.; AMOUEI, A.; GHOLAMI, S. Prevalence of *Toxocara canis* in stray dogs, northern Iran. **Pak. J. Biol. Sci.** 12(14):1031-1035. 2009.
- [9] DESPOMMIER, D. Toxocariasis: clinical, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. **Clin. Microbiol. Rev.** 16(2):265-272. 2003.
- [10] DEUTZ, A.; FUCHS, K.; AUER, H.; KERBL, U.; ASPOCK, H.; KOFER, J. *Toxocara*-infestations in Austria: a study on the risk of infection of farmers, slaughterhouse staff, hunters and veterinarians. **Parasitol. Res.** 97(5): 390-394. 2005.
- [11] ENKO, K.; TADA, T.; OHGO, K.O.; NAGASE, S.; NAKAMURA, K.; OHTA, K.; ICHIBA, S.; UJIKE, Y.; NAWA.; Y.; MARUYAMA, H.; OHE, T.; KUSANO, K.F. Fulminant eosinophilic myocarditis associated with visceral larva *migrans* caused by *Toxocara canis* infection. **Circ. J.** 73(7):1344-8. 2009.
- [12] FILLAUX, J.; SANTILLAN, G.; MAGNAVAL, J.F.; JENSEN, O.; LARRIEU, E.; SOBRINO, B.D. Epidemiology of toxocariasis in a steppe environment: the Patagonia study. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 76(6): 144-1147. 2007.
- [13] GAMBOA, M.I. Effects of temperature and humidity on the development of eggs of *Toxocara canis* under laboratory conditions. **J. Helminthol.** 79(4): 327-331. 2005.
- [14] GAVIGNET, B.; PIARROUX, R.; AUBIN, F.; MILLON, L.; HUMBERT, P. Cutaneous manifestations of human toxocariasis. **J. Am. Acad. Dermatol.** 59(6):1031-42. 2008.
- [15] GOOD, B.; HOLLAND, C.V.; TAYLOR, M.R.; LARRAGY, J.; MORIARTY, P.; O'REGAN M. Ocular toxocariasis in schoolchildren. **Clin. Infect. Dis.** 39(2):173-178. 2004.
- [16] HARO, H.J.; BARRERAS, S.A. Análisis estadístico de experimentos pecuarios. **Manual de Procedimientos (Aplicaciones del Programa SAS).** Cap. 3. 2ª Ed. Colegio de Postgraduados. México. 213 pp. 2005.
- [17] HOFFMEISTER, B.; GLAESER, S.; FLICK, H.; PORNCHLEGEL, S.; SUTTORP, N.; BERGMANN, F. Cerebral toxocariasis after consumption of raw duck liver. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 76(3): 600-602. 2007.
- [18] HUAPAYA, H.; ESPINOZA, Y.; ROLDÁN, W.; JIMÉNEZ, S. Toxocariosis humana: ¿Problema de salud pública?. **Ana. Fac. Med.** 70(4): 283-290. 2009.
- [19] JAROSZ, W.; MIZGAJSKA-WIKTOR, H.; KIRWAN, P.; KONARSKI, J.; RYCHLICKI, W.; WAWRZYNIAK, G. Developmental age, physical fitness and *Toxocara* seroprevalence amongst lower-secondary students living in rural areas contaminated with *Toxocara* eggs. **Parasitol.** 137(1): 53-63. 2010.
- [20] JIMÉNEZ, C.E.; ELIGIO, G.L.; CORTÉS, C.A.; CANO, E.A.; PINTO, S.M.; NOGUERA, E.C. The frequency of intestinal parasites in puppies from Mexican kennels. **Health.** 11(2); 1316-1319. 2010.
- [21] KEEGAN, J.; HOLLAND, C. Contamination of the hair of owned dogs with the eggs of *Toxocara* spp. **Vet. Parasitol.** 11;173 (1-2):161-4. 2010.
- [22] KIM, M.H.; JUNG, J.W.; KWON, J.W.; KIM, T.W.; KIM, S.H.; CHO, S.H.; MIN, K.U.; KIM, Y.Y.; CHANG, Y.S. A case of recurrent toxocariasis presenting with urticaria. **Allergy Asthma Immunol. Res.** 2(4):267-70. 2010.
- [23] LAIRD, P.R.; CARBALLO, A.D.; REYES, Z.M.; GARCÍA, R.R.; PRIETO, D.V. *Toxocara* spp. en parques y zonas públicas de ciudad de La Habana. **Rev. Cub. Hig. Epidemiol.** 38 (2):112-116. 2000.
- [24] LÓPEZ, D.R.; NOGUÉZ, E.M.; ROSENZVIT, M.; KAMENETZKY, L.; CANOVA, S. Identificación de *Echinococcus granulosus* cepa vaca (G5) en perros del Departamento Belén, Catamarca. **Arch. Argent. Pediatr.** 100(6): 493-496. 2002.
- [25] MAETZ, H.M.; KLEINSTEIN, R.N.; FEDERICO, D.; WAYNE, J. Estimated prevalence of ocular toxoplasmosis and toxocariasis in Alabama. **J. Infect. Dis.** 156(2):414. 1987.
- [26] MAFFRAND, R.; ÁVILA, V.M.; PRINCICH, D.; ALASIA, P. Toxocariasis ocular congénita en un recién nacido prematuro. **An. Pediatr.** 64(6):599-600. 2006.
- [27] MAGNAVAL, J.F.; GLICKMAN, L.T.; DORCHIES, P.; MORASSIN, B. Highlights of human toxocariasis. **Korean J. Parasit.** 39(1): 1-11, 2001.
- [28] MARTÍN, U.; DEMONTE, M. Urban contamination with zoonotic parasites in the central region of Argentina. **Medicin.** (B. Aires). 68(5): 363-366. 2008.

- [29] MARTÍNEZ, B.I.; GUTIÉRREZ, C.E.; ALPIZAR, S.E.; PI-MIENTA, L.R. Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. **Vet. Méx.** 39 (2): 173-180. 2008.
- [30] MATSUO, J.; NAKASHIO, S. Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo City, Japan. **Vet. Parasitol.** 128 (1-2):115-119. 2005.
- [31] OVERGAAUW, A.M.; VAN, Z.B.; HOEK, C.D.; FELIX, O.Y.; ROELFSEMA, J.; PINELLI, E.C.; VAN, K.F.; KORTBEEK, M.L. Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in The Netherlands. **Vet. Parasitol.** 163(1-2):115-22. 2009.
- [32] PAUL, M.; STEFANIAK, J.; TWARDOSZ-PAWLIK, H.; PECOLD, K. The co-occurrence of *Toxocara* ocular and visceral larva *migrans* syndrome: a case series. **Cases J.** 2:6881. 2009.
- [33] POLO, T.L.; CORTÉS, V.J.; VILLAMIL-JIMÉNEZ, L.C.; PRIETO, E. Contaminación de los parques públicos de la localidad de Suba, Bogotá con nematodos zoonóticos. **Rev. Salud Pú.** 9(4):550-557. 2007.
- [34] QUINN, R.; SMITHE, H.V.; BRUCE, R.G. Studies on the incidence of *Toxocara* and *Toxascaris* spp. ova in the environment. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara* sp. ova from soil. **J. Hyg.** 84 (1): 83-89. 1980.
- [35] ROLDÁN, W.; ESPINOZA, I.; ATÚNCAR, A.; ORTEGA, E.; MARTINEZ, A.; SARAVIA, M. Frequency of eosinophilia and risk factors and their association with *Toxocara* infection in schoolchildren during a health survey in the north of Lima, Peru. **Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo.** 50(5):273-278. 2008.
- [36] ROMERO, N.C.; GARCÍA, C.A.; MENDOZA, M.G.D.; TORRES, C.N.; RAMÍREZ, D.N. Contaminación por *Toxocara* spp. en parques de Tulyehualco, México. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XIX (3): 253-256. 2009.
- [37] RUBINSKY, E.G.; HIRATA, C.E.; YAMAMOTO, J.H.; FERREIRA, M.U. Human toxocariasis: diagnosis, worldwide seroprevalences and clinical expression of the systemic and ocular forms. **Annals Tropic. Med. Parasitol.** 104(1): 3-23. 2010.
- [38] SMITH, H.; HOLLAND, C.; TAYLOR, M.; MAGNAVA, J.; SCHANTZ, P.; MAIZELS, R. How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. **Trends Parasitol.** 25 (4): 182-188. 2009.
- [39] SOMMERFELT, I.; DEGREGORIO, O.; BARRERA, M.; GALLO, G. Presencia de huevos de *Toxocara* spp. en paseos públicos de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. 1989-1990. **Rev. Med. Vet.** 73 (2): 70 -74. 1992.
- [40] SOMMERRFELT, I.E.; DEGREGORIO, J.; LÓPEZ, C.M.; DE COUSANDIER, S.; FRANCO, A.J. Infestividad de huevos de *Toxocara canis* obtenidos de heces de paseos públicos de la Ciudad de Buenos Aires. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XII (6): 742-746. 2002.
- [41] SOWEMIMO, O.A. The prevalence and intensity of gastrointestinal parasites of dogs in Ile-Ife, Nigeria. **J. Helminthol.** 83 (1): 27-31. 2009.
- [42] SWAI, E.; KAAYA, E.; MSHANGA, D.; MBISE, E. A survey on gastro-intestinal parasites of non-descript dogs in and around Arusha Municipality, Tanzania. **Int. J. Anim. Veter. Adv.** 2(3): 63-67, 2010.
- [43] TINOCO, G. L.; BARRERAS, S.; LOPEZ V, G.; TAMAYO S, R.; RIVERA H, M.; QUINTANA, R. Frequency of *Toxocara canis* eggs in public parks of the urban area of Mexicali, B.C., Mexico. **J. Anim. Vet. Adv.** 6(3): 430-435. 2007.
- [44] TIYO, R.; GUEDES, T. A.; FALAVIGNA, D. L.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. Seasonal contamination of public squares and lawns by parasites with zoonotic potential in southern Brazil. **J. Helminthol.** 82(1): 1-6. 2008.
- [45] TORTOLERO, L.L. J.; CAZORLA, P.D.J.; MORALES, M.P. Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliados de la Ciudad de la Vela, Estado Falcón, Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XII (3): 312-319. 2008.
- [46] WATTHANAKULPANICH, D. Diagnostic trends of human toxocariasis. **J. Trop. Med. Parasitol.** 33(1): 44-52. 2010.
- [47] WOLFE, A.; WRIGHT, I.P. Human toxocariasis and direct contact with dogs. **Vet. Rec.** 152 (14): 419-422, 2003.
- [48] WON, K.; KRUSZON-MORAN, D.; SCHANTZ, P.; JONES, J. National seroprevalence and risk factors for zoonotic *Toxocara* spp. Infection. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 79(4): 552-557. 2008.
- [49] ZAJAC, A.M.; JOHNSON, J.; KING, S.E. Evaluation of the importance of centrifugation as a component of zinc sulfate fecal flotation examinations. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.** 38(3):221-4. 2002.