

CONTAMINACIÓN DE SUELOS CON HUEVOS DE *Toxocara* spp. (NEMATODA, ASCARIDIDA) EN PARQUES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA.

Soil Contamination With *Toxocara* spp. Eggs (Nematoda, Ascaridida) in Public Parks From Coro City, Falcon State, Venezuela.

Dalmiro José Cazorla Perfetti, Pedro Morales Moreno y María Eugenia Acosta Quintero

Laboratorio de Entomología y Parasitología Médica (L.E.P.A.M.), Centro de Investigaciones Biomédicas, Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda", Apdo. 7403, Coro 4101, estado Falcón, Venezuela. E-mail: Lutzomyia@hotmail.com

RESUMEN

Entre febrero y marzo de 2004, se realizó un estudio descriptivo y transversal, para determinar la contaminación por huevos de *Toxocara* spp. en suelos de 38 parques públicos de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Se evaluó parasitológicamente las muestras de suelos conteniendo arena, limo y/o arcilla, mediante técnica por flotación con NaCl (Willis-Molloy modificado), mientras que para su textura, salinidad y pH se emplearon métodos por sedimentación (Bouyoucos), conductimétrico y potenciométrico, respectivamente. Los resultados revelaron la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en el 63,16% de los parques estudiados. De interés fue que no se detectó una relación significativa y directa entre la textura (granulometría), salinidad (conductividad eléctrica) y pH de los suelos y el aislamiento de huevos de *Toxocara* spp., sugiriendo que otros factores, tanto abióticos como bióticos, incluyendo los sinantrópicos, podrían estar influenciando en la contaminación edáfica. Se recomienda implementar un plan para el control de la geohelmintiosis y la educación sanitaria de la población a mayor riesgo de adquirirla.

Palabras clave: *Toxocara* spp., suelos, epidemiología, parques públicos, Venezuela.

ABSTRACT

A descriptive and transversal survey to establish contamination with *Toxocara* spp. eggs of soils from 38 public parks of the city of Coro, Falcon State, Venezuela, was carried out between

February-March 2004. The soil samples were parasitologically processed using the technique of flotation with NaCl (modified Willis-Molloy). Texture, salinity (electric conductivity) and pH of the soils were also analyzed. *Toxocara* eggs were found in 63.16% of the parks studied. Of interest was that a non significant and direct relationship was determined among soil texture (granulometry), salinity and pH, and isolation of *Toxocara* spp. eggs, suggesting that other biotic and/or abiotic variables, including sinanthropic ones, should be also important for edaphic contamination. The implementation of a toxocarosis control plan and sanitary education for population at high risk exposition, is recommended.

Key words: *Toxocara* spp., soil, epidemiology, public parks, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Un hecho común y significativo en la cultura de los seres humanos es la posesión de animales como mascotas, en los cuales predominan, por lo general, perros y gatos. Particularmente en los asentamientos urbanos, el hombre acostumbra guiar a sus mascotas hacia los parques y plazas públicas, donde estos animales, incluyendo asimismo los que no tienen dueño, eliminan rutinariamente sus heces. Este contacto estrecho entre el hombre y sus animales de compañía, lo hace potencialmente proclive a adquirir enfermedades zoonóticas [5].

Dentro de los parásitos de perros y gatos, cabe destacar, entre otros, a los entero-nematodos ascarídeos del género *Toxocara* spp., que incluyen dos especies importantes, tanto desde el punto de vista veterinario como de la salud pública, *T. canis* y *T. cati* [5]. Estos se transmiten, por lo común, al ingerirse

pasivamente *per os* los huevos embrionados que se encuentran contaminando suelos, fomites y/o alimentos, incluso el pelo de los cachorros; estos huevos poseen una capa externa acelular que les permite resistir las condiciones adversas del medio ambiente (temperaturas extremas, diferentes rango de humedad y de suelos). En este sentido, los huevos del ascarídeo conservan mejor su viabilidad en suelos que retienen la humedad, que es limitante para la supervivencia de la larva, tales como los que tienen en su estructura mayor cantidad de arcilla que de arena [5, 9, 21, 26]. Asimismo, en los perros puede ocurrir la transmisión transplacenta, oral y lactogénica [5, 29].

Aunque el perro es el hospedador definitivo natural de *T. canis*, el nematodo durante su recorrido por los diferentes órganos y tejidos del animal puede ocasionar afecciones patológicas que van, entre otras, desde hemorragias petequiales pulmonares hasta miocarditis asociada con trombos en la arteria pulmonar, y el síndrome de gastroenteritis eosinofílica con mal absorción de nutrientes [11, 14, 17, 24].

Por ser el hombre un hospedador accidental, los huevos al eclosionar liberan las larvas que migran hacia tejidos y órganos, donde clínicamente pueden originar básicamente los síndromes de larva migrante visceral (LMV) y larva migrante ocular (LMO) [5].

Desde 1968, en Venezuela se han documentado casos activos de LMV y LMO, reportándose tasas de seropositividad entre 1,8 y 66,7% [10,16, 22], mientras que de la toxocariosis canina se han registrado prevalencias entre 7,1-37,61% [3, 8, 23].

Por representar la contaminación ambiental un factor de riesgo determinante en la adquisición de la toxocariosis por parte de niños, adultos y sus mascotas, en el presente trabajo se evaluó la contaminación de los suelos con huevos de *Toxocara* spp. de parques públicos de Coro, estado Falcón, Venezuela, en un intento por comenzar a determinar y comprender los perfiles de la dinámica de transmisión de esta geohelminthosis en la región falconiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre febrero y marzo 2004, se recolectaron muestras de suelo en la totalidad de los 38 parques públicos que existen en la ciudad de Coro (Lat.: 11°24'N; Long.: 69°40'O), capital del estado Falcón, en la región nor-occidental de Venezuela. El área posee una zona de vida bioclimática correspondiente al monte espinoso tropical (MET), con clima semiárido, isotermas entre 27 y 28°C y una temperatura media anual que no baja de los 24°C, precipitaciones escasas con un promedio anual entre los 250 y 500 mm, y suelos erosionados por los constantes vientos alisios [7].

En cada lugar se midió superficie del parque, recolectándose alrededor de 1-1,500 Kg de muestra por raspado de suelo en 5 puntos equidistantes (4 laterales y 1 central), en un

área aproximada de 500 cm² y a una profundidad entre 3-5 cm. Las muestras se guardaron en bolsas plásticas selladas, y se conservaron a temperatura ambiente durante 1-2 días hasta su análisis parasitológico, y por 5-7 días para determinación de textura, salinidad y pH [2,18].

La textura del suelo, determinada por la composición granulométrica (composición cuantitativa de arena, limo y arcilla) se hizo mediante el método de sedimentación de Bouyoucos [1] o método del hidrómetro. Para clasificar los constituyentes del suelo se usó la taxonomía granulométrica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, la cual consta de 12 grupos [28].

La salinidad (deciSiemens/metro: dS/m) de los suelos se estimó mediante un conductímetro (Hellige Inc., EUA), que mide la conductividad eléctrica, clasificándose los suelos de acuerdo a su concentración de sales por la escala dada por Palmaven [20]. Por otra parte, el pH de los suelos se midió potenciométricamente (pHmetro: Corning, EUA), empleándose escala de Palmaven [20] para determinar tipo de suelo de acuerdo a su concentración de hidrogeniones ([H⁺]).

Para la evaluación parasitológica, de cada sitio se procesaron 5 muestras de 50 gr cada una, y se tamizaron con un colador para eliminar partículas grandes, colocándose posteriormente en envases plásticos cónicos, a los cuales se les añadió agua destilada estéril y se homogenizó con espátula. Las muestras se filtraron a través de un tamiz triple de gasa, quedando atrapadas las partes no utilizables. Las muestras se analizaron por el método de flotación con solución sobresaturada de cloruro de sodio (NaCl) (técnica modificada de Willis-Molloy) [2]; para ello se añadió a cada una, solución de NaCl al 37,7%, dejándose reposar entre 10-20 minutos para la flotación de los huevos. De la parte superficial del sobrenadante de cada envase, se tomaron con un asa bacteriológica muestras por quintuplicado y se colocaron en lámina portaobjeto, tiñéndose con lugol y se observaron bajo microscopio de luz a magnificación de 100 x y 400 x.

Análisis estadístico

La significancia de los resultados se hizo mediante las pruebas de Ji cuadrado (χ^2) y χ^2 de Mantel Haenszel, así como las de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis [19]. Los datos se analizaron mediante paquete estadístico MINITAB versión 13,20 (MiniTab Inc., 2000, EUA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis parasitológico de los suelos reveló la presencia de huevos de *Toxocara* spp. en el 63,16% (24/38) de los parques. Cuando se analiza la clasificación granulométrica de los suelos, se tiene que el 39,43% (15/38) de los mismos resultaron ser franco-arcillosos, mientras que los restantes fueron: arcillosos (15,79%: 6/38); arcillo-arenosos (26,68%: 9/38); franco arcillo-arenosos (15,79%: 6/38) y franco arenosos (5,26%: 2/38);

sin embargo, no se encontró relación estadísticamente significativa entre la clase de suelo por granulometría y la presencia de huevos de *Toxocara* spp. ($\chi^2 = 3,09$; $P = 0,562$). En el análisis según los porcentajes de arena, limo y arcilla (granulometría), previa transformación angular (arcoseno), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) entre los valores medios de estos componentes, al compararse los suelos de los parques contaminados y aquellos que no presentaron huevos de *Toxocara* spp. (TABLA I).

Desde el punto de vista de su conductividad eléctrica (salinidad), la mayoría 78,95% (30/38) de los suelos se consideraron como no salinos, y sólo el 18,42 (7/38) y 2,63% (1/38) de éstos se clasificaron como ligera y moderadamente salinos, respectivamente; no obstante, la prueba χ^2 reveló que no existe relación estadísticamente significativa entre el tipo de suelo por salinidad y la presencia de huevos del ascario ($\chi^2 = 4,79$; $P = 0,09$). Asimismo, los análisis no paramétricos de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, respectivamente, revelaron que no existen diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) entre las medias aritméticas de conductividad eléctrica de los suelos con huevos de *Toxocara* spp. y los no contaminados (TABLA II).

En lo que respecta a la $[H^+]$, los suelos fueron etiquetados entre ligera 36,84% (14/38), moderada 63,16% (24/38) y fuertemente 2,63% (1/38) alcalinos, sin observarse relación significativamente estadística entre este parámetro y la presencia de huevos ($\chi^2 = 1,20$; $P = 0,55$), no encontrándose diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) en los valores promedio de pH entre los suelos de los parques no contaminados y sus contrapartes que presentaron huevos de *Toxocara* spp. (TABLA III).

Cuando se hacen comparaciones entre los porcentajes de contaminación de los suelos de la ciudad de Coro, estado Falcón, en la región semiárida del nor-occidente de Venezue-

la, obtenidos en el presente trabajo (63,16%) con los reportados para Venezuela y otros países, de una vez resaltan los contrastes. Así, éstos resultaron más elevados que los del Distrito Federal, Venezuela (30%), Noruega (39%), Argentina (12,5%), y Chile (18,5%), pero menores a los detectados en Alemania (87%), Perú (70,6%), Cuba (68,3%) e Inglaterra (66%), [2, 4, 12, 18, 21, 26]. Esto se debe a que las metodologías empleadas para el aislamiento de los huevos, no son siempre uniformes o estandarizadas, por lo que estas comparaciones tienen sus limitaciones. Sin embargo, las diferencias descritas pueden deberse a varios factores, incluyendo el sitio de muestreo, condiciones climáticas, habilidad técnica, textura y grado de contaminación de los suelos, variables socioculturales, época del año, profundidad y técnica de aislamiento de los huevos [12, 18].

En la literatura existen resultados contrastantes acerca de la influencia de los constituyentes granulométricos (textura: porcentaje de arcilla, limo y arena) en la prevalencia de los huevos de *Toxocara* spp. en las muestras de suelos. En este sentido, Mizgajzka [18] no encontró una relación directa entre esta característica y la presencia de huevos del geohelminto en suelos de Polonia. Por contraste, Salinas y col. [26], detectaron mayor cantidad de muestras positivas por *T. canis* en suelos arcillo-lodosos, en la región metropolitana de Santiago de Chile, Chile; considerando que este tipo de suelos le ofrece mejores condiciones (e.g., humedad) a los huevos del ascario para su viabilidad y desarrollo, y le permite retenerlos por más tiempo en las capas edáficas superiores, a no más de 10 cm de profundidad, donde evolucionan hacia sus estadios inactivos, estando de esta manera disponibles para la infestación [4, 9, 18]. En este mismo orden de ideas, Pierangeli y col. [21], atribuyeron a los suelos arenosos y bien drenados de Neuquén, en la Patagonia de Argentina, el hecho de no haberse detectado huevos ni larvas de helmintos de interés en la salud pública y veterinaria, por su poca retención de humedad.

TABLA I
COMPARACIÓN DE COMPONENTES GRANULOMÉTRICOS ENTRE SUELOS DE PARQUES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA, SEGÚN EL AISLAMIENTO DE HUEVOS DE *Toxocara* spp./
COMPARISON OF SOIL GRANULOMETRY AMONG PUBLIC PARKS FROM CORO CITY, FALCON STATE, VENEZUELA, ACCORDING TO ISOLATION OF *Toxocara* spp. EGGS.

	$\bar{\chi}^a$	S.D.	Mínimo	Máximo	CV*
Granulometría**			^b Parques con	Huevos de <i>Toxocara</i> spp.	
% Arena	42,87	12,28	2,0	64,80	28,65
% Limo	20,37	8,08	5,60	36,80	39,67
% Arcilla	36,77	10,36	8,40	64,00	28,18
			^b Parques sin	Huevos de <i>Toxocara</i> spp.	
% Arena	36,90	14,92	1,0	62,40	40,43
% Limo	22,13	7,63	6,40	32,40	34,48
% Arcilla	40,97	11,64	31,20	74,00	28,41

$\bar{\chi}$ = media aritmética; S.D.= Desviación Standard; CV= coeficiente de variación. * $CV = S.D. / \bar{\chi} \times 100$; ^a Las comparaciones entre $\bar{\chi}$ fueron estadísticamente no significativas (% arena: $U = 522$, $P = 0,11$; % limo: $U = 473$, $P = 0,36$; % arcilla: $U = 458,5$, $P = 0,79$). ^b Se refiere al aislamiento de huevos de *Toxocara* spp. del suelo. ** La normalización de los porcentajes se hizo mediante transformación angular o arcoseno.

TABLA II
COMPARACIÓN DE SALINIDAD (CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA) ENTRE SUELOS DE PARQUES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA, SEGÚN EL AISLAMIENTO DE HUEVOS DE *Toxocara* spp./
COMPARISON OF SOIL SALINITY (ELECTRICAL CONDUCTIVITY) AMONG PUBLIC PARKS FROM CORO CITY, FALCON STATE, VENEZUELA, ACCORDING TO ISOLATION OF *Toxocara* spp. EGGS.

Parques	Conductividad		Eléctrica		CV [*]
	$\bar{\chi}$ **	S.D.	Mínimo	Máximo	
Con huevos de <i>Toxocara</i> spp. ^b	1,24	1,38	0,30	5,652	111,74
Sin huevos de <i>Toxocara</i> spp. ^b	1,40	1,17	0,31	3,572	83,36

$\bar{\chi}$ = media aritmética; S.D.= Desviación Standard; CV= coeficiente de variación. ^b Se refiere al aislamiento de huevos de *Toxocara* spp. del suelo.
^{*} CV= S.D./ $\bar{\chi}$ x 100; ^{**} Diferencias entre $\bar{\chi}$ fueron estadísticamente no significativas (U= 410, P= 0,72).

TABLA III
COMPARACIÓN DE pH ENTRE SUELOS DE PARQUES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA, SEGÚN EL AISLAMIENTO DE HUEVOS DE *Toxocara* spp./
COMPARISON OF SOIL pH AMONG PUBLIC PARKS FROM CORO CITY, FALCON STATE, VENEZUELA, ACCORDING TO ISOLATION OF *Toxocara* spp. EGGS.

Parques			pH		CV [*]
	$\bar{\chi}$ **	S.D.	Mínimo	Máximo	
Con huevos de <i>Toxocara</i> spp. ^b	7,75	0,32	7,22	8,79	4,13
Sin huevos de <i>Toxocara</i> spp. ^b	7,75	0,32	7,36	8,33	4,13

$\bar{\chi}$ = media aritmética; S.D.= Desviación Standard; CV= coeficiente de variación. ^{*} CV= S.D./ $\bar{\chi}$ x 100; ^{**} Diferencias entre $\bar{\chi}$ fueron estadísticamente no significativas (U= 466; P= 0,97). ^b Se refiere al aislamiento de huevos de *Toxocara* spp. del suelo.

Tal como se reveló en el presente estudio, más del 50% de los suelos de los parques de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, son de los tipos francos arcillosos y arcillosos, los cuales permiten preservar la humedad y, por lo tanto, la supervivencia de los huevos de *Toxocara* spp. [9, 26]. Sin embargo, el análisis χ^2 reveló que no existe relación entre el tipo de suelo por granulometría y la presencia de los huevos de *Toxocara* spp. Asimismo, las diferencias de los porcentajes promedio de arena, limo y arcilla entre los suelos de los parques que presentaron huevos del ascarídeo, y aquellos en los cuales nos se les aislaron éstos, no fueron estadísticamente significativas. Esto sugiere que otras características, tanto abióticas como bióticas, incluyendo las sinantrópicas, deben estar influenciando adicional o concomitantemente en la contaminación por este ascarídeo de los suelos de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela.

Similares resultados de positividad a los del presente trabajo en la recuperación de los huevos de *Toxocara* spp., obtuvieron Castillo y col. [2], y Loh y Israf [15], al implementar el método de flotación con NaCl en suelos de Perú y Malasia, respectivamente.

En varias especies de helmintos se ha demostrado la influencia directa de la salinidad sobre la viabilidad y desarrollo de los huevos [6, 13]. En los suelos de los parques de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, no se encontró una relación significativa entre este factor y la presencia de huevos de *Toxocara* spp., lo que probablemente se debió a que la mayoría de los suelos se determinaron como no salinos (78,95%) y los restantes, no presentaron grados de salinidad significati-

vos como para afectar los procesos vitales ni desintegrar los huevos, ya sea por los efectos directos de las sales por sí mismas o por causar deshidratación a consecuencia de la hiperosmolaridad [13].

Es bien conocido el efecto que tiene el pH sobre el funcionamiento de los procesos biológicos [27]. La [H⁺] no apareció como una variable física significativamente asociada a la presencia de los huevos de *Toxocara* spp., en los suelos de los parques públicos de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, al observarse que tan sólo el 2,68% de éstos presentó un pH fuertemente alcalino. Similares resultados obtuvieron Córdoba y col. [4], en Buenos Aires, Argentina, al no encontrar ninguna asociación entre las variaciones de pH (6-8) de los suelos y la contaminación fecal.

Un hecho significativo observado durante el estudio, en un intento por explicar la elevada presencia de contaminaciones edáficas, fue que muchos de los parques de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, especialmente hacia las zonas de la ciudad con más bajo nivel socio-económico, no poseían cercas ni vallas, aunado al descuido en su conservación y mantenimiento, por lo que los perros callejeros deambulan fácilmente en los mismos. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que los niveles socio-económicos más altos permite a la población tener mayor acceso al control veterinario de sus mascotas [25, 26].

A la luz del hallazgo de más del 60% de los suelos con huevos de *Toxocara* spp., se considera que el riesgo potencial de adquirir la infestación por parte de las mascotas y el hom-

bre, especialmente la población infantil, pudiera ser importante en los parques públicos de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela.

CONCLUSIONES

El hallazgo de más del 60% de contaminación por huevos de *Toxocara* spp. de los suelos de parques públicos de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, parece representar un riesgo potencial para adquirir la toxocariosis, especialmente para los niños y las mascotas. Al no detectarse una relación significativa y directa entre la textura, salinidad y pH de los suelos, y la presencia de huevos de *Toxocara* spp., otros factores abióticos y/o bióticos pudieran estar jugando un papel más importante en la contaminación de los suelos de los parques de recreación de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. A la luz de todo lo comentado, se necesita implementar un plan para el control y educación sanitaria de la población mayormente expuesta a la infestación por *Toxocara* spp.

Urge la necesidad de implementar un plan gubernamental de control y educación sanitaria sobre la problemática de la toxocariosis, especialmente en los sitios públicos de distracción y recreación.

AGRADECIMIENTO

Al Decanato de Investigaciones (Proyecto 2005-071) y laboratorio de Servicios de Suelo, Agua y Planta, Programa de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda", Coro, estado Falcón, Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BOUYOUCOS, G. Directions for making mechanical analysis of soil by hydrometer method. **Soil Sci.** 4: 225-228. 1936.
- [2] CASTILLO, Y.; BAZAN, H.; ALVARADO, D.; SÁEZ, G. Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques recreacionales del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima-Perú. **Parasitol. al Día.** 25: 109-114. 2001.
- [3] CHAVIER, H.; DE HURTADO, O.; ÁLVAREZ, Z.; PÉREZ, M.; BRITO, J. Blastocistosis y otras infecciones parasitarias intestinales en caninos. **Gac. de Cien. Vet UCLA.** 1: 45-53. 1997.
- [4] CÓRDOBA, A.; CIARMELA, M.; PEZZANI, B.; GAMBOA, M.; DE LUCA, M.; MINVIELLE, M.; BASUALDO, J. Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en La Plata, Argentina. **Parasitol. Latinoam.** 57: 25-29. 2002.
- [5] DESPOMMIER, D. Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. **Clin. Microbiol. Rev.** 16: 265-272. 2003.
- [6] ERNST, I.; WHITTINGTON, I.; CORNEILLIE, S.; TALBOT, C. Effects of temperature, salinity, desiccation and chemical treatments on egg embryonation and hatching success of *Benedenia serialae* (Monogenea: Capsalidae), a parasite of farmed *Seriola* spp. **J. Fish. Dis.** 28: 157-164. 2005.
- [7] EWEL, J.; MADRIZ, A.; TOSI JR, J. **Zonas de Vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico.** Editorial Sucre. Caracas, Venezuela. 270 pp. 1976.
- [8] FALCÓN, P.; GARCÍA, M. **Helmintiasis en una muestra de niños (hasta 14 años), perros, gatos y aspectos sanitarios de un sector de la población de Soledad, Edo. Anzoátegui.** Núcleo Bolívar, Escuela de Medicina, Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar, Venezuela. (Tesis de Pregrado). 92 pp. 1985.
- [9] GAMBOA, M. Effects of temperature and humidity on the development of eggs of *Toxocara canis* under laboratory conditions. **J. Helminthol.** 79:327-331. 2005.
- [10] GARCÍA-PEDRIQUE, M.; DÍAZ-SUÁREZ, O.; ESTÉVEZ, J.; CHENG, R.; ARAUJO-FERNÁNDEZ, M.; CASTELLANO, J.; ARAUJO, J.; CABRERA, L. Prevalencia de infección por *Toxocara* en pre-escolares de una comunidad educativa de El Moján, estado Zulia, Venezuela. Resultados preliminares. **Invest. Clin.** 45: 347- 354. 2004.
- [11] HAYDEN, D.; KRUININGEN, H. Experimentally induced canine toxocariasis: laboratory examinations and pathologic changes, with emphasis on the gastrointestinal tract. **Am. J. Vet. Res.** 36: 1605-1614. 1975.
- [12] LAIRD, R.; CARBALLO, D.; REYES, E.; GARCÍA, R.; PRIETO, V. *Toxocara* sp. en parques y zonas públicas de Ciudad de la Habana, 1995. **Rev. Cub. Hig. Epidemiol.** 38:112-116. 2000.
- [13] LEE, S.; LEE, H.; HONG, S.; HUH, S.; SEO, B. The effect of temperature and salinity on maturation and hatching of *Fibricola seoulensis* eggs. **Korean J. Parasitol.** 24:115-120. 1986.
- [14] LLOYD, S.; WIJESUNDERA, M.; SOULSBY, E. Intestinal changes in puppies infected with *Toxocara canis*. **J. Comp. Pathol.** 105: 93-104. 1991.
- [15] LOH, A.; ISRAF, D. Tests on the centrifugal flotation technique and its use in estimating the prevalence of *Toxocara* in soil samples from urban and suburban areas of Malaysia. **J. Helminthol.** 72:39-42. 1998.
- [16] LYNCH, N.; HAGEL, I.; VARGAS, V.; ROTUNDO, A.; VARELA, M.; DI PRISCO, M.; HODGEN, A. Comparable

- seropositivity for ascariasis and toxocariasis in tropical slum children. **Parasitol. Res.** 79: 547-550. 1993.
- [17] MEURS, K.; ATKINS, C.; KHOO, L.; KEENE, B. Aberrant migration of *Toxocara* larvae as a cause of miocarditis in the dog. **J. Am. Anim. Hosp. Assoc.** 30: 580-582. 1994.
- [18] MIZGAJSKA, H. Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. **J. Helminthol.** 75:147-151. 2001.
- [19] MORALES, G.; PINO DE M., L. **Parasitometría**. Talleres de Clemente Editores. Valencia, Venezuela. 224 pp. 1995.
- [20] PALMAVEN, S.A. **Análisis de suelo y su interpretación**. Serie B. Información Técnica. Caracas, Venezuela. 13 pp. 1986.
- [21] PIERANGELI, N.; GIAYETTO, A.; MANACORDA, A.; BARBIERI, L.; SORIANO, S.; VERONESI, A.; PEZZANI, B.; MINVIELLE, M.; BASUALDO, J. Estacionalidad de parásitos intestinales en suelos periurbanos de la ciudad de Neuquén, Patagonia, Argentina. **Trop. Med. Int. Health.** 8:259-263. 2003.
- [22] PIFANO, F.; ORIHUELA, A.; DELGADO, O.; CORTEZ, R.; ABDUL, S.; DALE DE O., M.; GARMENDIA DE G., J. La toxocariasis humana en Venezuela, especialmente en el valle de Caracas. **Gac. Méd. Caracas.** 96: 31-41. 1989.
- [23] RAMÍREZ-BARRIOS, R.; BARBOZA-MENA, G.; MUÑOZ, J.; ANGULO-CUBILLÁN, F.; HERNÁNDEZ, E.; ESCALONA, F. Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. **Vet. Parasitol.** 121: 11-20. 2004.
- [24] RODRÍGUEZ, A.; RODRÍGUEZ, F.; PEÑA, L.; FLORES, J.; GONZÁLEZ, M.; CASTAÑO, M. Eosinophilic gastroenteritis síndrome in a dog. **Vet. Q.** 17: 34-36. 1995.
- [25] 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. **Vet. Parasitol.** 133: 339-347. 2005.
- [26] SALINAS, P.; MATAMALA, M.; SCHENONE, H. Prevalencia de hallazgo de huevos de *Toxocara canis* en plazas de la Región Metropolitana de la ciudad de Santiago, Chile. **Bol. Chil. Parasitol.** 57: 102-105. 2001.
- [27] STRAYER, L. **Biochemistry**. 4th Ed. W.H. Freeman & Company. New York, USA. 1.064 pp. 1995.
- [28] UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Keys to soil taxonomy**. 8a. Ed. USDA, Washington D.C. USA. 326 pp. 1998.
- [29] WOLFE, A.; WRIGHT, I. Human toxocariasis and direct contact with dogs. **Vet. Rec.** 152: 419-422. 2003.