

# EXPOSICIÓN AL PARÁSITO *TOXOCARA CANIS* EN UNA POBLACIÓN ESCOLAR DE LA COMUNA 7 DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, COLOMBIA

Dary Luz Mendoza Meza\*, Sonja Lozano Socarras\*\* y María Belén Jaimes\*\*\*

## RESUMEN

La toxocariosis es una zoonosis producida por ingesta de huevos infectantes de parásitos del género *Toxocara*, presentes en el suelo contaminado. La infección humana por *Toxocara canis* es una de las causas principales del síndrome de migración visceral larvária. La principal fuente de la enfermedad son los caninos infectados con el parásito. En el Distrito de Santa Marta la población de caninos es alta, sin embargo, no se conoce la prevalencia de la toxocariosis en estos animales ni en el humano. El propósito del presente estudio fue establecer la exposición a *Toxocara canis* en escolares entre 2 y 16 años de la comuna 7 del Distrito de Santa Marta. Se determinaron los niveles sanguíneos de IgG contra el antígeno de secreción/excreción de larvas L2 de *Toxocara canis* y los niveles de IgE total. También se evaluó la presencia de parasitismo intestinal y de factores epidemiológicos y clínicos relacionados con la toxocariosis humana. En una muestra de 133 niños, el 42,1% fueron seropositivos a *Toxocara canis* y 92,5% tuvo niveles sanguíneos de IgE total elevados. Los factores epidemiológicos asociados con la exposición al *Toxocara* fueron ausencia de agua potable ( $p < 0,0001$ ), ausencia de alcantarillado ( $p = 0,034$ ), contacto con el suelo ( $p < 0,0001$ ) y presencia de mascotas (perro,  $p = 0,013$  y gato,  $p = 0,0069$ ). También se encontró relación estadísticamente significativa con la infección por otros helmintos ( $p = 0,0069$ ) y la IgE total elevada ( $p = 0,0134$ ). No se encontró relación estadísticamente significativa con la infección intestinal por protozoos, con la desnutrición aguda ( $WAZ \leq -2SD$ ) o con la desnutrición crónica ( $HAZ \leq -2SD$ ). (DUAZARY 2010, 183 - 190)

**Palabras clave:** Toxocariosis, *Toxocara canis*, serodiagnóstico, parasitismo intestinal, geohelmintos.

## ABSTRACT

The toxocariosis is a zoonosis caused by ingestion of infective eggs of parasites *toxocara* species, present in the contaminated soil. Human infection by *Toxocara canis* is a major cause of visceral larva migration syndrome. The main source of the disease are dogs infected with the parasite. In Santa Marta district the dogs population is high, however there isn't known prevalence of toxocariosis in these animals nor in humans. The purpose of this study was to assess exposure to *Toxocara canis* in school children between 2 and 16 years old from seven commune of Santa Marta district. The blood levels of IgG against antigen secretion/excretion of L2 larvae of *Toxocara canis* and total IgE blood levels was determinate, also the presence of intestinal parasites and epidemiological and clinical factors related to human toxocariosis. In a sample of 133 children, 42.1% were *Toxocara canis* seropositive and 92.5% had blood levels of total IgE. Epidemiologic factors associated with *Toxocara* exposure were the absence of drinking water ( $p < 0.0001$ ), lack of sewage ( $p = 0.034$ ), contact with soil ( $p < 0.0001$ ) and presence of pets (dog,

\*Química Farmacéutica. Magíster en Ciencias Bioquímicas. Grupo de Investigaciones Biomédicas Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. Correo Electrónico: dary\_mendoza@yahoo.com

\*\*Bacterióloga. Especialista Docencia Universitaria. Candidata Magíster Ciencias Básicas Biomédicas. Grupo de Investigaciones Biomédicas Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

\*\*Enfermera. Magíster en Epidemiología. Grupo de Investigaciones Biomédicas. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

$p = 0.013$  and  $\text{cat } p = 0.0069$ ). Statistically significant relationship with other helminth infection ( $p = 0.0069$ ) and elevated total IgE ( $p = 0.0134$ ) was found and no significant association with intestinal protozoan infections, with acute malnutrition ( $\text{WAZ} \leq -2 \text{ SD}$ ) or chronic malnutrition ( $\text{HAZ} \leq -2 \text{ SD}$ ).

**Keywords:** Toxocariasis, *Toxocara canis*, serodiagnosis, intestinal parasites, helminths.

## INTRODUCCIÓN

**T***oxocara canis* es un helminto cuyo huésped definitivo son los caninos, éste se halla frecuentemente en el intestino delgado del animal donde se desarrolla hasta adulto<sup>1, 2</sup>. El hombre puede infectarse con el *Toxocara canis* al ingerir sus huevos embrionados presentes en el suelo contaminado con heces de caninos parasitados<sup>3</sup>. En el hombre el toxocara no completa su ciclo de vida, los huevos ingeridos eclosionan en la primera porción del intestino delgado liberando larvas que atraviesan la mucosa y migran hacia órganos como hígado, pulmón, corazón, ojos y cerebro<sup>2, 4</sup>. Se reconocen tres síndromes asociados a la toxocariosis humana, cuya sintomatología depende del órgano afectado, la intensidad de la infección y la respuesta inmunológica del huésped, estos son: La toxocariosis sistémica o síndrome de migración visceral larvaria (SMVL), la toxocariosis ocular y la toxocariosis oculta o encubierta<sup>4, 5</sup>.

El SMVL es la forma clásica de toxocariosis humana, caracterizada por afecciones hepáticas, alteraciones pulmonares (infiltrado pulmonar difuso, asma y/o neumonía), alteraciones de la piel<sup>6</sup>, miocarditis, afecciones gastrointestinales y del sistema nervioso central, generalmente se acompaña de eosinofilia<sup>7, 8</sup>. La toxocariosis ocular se produce por migración de las larvas a los ojos, causando lesiones como corioretinitis, uveítis, granuloma retinal, disminución de la agudeza visual y estrabismo unilateral<sup>9</sup>; este síndrome ocurre generalmente en niños mayores de 4 años o en personas adultas y no aparece acompañada de ningún otro signo clínico, los niveles de anticuerpos en estos pacientes son bajos y la eosinofilia puede ser normal o moderada<sup>5, 9</sup>. La toxocarosis oculta o encubierta, se caracteriza porque los pacientes, a pesar de tener anticuerpos contra *Toxocara canis*, no presentan síntomas clínicos o, en caso de presentarlos, son inespecíficos: hepatomegalia, dolor abdominal, náuseas, vómitos, letargia, disturbios del sueño y de la conducta, cefaleas, dolor de extremidades, fiebre moderada, adenitis y/o anorexia, con eosinofilia normal o leve<sup>10, 11</sup>.

A pesar de la tendencia alta que existe en Colombia a convivir con caninos como mascotas, son escasos los estudios de prevalencia a la toxocariosis en estos animales y en humanos. En Colombia, investigaciones realizadas en los departamentos del Quindío y Huila reportan una prevalencia de infección canina por toxocara de 2,5% y 13,6%, respectivamente, determinada por examen coproparasitológico<sup>12, 13</sup>; otro estudio realizado en Bogotá reveló una prevalencia mayor de toxocariosis en cachorros<sup>14</sup>. Debido a que el *Toxocara canis* no se desarrolla hasta adulto en el humano no es posible encontrar sus huevos en las heces del hombre infectado, de aquí que el examen coproparasitológico no es útil para el diagnóstico de la infección humana, en su lugar se usan métodos serológicos basados en la detección de anticuerpos contra el parásito. La seroprevalencia de toxocariosis humana fue investigada en la ciudad de Bogotá (Colombia) entre 1987 y 1988, en una población de 207 individuos de todos los grupos de edad, seleccionados al azar, desde un universo de 5.728, pertenecientes a un estrato socioeconómico bajo, según la escala de estratificación nacional; los resultados mostraron títulos de ELISA positivo en el 47,5% de los individuos analizados<sup>15</sup>.

El escaso conocimiento sobre la prevalencia y la epidemiología de la toxocariosis en Colombia hace que su importancia en salud pública sea subestimada, razón por la cual los aportes que los autores desean hacer a la comunidad en general y a las autoridades gubernamentales a través de la publicación de los resultados obtenidos, es suministrar información valiosa en la toma de decisiones en salud pública, especialmente en lo que concierne a la implantación de políticas en los temas de medio ambiente, vivienda y educación en salud. El objetivo de este trabajo fue intentar establecer asociación entre la exposición a *Toxocara canis* y la presencia de factores clínicos, epidemiológicos, ambientales y biológicos en niños entre 2 y 16 años que asisten a instituciones educativas de la comuna 7 en el Distrito de Santa Marta, en la Región Caribe Colombiana.

## MATERIALES Y MÉTODO

### DISEÑO Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

Para lograr el objetivo propuesto se realizó un estudio descriptivo de corte trasversal. La población de estudio fueron escolares que asisten a tres instituciones educativas de la comuna 7 en el Distrito de Santa Marta. La población sujeto corresponde a una submuestra de 133 escolares, de un total de 392 que participaron en un estudio inicial sobre parasitismo intestinal entre octubre de 2006 y junio de 2007 en esa misma comuna. La selección de la submuestra se realizó con base en el cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión: niños y niñas con edades comprendidas entre 2 y 16 años, quienes no hubieren recibido tratamiento antihelmíntico tres<sup>3</sup> meses antes de estudio.

Criterios de exclusión: niños y niñas inmunosuprimidos y/o afectados por patología maligna y aquellos que presentaron de forma incompleta las variables de interés.

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se obtuvo consentimiento informado de los padres o tutor responsable de los niños seleccionados, previa explicación del objetivo de la investigación, sus ventajas y exposición con riesgo mínimo, según lo establece la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Los padres fueron informados sobre los resultados de las pruebas practicadas, los niños recibieron el tratamiento antiparasitario correspondiente, después del diagnóstico.

### RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La fase de recolección de la información incluyó la toma de muestras de sangre, la recolección de heces fecales y la realización de un cuestionario para evaluar la presencia de los factores demográficos, epidemiológicos y clínicos relacionados con la toxocariosis humana: edad y género, presencia de perros y gatos en la vivienda, contacto con el suelo, ausencia de servicio de alcantarillado, ausencia de agua potable, estado nutricional, presencia de broncoespasmo, tos y/o cuadros bronquiales catarrales, historia de tres o más episodios de neumonías, dolor y distensión abdominal, ictericia y alteraciones cutáneas asociadas con dermatitis

atópica (prurito, eritema, lesiones maculopapulares, pitiriasis alba, xerosis) o urticaria.

### PRUEBAS SEROLÓGICAS

A todos los niños se les tomó una muestra de 5 cc de sangre venosa, a partir de la cual se obtuvo el suero sanguíneo sobre el que se realizaron las pruebas de IgE total e IgG anti- *Toxocara canis*. Para cuantificar la IgE total se realizó un ELISA tipo “sándwich”; como fase sólida se utilizaron placas de microtitulación de polivinilo sensibilizadas con un anticuerpo específico para la IgE humana (estuche comercial Vedalab®), todas las muestras se analizaron por triplicado. La discriminación diagnóstica se realizó siguiendo las recomendaciones del fabricante: niveles de IgE total > 100 UI/mL fueron considerados elevados.

Los niveles de IgG anti- *Toxocara canis* se determinaron mediante ELISA indirecto semi-cuantitativo en fase sólida (estuche comercial Ridascreen® *Toxocara* IgG de *R-Biopharm*). La técnica consiste en antígenos purificados de la excreción/secreción de larvas L2 de *Toxocara canis* unidos a los pozos de una placa de microtitulación. Los anticuerpos presentes en las muestras de suero sanguíneo se enlazan a los antígenos y son detectados en un segundo paso mediante una proteína A marcada con la enzima peroxidasa (conjugado). La peroxidasa convierte el sustrato incoloro (peróxido de urea/TMB) en un producto final azul. La reacción enzimática se termina mediante la adición de ácido sulfúrico, de forma simultánea ocurre un cambio de color del azul al amarillo. La densidad óptica (DO) del color amarillo formado es determinada en un fotómetro a 450 nm y es proporcional a la cantidad de IgG anti- *Toxocara canis* presente en el suero del paciente. Todas las muestras se analizaron por triplicado. La discriminación diagnóstica se realizó teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante, muestras con títulos de IgG anti-*Toxocara canis*  $\geq 1,1$  DO fueron consideradas positivas.

### EXAMEN COPRO-PARASITOLÓGICO

Las muestras de heces fueron colectadas en recipientes plásticos con tapa, limpios y debidamente rotuladas. Las muestras se trasladaron al laboratorio en cajas refrigeradas para la identificación de los parásitos mediante examen coproparasitológico directo en solución salina al 0,9% y lugol al 1%. Cada muestra se evaluó por duplicado.

## ESTADO NUTRICIONAL

Para establecer el estado nutricional de la población de estudio se obtuvieron los datos de peso y talla de cada niño. La relación talla para la edad (HAZ) se utilizó como parámetro para definir desnutrición crónica y la relación peso para la edad (WAZ), para el caso de desnutrición aguda. Los resultados se expresaron como desviación estándar (valor z) y se interpretaron con base en los datos de referencia establecidos por el Centro de Estadísticas Sanitarias de los Estados Unidos (Nacional Center for Health Statistics, NCHS), recomendado por la OMS<sup>16</sup>. Un valor  $z \leq -2$  fue usado como punto de corte para definir malnutrición.

## ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos a través de la aplicación del cuestionario y los resultados de las pruebas de laboratorio fueron organizados y sistematizados en el programa Epi Info, versión 6.04d, para su tratamiento estadístico. Para el análisis univariado se utilizaron medidas de frecuencia, pruebas de tendencia central y dispersión. Para intentar establecer la asociación entre la seropositividad a *Toxocara canis* (títulos de IgG  $\geq 1,1$  DO) y factores epidemiológicos, clínicos y resultados de laboratorio se usó la prueba de Chi-Cuadrado con corrección de Yates ( $\chi^2$ ) y Test de Fisher. Un valor de  $p \leq 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

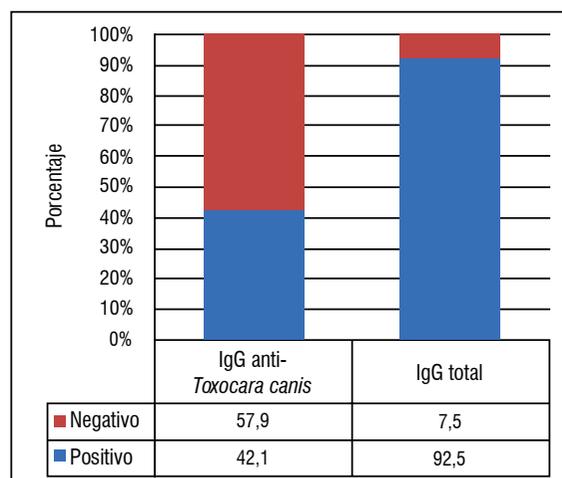
## RESULTADOS

La distribución de la población por género y por grupo de edad se muestra en la Tabla

**Tabla 1.** Distribución según género y grupos de edad de los sujetos de estudio

Género		Grupo de edad	
Masculino	Femenino	2 a 9 años	10 a 16 años
57 (42,9%)	76 (57,1%)	78 (58,6%)	55 (41,35%)

La seroprevalencia en la población de escolares ( $n = 133$ ), para IgG anti-*Toxocara canis* fue del 42,1% y de 92,5% para IgE total (Figura 1).



**Figura 1.** Resultados de las pruebas serológicas, IgG anti-*Toxocara canis* e IgE total.

La prevalencia de parasitismo intestinal en la población escolar fue de 56,4% (parásitos en sus heces). Del total de los parasitados, 54 (72%) tuvieron infecciones intestinales simples (por un solo parásito) y 21 (28%) poliparasitismo. Los resultados por tipo de parásito se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Distribución de parásitos intestinales en los escolares infectados de la Comuna 7.

Tipo de infección	No.	Frecuencia
Simple <sup>a</sup>	54	72 %
Poliparasitismo <sup>b</sup>	21	28 %
Huevo de <i>Áscaris lumbricoides</i>	12	16 %
Huevo de <i>Tricocéfalo</i>	12	16 %
Quistes de <i>Giardia intestinalis</i>	17	22,6 %
Quiste de <i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	30	40 %
Quiste <i>Blastocystis hominis</i>	10	13,3 %
Huevo <i>Hymenolepis nana</i>	4	5,3 %
Quiste <i>Endolimax nana</i>	8	10,6 %
Quiste <i>Entamoeba coli</i>	7	9,3 %
Quiste <i>Trichomona hominis</i>	2	2,6 %

<sup>a</sup> Infección con un sólo parásito patógeno o no patógeno.

<sup>b</sup> Infección con dos o más parásitos patógenos y/o no patógenos.

Los factores epidemiológicos que se encontraron altamente asociados con la exposición al *Toxocara* fueron ausencia de agua potable ( $p < 0,0001$ ) y contacto

con el suelo ( $p < 0,0001$ ), y asociados, la ausencia de alcantarillado ( $p = 0,034$ ), y tenencia de mascotas (perro,  $p = 0,011$  y gato,  $p = 0,0069$ ) (Tabla 3). Con el propósito de establecer si existía asociación estadística entre el parasitismo intestinal y la seropositividad a *Toxocara canis*, se relacionaron los resultados de la IgG anti- *Toxocara canis* con las pruebas de laboratorio, encontrándose asociación estadísticamente significativa con los niveles de IgE total ( $p = 0,003$ ), lo cual se puede explicar porque las infecciones por *Toxocara sp* y otros parásitos helmintos provocan una fuerte respuesta inmune en el huésped que es mediada por anticuerpos IgE; también se encontró asociación estadística significativa con la presencia en las heces de parásitos helmintos como *Ascaris lumbricoides* y tricocéfalos ( $p = 0,0069$ ), sin embargo, no se encontró relación estadística significativa con la infección por parásitos protozoarios como *Entamoeba histolytica/dispar* ó *Giardia intestinalis* (Tabla 4). Adicionalmente se relacionó la seropositividad a *Toxocara canis* con la presencia de desnutrición aguda ( $WAZ \leq -2SD$ ) o con desnutrición crónica ( $HAZ \leq -2SD$ ), esto con el propósito de establecer si las deficiencias nutricionales son factor de riesgo para la Toxocariosis en la población de estudio, encontrándose que no hay asociación estadística significativa ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 3.** Seropositividad a *Toxocara canis* relacionada con variables epidemiológicas.

Variables	IgG <i>Toxocara</i> (+)	IgG <i>Toxocara</i> (-)	Total	$\chi^2$	Valor p*
Contacto con el suelo Si No	19 (33,92%) 37 (66,07%)	4 (5,19%) 73 (94,80%)	133	16,76	0,00004
Agua potable No Si	36 (64,28%) 20 (35,71%)	20 (25,97%) 57 (74,02%)	133	17,98	0,00002
Servicio de alcantarillado No Si	54 (96,42%) 2 (3,57%)	64 (83,11%) 13 (16,88%)	133	4,49	0,034
Tenencia de perro Si No	38 (67,85%) 18 (32,14%)	34 (44,15%) 43 (55,84%)	133	6,41	0,011
Tenencia de gato Si No	22 (39,28%) 34 (60,71%)	13 (16,88%) 64 (83,11%)	133	7,28	0,0069

\*Correlación de Yates.

**Tabla 4.** Seropositividad a *Toxocara canis* relacionada con variables de laboratorio.

Variables	IgG <i>Toxocara</i> (+)	IgG <i>Toxocara</i> (-)	Total	$\chi^2$	Valor p*
IgE total elevada Si No	56 (100%) 0 (0,0%)	67 (87,01%) 10 (12,98%)	133	6,11	0,003**
Parasitismo intestinal por patógenos Si No	36 (64,28%) 20 (35,71%)	29 (37,66%) 48 (62,33%)	133	8,16	0,0042
Huevos de helmintos Si No	10 (17,85%) 46 (82,14%)	2 (2,63%) 74 (97,37%)	132	7,30	0,0069
Quistes de <i>E. histolytica/dispar</i> Si No	13 (53,57%) 43 (76,78%)	17 (22,07%) 60 (77,92%)	133	0,0	0,956
Quistes de <i>Giardia intestinalis</i> Si No	8 (14,28%) 48 (85,71%)	9 (11,84%) 67 (88,15%)	132	0,02	0,879

\*Correlación de Yates

\*\*Test de Fisher

**Tabla 5.** Seropositividad a *Toxocara canis* y su relación con la malnutrición.

Variables	IgG <i>Toxocara</i> (+)	IgG <i>Toxocara</i> (-)	Total	$\chi^2$	Valor p*
WAZ $\leq -2 SD$ Si No	37 (66,07%) 19 (33,92%)	44 (57,14%) 33 (42,85%)	133	0,74	0,388
HAZ $\leq -2SD$ Si No	26 (46,42%) 30 (53,57%)	37 (48,05%) 40 (51,94%)	133	0,00	0,99

\*Correlación de Yates.

Los factores clínicos presentes en los escolares del estudio fueron alteraciones pulmonares como bronco espasmo, tos y/o cuadros bronquiales catarrales, conjuntiva icterica, dolor y distensión abdominal, lesiones maculares hipocrómicas, micosis, eritema y dermatitis (Tabla 6); sin embargo, ninguno de los anteriores signos tuvo asociación estadísticamente significativa con la seropositividad a *Toxocara canis*.

**Tabla 6.** Distribución de los factores clínicos encontrados en los escolares de la Comuna.

Factores clínicos	No.	Frecuencia
Bronco espasmo, tos y/o cuadros catarrales.	22	16,5 %
Conjuntiva icterica	1	0,75 %
Dolor y distensión abdominal	1	0,75 %
Lesiones maculares hipocrómicas	1	0,75 %
Micosis	3	2,25 %
Eritema	1	0,75 %
Dermatitis	1	0,75 %

## DISCUSIÓN

La seropositividad al nematodo *Toxocara canis* observada en el presente trabajo fue alta (42,1%), similar a lo reportado por Agudelo y colaboradores en el estudio realizado en Bogotá, entre 1987 y 1988<sup>15</sup>. La evidencia científica señala que la seroprevalencia al toxocara es frecuentemente alta en regiones de clima tropical y en países subdesarrollados y relativamente baja en países industrializados. En Brasil la seroprevalencia en niños es del 26,9%<sup>17</sup>, mientras que en Estados Unidos y Suiza fue establecida en 13,9% y 5,1%, respectivamente<sup>18,19</sup>. Los resultados del presente estudio nos indican la necesidad urgente de que las autoridades sanitarias y ambientales del ámbito nacional y regional conozcan de la problemática existente y de la pertinencia en la implantación de políticas gubernamentales para el cuidado del medio ambiente y la educación en salud, las cuales redundarán en la prevención de este tipo de enfermedades zoonóticas.

Entre algunas de las principales medidas de salud pública que se deben tener en cuenta se encuentran el garantizar el acceso y la calidad de los servicios públicos a todas las viviendas, así como el mejoramiento de la calidad de las mismas, especialmente en las comunidades pobres, la educación para la salud en los temas que tienen que ver con la adecuada manipulación de los alimentos, la higiene personal y el lavado de manos después de manipular animales y sus heces, así como la eliminación adecuada de las mismas y la desparasitación de las mascotas siguiendo las recomendaciones del veterinario, reducción de la población canina callejera, el cuidado personal de los niños limitando su contacto con sitios contaminados y la prevención de la geofagia.

Aunque el serodiagnóstico de la toxocariosis por ELISA indirecto, usando el antígeno de secreción/excreción de larvas L2 de *Toxocara canis*, es uno de los métodos más comunes para establecer la exposición a este parásito aún existen problemas relacionados con su especificidad, especialmente en poblaciones con poliparasitismo intestinal<sup>20, 21, 22, 23, 24, 25</sup>. La reactividad cruzada de los anticuerpos del huésped contra los antígenos de diferentes geohelminthos es uno de los principales inconvenientes del serodiagnóstico por técnicas inmunoquímicas<sup>21, 24, 26</sup>. En nuestro estudio 64,3% de los niños seropositivos al toxocara tenían parasitismo intestinal y 100% presentó IgE total elevada (respuesta inmunológica provocada por parásitos intestinales), sin embargo solo 17,9% presentó infección activa por *Ascaris lumbricoides* y tricocéfalos. El valor diagnóstico del ELISA indirecto contra *Toxocara canis* podría ser menor en estos niños y en aquellos que hubiesen padecido geohelminthosis previas, no obstante en la actualidad no existen pruebas diagnósticas más específicas aplicables al estudio epidemiológico de la toxocariosis.

Por otra parte, las condiciones climáticas de Santa Marta son propicias para la transmisión e infección por *Toxocara* spp. El ciclo biológico del toxocara incluye su paso obligado por la tierra, donde ocurre la embrionación de los huevos del parásito (forma infectiva), este proceso requiere de temperaturas cálidas por lo que sucede rápidamente en zonas de clima tropical<sup>5</sup>, lo cual incrementa el riesgo de infección de humanos y animales que ingieren de forma accidental los huevos embrionados.

Además de las características climáticas, factores asociados a la pobreza y la falta de higiene, como son el contacto con el suelo, la ausencia de alcantarillado y de servicio de agua potable se relacionaron positivamente con la exposición al *Toxocara canis*. Siendo el suelo el medio de transmisión más común para este parásito, es de esperar que los niños con geofagia o pica y las personas que están en contacto con la tierra sean más susceptibles a la toxocariosis<sup>27, 28, 29</sup>. Adicionalmente, en nuestro estudio la tenencia de mascotas caninas y felinas se relacionó positivamente con la exposición al *Toxocara canis*. Se ha establecido que en zonas urbanas y sub-urbanas de clima tropical, la contaminación ambiental con huevos embrionados del *toxocara* es uno de los principales factores de riesgo para esta zoonosis<sup>30, 31</sup>. Estudios realizados en parques públicos de las ciudades de Mar del Plata en Argentina, Santiago de Chile y

ciudad de México, mostraron una contaminación alta con huevos embrionados de *Toxocara canis* y *Toxocara cati*, producto de la deposición de caninos domésticos y peridomésticos<sup>3, 32, 33</sup>.

En conclusión, los resultados obtenidos son un indicador de la situación de exposición a los geohelminthos, entre ellos al *Toxocara spp*, en escolares de la Comuna 7 del Distrito de Santa Marta. Los factores de riesgo encontrados nos permiten asegurar que la prevención de la contaminación del ambiente, el tratamiento antihelmíntico de las mascotas, la educación sobre el ciclo de vida del parásito y la disposición segura de excretas de caninos y felinos son algunas de las medidas requeridas para la prevención y control de la zoonosis por *Toxocara spp* en la población de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lewis JW, Maizels A. *Toxocara* and Toxocarosis. Clinical, epidemiological and molecular perspectives. London: British Institute of Biology; 1993: 111-6.
- Magnaval JF, Glickman LT, Dorchies P, Morassin B. Highlights of human toxocariasis. Korean J. Parasitol. 2001; 39, 1-11.
- Castillo D, Paredes C, Zañartu C, Castillo G, Mercado R, Muñoz V, Schenone H. Environmental contamination with *Toxocara sp.* eggs in public squares and parks from Santiago, Chile, 1999. Bol Chil Parasitol. 2000; 55(3-4):86-91.
- Minvielle MC, Niefeld G, Ciarmela ML, Basualdo JA. Toxocariosis causada por *Toxocara canis*: Aspectos clínicoepidemiológicos. Enferm Infecc Microbiol Clin 1999; 17: 300-6.
- Despommier D. Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. Clin Microbiol Rev. 2003; 16: 265-72.
- Humbert P, Niezboralab M, Salembierb R, Aubina F, Piarroux R, Bucheta S, et al. Skin manifestations associated with toxocariasis: a case-control study. Dermatology. 2000; 201: 230- 34.
- Korsholm E. *Toxocara canis* as a cause of visceral larva migrans. Survival and development of eggs in the environment and potential ways of transmission to man: a review. Nord Vet Med. 1982; 34(1-2):1-12.
- Sánchez T, Pradenas G, Torres M, Canales M. Síndrome de larva migrante visceral. Toxocariasis. Enfermedad transmitida por perros. Rev Chil Infectol 1994; 11: 17-22.
- Pivetti-Pezzi P. Ocular Toxocariasis. Int J Med Sci. 2009; 6(3):129- 30.
- Bass JL, Mehta KA, Glickman LT, Blocker R, Eppes BM. Asymptomatic toxocariasis in children: a prospective study and a treatment trial. Clin. Pediatr. 1987; 26: 441- 46.
- Taylor MRH, Keane CT, O'Connor P., Mulvihill E, Holland C. The expanded spectrum of toxocaral disease. Lancet. 1988; i: 692- 95.
- Giraldo M, García N, Castaño J. Prevalencia de helmintos intestinales en caninos del departamento del Quindío. Biomédica. 2005; 25: 346-52.
- Penagos J, Ardila A, Fernández J, Vargas, Lozano C, López C et al. Parásitos gastrointestinales de cinco municipios del Huila y su importancia en salud pública. Infectio 2004; 8: 138.
- Cabrera PA, Ordóñez OE, Cortés JA, Rodríguez JM, Villamil LC. Determinación de parásitos zoonóticos (helmintos y protozoarios) en caninos del Centro de Zoonosis de Bogotá D.C. Biomédica. 2003; 23 (sup.1):153.
- Agudelo C, Villareal E, Cáceres E, López C, Eljach J, Ramírez N, Hernández C, Corredor A. Human and dogs *Toxocara canis* infection in a poor neighborhood in Bogotá. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1990; 85(1):75-8.
- WHO- World Health Organization Physical status: el use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series. Geneva: World Health Organization. 1995: 6-32.
- Muradian V, Gennari SM, Glickman LT, Pinheiro SR. Epidemiological aspects of Visceral Larva Migrans in children living at Sao Remo Community, Sao Paulo (SP), Brazil. Veterinary Parasitol. 2005; 134: 93-97.
- Won K, Kruszon-Moran D, Schantz P, Jones JL. National Seroprevalence and Risk Factors for Zoonotic *Toxocara spp.* Infection. Am J Trop Med Hyg. 2008; 79(4): 552- 57.
- Stürchler D, Bruppacher R, Speiser F. Epidemiological aspects of toxocariasis in Switzerland. Schweiz Med Wochenschr. 1986; 116(33):1088- 93.
- Jacquier P, Gottstein B, Stingelin Y, Eckert J. Immunodiagnosis of toxocariasis in humans: evaluation of a new enzyme- linked immunosorbent assay. J. Clin. Microbiol. 1991; 29: 1831- 5.
- Romasanta A, Romeo JL, Arias MR, Sanchez-Andrade R, Lopez C, Suarez JL, et al. Diagnosis of parasitic zoonoses by immunoenzymatic assays: analysis of cross-reactivity among the excretory/secretory of *Fasciola hepatica*, *Toxocara canis* and *Ascaris suum*. Immunol. Invest. 2003; 32: 131- 42.
- Smith H, Holland C, Taylor M, Magnaval J-F, Schantz P, Maizels R. How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. Trends Parasitol. 2009; 25 (4): 182-8.
- Yamasaki H, Araki K, Lim PK, Zasmy N, Mak JW, Aoki T. Development of a highly specific recombinant *Toxocara canis* second stage excretory-secretory antigen for immunodiagnosis of human toxocariasis. J. Clin. Microbiol. 2000; 38: 1409- 13.

24. Nunes CM, Tundisi RN, Garcia JF, Heinemann MB, Ogassawara S, Richtzenhain LJ. Cross-reactions between *Toxocara canis* and *Ascaris suum* in the diagnosis of visceral larva migrans by western blotting technique. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 1997; 39(5):253-6.
25. Lynch NR, Hagel I, Vargas V, Rotundo A, Varela MC, Di Prisco MC, H. Comparable seropositivity for ascariasis and toxocariasis in tropical slum children. Parasitol Res. 1993; 79(7):547-50.
26. Watthanakulpanicha D, Smithb HV, Hobbsa G, Whalleya AJ, Billington D. Application of *Toxocara canis* excretory-secretory antigens and IgG subclass antibodies (IgG1-4) in serodiagnostic assays of human toxocariasis. Acta Tropica. 2008; 106: 90- 5.
27. Abrahams PW. Soils: their implications to human health. The Science of the Total Environment. 2002; 291: 1- 32.
28. Mizgajska H. The role of some environmental factors in the contamination of soil with *Toxocara* spp and other geohelminth eggs. Parasitol Int 1997; 46 (1): 67-72.
29. Gawor J, Borecka A, Z'arnowska H, Marczyn'ska M, Dobosz S. Environmental and personal risk factors for toxocariasis in children with diagnosed disease in urban and rural areas of central Poland. Veterinary Parasitol. 2008; 155: 217-22.
30. Alonso JM, Stein M, Chamorro MC, Bojanich MV. Contamination of soil with eggs of *Toxocara* in subtropical city in Argentina. J. Helminthol. 2001; 75: 165- 68.
31. 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 Parasitol. 2005; 133: 339- 47.
32. Fonrouge R, Guardis M, Radman N, Archelli S. Soil contamination with *Toxocara* sp eggs in squares and public places from the city of La Plata. Buenos Aires, Argentina. Bol Chil Parasitol 2000; 55 (3-4): 83-5.
33. Vazquez Tsuji O, Ruiz Hernandez A, Martinez Barbabosa I, Merlin Martin PN, Tay Zavala J, Perez Torres A. Soil contamination with *Toxocara* sp. eggs in public parks and home gardens from Mexico City. Bol Chil Parasitol. 1996; 51: 54- 8.