

SEROPREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS CON LA INFECCIÓN POR *Toxocara canis* EN LA POBLACIÓN DE LA LAGUNA, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA

SEROPREVALENCE AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH *Toxocara canis* INFECTION IN LA LAGUNA TOWN, ANZOÁTEGUI STATE, VENEZUELA

JULMAN CERMEÑO¹, SAMER HOUDA¹, NICOLA SALVADOR¹, CARLOS SALAVERRIA²

Universidad de Oriente, ¹Núcleo de Bolívar, Escuela de Ciencias de la Salud Dr. Francisco Battistini Casalta, Departamento de Parasitología y Microbiología, Ciudad Bolívar, Venezuela, ²Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ciencias de la Salud, Departamento de Parasitología y Microbiología, Barcelona, Venezuela. E-mail: jcerme30@gmail.com

RESUMEN

Para determinar la seroprevalencia de la infección por *Toxocara canis* en la población de La Laguna, estado Anzoátegui, se realizó un estudio prospectivo. Previo consentimiento informado, se aplicó una encuesta para la recolección de datos clínicos, epidemiológicos y socioeconómicos. Se tomaron muestras de sangre para realizar análisis hematológico, detectar anticuerpos específicos IgG anti-*T. canis* mediante ELISA y niveles séricos de IgE. Se evaluó una muestra de 146 personas. El 29,5% presentó anticuerpos IgG anti-*T. canis*, con predominio entre los 0-5 años (13,7%); no hubo diferencias por género ni edad ($p > 0,05$). Las familias con ingresos más bajos fueron las más afectadas (72,1%) y en su mayoría las viviendas no tenían aceras (21,0%; $p = 0,018$). Sólo la desparasitación de los perros estuvo asociada con infección por *T. canis* ($p = 0,034$). Los títulos de IgE se acompañaron de una discreta eosinofilia, lo que sugiere una posible infección parasitaria. Se demuestra que existe una elevada seroprevalencia de infección por *T. canis* en la población evaluada, por lo cual la infección debe ser considerada en niños con riesgo, como aquellos en contacto con perros, que viven en casas que carezcan de aceras, que están en contacto con el suelo y con déficit de higiene personal. Se destaca la importancia que las autoridades sanitarias deben asignar a esta infección, que habitualmente no se reconoce como un problema de salud pública.

PALABRAS CLAVE: Desparasitación, inmunoglobulina E, niños, toxocariasis, zoonosis.

ABSTRACT

To determine the seroprevalence of *Toxocara canis* infection in the town La Laguna, Anzoátegui state, a prospective study was performed. After informed written consent was obtained from participants, the subjects were surveyed to collect clinical, epidemiological and socioeconomic data. Blood samples were obtained for hematological analysis, in order to detect specific anti-*T. canis* IgG antibodies by ELISA and serum IgE levels. A sample of 142 persons was evaluated. An estimate of 29.5% had IgG antibodies against *T. canis* predominantly between 0-5 years (13.7%); there were no differences either by gender or age ($p > 0.05$). Families with lowest income were mostly affected (72.1%) and most of their houses lacked sidewalks (21.0%; $p = 0.018$). Only deworming of dogs was associated with *T. canis* infection ($p = 0.034$). IgG titers are accompanied by slight eosinophilia, suggesting a possible parasitic infection. A high seroprevalence of *T. canis* infection was found in the population evaluated, hence the infection should be considered in children at risk, such as those in contact with dogs, living in houses that lack sidewalks, those in contact with soil and have poor personal hygiene. The importance that health authorities should allocate to this infection is underlined, which usually is not recognized as a public health concern.

KEY WORDS: Children, deworming, immunoglobulin E, toxocariasis, zoonoses.

INTRODUCCIÓN

La toxocariasis humana es una zoonosis cuyo agente etiológico es la larva de segundo estadio (L2) del ascarídeo *Toxocara*, siendo *T. canis* y *T. cati* los más frecuentes; la infección se adquiere por la ingestión accidental de huevos embrionados (Moreira *et al.* 2014). Es una enfermedad que afecta al hombre de diferentes edades, especialmente a la población infantil (Flórez 2002, MacPherson 2013). Ha sido asociada frecuentemente a la disminución de hábitos higiénicos, debido a la fácil diseminación

del parásito en el medio ambiente, su resistencia a factores climáticos adversos, las condiciones socioeconómicas y culturales, el crecimiento de la población canina y la alta prevalencia en perros, especialmente cachorros, facilita la infestación humana (Campos Júnior *et al.* 2003, García-Pedrique *et al.* 2004, Manini *et al.* 2012). Se manifiesta clínicamente como toxocariasis ocular (migración de larvas en los ojos, coriorretinitis, uveítis, estrabismo e incluso pérdida de la visión en el ojo lesionado), visceral (tos, disnea e infiltrados pulmonares, hepatomegalia, esplenomegalia, anemia, astenia,

fiebre, pérdida de peso, entre otras), encubierta (eosinofilia, hiperglobulinemia y niveles elevados de IgE, falta de concentración) y el síndrome de larva migrante (migración de larvas única o múltiples a diferentes órganos). En muchos casos se ignora su frecuencia, a pesar que se le atribuye como responsable de numerosos problemas oculares (Maguiña *et al.* 2004, Figueiredo *et al.* 2005).

La toxocariasis tiene una distribución cosmopolita considerándosele endémica en la mayor parte de los países de América, África y Asia (Overgaauw 1997, MacPherson 2013). En América Latina, la seroprevalencia ha sido variable. Se señala en países como Argentina un 23% (Chiodo *et al.* 2006), Bolivia 6% (Lozano *et al.* 2011), Brasil 28,8% (Paludo *et al.* 2007), Chile 75% (Noemi *et al.* 1997), Colombia 42,1% (Mendoza *et al.* 2010), México 30,8% (Muñoz-Guzmán *et al.* 2010), Perú entre 22,5% a 32,4% (Espinoza *et al.* 2010), Uruguay 18,1% (Durán *et al.* 1993) y en Venezuela 9,7% (García-Pedrique *et al.* 2004).

En Venezuela los estudios sobre infección por *T. canis* han sido escasos, por lo que se conoce poco sobre la seroprevalencia en la población, señalándose un porcentaje entre 1,8% a 66,6% (Lynch *et al.* 1988, Pifano *et al.* 1988, García-Pedrique *et al.* 2004, Martínez *et al.* 2015). Los trabajos publicados muestran la poca importancia que se le ha atribuido a esta entidad y su impacto en la población, considerada por algunos investigadores como una enfermedad desatendida (Delgado y Rodríguez-Morales 2009). Además, esta patología no es de notificación obligatoria y no es considerada ni diagnosticada de rutina en los diferentes centros de salud del estado; por lo que en algunas poblaciones de riesgo las cifras reales de prevalencia no son bien conocidas. Por tal motivo y debido a que un estudio preliminar se demostró una prevalencia del 80% de perros infectados con *T. canis* en la población de La Laguna, municipio Guanta, estado Anzoátegui (datos no publicados); se planteó la presente investigación con la finalidad de determinar la prevalencia de infección humana por *T. canis* en dicha localidad y su asociación con factores de riesgo epidemiológico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo y transversal, realizado entre los meses de julio a diciembre de 2007. Previa aprobación del proyecto por los líderes de la comunidad y conjuntamente con ellos, se realizaron visitas, casa por casa, donde se explicó a cada familia la

importancia, objetivos, finalidad y la metodología del estudio. Se incluyeron a todos los niños y adolescentes (n = 146; 100%) con o sin sintomatología de toxocariasis que vivían en la población de La Laguna, municipio Guanta, estado Anzoátegui, cuyos padres y/o representantes dieron su consentimiento informado para participar en el estudio. Se respetaron los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, en concordancia con los lineamientos de la *Declaración de Helsinki* de la Asamblea Médica Mundial (CIOMS 2002).

Se realizó una encuesta a los padres o representantes de los niños menores de edad. Los datos de identificación personal, epidemiológicos (género, edad, factores de riesgo, entre otros) y manifestaciones clínicas, fueron recolectados de manera independiente en una ficha individual diseñada para tal fin. Asimismo, se recogieron datos socioeconómicos, de cada una de las familias, según el método de Graffar modificado por Méndez-Castellanos *et al.* (1986).

Área de estudio

El sector de La Laguna pertenece a la parroquia Chorrerón, municipio Guanta, estado Anzoátegui; se encuentra delimitado geográficamente por el mar Caribe al Norte, el estado Sucre al Sur y al Este, y el municipio Sotillo al Oeste. Posee clima de pie de montaña, con temperaturas que oscilan entre los 28 y 35°C.

Toma de muestra

Previa asepsia y antisepsia, se obtuvieron dos muestras sanguíneas de la vena cubital, una recogida en tubos estériles al vacío (Vacutainer®) sin anticoagulante y la otra contenía sal de EDTA (ácido etilendiaminotetracético). El tubo sin anticoagulante, media hora después de su obtención, fue centrifugada a 3.500 g x 10 minutos, obtenido el suero fue fraccionado en alícuotas de 1 mL, conservados a -20°C hasta su procesamiento.

Pruebas serológicas y evaluación hematológica

Para la determinación de anticuerpos específicos anti-*T. canis* se empleó la prueba comercial Bordier-ELISA (Bordier Affinity Products Commercial®), la cual emplea antígeno excretor- secretor (E/S) de larvas de *Toxocara canis*. La sensibilidad diagnóstica de la prueba es superior al 90% y la especificidad de un 90%. Las absorbancias se midieron a una densidad óptica (DO) de 405 nm mediante un lector de placas de ELISA. Se consideraron como

positivas aquellas muestras que presentaron absorbancia > 1,200 unidades de DO. Los resultados fueron interpretados siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Para la determinación de inmunoglobulina IgE cuantitativa se utilizó la prueba comercial ELISA, DRG® IgE (Immunoglobulin E) (EIA-1788), la cual utiliza anticuerpos anti-inmunoglobulina E monoclonal, para valorar reacciones alérgicas y de hipersensibilidad. Se se midió la DO a 450 nm. Los valores de referencias considerados fueron niveles de IgE < 10 UI/mL en menores de 3 años de edad; < 25 UI/mL de 3 a 4 años; < 50 UI/mL entre 4 a 7 años; < 100 UI/mL entre 4 a 14 años y < 150 UI/mL en \geq 15 años. Los resultados de cada una de las pruebas ensayadas fueron interpretados siguiendo los criterios del fabricante.

Para la lecturas de las pruebas de ELISA se empleó un lector Statfax Modelo 303/Plus, de Awareness Technology, Inc (Florida, USA).

La muestra de sangre con anticoagulante etilendiaminotetracético (EDTA), se utilizó para realizar los análisis hematológicos. Para este análisis se requirió alrededor de 10 μ L de sangre total introducida directamente en el equipo de Coulter Counter® serie T. Los resultados del estudio fueron entregados a cada uno de los pacientes de manera oportuna.

Condiciones sanitarias

Las condiciones sanitarias fueron definidas en tres grupos: buenas, regulares y malas. Buenas: procedencia del agua por tuberías, hierve el agua, conservación del agua en nevera, uso de poceta para la disposición de excretas, recolección de basura por el aseo urbano, lavarse las manos antes de comer. Regulares: procedencia del agua por camiones cisterna, no hierven el agua, conservación del agua en pipotes con tapa, disposición de las excretas en pozo séptico, quema de basura, algunas veces se lavan las manos antes de comer. Malas: procedencia del agua por lluvia u otras fuentes, no hierven el agua, conservan el agua en pipotes sin tapa, disposición de las excretas al aire libre/letrinas, entierran/queman la basura y no se lavan las manos antes de comer (Chiodo *et al.* 2006).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa SPSS/PC (Statistical Package for Social Sciences) para Windows versión 15.0. Se realizó estadística descriptiva. Se elaboraron tablas de contingencia y las variables cualitativas

se compararon mediante la prueba de ji al cuadrado (Ji^2) y la prueba exacta de Fisher. Se aplicó el análisis de correlación de Pearson para variables cuantitativas. En las comparaciones de más de dos medias se aplicó el análisis de varianza con la corrección de Tukey para comparaciones múltiples, considerando una $p < 0,05$ como significativa.

RESULTADOS

Se procesaron 146 muestras de sueros y sangre de niños, niñas y adolescentes de la población de La Laguna, estado Anzoátegui. Las características epidemiológicas generales de la población en estudio y su relación con la presencia de anticuerpos IgG anti-*Toxocara canis* se muestran en la Tabla 1. La edad estuvo comprendida entre los 3 meses y 16 años con una media de 6,8 años ($DE \pm 4,3$), donde el 50% de la población fueron masculinos ($n = 73$). La mayoría de los individuos evaluados se encontraron en el grupo etario entre 0 y 5 años.

Se demostró que 43 individuos (29,45%; 43/146) de la población evaluada tenían anticuerpos IgG anti-*T. canis* y la mayor seropositividad fue evidenciada en el grupo de 0-5 años (13,69%; 20/146); de ellos, 22 eran femeninos (15,06%) y 21 masculinos (14,38%). Cabe destacar, que no se evidenciaron anticuerpos contra *Toxocara* en los niños menores de 24 meses. No hubo diferencias en la prevalencia de anticuerpos anti-*T. canis* por género ni edad ($p > 0,05$).

Se encuestaron 67 familias en sus respectivas viviendas y en sólo 43 de ellas (64,17%) se encontraron sujetos con anticuerpos anti-*T. canis*. Se encontró un promedio de 2,2 niñas, niños o adolescentes por familia. Cada familia ocupaba una vivienda. La mayoría de las casas donde vivían los individuos seropositivos a *T. canis* tenían techo de zinc (93,02%; 40/43); piso de cemento (79,06%; 34/43) y paredes de bloque (69,76%; 30/43). El 74,41% de los seropositivos (32/43) no tenían aceras frente a su vivienda. Hubo asociación entre la infección por *T. canis* y la ausencia de aceras ($p = 0,018$).

Con relación a las características socioeconómicas de las familias con individuos seropositivos, se encontró que la educación del padre y madre, en su mayoría, era de primaria completa (62,79% y 65,11%, respectivamente). El 51,16% (22/43) de los padres eran albañiles y el 86,04% (37/43) de las madres trabajan en los oficios del hogar. El 72,09% (31/43) de las familias con individuos seropositivos a *T. canis* vivían en pobreza crítica (estrato V) y el 23,25%

(10/43) en pobreza relativa (estrato IV) (Tabla 2).

Las principales manifestaciones clínicas generales de la población evaluada se describen en la Tabla 3. Se evidenció que el 19,86% (29/146) de los seropositivos eran asintomáticos. De los sujetos seropositivos sintomáticos (14/146), cuatro tenían asma y alergia y tres dolor abdominal; sin embargo, no hubo asociación entre la presencia de anticuerpos IgG anti-*T. canis* y la presencia de los síntomas encontrados ($p > 0,05$).

Los valores hematimétricos demuestran 70% de sujetos con anemia microcítica hipocrómica y eosinofilia discreta. El valor medio del hematocrito fue 36,9% (DE \pm 3,5; IC 95%: 36,33 a 37,47), hemoglobina 11,9 g/dL (DE \pm 1,1; IC 95%: 11,72 a 12,08), hemoglobina corpuscular media 24,7 pg (DE \pm 2,5; IC: 95% 24,29 a 25,11), volumen corpuscular medio 76,6 fL (DE \pm 7,0; IC 95%: 75,46 a 77,74) y eosinófilos 4,15% (DE \pm 6,7; IC 95%: 3,06 a 5,24). El resto de los valores se encontraba dentro de límites

normales.

En la Tabla 4 se muestran los factores de riesgos según seroprevalencia de infección por *T. canis*. Hubo asociación estadísticamente significativa entre la desparasitación de los perros ($p = 0,034$), ausencia de aceras ($p = 0,01$) y la seropositividad a *T. canis*.

Se observó que el 24,65% de los sujetos seropositivos (36/146) tenían niveles de IgE > 100 UI/mL y presentaron un evento alérgico muy probable ($p = 0,0001$), posiblemente atribuido a infección por *T. canis* (IC 95%: 600,54-639,46). Estos individuos tenían eosinofilia asociada. El 4,10% (6/146) tenían niveles de IgE entre 20-100 UI/mL (IC 95%: 71,76 a 78,24) y 0,68% (n=1) tuvo valores < 20 UI/mL (IC 95%: 5,88 a 9,12).

Se entregaron los resultados en sobres cerrados a la dirección de salud del municipio Guanta, donde se especificaron las medidas de tratamiento humano y canino a aplicarse en la población seropositiva a *T. canis*.

Tabla 1. Aspectos epidemiológicos según hallazgos de anticuerpos IgG anti-*Toxocara canis* de la población de La Laguna, estado Anzoátegui, Venezuela.

Variables	Número de sujetos evaluados y/o familias encuestadas	Seropositivos a <i>T. canis</i>		p^*
		n	%	
Edad (años)				0,793
0-5	63	20	13,69	
6-10	51	15	10,27	
Mayores ≥ 10	32	8	5,47	
Total	146	43	29,45	
Género				0,856
Femenino	73	22	15,06	
Masculino	73	21	14,38	
Familia encuestadas	67	43	64,17	
Características de las viviendas				
Techo				0,597
Zinc	60	40	93,02	
Plata Banda (Cemento)	7	3	6,97	
Piso				0,870
Cemento	53	34	79,06	
Tierra	10	6	13,95	
Cerámica	4	3	6,97	
Paredes				0,254
Bloque	45	30	69,76	
Barro	9	4	9,30	
Zinc	5	3	6,97	
Madera	8	6	13,95	
Aceras				
Ausentes	50	32	74,41	0,018
Presentes	17	11	25,58	
Número de habitaciones				0,765
1	16	8	18,60	
2	30	20	45,51	
3	13	9	20,93	
4	8	6	13,95	

* p : probabilidad (significancia estadística).

Tabla 2. Características socioeconómicas de las familias con individuos seropositivos a *Toxocara canis* de la población de La Laguna, estado Anzoátegui, Venezuela.

Características de las familias	Número de familias encuestadas	Familias con sujetos Seropositivos a <i>T. canis</i>		<i>p</i> *
		n	%	
Ocupación del padre				0,89
Albañil	31	22	51,16	
Taxista	10	5	11,62	
Comerciante	6	4	9,30	
Jardinero	7	5	11,62	
Herrero	6	3	6,97	
Mecánico	4	2	4,65	
Agricultor	1	1	2,32	
Aseo Urbano	2	1	2,32	
Total	67	43		
Ocupación de la madre				0,67
Oficios del hogar	57	37	86,04	
Estudiante	5	3	6,97	
Cocinera	3	1	2,32	
Enfermera	2	2	4,65	
Educación del padre				0,54
Primaria completa	36	27	62,79	
Primaria incompleta	15	14	32,55	
Secundaria completa	13	1	2,32	
TSU	3	1	2,32	
Educación de la madre				0,10
Primaria completa	50	28	65,11	
Primaria incompleta	13	12	29,90	
Secundaria completa	2	1	2,32	
TSU	2	2	4,65	
Características socioeconómicas (Graffar)				0,83
I	0	0	0	
II	10	1	2,32	
III	3	1	2,32	
IV	23	10	23,25	
V	31	31	72,09	
Total de familias	67	43	64,17	

TSU: Técnico Superior Universitario, **p*: probabilidad (significancia estadística)Tabla 3. Manifestaciones clínicas según la presencia de anticuerpos IgG anti-*Toxocara canis* de la población de La Laguna, estado Anzoátegui, Venezuela.

Variables	Total de sujetos	Seropositivos a la infección por <i>T. canis</i>		<i>p</i> *	OR**
		n	%		
Estado clínico					
Asintomáticos	101	29	19,86	0,76	0,89
Sintomáticos	45	14	9,58		
Total	146	43	29,45		
Asma	14	4	2,73		1,12
Alergias	13	4	2,73	0,75	1,51
Rinitis	8	1	0,68		0,33
Síntomas clínicos					
Dolor abdominal	9	3	2,05		1
Dolor ocular	3	1	0,68	0,97	
Cefalea	3	1	0,68		1

Sujetos asintomáticos o sintomáticos/total de sujetos evaluados, **p*: probabilidad (significancia estadística), **OR: Odds ratio

Tabla 4. Factores de riesgos según la presencia de anticuerpos IgG anti-*Toxocara canis* de la población de La Laguna, estado Anzoátegui, Venezuela.

Variables	Sujetos evaluados	Seropositivos a <i>T. canis</i>		p*	OR**
		n	%		
Condiciones sanitarias				0,67	
Buenas	52	16	10,95		1,42
Regulares	78	21	14,38		0,77
Malas	16	6	4,10		1,50
Total	146	43	29,45		
Contacto con Perros	146	43	29,45	0,19	
Desparasita a los perros					
Si	70	27	18,49	0,03	2,19
No	76	16	10,95		
Disposición final de excretas de los perros				0,87	0,82
No está pendiente y desconoce	77	21	14,38		1,16
Al aire libre (patio)	43	14	9,58		1,10
Los deposita en contenedores de basura	26	8	5,47		
Juega con tierra				0,32	1,55
Si	111	35	23,97		
No	35	8	5,47		
Geofagia				0,62	1,21
Si	40	13	8,90		
No	106	30	20,54		
Onicofagia					0,53
Si	77	18	12,32	0,89	
No	69	25	17,12		
Aceras					
Presentes	59	11	7,53	0,01	0,39
Ausentes	87	32	21,91		

*p: probabilidad (significancia estadística), **OR: Odds ratio

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que la seroprevalencia de anticuerpos contra *T. canis* fue elevada (29,45%) en los niños, niñas y adolescentes de la población de La Laguna del estado Anzoátegui; lo cual coincide con varios estudios internacionales (Magnaval *et al.* 2001, Campos *et al.* 2003, Espinoza *et al.* 2003, Fan *et al.* 2004a,b, Coelho *et al.* 2004, 2005, López *et al.* 2005), y es mayor que en otras investigaciones (Teixeira *et al.* 2006, Cassenote *et al.* 2014, Cong *et al.* 2015) e incluso en Venezuela (García-Pedrique *et al.* 2004, Díaz-Suárez *et al.* 2010, Gallardo y Camacho 2012); y es menor, a la señalada por Pifano *et al.* (1988) en Caracas y Lynch *et al.* (1988) en indígenas del Amazonas. La prevalencia demostrada en este estudio coincide con la señalada en niños preescolares del estado Aragua, Venezuela (Martínez *et al.* 2015).

Varios trabajos han señalado una mayor prevalencia en varones (Glickman *et al.* 1981, Chieffi *et al.* 1990, Kayes 1997, Overgaauw 1997, Alonso *et al.* 2000, García-Pedrique *et al.* 2004). Sin embargo, en este estudio no hubo diferencias significativas con respecto al género,

lo que coincide con lo descrito por otros autores (Flórez 2002, Coelho *et al.* 2004, Figueiredo *et al.* 2005, Teixeira *et al.* 2006), lo que indica que ambos géneros están expuestos al riesgo de infección.

En este estudio no hubo diferencias estadísticamente significativas con relación a la edad y la presencia de anticuerpos anti *T. canis*, lo cual puede atribuirse a que se estudió un grupo de riesgo, similar a lo señalado por otros autores (Alonso *et al.* 2000, Anaruma *et al.* 2002, Fan *et al.* 2004a,b, Figueiredo *et al.* 2005, Fu *et al.* 2014) y, en contraste, a lo observado en otros estudios que evidencian diferencias significativas con respecto a la edad (Radman *et al.* 2000, Flórez 2002, García-Pedrique *et al.* 2004), quizás sea atribuido al hecho, de que estos últimos consideraron a toda la población. Se evidenció que el grupo etario con mayor seropositividad fue de 0-5 años, (13,69%), similar a lo descrito por otros investigadores (Flórez 2002, García-Pedrique *et al.* 2004); lo cual puede explicarse por los hábitos lúdicos propios de la edad, inadecuadas costumbres higiénicas que implican un gran contacto con el suelo y su comportamiento, lo que origina mayor posibilidad de transmisión de la infección

(Radman *et al.* 2000).

El hecho de no evidenciar anticuerpos anti *T. canis* en los niños menores de 24 meses, puede ser atribuido a que estos niños están más vigilados por sus padres y es menos probable que estén en contacto con los perros y que estos queden solos en los alrededores de las casas y en las calles.

La asociación entre la ausencia de aceras y la presencia de anticuerpos IgG anti-*T. canis*, coincide con lo señalado por Figueiredo *et al.* (2005), quizás, porque los huevos de *Toxocara* spp. requieren suelos de tierra o arena con humedad y temperatura adecuadas para transformarse en las formas infectivas (huevos larvados) facilitando la infección (Despommier *et al.* 2003).

La asociación significativa demostrada entre la desparasitación de los perros y la seropositividad a *T. canis*, podría ser atribuida a que cuando se desparasitan los perros y no se eliminan adecuadamente sus heces, o se desinfecta el lugar donde el perro tiene permanencia o defeca; los huevos que son eliminados por el animal, puedan embrionarse en el medio ambiente en condiciones adecuadas y diseminarse fácilmente (CDC 2004, Overgaauw y van Knapen 2013, Nijse *et al.* 2015); existiendo alta probabilidad que los niños y adolescentes que no tengan una buena higiene personal se pueden infectar, al igual que otros animales, con huevos embrionados o larvas. Además, los huevos son resistentes a los factores adversos (Campos Júnior *et al.* 2003, García-Pedrique *et al.* 2004, Manini *et al.* 2012) y la costumbre de los habitantes del sector, de no estar pendiente de la disposición final de los excrementos de los perros, de que sus menores jueguen con tierra y algunos tengan geofagia; los predispone más a la infección.

Se ha demostrado que la presencia de perros en el hogar, el contacto con ellos, la exposición con el suelo, la geofagia y el hábito de no lavarse las manos antes de comer está asociado con la infección por *Toxocara canis* (Cassenote *et al.* 2014, Cong *et al.* 2015).

Similar a otros investigadores, no se encontraron diferencias con relación al nivel de educación de los padres y la presencia o ausencia de anticuerpos IgG anti-*T. canis* (Figueiredo *et al.* 2005, Cassenote *et al.* 2014). Se puede asumir que todos los habitantes, sin importar el nivel educativo alcanzado, se encuentran en un área rural con las mismas deficiencias sanitarias y factores de riesgos ambientales.

La influencia de los factores socioeconómicos sobre la ocurrencia de la infección humana por *Toxocara* spp. ha sido evaluada por diferentes autores (Alonso *et al.* 2000, Anaruma *et al.* 2002), señalándose que las poblaciones de menor nivel socioeconómico presentan altas prevalencias por una mayor contaminación de los suelos, por las características de sus viviendas y por los hábitos higiénicos y socio-culturales de sus habitantes.

La población evaluada en este estudio posee un nivel socioeconómico mayoritariamente bajo, estrato IV y V, según el Graffar modificado, calles sin pavimentar y por ende sin limpieza diaria, lo que significa una vasta extensión de terreno expuesto a depósitos de heces caninas. Así mismo, la población de La Laguna tiene un clima subtropical húmedo y sus habitantes tienen malos hábitos de saneamiento ambiental lo que favorece la contaminación de los suelos con huevos de *T. canis*.

Se ha descrito que la presentación clínica predominante de la toxocariasis humana en niños es la asintomática (Alderete *et al.* 2003, Altcheh *et al.* 2003), siendo ésta la forma más frecuentemente encontrada en este estudio y en los casos sintomáticos el compromiso de vías respiratorias fue más frecuente. Esto obedece a que las manifestaciones clínicas de la toxocariasis humana puede presentarse mucho tiempo después de la ingesta de huevos infectivos de *T. canis*, ya que las larvas tienden a permanecer en reposo para luego invadir o re-invadir tejidos (Minvielle *et al.* 1999). Sin embargo, otros autores encuentran que en la población sintomática, los síntomas respiratorios son los más frecuentemente observados, tanto en adultos como en niños, lo cual coincide con lo encontrado en este estudio (Radman *et al.* 2000); a pesar de no existir una asociación estadística entre las manifestaciones clínicas y presencia de anticuerpos IgG anti-*T. canis* ($p > 0,05$).

Se ha descrito, en un porcentaje importante, anemia y eosinofilia en la infección por *Toxocara* spp. (Figueiredo *et al.* 2005, Teixeira *et al.* 2006), lo cual coincide con lo evidenciado en la presente investigación. Sin embargo, se ha señalado, que la ausencia de esos signos no descarta la infección (Altcheh *et al.* 2003).

Con respecto a los niveles de IgE y su relación con la presencia de anticuerpos IgG anti-*T. canis*, se pudo evidenciar títulos elevados acompañados de discreta eosinofilia, lo que sugiere que estos individuos pudieran tener toxocariasis. La presencia de antígenos producidos por este parásito, son capaces de

inducir la activación de células β policlonales, las cuales a su vez son las responsables de concentraciones de IgE elevadas en el suero, provocando una reacción de hipersensibilidad en los seropositivos, coincidiendo con lo descrito en otros estudios (Buij *et al.* 1997, Minvielle *et al.* 1999, Cobzaru *et al.* 2012, Mazur-Melewska *et al.* 2012). La eosinofilia parece ser un buen marcador de la infección en los niños que tienen un curso más sintomático de la enfermedad y la hiperinmunoglobulinemia IgE, puede ser un elemento importante que distingue entre la infección actual o pasada por *Toxocara* (Mazur-Melewska *et al.* 2012).

La seroprevalencia de infección por *T. canis* fue elevada (29,5%) en los niños y adolescentes de la población de La Laguna, estado Anzoátegui, fundamentalmente en el grupo etario entre los 2-5 años, sin diferencias entre géneros. Los títulos elevados de IgE son compatibles con un evento alérgico probable y sugiere la importancia de descartar la infección por *T. canis*.

Se demuestra una elevada seroprevalencia de infección por *T. canis* en la población evaluada y la infección debe ser considerada en niños con riesgos, como aquellos en contacto con perros, que han tenido contacto con el suelo y con déficit de higiene personal. Se destaca la importancia que las autoridades sanitarias deben asignar a esta infección, que habitualmente no se reconoce como un problema de salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDERETE J, JACOB C, PASTOTINO A, ELEFANT G, CASTRO A, FOMIN A, CHIEFFI P. 2003. Prevalence of *Toxocara* infection in Schoolchildren from the Butantã region, São Paulo, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 98(5):593-597.
- ALONSO J, BOJANICH M, CHAMORRO M, GORODNER J. 2000. *Toxocara* Seroprevalence in children from a subtropical city in Argentina. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. 42(4):235-237.
- ALTCHEH J, NALLAR M, CONCA M, BIANCARDI M, FREILJI H. 2003. Toxocariasis: aspectos clínicos y de laboratorio en 54 pacientes. An. Pediatr. 58(5):425-431.
- ANARUMA F, CHIEFFI P, SILVEIRA C, CAMARGO E, SILVEIRA E, ARANHA J, RIBEIRO MC. 2002. Human toxocariasis: a seroepidemiological survey in the municipality of Campinas, Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. 44(6): 303-307.
- BUIJ J, BORSBOOM G, RENTING M, HILGERSOM W, VAN WIERINGEN J, JANSEN G, NEIJENS J. 1997. Relationship between allergic manifestations and *Toxocara* seropositivity: A cross-sectional study among elementary school children. Eur. Respir. J. 10:1467-1475.
- CAMPOS JÚNIOR D, ELEFANT G, DE MELO E SILVA E, GANDOLFI L, JACOB C, TOFETI, A, PRATESI R. 2003. Frequency of seropositivity to *Toxocara canis* in children of different socioeconomic strata. Rev. Soc. Bra. Méd. Trop. 36(4):509-513.
- CASSENOTE AJ, LIMA AR, PINTO NETO JM, RUBINSKY-ELEFANT G. 2014. Seroprevalence and modifiable risk factors or *Toxocara* spp. in Brazilian schoolchildren. PLoS Negl. Trop. Dis. 29:8(5):e2830.
- CDC (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION). 2004. *Toxocara* infection (toxocariasis) and animals. Disponible en línea en: <http://www.cdc.gov/healthypets/diseases/toxocariasis.htm>. (Acceso 05.11.2015).
- CHIEFFI P, UEDA E, CAMARGO A, DE SOUZA M, GUEDES L, GERBI M., SPIR M, MOREIRA AS. 1990. Visceral larva migrans: a seroepidemiological survey in five municipalities of São Paulo state, Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. 32(3):204-210.
- CHIODO P, BASUALDO J, CIARMELA L, PEZZANI B, APEZTEGUÍA M, MINVIELLE M. 2006. Related factors to human toxocariasis in a rural community of Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 101(4):397-400.
- CIOMS (CONSEJO DE ORGANIZACIONES INTERNACIONALES DE LAS CIENCIAS MÉDICAS). 2002. Pautas éticas internacionales para la investigación Biomédica en seres humanos. Ginebra. Disponible en línea en: http://www.cioms.ch/publications/guidelines/pautas_eticas_internacionales.htm (Acceso 21.11.2006).
- COBZARU RG, RÎPĂ C, LEON MM, LUCA MC, IVAN A, LUCA M. 2012. Correlation between asthma and *Toxocara canis* infection. Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat.

- Iasi. 116 (3):727-730.
- COELHO L, SILVA M, DINI C, GIANCON A, NOVO N, SILVEIRA E. 2004. Human toxocariasis: a seroepidemiological survey in Schoolchildren of Sorocaba, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 99(6):533-557.
- COELHO L, BEZERRA L, PESSOA E, ARAKI K, TAKEUCHI T, ITO A, AOKI T, YAMASAKI H. 2005. Prevalence of toxocariasis in northeastern Brazil based on serology using recombinant *Toxocara canis* antigen. Am. J. Trop. Med. Hyg. 72(1):103-107.
- CONG W, MENG QF, YOU HL, ZHOU N, DONG XY, DONG W, WANG XY, QIAN AD, ZHU XQ. 2015. Seroprevalence and risk factors of *Toxocara* infection among children in Shandong and Jilin provinces, China. Acta Trop. 152:215-219.
- DELGADO O, RODRÍGUEZ-MORALES A. 2009. Aspectos clínico-epidemiológicos de la toxocariasis: una enfermedad desatendida en Venezuela y América Latina. Bol. Mal. Salud Amb. 49(1):1-33.
- DESPOMMIER D. 2003. Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. Clín. Microbiol. Rev. 16(2):265-272.
- DÍAZ-SUÁREZ O, GARCÍA ME, MELÉNDEZ F, ESTÉVEZ J. 2010. Seroepidemiología de la toxocariasis en una comunidad indígena yucpa de la Sierra de Perijá al occidente de Venezuela. Ksmera. 38(2):138-146.
- DURÁN E, BONIFACINO R, ZANETTA E, PIERI D. 1993. Toxocariasis humana en el Uruguay. Parasitolol. Dia 17(2):30-34.
- ESPINOZA Y, HUAPAYA P, SEBILLA C, HUIZA A, JIMÉNEZ S, NÁQUIRA C. 2003. Toxocariosis humana: seroprevalencia en población de Lima mediante la técnica de ELISA. An. Fac. Med. 64(4):228-232.
- ESPINOZA YA, HUAPAYA PE, ROLDÁN WH, JIMÉNEZ S, ABANTO EP, ROJAS CA, CAVERO YA, GUTIÉRREZ CA. 2010. Seroprevalence of human toxocariasis in Andean communities from the Northeast of Lima, Peru. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. 52(1):31-36.
- FAN CK, HUNG C, DU W, LIAO C, SU K. 2004a. Seroepidemiology of *Toxocara canis* infection among mountain aboriginal schoolchildren living in contaminated districts in eastern Taiwan. Trop. Med. Int. Health. 9(12):1312-1318.
- FAN CK, LAN C, HUNG C, CHUNG W, LIAO C, DU W, SU KE. 2004b. Seroepidemiology of *Toxocara canis* infection among mountain aboriginal adults in Taiwan. Am. J. Trop. Med. Hyg. 71(2):216-221.
- FIGUEIREDO S, TADDEI J, MENEZES J, NOVO N, SILVA E, CRISTÓVÃO H, CURY MC. 2005. Clinical epidemiological study of toxocariasis in a pediatric population. J. Pediatr. (Rio Janeiro). 81(2):126-132.
- FLÓREZ AC. 2002. Situación de la toxocariasis en Colombia, enero de 1996 enero de 2002. Inf. Quinc. Epidemiol. Nac. 7(20):361-388.
- FU CJ, CHUANG TW, LIN HS, WU CH, LIU YC, LANGINLUR MK, LU MY, HSIAO WW, FAN CK. 2014. Seroepidemiology of *Toxocara canis* infection among primary schoolchildren in the capital area of the Republic of the Marshall Islands. BMC. Infect. Dis. 14:261-267.
- GALLARDO J, CAMACHO S. 2012. Infección por *Toxocara canis* y factores de riesgo en niños de la comunidad Agua Azul, estado Yaracuy. Salud, Arte y Cuidado. 5(1):21-27.
- GARCÍA-PEDRIQUE ME, DÍAZ-SUÁREZ O, ESTÉVEZ J, CHENG-NG R, ARAUJO-FERNÁNDEZ M, CASTELLANO J, ARAUJO J, CABRERA L. 2004. Prevalencia de infección por *Toxocara* en pre-escolares de una comunidad educativa de El Moján, estado Zulia, Venezuela. Resultados preliminares. Invest. Clín. 45(4):347-354.
- GLICKMAN LT, CHAUDRY IU, CONSTANTINO J, CLACK FB, CYPRESS RH, WINSLOW L. 1981. Pica patterns, Toxocariasis and elevated blood lead in children. Am. J. Trop. Med. Hyg. 30(1):77-80.
- KAYES SG. 1997. Human toxocariasis and the visceral larva migrans syndrome: correlative immunopathology. Chem. Immunol. 66:99-124.
- LÓPEZ M, MARTIN G, CHAMORRO M, ALONSO J. 2005. Toxocariosis en niños de una región subtropical. Medicina (Buenos Aires). 65(3):226-230.
- LOZANO D, SUAREZ E, ORTUÑO E, TORRICO MC,

- CORDOVA M, GELAZ G, GELAZ L. 2011. Relación entre asma y toxocariasis en pacientes pediátricos en Cochabamba, Bolivia. *Gac. Med. Bol.* 31(2):76-79.
- LYNCH NR, WILKES LK, HODGEN AN, LOPEZ RI, TURNER KJ. 1988. Seroprevalence of *Toxocara canis* infection in tropical Venezuela. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 82(2):275-281.
- MACPHERSON CN. 2013. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: a zoonosis of global importance. *Int. J. Parasitol.* 43(12-13):999-1008.
- MAGNAVAL JF, GLICKMAN L, DORCHIES P, MORASSIN B. 2001. Highlights of human toxocariasis. *Kor. J. Parasitol.* 39(1):1-11.
- MAGUIÑA C, SOTO L, EGOAVIL M, BREÑA P. 2004. Enfermedades de mascotas en humanos. Revisión actualizada. *Rev. Soc. Per. Med. Inter.* 17(1):17-26.
- MANINI MP, MARCHIORO AA, COLLI CM, NISHI L, FALAVIGNA-GUILHERME AL. 2012. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Vet. Parasitol.* 188(1-2):48-52.
- MARTÍNEZ M, GARCÍA H, FIGUERA L, GONZÁLEZ V, LAMAS F, LÓPEZ K, MIJARES V, CORRALES Y, LARES M, FERRER E. 2015. Seroprevalence and risk factors of toxocariasis in preschool children in Aragua state, Venezuela. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 109(9):579-88.
- MAZUR-MELEWSKA K, MANIA A, FIGLEROWICZ M, KEMNITZ P, SŁUŻEWSKI W, MICHALAK M. 2012. The influence of age on a clinical presentation of *Toxocara* spp. infection in children. *Ann. Agric. Environ. Med.* 19(2):233-236.
- MÉNDEZ-CASTELLANOS H, LÓPEZ M, LANDAETA M, GONZÁLEZ A. 1986. Estudio transversal de Caracas. *Arch. Venez. Pueric. Pediat.* 49:111-115.
- MENDOZA DL, LOZANO S, JAIMES MB. 2010. Exposición al parásito *Toxocara canis* en una población escolar de la Comuna 7 del Distrito de Santa Marta, Colombia. *Rev. Fac. Cienc. Salud.* 7(2):183-190.
- MINVIELLE M, NIEDFELD G, CIARMELA ML, FALCO A, GHIANI H, BASUALDO J. 1999. Asma y Toxocariosis Encubierta. *Medicina.* 59(3):243-248.
- MOREIRA GM, TELMO L, MENDONÇA M, MOREIRA AN, MCBRIDE AJ, SCAINI CJ, CONCEIÇÃO FR. 2014. Human toxocariasis: current advances in diagnostics, treatment, and interventions. *Trends Parasitol.* 30(9):456-64.
- MUÑOZ-GUZMÁN MA, DEL RÍO-NAVARRO BE, VALDIVIA-ANDA G, ALBA-HURTADO F. 2010. The increase in seroprevalence to *Toxocara canis* in asthmatic children is related to cross-reaction with *Ascaris suum* antigens. *Allergol. Immunopathol.* (Madrid). 38(3):115-21.
- NIJSSE R, PLOEGER HW, WAGENAAR JA, MUGHINI-GRAS L. 2015. *Toxocara canis* in household dogs: prevalence, risk factors and owners' attitude towards deworming. *Parasitol. Res.* 114(2):561-569.
- NOEMI I, RUGIERO E, VIOVY A, CORTES P, CERVA J, GONZALEZ M, BACK S, GOTTLIEB B, HERRERA M, CORDOVEZ J. 1997. Seroepidemiología familiar de la toxocariasis. *Bol. Chil. Parasitol.* 49:52-59.
- OVERGAAUW PA. 1997. Aspects of *Toxocara* epidemiology: human Toxocariasis. *Crit. Rev. Microbiol.* 23(3):215-231.
- OVERGAAUW PA, VAN KNAPEN F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet. Parasitol.* 193(4):398-403.
- PALUDO ML, FALAVIGNA DL, ELEFANT GR, GOMES ML, BAGGIO ML, AMADEI LB, FALAVIGNA-GUILHERME AL. 2007. Frequency of *Toxocara* infection in children attended by the health public service of Maringá, south Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.* 49 (6):343-348.
- PIFANO F, ORIHUELA R, DELGADO O, CORTEZ R, ABDUL-HADI S, DALE M, GARMENDIA J. 1988. La Toxocariasis humana en Venezuela, especialmente en el Valle de Caracas. *Gac. Med. Caracas.* 96:31-42.
- RADMAN N, ARCHELLI S, FONROUGE R, GUARDIS M, LINZITTO O. 2000. Human toxocariosis. Its seroprevalence in the City of La Plata. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 95(3):281-285.
- TEIXEIRA C, CHIEFFI P, LESCANO S, SILVA E, FUX B, CURY M. 2006. Frequency and risk

factors for toxocariasis in children from a
pediatric outpatient center in southeastern

Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo.
48(5):251-255.