
Enteroparásitos en escolares de una institución pública del municipio Maracaibo, Venezuela.

Zulbey Rivero-Rodríguez¹, Glenis Chourio-Lozano¹, Iris Diaz¹, Rosita Cheng¹ y Germán Rucsón².

¹Cátedra de Parasitología y Práctica Profesional de Parasitología, Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, E-mail: peterarts99@cantv.net y ²Unidad de Apoyo e Investigación, Escuela de Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo - Venezuela.

Palabras clave: Enteroparásitos, escolares, agregación, abundancia, intensidad.

Resumen. Con la finalidad de determinar la prevalencia y otros parámetros epidemiológicos de los parásitos intestinales en población escolar, se efectuó el análisis de un espécimen fecal en 349 individuos de ambos sexos, entre 5 y 16 años de edad. La metodología incluyó, el examen al fresco con solución salina fisiológica y lugol, técnica de concentración de formol-éter y recuento de huevos por el método de Kato-Katz. Se observó que el 83,7% de los escolares presentaba enteroparásitos, con un marcado predominio del poliparasitismo (71,6%). No se demostró diferencia significativa entre las variables parasitosis, edad y sexo; sin embargo se observó un incremento de las helmintiasis y las protozoosis en los niños de 7 y 10 años de edad. Los principales enteroparásitos encontrados fueron *Trichuris trichiura* (41,8%), *Ascaris lumbricoides* (35,2%), *Blastocystis hominis* (48,1%) y *Endolimax nana* (22,9%). Se detectó asociación de afinidad entre *T. trichiura* y *A. lumbricoides*. Al determinar la intensidad de infección de los geohelminintos, a través del recuento de huevos, se observó que el mayor porcentaje de los escolares con *T. trichiura* presentaba infecciones leves (84,3%), mientras que el 45,9% de los niños con *A. lumbricoides* tenía infecciones severas. Los valores de Abundancia, Intensidad Promedio y Coeficiente de agregación (k) demuestran una disposición espacial sobredispersada de ambos helmintos, donde unos pocos niños albergan las mayores cargas parasitarias y por lo tanto eliminan mayores cantidades de huevos, agregación que fue más marcada para *T. trichiura* (k=0,298) que para *A. lumbricoides* (k=1,138).

Enteroparasites in schoolchildren of a public institution in Maracaibo municipality, Venezuela.

Invest Clin 2000; 41(1): 37-57

Key words: Enteroparasites, schoolchildren, aggregation, abundance, intensity.

Abstract. To determine the prevalence and epidemiological parameters of intestinal parasites in schoolchildren, a faecal analysis was performed in 349 individuals of both sexes, between 5 and 16 years of age. The methodology used included, a fresh test, formol-ether technique and faecal egg counts by the Kato-Katz method. Eighty three per cent of the children presented enteroparasites, with a high prevalence of poliparasitism (71.6%). There was not significant difference between parasitoses, sex and age. However, it was observed an increase of helminthiasis and protozoosis in children between 7 and 10 years of age. The principal enteroparasites founded were: *Trichuris trichiura* (41.8%), *Ascaris lumbricoides* (35.2%), *Blastocystis hominis* (48.1%) and *Endolimax nana* (22.9%). When the intensity of infestation was studied by the faecal egg counts, it was observed that the highest percentage of children with *T. trichiura* had light infestations (84.3%), while 45.9% of the children with *A. lumbricoides* had severe infestations. The Abundance, Mean Intensity and Aggregation Coefficient (k) values show an overdispersed spatial disposition of both helminths, where only few children harbour heavy burdens and eliminate a large quantity of eggs. This aggregation was higher for *T. trichiura* ($k=0.298$) than for *A. lumbricoides* ($k=1.138$).

Recibido: 17-9-99. Aceptado: 29-2-2000.

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis intestinales constituyen uno de los principales problemas de Salud Pública en los países tropicales subdesarrollados; éstas afectan a todas las clases sociales, pero su predominio es mayor en los estratos más bajos de la sociedad, en donde se conjugan la ignorancia, las deficiencias sanitarias y la marginalidad. Estas infecciones se producen en el hombre cuando sus hábitos y costumbres se interre-

lacionan con los ciclos de vida de helmintos y protozoarios (1).

En la mayoría de las ocasiones, las parasitosis intestinales cursan en forma asintomática y lamentablemente esto crea la falsa impresión de que tienen poca trascendencia en la salud, sin embargo, la diarrea es una de las principales manifestaciones en los casos sintomáticos. No existe duda de que a mayor intensidad de infección por parásitos intestinales, puede provocar enfermedades severas y hasta la muerte del

hospedero. A pesar de la elevada prevalencia de estas infecciones, tales casos son raros y la norma es que un bajo o moderado número de parásitos pueden causar pocos o ningún síntoma (2).

Diversos agentes infecciosos (virus, bacterias y parásitos) y otras causas, pueden generar un cuadro clínico de diarrea; pero los parásitos intestinales desempeñan un papel importante en aproximadamente el 10% de los casos. Según la Organización Panamericana de la Salud (3) son reconocidos como enteroparásitos productores de diarrea: *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium sp.*, *Isoospora belli*, *Enterocytozoon sp.*, *Blastocystis hominis*, *Cyclospora cayetanensis*, *Trichuris trichiura* y *Strongyloides stercoralis*.

Las parasitosis intestinales se observan con elevada frecuencia en la población infantil, por ser éste el grupo que generalmente tiene más contacto directo con la tierra y otras fuentes de contaminación. Es conveniente destacar que la geofagia es un importante factor de riesgo para la infección por ciertos geohelminthos, Geissler y col. (4) observaron asociación significativa entre la geofagia y la intensidad de infección con *Ascaris lumbricoides* y *T. trichiura* en estudiantes de primaria del oeste de Kenya.

El predominio de las parasitosis intestinales en el grupo infantil ha sido demostrado en múltiples investigaciones. Xu y col. (5), al realizar un estudio nacional en China en relación a las geohelminthiasis, en-

contraron un 47,0% de prevalencia de *A. lumbricoides*, 18,8% para *T. trichiura* y 17,2% para Ancylostomídeos, donde las mayores prevalencias de Ascariasis y Trichuriasis fueron encontradas en los grupos etarios de 5-9, 10-14 y 15-19 años. Castro (6) refiere, que el grupo más afectado por las geohelminthiasis en un estudio comunitario efectuado en la ciudad de Mérida, fue el correspondiente a individuos de 10 a 14 años de edad (67,72%).

En relación a las especies parasitarias que infectan más comúnmente a la población infantil, puede afirmarse que ésta presenta variaciones de acuerdo con las bio-regiones de cada país (7). Grazioso y col. (8), al estudiar el efecto de la suplementación con zinc en la reinfección por parásitos en escolares de Guatemala, encontraron una prevalencia del 42% para helmintos y un 18% para protozoarios.

En Costa Rica (1), la presencia de parásitos intestinales fue estudiada en una población de 330 escolares menores de 12 años. La prevalencia encontrada fue del 67,0%. *T. trichiura* y *A. lumbricoides* fueron los dos helmintos de mayor frecuencia con un 26,0% y un 15,0%, respectivamente. *G. lamblia* fue el protozooario patógeno con más alta prevalencia (27,0%), seguido por *E. histolytica* (12,0%); la prevalencia de protozoarios no patógenos también fue alta, siendo *Endolimax nana* el más frecuente con un 22,0%.

Santos y col. (9) realizaron un estudio en guarderías y escuelas de Brasil, donde observaron una preva-

lencia de enteroparásitos del 69,0%; siendo las principales especies encontradas: *Entamoeba coli* (35,18%), *G. lamblia* (29,39%), *Hymenolepis nana* (38,54%) y *A. lumbricoides* (26,08%).

Un total de 219 muestras fecales de escolares fueron analizadas en Valdivia, Chile, por Navarrete y col. (10). La prevalencia de infección por una o más especies de protozoos o helmintos intestinales fue de 89,8%; las mayores prevalencias de infección correspondieron a *B. hominis* (64,3%), *E. nana* (34,3%), *E. coli* (34,0%), *T. trichiura* (32,0%) y *G. lamblia* (27,9%).

Diversos estudios a nivel regional y nacional (6, 11-17), refieren la prevalencia de enteroparásitos en comunidades escolares, donde se aprecian altas frecuencias de helmintos y protozoarios; particularmente en el estado Zulia, el rango de prevalencia oscila entre 24 y 92%. Los principales enteroparásitos encontrados en la población escolar zuliana son: *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *H. nana* y *Enterobius vermicularis*, entre los helmintos; y *B. hominis*, *G. lamblia*, *E. coli*, *E. nana* y *E. histolytica*, dentro de los protozoarios (11-12, 14, 15-17).

Un renovado interés hacia las helmintiasis intestinales se ha desarrollado a partir de los trabajos sobre la epidemiología de los helmintos, encabezados por los modelos matemáticos de Anderson (18, 19). Estos autores han enfatizado la importancia de medir la intensidad de la infección, más que simplemente la prevalencia; ellos han sugerido

que el blanco del tratamiento antihelmíntico deben ser los individuos severamente infestados o sectores severamente infestados dentro de una población; lo que se convierte en el método más efectivo para reducir tanto la morbilidad como la transmisión.

El descubrimiento de que algunos individuos parecen estar "pre-dispuestos" a infestaciones severas (20-23), le ha dado un fuerte ímpetu a la propuesta de quimioterapia. Las diferencias en la exposición ambiental a formas infectantes de protozoarios y helmintos intestinales, influyen en las diferentes tasas de infección parasitaria. Aun cuando la exposición sea relativamente constante para todos los individuos de una comunidad, los determinantes particulares de susceptibilidad a las infecciones parasitarias juegan un rol importante en el proceso. Aspectos epidemiológicos individuales y familiares; así como edad, sexo, variables genéticas, nutricionales e inmunológicas, pueden estar involucradas como factores influyentes en las diferencias de vulnerabilidad a las infestaciones parasitarias (8). Como consecuencia de esto, el objetivo principal de los helmintólogos es investigar los patrones de distribución del parásito (Abundancia, Intensidad Promedio y Coeficiente de agregación) en las comunidades con el fin de optimizar el blanco del tratamiento.

Ha sido reportado que los niños en edad escolar presentan las Intensidades Promedio de infección más altas dentro de la comunidad. Ferreira y col. (24) estudiaron 407 ha-

bitantes de barrios de Brasil, y encontraron que las tasas de prevalencia de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* eran mayores entre los niños de 2-12 años de edad. Además la Intensidad Promedio en los individuos infectados por *A. lumbricoides* fue mayor entre los niños de 6 a 12 años y los adultos jóvenes menores de 25 años; mientras que en los individuos infestados con *T. trichiura*, los mayores contajes de huevos fueron observados en niños de 2 a 12 años de edad. En nuestro país, Calchi y col. (25) obtuvieron una Intensidad Promedio severa para *A. lumbricoides* y moderada para *T. trichiura* al estudiar la población infantil de una comunidad marginal del Municipio Maracaibo.

Con la finalidad de contribuir en la determinación de la prevalencia parasitaria en la población infantil de nuestra región y con el propósito de resaltar la importancia de la determinación de ciertos parámetros epidemiológicos, tales como: Intensidad de la infección, Coeficiente de agregación y otros, se lleva a cabo la presente investigación en escolares de una institución pública del Municipio Maracaibo, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la Escuela Básica "Ángel Álvarez Domínguez", la cual es una institución pública ubicada en la parroquia Caracciolo Parra Pérez, región Noroeste del Municipio Maracaibo. La escuela presenta una edificación amplia de dos pisos hecha de blo-

ques sin frisar, con salones de buen tamaño y moderada ventilación. Posee salas sanitarias y filtros para agua; pero el suministro de la misma no es continuo. A esta unidad educativa asisten niños y jóvenes de escasos recursos económicos que viven en los alrededores del colegio, muchos de los cuales pertenecen a la etnia Wayúu (goajiros).

Se seleccionó el total de la población escolar para el periodo 1996-1997. A los niños se les entregaron envases apropiados para la recolección de la muestra de heces y las recomendaciones para la toma de la misma, a través de una charla; lográndose la colaboración de 349 niños de ambos sexos con edades comprendidas entre los 5 y 16 años, quienes obtuvieron la muestra en envases plásticos previamente identificados con sus datos personales.

La muestra fecal de cada escolar fue analizada coproparasitológicamente, mediante el examen al fresco con solución salina fisiológica (26), coloración temporal de lugol (26) y método de concentración de formol-éter (26); cuando fue necesaria la identificación de trofozoítos de amibas, se utilizó la coloración de Nair (azul de metileno amortiguado) (26). En todo espécimen fecal donde se demostró la presencia de huevos de geohelminetos, al examinarse al fresco y/o por el método de concentración empleado, se realizó la técnica de recuento de huevos de Kato-Katz (27), con el fin de determinar la severidad de la helmintiasis, la cual se clasificó de acuerdo a los valores referidos por Botero y Restrepo (27).

Para representar los resultados obtenidos se construyeron tablas y gráficos. Para estimar la prevalencia general de parásitos intestinales, se utilizaron porcentajes. En la comparación de frecuencias observadas según sexo y grupos etarios, se empleó la prueba de Chi cuadrado (X^2), con un margen de seguridad de 0,05 (28). La relación de afinidad entre las especies parasitarias que albergaban los individuos, fue determinada mediante el índice de Fager (28); éste fue utilizado para saber si existía asociación real entre especies que se presentan frecuentemente en conjunto, independientemente de la variación de sus abundancias. La prueba de t de student determinó si el índice de afinidad era significativo a un nivel del 5%, considerándose que existía afinidad real entre las especies involucradas cuando el valor "t" calculado era superior a 1,645.

Para analizar la epidemiología de los parásitos, se calcularon la Abundancia e Intensidad Promedio de los geohelminos. Considerándose la Abundancia como el número promedio de parásitos por hospedador examinado en una muestra (incluye a los no infestados) y la Intensidad Promedio como el número

promedio de parásitos por hospedador parasitado dentro de la muestra examinada. Se calcularon los parámetros de Abundancia e Intensidad promedio de las infestaciones por geohelminos, en base a las publicaciones de Morales y Pino (28).

La disposición espacial de los parásitos se evaluó mediante el Coeficiente de agregación "k". La sobre-dispersión, agregación o contagio de una especie parásita en el seno de la población hospedadora puede ser evaluada mediante el cálculo de "k"; dicho índice ha sido definido como el parámetro de contagio de la distribución binomial negativa. El valor de este coeficiente será próximo a 8, en la disposición espacial al azar; muy inferior a 8 en la contagiosa o agregativa y negativo, en la normal. Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico S.A.S. versión 6.0.

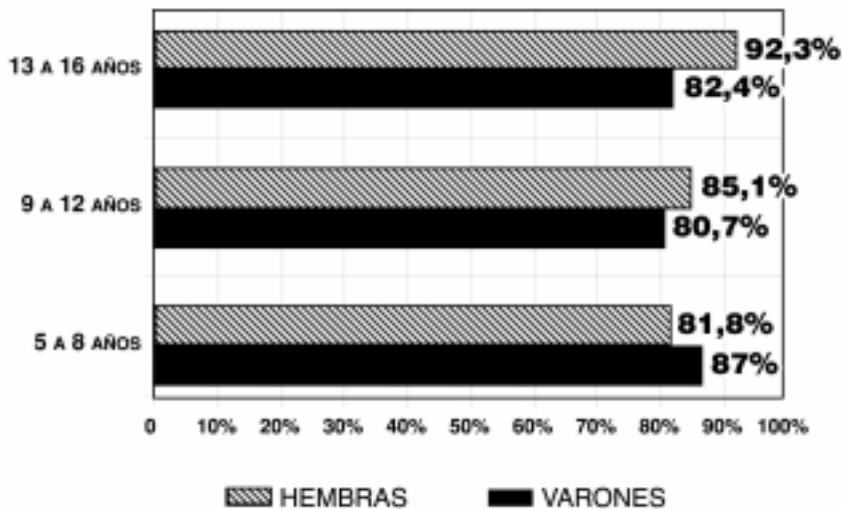
RESULTADOS

De las 349 muestras analizadas en los escolares de la E.B. "Angel Alvarez Domínguez", 292 presentaron formas evolutivas de enteroparásitos, lo que indica un 83,7% de prevalencia, tal como puede apreciarse en el Tabla I.

TABLA I

PREVALENCIA DE ENTEROPARÁSITOS EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO MARACAIBO, 1998

CASOS	Nº	%
Parasitados	292	83,7
No Parasitados	57	16,3
Total	349	100,0



Parasitosis por sexo $P = N.S.$ Parasitosis por grupo etario $P = N.S.$

Fig. 1. Prevalencia de enteroparásitos según grupo etario y sexo en escolares de una institución pública del municipio Maracaibo. 1998.

Al realizarse la estratificación por sexo y grupo etario, se obtuvieron los siguientes resultados: en el estrato de escolares de 5 a 8 años se obtuvo un 87,0% de varones parasitados y un 81,8% de hembras; en el grupo de 9 a 12 años, la prevalencia fue de 80,7% para los varones y 85,1% para las hembras y finalmente para el estrato de 13 a 16 años, un 82,4% de varones parasitados y 92,3% de hembras parasitadas (Fig. 1). La prueba de Chi cuadrado demostró independencia entre las variables en estudio.

Los escolares resultaron poliparasitados en el 71,6% de los casos y presentó monoparasitismo el 28,4% restante (Fig. 2), además en el gráfico se muestra el número de asociaciones parasitarias que presentaban los estudiantes que se encontraban poliparasitados, en donde se aprecia

que la mayoría de los niños presentaban la asociación de dos especies (26,0%) o tres especies parasitarias (24,3%).

La Tabla II presenta la prevalencia de las especies parasitarias, cuyos resultados por orden de frecuencia fueron: para los helmintos, *T. trichiura* (41,8%), *A. lumbricoides* (35,2%), *H. nana* (4,3%), *E. vermicularis* (3,2%) y Ancylostomideos (0,3%); mientras que las especies de protozoarios identificados fueron: *B. hominis* (48,1%), *E. nana* (22,9%), *G. lamblia* (22,6%), *E. coli* (19,8%), *E. histolytica* (11,2%), *Chilomastix mesnili* (1,7%), *Pentatrichomonas hominis* (1,4%) e *Iodamoeba butschlii* (0,9%).

La Tabla III muestra las relaciones de afinidad entre *T. trichiura* y otras especies de helmintos presentes en los escolares bajo estudio.

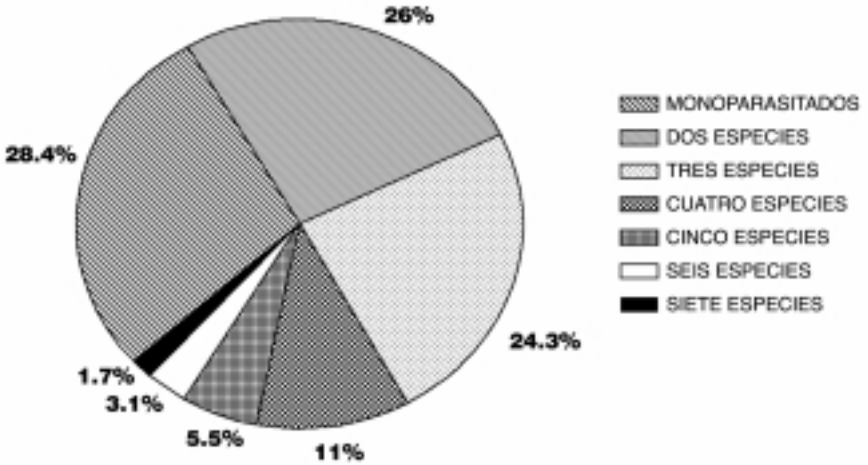


Fig. 2. Tipo de parasitismo en escolares de una institución pública del municipio Maracaibo. 1998.

TABLA II

PREVALENCIA DE ESPECIES PARASITARIAS (INCLUIDAS LAS ASOCIACIONES) EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO MARACAIBO. 1998

ENTEROPARÁSITO	CASOS	PORCENTAJE
Helminthos		
<i>Trichuris trichiura</i>	146	41,8
<i>Ascaris lumbricoides</i>	123	35,2
<i>Hymenolepis nana</i>	15	4,3
<i>Enterobius vermicularis</i>	11	3,2
<i>Ancylostomideos</i>	1	0,3
Protozoarios		
<i>Blastocystis hominis</i>	168	48,1
<i>Endolimax nana</i>	80	22,9
<i>Giardia lamblia</i>	79	22,6
<i>Entamoeba coli</i>	69	19,8
<i>Entamoeba histolytica</i>	39	11,2
<i>Chilomastix mesnili</i>	6	1,7
<i>Pentatrichomonas hominis</i>	5	1,4
<i>Iodamoeba butschlii</i>	3	0,9

TABLA III
 INDICES DE AFINIDAD Y SUS CORRESPONDIENTES TEST DE T ENTRE
T. trichiura Y LAS OTRAS ESPECIES DE HELMINTOS PRESENTES EN ESCOLARES
 DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO MARACAIBO, 1998

ESPECIES	I _{AB}	P
<i>T. trichiura</i> con <i>A. lumbricoides</i>	0,609	< 0,05
<i>T. trichiura</i> con <i>H. nana</i>	0,149	NS
<i>T. trichiura</i> con <i>E. vermicularis</i>	0,076	NS

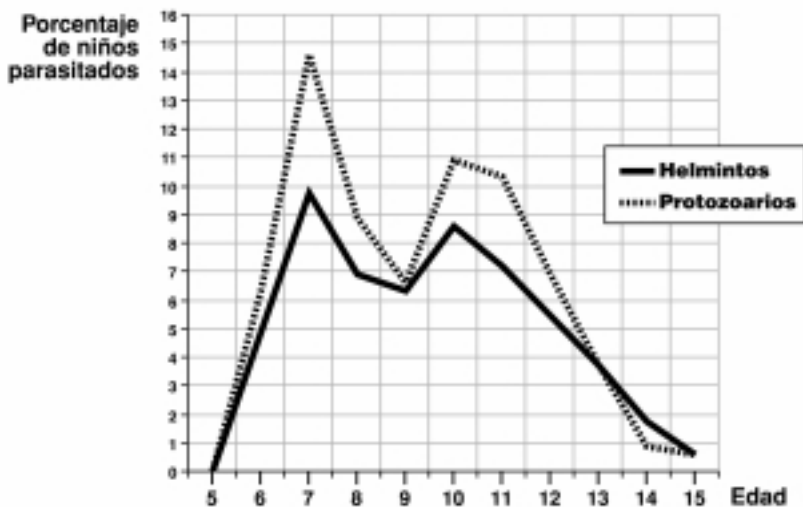


Fig. 3. Frecuencia de helmintiasis y protozoosis según edad en escolares de una institución pública del municipio Maracaibo. 1998.

Los índices de afinidad (I_{AB}) y pruebas de "t" efectuadas, señalan sólo asociación entre *T. trichiura* y *A. lumbricoides*.

En la Fig. 3 se presenta la frecuencia de las helmintiasis y las protozoosis, de acuerdo a las edades de los escolares estudiados. En éste se destaca, una elevación de ambos tipos de infección a los 7 años de edad, seguido de un marcado descenso (8 y 9 años), para luego presentar un repunte alrededor de los 10 años de edad.

La intensidad de las helmintiasis, calculada sobre la base del recuento de huevos, se muestra en la Tabla IV; al considerar el grado de infección para *T. trichiura*, se encontró que el mayor porcentaje de casos correspondió a infestaciones leves (84,3%), seguido de infestaciones severas (11,1%) y por último de tipo moderado con 4,6%. Para *A. lumbricoides*, el mayor porcentaje de los casos incidió en la categoría severa (45,9%), seguida de los casos leves (39,0%) y en menor proporción mo-

TABLA IV
 INTENSIDAD DE INFESTACIÓN POR GEOHELMINTOS EN ESCOLARES
 DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO MARACAIBO, 1998

INTENSIDAD DE INFESTACIÓN	HUEVOS POR g DE HECES	CASOS	PORCENTAJE
<i>T. trichiura</i>			
Leve	menor que 5.000	91	84,3
Moderada	5.000 a 10.000	5	4,6
Severa	mayor que 10.000	12	11,1
<i>A. lumbricoides</i>			
Leve	menor que 10.000	34	39,0
Moderada	10.000 a 20.000	13	15,1
Severa	mayor que 20.000	40	45,9

TABLA V
 VALORES DE "k", ABUNDANCIA E INTENSIDAD PROMEDIO POR GEOHELMINTOS EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA DEL MUNICIPIO MARACAIBO, 1998

PARÁSITOS	CASOS	TOTAL HUEVOS	ABUNDANCIA I.P.		INFESTACION	k
			Huevos/g de heces			
<i>Ascaris lumbricoides</i>	123	3.295.966	9.444	26.797	Severa	1,138
<i>Trichuris trichiura</i>	146	626.426	1.795	4.291	Leve	0,298
Ancylostomideos	1	2.254	6.458	2.254	Leve	-

I.P.: Intensidad Promedio.

derados (15,1%). En cuanto a la intensidad de infección por Ancylostomideos, sólo un caso fue diagnosticado y éste fue calificado como leve.

La Abundancia e Intensidad Promedio de los geohelminthos en los escolares estudiados y calculada en base al recuento de huevos, se muestra en la Tabla V, observándose que en la comunidad, las infestaciones por *A. lumbricoides* son severas; mientras que las producidas por *T. trichiura* y Ancylostomideos son le-

ves. En la misma tabla se presentan los valores de "k" (Coeficiente de agregación) de los principales geohelminthos encontrados, donde se aprecia que la disposición espacial de los huevos de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* en la materia fecal se presenta en forma de agregados, lo cual se detecta a través de los bajos valores de k obtenidos (1,138 y 0,298 respectivamente) y por los valores de Intensidad Promedio, superiores a los de Abundancia para ambos casos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos con relación a la prevalencia parasitaria entre los escolares estudiados, confirman una vez más la elevada frecuencia que los enteroparásitos tienen en la población infantil de bajos recursos. Este elevado porcentaje (83,7%) coincide con los resultados obtenidos por otros investigadores en escolares de diferentes comunidades de la región zuliana (11-12, 14-16). Estos valores reflejan la situación en que viven los niños y jóvenes de estas comunidades, entre ellas, inapropiado saneamiento ambiental y condiciones socioeconómicas precarias, factores que predisponen a la mayoría de las enteroparasitosis humanas. Aunque bien es cierto que este porcentaje incluye tanto la presencia de parásitos patógenos como de comensales; es conveniente destacar que la prevalencia de parásitos patógenos alcanzó el 55,6%, aun sin incluir a *B. hominis*, el cual es considerado de patogenicidad incierta (29), lo cual indica una elevada prevalencia de infección por enteroparásitos patógenos en los niños que asisten a esta unidad educativa.

De los escolares parasitados, 83 albergaban una sola especie parasitaria, mientras que los 209 restantes poseían de 2 a 7 especies diferentes, expresándose de esta manera un elevado grado de poliparasitismo. Rivero y col. (12), refieren valores de poliparasitismo del 76,5%, en estudiantes de otra escuela básica del mismo municipio. El 71,6% de poliparasitismo encontrado en la

presente investigación, demuestra la persistente y constante exposición de los escolares a los ambientes contaminados con parásitos; lo que permite la posibilidad de adquirir un amplio espectro de especies parasitarias, a través de las diversas vías de infección existentes como son: la ruta oral-fecal, el contacto directo persona a persona y los mecanismos de penetración a través de la piel descubierta.

De la misma manera que lo han reseñado otros investigadores (7, 11-16, 25), las variables sexo y grupo etario no condicionaron la presencia de las parasitosis en los escolares objeto de este estudio; probablemente esto se deba a la poca variación existente en las edades de las personas analizadas, ya que pertenecen a un grupo que comparte actividades similares, tales como juegos; por lo que tienen la misma posibilidad de infección con las formas infectantes de los parásitos, que pueden encontrarse en el medio ambiente.

El porcentaje total de escolares que presentaban helmintiasis, fue de 54,15%, en tanto que se observó, una mayor prevalencia de las protozoosis, la cual alcanzó el 70,49%; situación que ha sido reportada por Kobayashi y col. (30) al estudiar niños, jóvenes y adultos en varias granjas de Brasil. Es probable que, aunque mejoren los hábitos higiénico-sanitarios con el crecimiento del individuo, persista la posibilidad de infección por protozoarios, a través de la ingestión de vegetales frescos crudos o agua contaminada.

A pesar de no existir una diferencia significativa en la prevalencia de las parasitosis por grupo etario, se estimó conveniente determinar la frecuencia con que se presentaban en forma separada las helmintiasis y las protozoosis entre los escolares según la edad. Allí se aprecia, que ambos tipos de infección presentan un comportamiento similar en el rango de edades estudiadas; aunque era siempre evidente una mayor prevalencia de las protozoosis. En relación a la frecuencia, se observa un elevado porcentaje de ambos tipos de infección a la edad de 7 años; fenómeno atribuible al hecho de que la mayoría de los niños que ingresan al 1er grado de educación básica, lo hace a los 7 años (sobre todo sin haber asistido primero al preescolar, como ocurre en gran parte de los niños de escasos recursos económicos) y es al iniciar la época escolar, cuando el niño tiene un contacto más continuo con suelos contaminados y entra en relación directa con otros niños, lo cual favorece la infección por geohelmintos y por parásitos del ciclo directo ano-boca. A medida que el niño va siendo educado, pueden mejorar notablemente sus hábitos higiénicos, por lo que es probable el descenso en las parasitosis observadas entre los 8 y 9 años de edad. Posteriormente, se detecta una ligera elevación de estas infecciones a los 10 años, para luego continuar su descenso hasta los 15 años de edad.

El helminto más frecuente en la población estudiada fue *T. trichiura* con 41,8%; resultado que coinci-

de con los establecidos por Chourio (31), Gonzalez y col. (17), Díaz y col. (14), Calchi y col. (25), Rivero y col. (11), Rivero y col. (12), Araujo y col. (7) y Ramos y col. (13), quienes lo señalan como el helminto más frecuente en individuos en edad escolar de nuestro país. A nivel mundial, existe una mayor variabilidad en relación con el principal helminto intestinal; para Navarrete y col. (10) y Cabrera y col. (1) el primer lugar corresponde a *T. trichiura*; mientras que para De Silva y col. (32), Torres y col. (33) y Guimaraes y col. (34) prevalece *A. lumbricoides*. Esta variabilidad en la prevalencia, es atribuible a una serie de factores, entre los que se pueden mencionar: la mayor resistencia de los huevos de *A. lumbricoides* a las condiciones ambientales adversas (deseccación y excesivo calor), que permite una prolongada infectividad de sus huevos en comparación con *T. trichiura*; y por otra parte, a la menor eficacia de los agentes quimioterapéuticos de amplio espectro sobre *T. trichiura*, acarreado curas incompletas y persistencia en el número de casos de Trichuriasis en comparación con los de Ascariasis (31). Además Beaver y col. (35) refieren que, aunque el mecanismo de transmisión de ambos parásitos es el mismo, una vez que los huevos son ingeridos, la larva de *A. lumbricoides* realiza una extensa migración tisular, que la hace vulnerable a la inmunoregulación; mientras que la larva de *T. trichiura* no efectúa migración extraintestinal, por lo que pudiese explicar-

se la mayor prevalencia de un parásito con respecto al otro.

A *T. trichiura* le sigue en frecuencia *A. lumbricoides* con 123 casos (35,2%). En la gran mayoría de las investigaciones realizadas en escolares (11-14, 16-17, 25) *Ascaris* y *Trichuris* son los dos helmintos que encabezan las casuísticas, con excepción de los estudiantes de preescolar, en donde al utilizar las técnicas adecuadas se observa un predominio de *E. Vermicularis* (15). La Ascariasis y la Trichuriasis predominan en regiones donde la pobreza e inadecuadas condiciones sanitarias coexisten, especialmente en áreas tropicales y subtropicales; donde la intensa contaminación fecal de los suelos, es un factor preponderante en el mantenimiento de la naturaleza endémica de estas infecciones (36).

En la presente investigación se observó asociación de afinidad entre *T. trichiura* y *A. lumbricoides*, lo cual indica que al existir un alto riesgo de morbilidad por uno de estos parásitos, puede esperarse un aumentado riesgo de morbilidad por el otro. Anderson y col. (37), refieren que es posible que la infección por una especie de helminto pueda de alguna manera, facilitar la infección por otras especies. Algunos helmintos parásitos, incluyendo *A. lumbricoides*, son conocidos como productores de inmuno-inhibidores, lo cual explicaría la probable colaboración de éste en el establecimiento de otras helmintiasis intestinales. El gran riesgo de infección por *T. trichiura* y *A. lumbricoides* se explica

por las similitudes existentes entre los mecanismos de transmisión y ciclos biológicos externos de estos parásitos. Las correlaciones positivas significativas entre las prevalencias de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* han sido reportadas con anterioridad en Venezuela por Morales y col. (38), así mismo en otros países como India, Brasil, Chile, Camerún e Indonesia (39). Kightlinger y col. (40), reportan una correlación consistentemente fuerte entre *A. lumbricoides* y *T. trichiura* al estudiar la epidemiología de varios geohelminthos en niños. En nuestra región, esta asociación de afinidad ha sido reportada por Chourio (31) al estudiar la ecoepidemiología de *A. lumbricoides* y otros parásitos entéricos en individuos de 1 a 14 años de edad; y por Araujo y col. (7) en un estudio similar efectuado en niños de una comunidad marginal.

Los parásitos *H. nana*, *E. vermicularis* y Ancylostomideos, siguieron en orden de frecuencia dentro de los helmintos encontrados. La Hymenolepiasis es considerada una helmintiasis intestinal muy común en niños y esta relacionada con la facilidad de contacto entre humanos; así como con la promiscuidad (9). Los resultados de Rivero y col. (12) y de Gonzalez y col. (17) coinciden con los nuestros, en relación a la frecuencia de *H. nana* en población escolar; a pesar de ello, otros autores (11, 13-14, 25) lo han encontrado en posiciones inferiores dentro de sus casuísticas. *E. vermicularis* presentó un 3,2% de prevalencia, a pesar de que no se utilizaron las técnicas

apropiadas para su diagnóstico, lo cual nos permite sospechar que su frecuencia podría ser realmente mayor que la obtenida en este estudio. Sólo fue detectado un caso de Ancylostomiasis, lo cual manifiesta una muy baja frecuencia de esta infección, en la población estudiada. Esta parasitosis presenta prevalencias muy variables dentro del país y aun dentro de la misma región; ya que, su presencia se ve influenciada por las condiciones ambientales del sitio donde caen los huevos, de modo que puedan permitir el desarrollo de las larvas en el suelo para completar su ciclo evolutivo (25).

B. hominis (48,1%) fue el protozooario más prevalente entre las 8 especies detectadas; hallazgo que coincide con los resultados de otras investigaciones realizadas, tanto en población infantil como adulta (10-11, 13, 16, 30, 41). Rivero y col. (12) obtuvieron un 43,1% de prevalencia en estudiantes de una escuela básica del Municipio Maracaibo; así mismo Alvarez y col. (42) reportan la mayor incidencia de esta parasitosis en pre-escolares (40%) y escolares (33%) de México. Particularmente en nuestro país, Casas y col. (43) señalan una frecuencia de *B. hominis*, del 24,6% en individuos de diferentes edades (niños y adultos); lo cual refleja que este parásito se ha convertido en uno de los principales protozoarios encontrados en heces humanas. Es importante destacar que aunque *B. hominis* es considerado todavía un microorganismo de patogenicidad incierta, se ha encontrado en heces de pacientes con

cuadro entérico activo o antecedentes de haber presentado diarrea aguda o crónica.

Entre los protozoarios patógenos, *G. lamblia* ocupó el primer lugar; este microorganismo ha sido reportado en esta posición en múltiples investigaciones realizadas en población escolar a nivel nacional (11-14, 16-17) e internacional (1, 10, 34, 41). Se ha establecido que la Giardiasis es muy elevada en niños pre-escolares, escolares y más aún en hogares de menores o guarderías, debido a su fácil transmisión a través de alimentos, agua, vectores o bien por manipuladores de alimentos. Santos y col. (9) refieren, en un estudio realizado en escolares y guarderías de Brasil, un 29,39% de prevalencia de *G. lamblia*; resultado que es bastante similar al nuestro (22,6%).

El segundo protozooario patógeno encontrado fue *E. histolytica* con 11,2% de frecuencia. González y col. (17), al estudiar 273 pre-escolares y escolares del Distrito Mara obtuvieron un 11,4% de prevalencia de este parásito. En Chile, Navarrete y col. (10), indican un 18% de frecuencia de Amibiasis; así mismo, Cabrera y col. (1) señalan un 12% de prevalencia en niños de Costa Rica. Según las diferentes referencias bibliográficas revisadas podría indicarse que en nuestra región la frecuencia de Amibiasis en escolares fluctúa entre 2,98% y 20% (11-12, 14, 17).

Entre los parásitos comensales, la mayor frecuencia correspondió a *E. nana* y en orden decreciente le siguieron *E. coli*, *Ch. mesnili*, *P. homi-*

nis e *I. butschlii*. La gran prevalencia y variedad de protozoarios comensales en las muestras de heces indica, que hay contaminación de los alimentos y/o agua con residuos fecales (fecalismo), ya que de acuerdo con la biología de estos parásitos, su frecuencia esta condicionada a la poca higiene personal y al contacto directo entre hombre sano y hombre infectado.

En los últimos años ha tomado importancia la determinación de la intensidad de la infección por geohelminths; ya que, el mero conocimiento de la prevalencia helmíntica por si sola, es de valor limitado, pues está referido solamente al porcentaje de individuos infectados, sin hacer alusión a las cargas parasitarias que éstos poseen. El conocimiento del número de huevos por gramo de heces refleja el potencial de contaminación ambiental y el de conquista de nuevos hospedadores, pauta de extraordinario interés a la hora de desarrollar estrategias de control de las helmintiasis.

Al relacionar la prevalencia con los valores obtenidos en los recuentos de huevos de *T. trichiura* se destaca, que a pesar de que este helminto fue el más prevalente, los grados de infección detectados fueron principalmente cuadros leves (84,3%); mientras que en el caso de *A. lumbricoides*, que ocupó el segundo lugar en la casuística, la mayor cantidad de casos correspondió a cuadros severos (45,9%). Resultados similares en cuanto al elevado porcentaje de infestaciones severas por *A. lumbricoides* han sido reportados

por otros autores (12, 25). Watkins y col. (44) reportan que en escolares de Guatemala, las prevalencias de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* son de 91,0% y 82,0% respectivamente, donde el 50% de los niños con Ascariasis presentaron cargas moderadas (10.000 a 50.000 huevos/gr de heces) y un 25,0% cargas severas (más de 50.000 huevos/g de heces); mientras que en Trichuriasis las cargas eran consideradas leves, ya que el 72% de los niños presentaban menos de 1.000 huevos/g de heces.

Los valores de Intensidad Promedio para los geohelminths detectados, muestran niveles de infección severa para *A. lumbricoides* (26.797 huevos/g de heces) y leves para *T. trichiura* (4.291 huevos/g de heces). La elevada diferencia existente entre los valores de Abundancia e Intensidad Promedio de *A. lumbricoides*, reflejan que un buen número de los individuos parasitados, albergan las mayores cargas de helmintos (infecciones severas); mientras que para *T. trichiura* la diferencia entre ambos valores fue menor, por lo que la mayoría de los hospederos presentaban bajas cargas parasitarias (infecciones leves); y es por ello que a su vez, en esta parasitosis el Coeficiente k reveló un elevado nivel de agregación (0,298). Calchi y col. (25) y Araujo y col. (7) refieren resultados similares de Abundancia e Intensidad Promedio severas para *A. lumbricoides* en niños de nuestra región.

La intensidad de las infecciones por helmintos es determinante de los altos índices de morbilidad de

los individuos. La prevalencia de enfermedad desciende con el grado de agregación de los adultos (valores de Intensidad Promedio bajos); a medida que la Intensidad Promedio aumenta, la asociación se vuelve positiva (45), por lo que pudiéramos suponer que en base a los elevados valores de Intensidad Promedio encontrados para *A. lumbricoides* la mayoría de los niños infestados presentan síntomas. Es conveniente señalar la importancia de determinar la carga helmíntica de los hospedadores, ya que como podemos observar en los resultados, si sólo destacamos la prevalencia helmíntica, pudiésemos inferir que *T. trichiura* es el parásito más importante para esta comunidad, debido a que es el más prevalente; pero cuando enfocamos el aspecto de la intensidad parasitaria, notamos que son los individuos con *A. lumbricoides* (en donde un alto porcentaje alberga elevadas cargas parasitarias), los que tienen mayor riesgo de morbilidad.

Booth y Bundy (39) indican, que cuando se observa una fuerte correlación entre las prevalencias de *A. lumbricoides* y *T. Trichiura*, puede también existir una alta Intensidad Promedio de huevos de ambos parásitos. Como la alta Intensidad Promedio es un indicador del riesgo de enfermedad dentro de una comunidad, se puede también concluir que aquellas comunidades con riesgo de ascariasis están simultáneamente en riesgo de trichuriasis y viceversa. El hecho de que la mayoría de los niños con *A. lumbricoides* en la comunidad estudiada, presenten in-

fecciones severas, llama la atención en vista de las posibilidades de complicación que pueden presentarse en ellos, tales como la obstrucción intestinal, debida a la tendencia de los adultos de *Ascaris* de aglomerarse formando paquetes, así como la presencia de ejemplares adultos fuera de las vías digestivas y la migración de adultos jóvenes a diferentes sitios del organismo (timiotagismo) para completar su desarrollo en vías biliares (27).

En el presente estudio ni el sexo, ni la edad del hospedero influenciaron la intensidad de infección por geohelminetos, lo cual quedó demostrado por los coeficientes de correlación de Pearson, que resultaron no significativos.

Al analizar los valores de Coeficiente de agregación (k) de los geohelminetos, se aprecia que son mucho menores a 8, lo cual evidencia que el patrón de disposición espacial de sus huevos es sobredispersado o agregado. Sobre todo para *T. trichiura* ($k=0,289$), en donde la mayoría de los individuos infectados excretan pocos huevos (infestaciones leves), mientras una pequeña proporción se encuentra excretando un número masivo de ellos, y son los que contribuyen con una mayor contaminación de los suelos. Con relación a *A. lumbricoides*, el Coeficiente de Agregación fue ligeramente mayor ($k=1,138$); pero aun así, revela un patrón sobredispersado. Valores de k similares son referidos por Morales y Pino (46) en una población de Trujillo y por Chourio (31) en niños con ascariasis. Con muy

pocas excepciones, tales patrones son típicos en las poblaciones de helmintos según refieren Anderson y col. (18). En Brasil, Ferreira y col. (24) refieren que, en los niños de 2 a 12 años la distribución de los huevos de *A. lumbricoides* y *T. trichiura* es sobredispersada y que además, una fuerte correlación positiva fue observada entre los contajes de huevos de ambas especies.

Tomando en consideración que la posibilidad de alguna patología asociada a las helmintiasis está relacionada al tamaño de la carga parasitaria, se ha sugerido que el énfasis en los programas de Salud Pública contra las helmintiasis debe ser dirigido al tratamiento de aquellos individuos o grupos etarios de la población que tienen las mayores cargas parasitarias (19). En efecto, el tratamiento del grupo de la población hospedadora, en la cual se forman los paquetes de parásitos, garantiza la remoción en el sistema, de las poblaciones parasitarias que contribuyen de manera preponderante a la contaminación ambiental; además al no efectuarse el tratamiento en masa de todos los individuos de la población, se permite el desarrollo de inmunocompetencia en los individuos no parasitados y se impide el desarrollo de cepas de parásitos resistentes.

El presente trabajo nos permite concluir que la población estudiada se caracteriza por tener una elevada prevalencia parasitaria, donde muchos de ellos se encuentran poliparasitados; además de presentar un

elevado nivel de agregación de los helmintos *A. lumbricoides* y *T. trichiura*.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de La Universidad del Zulia por el financiamiento de este trabajo, así como al Proyecto UNI-Maracaibo por toda la colaboración prestada en la realización de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CABRERA M., OBANDO X.: Parasitosis intestinal en 330 niños de Upala. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica 1996; LIII(536):109-114.
2. BIAGI F.: Enfermedades parasitarias. Ed. Fournier, S.A. México, 1977.
3. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD.: Manual de tratamiento de la diarrea. Capítulo #3: Patogenia de la diarrea infecciosa. Serie Paltex para ejecutores de Programas de Salud No. 3. Publicación de la OPS 1987; p177.
4. GEISSLER P.W., MWANIKI D., THIONG F., FRIIS H.: Geophagy as a risk factor for geohelminth infections: a longitudinal study of Kenyan primary schoolchildren. Trans R Soc Trop Med Hyg 1998; 92(1): 7-11.
5. XU L.G., YU S.H., JIANG Z.X., YANG J.L., LAI L.Q., ZHANG

- X.J., ZHENG C.Q.: Soil transmitted helminthiasis: nationwide survey in China. *Bull World Health Organ* 1995; 73(4):507-513.
6. CASTRO T.A.: Geohelminthiasis intestinal humana en Mérida. Trabajo de ascenso. Facultad de Farmacia. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela 1988; p.42.
 7. ARAUJO-FERNANDEZ M., DIAZ I.: Ascariasis. Correlación entre cargas parasitarias, estado nutricional y manifestaciones clínicas. Trabajo de ascenso. Universidad del Zulia. Facultad de Medicina. Maracaibo, Venezuela 1996; p.68.
 8. GRAZIOSO C.F., ISALGUE M., RAMIREZ I., RUZ M., SOLOMONS N.M.: The effect of zinc supplementation on parasitic reinfestation on Guatemalan schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 1993; 57:673-678.
 9. SANTOS M.A.Q., PAÇO J.M., ISAC E., ALVES E.L., VIEIRA M.A.: Prevalencia estimada de parásitos intestinais em escolares de creches e estabelecimentos de ensino em Goiania-Goias. *Rev Pat Trop* 1990; 19(1):35-42.
 10. NAVARRETE N., TORRES P.: Prevalencia de infección por protozoos y helmintos intestinales en escolares de un sector costero de la provincia de Valdivia, Chile. *Bol Chil Parasitol* 1994; 49:79-80.
 11. RIVERO-RODRIGUEZ Z., ACEVEDO C., CASANOVA I., HERNANDEZ S., MALASPINA A.: Enteroparasitosis en escolares de dos unidades educativas rurales del Municipio La Cañada, Estado Zulia. Venezuela. *Kasmera* 1996; 24(3): 151-177.
 12. RIVERO-RODRIGUEZ Z., CHANGO Y., IRIARTE H.: Enteroparasitosis en alumnos de la Escuela Básica "Dr. Jesús María Portillo", Municipio Maracaibo, Edo. Zulia-Venezuela. *Kasmera* 1997; 25(2):121-144.
 13. RAMOS L., SALAZAR-LUGO R.: Infección parasitaria en niños de Cariaco-Estado Sucre, Venezuela y su relación con las condiciones socioeconómicas. *Kasmera* 1997; 25(3):175-189.
 14. DIAZ I., FLORES-D. T.: Prevalencia de parásitos intestinales en alumnos de educación básica del municipio Cacique Mara, Maracaibo-Edo. Zulia. *Kasmera* 1990; 18:46-70.
 15. PAEZ-M. B., CALCHI M.: Prevalencia de parásitos intestinales en alumnos del pre-escolar Insp. José Celestino Azuaje "El Policiíta". Municipio Maracaibo-Edo. Zulia. *Kasmera* 1994; 22: 51-69.
 16. BEAUCHAMP-J. S., FLORES-D. T., TARAZON-S. S.: *Blastocystis hominis*: prevalencia en alumnos de una escuela básica. Maracaibo-Edo. Zulia. Venezuela. *Kasmera* 1995; 23(1): 43-67.
 17. GONZALEZ A., OCANDO M.: Enteroparasitosis en pre-escolares y escolares en municipios del Distrito Mara. Maracaibo-

- Edo. Zulia. Tesis de Grado. Escuela de Bioanálisis. Facultad de medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela 1986; p.53.
18. ANDERSON R.M., MAY R.M.: Helminth infections of humans: mathematical models, populations dynamics and control. *Adv Parasitol* 1985; 24:1-101.
 19. ANDERSON R.M., MEDLEY G.F.: Community control of helminth infections in man by mass chemotherapy. *Parasitology* 1985; 90:629-660.
 20. SCHAD G.A., ANDERSON R.M.: Predisposition to hookworm infections in humans. *Science* 1985; 228:1537-1539.
 21. ELKINS D.B., HASWELL-ELKINS M., ANDERSON R.M.: The epidemiology and control of intestinal helminths in the Publicat Lake region of Southern India. I. Study design and pre- and post-treatment observations on *Ascaris lumbricoides* infection. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1986; 80:774-792.
 22. BUNDY D.A.P., COOPER E.S., THOMPSON D.W., DIDIER J.M., ANDERSON R.M., SIMMONS I.: Predisposition to *Trichuris trichiura* infection in humans. *Epidemiol Infect* 1987; 98:65-71.
 23. FORRESTER J.E., SCOTT M.E., BUNDY D.A.P., GOLDEN M.N.H.: Predisposition of individuals and families in México to infection with *A. lumbricoides* and *T. trichiura*. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1990; 84:272-276.
 24. FERREIRA C.S., FERREIRA M.U., NOGUEIRA M. R.: The prevalence of infection by intestinal parasites in a urban slum in Sao Paulo, Brazil. *J Trop Med Hyg* 1994; 97(2):121-127.
 25. CALCHI M., CHOURIO-LOZANO G., DIAZ I.: Helmintiasis intestinales en niños de una comunidad marginal del Municipio Maracaibo. Estado Zulia-Venezuela. *Kasmera* 1996; 24(1):17-38.
 26. MELVIN D., BROOKE M.: Métodos de laboratorio para el diagnóstico de Parasitosis Intestinales. 1ra. edición. Ed. Iberoamericana. México. 1971; p. 198.
 27. BOTERO D., RESTREPO M.: Parasitosis Humanas. 2da. Edición. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 1992:p.418.
 28. MORALES G., PINO L.: Parasitología Cuantitativa. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas, Venezuela, 1987; p.132.
 29. STENZEL D.J., BOREHAM P.F.L.: *Blastocystis hominis* revisited. *Clin Microbiol Rev* 1996; 9(4):563-584.
 30. KOBAYASHI J., HASEGAWA H., FORLI A.A., NISHIMURA N.F., YAMANAKA A., SHIMABUKURO T., SATO Y.: Prevalence of intestinal parasitic infection in five farms in Holambra, Sao Paulo, Brasil. *Rev Inst Med Trop S Paulo* 1995; 37; 37(1): 13-18.
 31. CHOURIO-L. G.: Ecoepidemiología de *Ascaris lumbricoides* y

- otros parásitos entéricos en una zona endémica del Estado Zulia, Venezuela, Tesis de postgrado. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 1993; p.97.
32. DE SILVA N., DE SILVA H., JAYAPANI F.: Intestinal parasitoses in the Kandy area, Sri Lanka. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1994; 25(3): 469-473.
 33. TORRES P., FRANJOLA R., PEREZ J., AUAD S., HERMOSILLA C., FLORES L., RIQUELME J., SALAZAR S., MIRANDA J., MONTEFUSCO A.: Geohelminthiasis intestinales en el hombre y animales domésticos de sectores ribereños de la cuenca del río Valdivia, Chile. *Bol Chil Parasitol* 1995; 50:57-66.
 34. GUIMARAES S., SOGAYAR M.: Occurrence of *Giardia lamblia* in children of municipal day care centers from Botucatu, Sao Paulo state, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1995; 37(6):501-506.
 35. BEAVER P.C., JUNG R.C., CUPP E.W.: *Clinical parasitology*, 9th Ed. Lea and Fabiger, Philadelphia. 1984; p.825.
 36. MACHADO M., MACHADO T., YOSHIKAE R., SCHMIDT A., FARIA R., PASCHOALOTTI M., BARATA R., CHIEFFI P.: Ascariasis in the subdistrict of Cavacos, municipality of Alterosa (MG), Brazil: Effect of mass treatment with Albendazole on the intensity of infection. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1996; 38(4):265-271.
 37. ANDERSON T.J.C., ZIZZA C.A., LECHE G.M., SCOTT M.E., SOLOMONS N.W.: The distribution of Intestinal helminth infections in a rural village in Guatemala. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1993; 88(1):53-65.
 38. MORALES G., PINO L. A., RODRIGUEZ E.: Estudio de las geohelminthiasis en humanos de zonas marginales de la ciudad de Trujillo. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental* 1984; 24: 71-78.
 39. BOOTH M., BUNDY D.A.P.: Comparative prevalences of *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and hookworms infections and the prospects for combined control. *Parasitology* 1992; 105:151-157.
 40. KIGHTLINGER L.K., SEED J.R., KIGHTLINGER M.B.: The epidemiology of *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and Hookworms in children in the Ranomafana rainforest, Madagascar. *J Parasitol* 1995; 81(2):159-169.
 41. BORDA C.E., FELISA M.J., ROSA J.R., MAIDANA C.: Parasitismo intestinal en San Cayetano, Corrientes, Argentina. *Bol Oficina Sanit Panam* 1996; 120(2):110-116.
 42. ALVAREZ C.R., SIQUEIROS D.L., CRUZ O.M.: Frecuencia de *Blastocystis hominis* en niños atendidos en el Instituto

- Nacional de Pediatría. Rev Mex Patol Clín 1995; 42(1): 26-30.
43. CASAS M., SANCHEZ M., TORRES L.: Epidemiología y patogenicidad de *Blastocystis hominis*. Tesis de grado. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. 1998; p.62.
44. WATKINS W.E., POLLITT E.: Effect of removing *Ascaris* on the growth of Guatemalan schoolchildren. Pediatrics 1996; 97(6 Pt 1):871-876.
45. JOSE M.V., RUIZ A., BOBADILLA J.R.: Prevalence of infection, mean worm burden and degree of worm aggregation as determinants of prevalence of disease due to intestinal helminths. Arch Med Res 1997; 28(1):121-127.
46. MORALES G., PINO L. A.: Estrategia de *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura* para la contaminación del medio ambiente, en una zona endémica. Mem Inst Oswaldo Cruz 1988; 83(2):229-232.