

# Factores predisponentes y consecuencias de la parasitosis intestinal en escolares paraguayos

## *Predisposing factors and consequences of intestinal parasitosis in Paraguayan school-aged children*

Gloria Cardozo<sup>1,2</sup>, Margarita Samudio<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La parasitosis intestinal es de alta frecuencia en los países en desarrollo. Los factores predisponentes y sus consecuencias aún son tema de debate. **Objetivo:** Examinar la relación entre la infección por enteroparásitos y el desarrollo nutricional y cognitivo de una población escolar infantil en una Institución Educativa del distrito de Minga Guazú, Paraguay. **Materiales y Métodos:** Fueron incluidos escolares entre 6 y 14 años de edad, ambos sexo, de segundo a sexto grado de educación primaria. Las técnicas parasitarias fueron examen directo en fresco, sedimentación espontánea y flotación en cloruro de sodio. Los datos sobre factores predisponentes (condiciones sociodemográficas, económicas, ambientales, higiénicas, conocimientos y actitudes) fueron obtenidos por encuesta a los padres y/o tutores. El estado nutricional se obtuvo por el Índice de Masa Corporal (IMC) y para el rendimiento académico se recurrió al término medio general. **Resultados:** Se seleccionaron inicialmente 202 escolares, de los cuales 184 quedaron en el estudio. La prevalencia global de parasitosis fue de 53%, levemente superior en las niñas (54%). Se observó mayor frecuencia de monoparasitosis (27,2%), y menor frecuencia (6%) a helmintos. *Giardia lamblia* (35,3%) seguido por *Blastocystis hominis* (33,7%) fueron los más frecuentes. *Hymenolepis nana* (6%) fue la única especie de helminto encontrada. No hubo asociación entre la parasitosis y el estado nutricional, pero sí con el desempeño escolar, siendo el promedio general significativamente menor en los escolares con parasitosis ( $3,3 \pm 1,1$ ) que los no parasitados ( $3,8 \pm 1,0$ ). **Conclusiones:** Los escolares presentaron una alta prevalencia de parasitosis asociado a peor desempeño escolar.

**Palabras claves:** Parasitosis; escolares; desempeño escolar; estado nutricional.

### ABSTRACT

**Background:** Intestinal parasite infection has a high frequency in developing countries. Predisposing factors and their consequences are still under debate. **Objective:** To examine the relationship between intestinal parasite infection and nutritional and cognitive development of school-aged children in an educational institution in the district of Minga Guazú, Paraguay. **Material and Methods:** Children of both sexes, aged 6 to 14 years from second to sixth grade of primary education, were included in the study. For the study of intestinal parasites, three techniques were used: direct in fresh, spontaneous sedimentation and flotation in sodium chloride. Data on predisposing factors (socio-demographic, economic, environmental, hygienic, knowledge and attitudes) were obtained through an interview to parents and/or guardians. Nutritional status was measured as the Body Mass Index (BMI), and general grade average was used for academic performance. **Results:** Out of 202 schoolchildren selected, 184 were included. The overall prevalence of parasites infection was 53%, slightly higher in girls (54%). Higher frequency of monoparasitosis (27.2%), and a lower frequency (6%) of helminthes were found. *Giardia lamblia* (35.3%) followed by *Blastocystis hominis* (33.7%) were the most frequent parasites. *Hymenolepis nana* (6%) was the only helminth species found. There was no association between parasite infection and nutritional status, however to worse school performance was found, general grade average was significantly lower in children with parasite infection ( $3.3 \pm 1.1$ ) as compared to the no parasitized counterparts ( $3.8 \pm 1.0$ ). **Conclusions:** Schoolchildren presented a high prevalence of parasite infection, which was associated with worse school performance.

**Keywords:** Parasitosis; school children; school performance; nutritional status.

<sup>1</sup> Escuela de Posgrado, Universidad Nacional del Este. Ciudad del Este, Paraguay.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Este. Ciudad del Este, Paraguay.

**Correspondencia:** Dra Margarita Samudio. E-mail: margarita.samudio@gmail.com

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de interés.

**Fuente de financiación:** El trabajo de investigación fue realizado dentro del Programa de Maestría Investigación Científica de la Escuela de Postgrado la Universidad del Este, siendo financiado por los autores.

Recibido: 7/08/2017. Aprobado: 3/09/2017.

Doi: 10.18004/ped.2017.agosto.117-125

## INTRODUCCIÓN

Se estima que las infecciones intestinales parasitarias afectan a más de un tercio de la población mundial, con tasas más altas entre los niños escolares. A nivel mundial, 2000 millones de personas están infectadas por enteroparásitos. En las Américas, se estima que una de cada tres personas está infectada por geohelminos y cerca de 46 millones de niños entre 1 y 14 años están en riesgo de infectarse por estos parásitos por falta de saneamiento básico y acceso a agua potable<sup>(1)</sup>.

La prevalencia de parasitosis en escolares varía dependiendo de la zona y la edad. En Perú, Jiménez et al<sup>(2)</sup> encontró 61,5% de prevalencia en niños de 6–12 años; en Argentina, Zonta et al<sup>(3)</sup> reportó 63,9% en escolares y preescolares, y la prevalencia en Venezuela fue 56,5% en una población entre 2-18 años, siendo 49,6% de los parasitados escolares<sup>(4)</sup>. En niños colombianos entre 7 a 12 años, Suescún Carrero en el 2013<sup>(5)</sup> y Cardona–Arias et al<sup>(6)</sup> en el 2014, encontraron prevalencias de 96% y 93,5%, respectivamente.

En Paraguay, no se disponen de muchas publicaciones sobre la situación de la parasitosis intestinal. Un trabajo reciente en niños indígenas y no indígenas mostró una frecuencia de enteroparasitosis de 56,1% entre los primeros y 35,5% en los segundos. La prevalencia de protozoarios fue mayor con respecto a los helmintos<sup>(7)</sup>. Este hecho fue descrito también por Cardozo en el 2015<sup>(8)</sup> en una población de 388 escolares de entre 7 a 9 años correspondientes a 48 escuelas públicas de Ciudad del Este.

Es bien conocida y aceptada que la epidemiología de la parasitosis intestinal no depende sólo de la biología del parásito, sino también de factores ambientales, sociodemográficos, socioculturales, económicos y de hábitos de higiene. La disposición inadecuada de excretas y de basura, falta de lavado de manos antes de consumir alimentos, hacinamiento, pobreza, consumo de agua no tratada, y falta de conocimiento sobre la transmisión de la parasitosis son factores bien conocidos relacionados a su alta prevalencia<sup>(1,2,3)</sup>. En Paraguay, el 22,6% de la población se encuentra en situación de pobreza; el 5,4% es analfabeto, y el 52,8% no accede al servicio de recolección de basura<sup>(9)</sup>. La Encuesta Integrada de Hogares (EIH) 2006/7<sup>(9)</sup> reveló que alrededor de 46% de los hogares del Paraguay no

accede al agua por cañería para consumo y/o aseo. Este escenario es propicio para una alta prevalencia de parasitosis intestinal.

Los efectos de la parasitosis intestinal sobre el hospedero pueden ser muy variados, desde leves hasta graves, como la hemorragia digestiva. Los niños con parasitosis intestinal sufren efectos deletéreos en su crecimiento y desarrollo, describiéndose relaciones entre la desnutrición y parasitosis. En este contexto, varios autores como Jardim-Bothelo et al<sup>(10)</sup>, Lobato et al<sup>(11)</sup>, Jukes et al<sup>(12)</sup> y Sakti et al<sup>(13)</sup>, sugirieron que la parasitosis intestinal del tipo helmintiasis puede estar asociada con el bajo rendimiento en escolares y que esto se acentúa en aquellos que presentan poliparasitismo. Sin embargo, otros estudios no han podido encontrar una relación directa entre ellos, y en un reporte de Cochrane<sup>(14)</sup> con un metanálisis de 42 artículos, no se encontraron una clara y consistente relación entre la desparasitación y las mejoras en la capacidad cognitiva de los niños, los indicadores nutricionales o el rendimiento escolar, por lo que los autores recomendaron seguir con más investigaciones para aclarar la naturaleza del impacto de las geohelmintiasis sobre el desarrollo de los niños afectados. Los responsables de la política de salud dependen de este tipo de información para decidir asignar recursos a los diferentes tipos de enfermedades, en general, y para el control y tratamiento de las parasitosis, en particular.

No se ha encontrado en Paraguay publicaciones sobre la parasitosis, sus factores predisponentes, su consecuencia sobre el estado nutricional y aprendizaje. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo examinar la relación entre la infección por enteroparásitos y el desarrollo nutricional y cognitivo de una población escolar infantil en una Institución Educativa del distrito de Minga Guazú, Paraguay.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de corte transversal, realizado en una institución de gestión pública de la Ciudad de Minga Guazú (Alto Paraná-Paraguay), ubicada en el centro urbano de la ciudad de Minga Guazú, situada a 13 km de la capital departamental (Ciudad del Este). La institución tiene un promedio de 250

alumnos distribuidos en dos turnos e imparte enseñanza del nivel inicial y los tres ciclos de la Educación Escolar Básica.

Para obtener los datos de prevalencia se procedió a la realización de estudio laboratorial de materia fecal. Las muestras fueron recolectadas en forma seriada utilizando solución de formalina al 10% como conservante. Para la participación del escolar, los padres y/o tutores firmaron un consentimiento informado, a través del cual se les expuso de los alcances del proyecto, de los cuidados que deben tener con la solución de formalina y de la gratuidad del análisis a ser realizados.

Para garantizar la correcta recolección de las muestras, además de explicar a cada escolar del procedimiento, se le entregó una instrucción escrita del mismo, recalcando de la necesidad de la ayuda de un adulto para el buen cumplimiento de la recolección. A cada escolar se le entregó un frasco conteniendo la solución conservante con la inscripción "no beber ni derramar", además acompañó a cada frasco tres cucharas de plástico para la recolección de las muestras. En la instrucción escrita se insistió que las muestras debían ser de días diferentes y que las cucharas utilizadas deberían arrojar al basurero. Los escolares participantes entregaron sus muestras en la institución y de ahí se retiraron para el procedimiento del estudio laboratorial. Fueron aplicadas tres técnicas para el estudio de parásitos intestinales, directo en fresco, Hoffman & cols. (Sedimentación espontánea), Willis & cols. (Flotación en cloruro de sodio). Una vez terminado los estudios laboratoriales, los resultados fueron entregados a los docentes de la institución que actuaron como nexo para la entrega a los padres y/o tutores de los escolares participantes, insistiendo de la importancia de que con los mismos busquen atención de un profesional médico.

Para obtener datos de los factores predisponentes (condiciones sociodemográficas, económicas, ambientales, higiénicas, conocimientos y actitudes) se aplicó un cuestionario dirigido a los padres y/o tutores con preguntas cerradas y abiertas.

Para evaluar el estado nutricional se comparó el índice de masa corporal (IMC) de cada escolar según edad. Para estos datos, se procedió a la obtención del peso en kilogramos de cada participante, así como

su talla en centímetros. Se compararon con los estándares de las tablas de CDC/NCHS<sup>(15)</sup> y utilizando los siguientes puntos de corte: bajo peso IMC percentil <10; peso normal IMC percentil  $\geq 10$ -<85; sobrepeso IMC percentil 85-94; obeso IMC percentil >95.

Para establecer el rendimiento académico general se recurrió al término medio de los últimos años, obteniéndose un promedio de los mismos, además del antecedente de repitencia. Para ello se recurrió a la planilla oficial de la institución en donde se procedió a obtener datos del histórico del término medio general de cada participante, directamente por detalles de los padres y/o tutores.

Los datos fueron introducidos en una planilla Excel y procesados mediante el programa estadístico Epi-Info®. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencia absoluta y relativa; mientras que las variables cuantitativas se presentaron como media y desvío estándar. Para establecer asociación entre las condiciones sociodemográficas, económicas, ambientales, higiénicas, de conocimientos y actitudes, del estado nutricional y el desempeño académico y la parasitosis se utilizó la prueba de chi cuadrado a un nivel de significancia de 0,05.

## RESULTADOS

Se seleccionaron escolares de ambos sexos entre el segundo y sexto grado, recolectándose muestras de materia fecal de 202 escolares, de los cuales quedaron finalmente en el estudio 184 entre 6 a 14 años (media  $\pm$  DE:  $9 \pm 2$  años); se excluyeron escolares cuyos padres o tutores no respondieron la encuesta. Hubo predominio del sexo femenino (59%). El 63,6% de los escolares presentaba peso normal y el término medio general fue de  $3,8 \pm 1,1$  (Tabla 1).

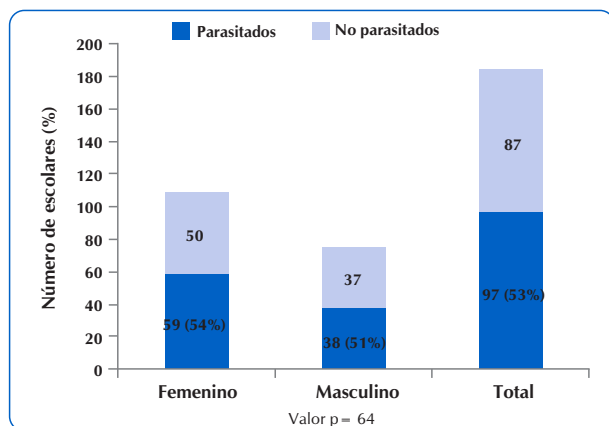
La prevalencia global de la parasitosis en los escolares fue de 53% (97/184), levemente superior en las niñas (54%) que en los niños (51%) (Figura 1). Al comparar las edades se observó mayor porcentaje de parasitados en los extremos de la franjas etarias estudiadas: 64% (6-7 años) y 67% (12-14 años) ( $p=0,04$ ) (Figura 2).

En relación a las características de la parasitosis intestinal, se observó mayor frecuencia de protozoarios (50,0%); presentándose en el 46,7% solo

y en el 3,3% asociado a helminto. La prevalencia de helmintos fue de 6%. Se observó con mayor frecuencia la monoparasitosis (27,2%); el parásito más frecuente fue el protozooario *Giardia lamblia* con 35,3% seguido muy de cerca de *Blastocystis hominis* (33,7%). Se detectó una sola especie de helminto, *Hymenolepis nana* en 11 escolares (6%) (Tabla 2).

**Tabla 1.** Características generales de los escolares participantes (n=184).

Características	(n, %)
<b>Sexo</b>	
Femenino	109 (59)
Masculino	75 (41)
<b>Grado</b>	
Segundo	42 (23)
Tercer	40 (22)
Cuarto	33 (17)
Quinto	29 (16)
Sexto	40 (22)
<b>Turno</b>	
Mañana	64 (59)
Tarde	45 (41)
<b>Estado nutricional</b>	
Bajo peso	11 (5,9)
Normal	117 (63,6)
Sobre peso	33 (17,9)
Obesidad	23 (12,5)
<b>Desempeño académico</b>	
Término medio general (media, DE)	3,8 ± 1,1



**Figura 1.** Prevalencia de la parasitosis intestinal en los escolares participantes (n=184).

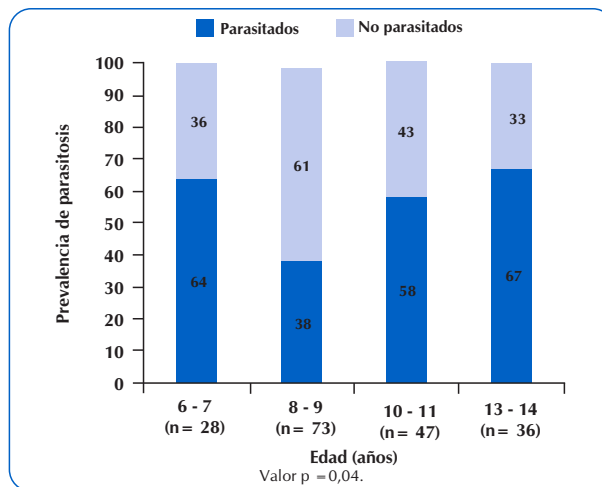
En la **tabla 3**, se comparan los factores predisponentes de la parasitosis encontrándose asociación con la parasitosis, el número de miembros que habitan en la vivienda (p=0,04), relación número de integrante de la familia y número de habitaciones de 2 o más; además se encontró asociación con el desconocimiento sobre los nombres de parásitos (p= 0,01) y sus vías de

transmisión (p=0,02). No se encontró asociación estadística con las demás características estudiadas.

En relación al estado nutricional, se observó que el 5% de los escolares parasitados y 7% de los no parasitados presentaron peso por debajo de lo normal. No se encontró asociación entre parasitosis y estado nutricional. En relación al desempeño académico los escolares con parasitosis tuvieron significativamente menor promedio general que los escolares no parasitados (3,3 ± 1,1 vs 3,8 ± 1,0; valor p = 0,004) (Tabla 4).

Los parasitados tuvieron edades promedios mayores que los monoparasitados y los no parasitados pero la diferencia no llegó a significancia estadística (p = 0,052). No se observó diferencia en los valores promedios de IMC entre los tres grupos de escolares, pero si hubo diferencia significativa entre los promedios escolares generales entre los grupos, observándose significativamente (p=0,008) menor promedio entre los poliparasitados comparado con los no parasitados (Tabla 5).

Al comparar los promedios generales entre escolares parasitados por el helminto *H. nana*, y por *G.lamblia* con los escolares no parasitados, se encontró significativamente (p=0,008) menor promedio en los parasitados por *H. nana* (2,7 ± 1,1) que los no parasitados (3,6 ± 1,0); de igual manera para los parasitados por *G. lamblia* (3,25 ± 1,2) que los no parasitados (3,7 ± 0,9) (Tabla 6).



**Figura 2.** Prevalencia de parasitosis intestinal por grupo etario en los escolares participantes (n=184).



**Tabla 2.** Características de la parasitosis intestinal en los escolares participantes (n=184).

Características	Frecuencia (n, %)
<b>Tipo de parasitosis</b>	
Protozoarios	86 (46,7%)
Helmintos	5 (2,7%)
Protozoarios y helmintos	6 (3,3%)
<b>Carga de parasitosis</b>	
Monoparasitosis	50 (27,2%)
Poliparasitosis A	47 (25,5%)
<b>Especie de parásitos Protozoario</b>	
<i>Giardia lamblia</i>	65 (35,3%)
<i>Blastocystis hominis</i>	62 (33,7%)
<i>Entamoeba coli</i>	13 (7,1%)
<i>Endolimax nana</i>	7 (3,8%)
<i>Entamoeba histolytica</i>	1 (0,5%)
<b>Helminto</b>	
<i>Hymenolepis nana</i>	11 (6%)

A: biparasitosis, triparasitosis y tetraparasitosis

**Tabla 3.** Factores predisponentes de la parasitosis en escolares. n=184.

Característica	Frecuencia de Parasitados (n,%)	Valor p
Ingreso familiar	≤ Sueldo mínimo 21/40 (52,5)	0,956
Número de personas convivientes	≥ 5 33/78 (42,3)	0,019
Relación N° de integrantes /N° de habitaciones	> 2 63/135 (46,7)	0,004
Agua de consumo	Pozo común o artesiano Servicio público o agua mineral 72/135 (53,3) 21/43 (48,8)	0,607
Desecho de basura	Queman o tiran en baldío o en hoyo o entierran Servicio de recolección 37/79 (46,8) 56/97 (57,7)	0,15
Sanitario	Tipo moderno Letrina 82/153 (53,6) 9/22 (40,9)	0,265
Material predominante en la pared de la vivienda	Ladrillo Madera Otro 59/115 (51,3) 30/53 (56,6) 0/2 (0)	0,268
Material predominante en el piso de la vivienda	Baldosa Lecherada Ladrillo Otro (incluye madera) 42/75 (56,0) 23/46 (50,0) 9/15 (60,0) 10/25 (40,0)	0,40
Material predominante en el techo de la vivienda	Fibra de cemento Zinc Teja Otro (paja, madera o losa) 38/66 (57,6) 22/46 (47,8) 16/32 (50,0) 6/13 (46,2)	0,599
Antiparasitario	No recibió Recibió 34/67 (50,7) 36/66 (54,5)	0,661
Conocimientos sobre parasitosis	No conoce los nombres Conoce los nombres 49/74 (66,2) 26/60 (43,3)	0,008
	No conoce como prevenir Conoce como prevenir 57/95 (60) 18/40 (45%)	0,109
	No conoce las vías de transmisión Conoce las vías de transmisión 54/87 (62,1) 18/45 (40,0)	0,016
	No conoce los síntomas Conoce los síntomas 53/89 (59,6) 18/42 (42,9)	0,07
	Actitudes hacia la parasitosis	Usa calzado para ir al baño No usa calzado 73/131 (55,7) 12/23 (52,2)
Se lava las manos antes de las principales comidas No se lava las manos antes de las principales comidas 74/139 (52,2) 2/3 (66,7)		0,90

**Tabla 4.** Consecuencias de la parasitosis sobre el estado nutricional y desempeño académico de los escolares. n=184.

Característica	Parasitados (n=97)	No parasitados (n=87)	Valor p
<b>Estado nutricional</b>			
Bajo peso	5 (5%)	6 (7%)	
Normal	64 (66%)	53 (61%)	
Sobre peso	20 (21%)	13 (15%)	
Obesidad	8 (8%)	15 (17%)	
<b>Desempeño académico</b>			
Repitencia	27/82* (32,9%)	23/73* (31,5%)	0,85
TMG (media ± DE)	3,3 ± 1,1	3,8 ± 1,0	0,004

TMG: Término medio general. \*no se obtuvieron datos de todos los escolares.

**Tabla 5.** Grado de parasitosis de los escolares según edad, IMC y termino medio general.

Característica	No parasitados (n=87)	Monoparasitados (n=50)	Poliparasitados (n=47)	Valor p
Edad	9,23 ± 1,7	9,38 ± 2,0	10,04 ± 1,98	0,052
IMC	18,2 ± 3,4 (13,0-28,7)	18,1 ± 3,0 (11,1-24,8)	18,6 ± 3,3 (12,2-27,9)	0,718
TMG	3,8 ± 0,9 (1-5)	3,4 ± 1,1 (1-5)	3,2 ± 1,2 (1-5)	0,006*

Media ± DE (valor mínimo y máximo). \*Prueba post hoc de Bonferroni (0,081 (no y mono); 0,008 (poli y mono); 1,000 (mono y poli). Término medio general: TMG

**Tabla 6.** Consecuencias de la parasitosis por *Hymenolepis nana* y *G. lamblia* sobre el desempeño académico de los escolares. n=184.

Característica	<i>H. nana</i> (n=11)	No parasitados (n=173)	Valor p	<i>G. lamblia</i> (n=65)	No parasitados (n=119)	Valor p
<b>Desempeño académico</b>						
TMG (media ± DE)	2,7 ± 1,1	3,6 ± 1,0	0,008	3,25 ± 1,2	3,7 ± 0,9	0,009

TMG: Término medio general.

## DISCUSIÓN

La parasitosis intestinal sigue siendo un problema de salud pública con prevalencias que pueden llegar a ser muy altas, dependiendo del área geográfica y las condiciones ambientales. En esta serie, se obtuvo una prevalencia de 53% en una población de escolares de 6 a 14 años de edad de una institución pública del noreste de Paraguay. Estos resultados coinciden con varios autores que encontraron prevalencias de más de 50% en la población infantil. En estudio previo<sup>(8)</sup> realizados en Alto Paraná, Paraguay, nuestro grupo encontró en el 2010 una prevalencia similar (60%) en escolares de 5 a 16 años, y un trabajo reciente<sup>(7)</sup> en niños indígenas y no indígenas de Paraguay mostró una frecuencia de enteroparasitosis de 56,1% entre los primeros y 35,5% en los segundos. En otros países de América

Latina, las prevalencias son similares como en Perú, en el estudio de Jiménez et al<sup>(2)</sup> fue 61,5% de parasitosis en niños de 6–12 años; en Argentina, según Zonta et al<sup>(3)</sup> la prevalencia en escolares y preescolares fue de 63,9%; en Venezuela en niños de 2-18 años fue 56,5%<sup>(4)</sup>; en tanto que en niños colombianos entre 7 a 12 años, Suescún Carrero<sup>(5)</sup> y Cardona Arias<sup>(6)</sup> reportaron 96% y 93,5%, respectivamente; y en niños de hasta 5 años, Lucero-Garzón et al<sup>(16)</sup> encontró 90% de parasitosis. La alta prevalencia no se limita a América Latina, en Belice<sup>(17)</sup> la prevalencia fue de 58,5% en niños de 0–4 años, y en Etiopía<sup>(18)</sup>, la parasitosis en niños menores de 15 años fue de 60%.

Sin embargo, también se han reportado prevalencias inferiores, 31% en escolares de 5–12 años de una escuela pública de Ciudad del Este (Paraguay)<sup>(8)</sup>; 22,6% en preescolares venezolanos<sup>(19)</sup>; 31,2% en niños mexicanos de 6 a 36 meses<sup>(20)</sup> y 34,7%<sup>(21)</sup> en estudiantes adolescentes mexicanos. La diferencia con los dos primeros estudios citados podría darse por las edades de los participantes (infantes y preescolares comparados con niños de 6-14 años en este estudio) y por el método para análisis coproparasitológico (sólo directo en uno de ellos y directo con uno de concentración en otro comparado al método directo y dos de concentración utilizados en este estudio).

Se considera a la población infantil como la población más vulnerable a la parasitosis. Según Ávila-Rodríguez<sup>(20)</sup> la probabilidad de infectarse por parásitos aumenta con la edad del niño. En este contexto, Agudelo-López et al<sup>(22)</sup>, encuentra 90% de parasitosis intestinal en infantes de 0-5 años y 98% en los de 6–14 años. Este trabajo encuentra un comportamiento similar de la parasitosis, ya que se observa mayor frecuencia en aquellos de 6-7 años (64%) y 12-14 años (67%). Esto coincide con Solano et al<sup>(4)</sup>, quien encuentra mayor frecuencia de parasitosis en una población de escolares, seguida de adolescentes. En este estudio se encontró asociación de la parasitosis con la edad, en coincidencia con Ávila-Rodríguez<sup>(20)</sup> pero en contradicción con Agudelo-López<sup>(22)</sup>, que a pesar de describir el comportamiento de la parasitosis en referencia al aumento de la edad en la población infantil, no encuentra asociación.

En nuestro estudio, hemos encontrado mayor frecuencia de protozoarios sobre los helmintos en coincidencia con varios autores<sup>(5,6,19,20,23)</sup>. La mayor frecuencia de monoparasitosis sobre poliparasitosis coincide con los trabajos realizados por Jiménez et al<sup>(2)</sup>, Solano et al<sup>(4)</sup> y Ávila-Rodríguez<sup>(20)</sup>, sin embargo no coincide con ellos en relación al parásito más frecuente, *Giardia lamblia*, pero el mismo aparece como uno de los parásitos más frecuentemente encontrados entre los protozoarios<sup>(7)</sup>.

El segundo enteroparásito más común fue *Blastocystis hominis* en coincidencia con otros estudios<sup>(24,25)</sup>, que ha sido reportado en porcentajes considerables. El trabajo en niños indígenas y no indígenas de Paraguay también mostró en ambas poblaciones que los patógenos más frecuentes fueron *Giardia lamblia* y *Blastocystis hominis*<sup>(7)</sup>.

En el mundo, el helminto más frecuente, es el *Ascaris lumbricoides*<sup>(26)</sup>, sin embargo en nuestro estudio fue *Hymenolepis nana* que es de transmisión ano-manoboca (asociado a mala higiene), frecuente en la niñez. *H. nana*, es el único cestodo que no necesita hospederos intermediarios, se transmite fácilmente a través de los huevos infectantes emitidos en las heces. Se observa con mayor frecuencia en niños que en adultos, esto por la mayor facilidad de transmisión directa en los primeros y por algún factor inmunitario, no bien definido, que se desarrolla con la edad. Es el único cestodo, que puede contagiarse de persona a persona directamente, facilitando su diseminación<sup>(27)</sup>.

*Entamoeba coli*, es un protozoario comensal del intestino del ser humano, lo encontramos en relativamente baja frecuencia 7,1%; a pesar de que carece de importancia clínica, tiene importancia epidemiológica; pues su presencia indica contaminación fecal del agua de bebida o alimento de la comunidad, asociada principalmente con la ausencia de sistemas de desagüe o eliminación inapropiada de excretas.

Existen resultados contradictorios del comportamiento de la parasitosis según el sexo. Así, la OMS<sup>(17)</sup>, Jiménez et al<sup>(2)</sup>, Suescún Carrero<sup>(5)</sup>, Agudelo-López<sup>(21)</sup> y este trabajo coinciden de la mayor frecuencia en niñas. Por otro lado, Corrales Fuentes<sup>(16)</sup> y Guerrero<sup>(20)</sup>, reportan mayor frecuencia en varones.

Además del sexo y la edad, entre otros factores predisponentes a la parasitosis intestinal se citan a la pobreza (que podría definirse, entre otros indicadores, por el ingreso familiar), el número de miembros que habitan en una familia, y el hacinamiento. Tanto el mayor porcentaje de parasitados como no parasitados incluidos en este trabajo provienen de familias con ingreso familiar igual o inferior al sueldo mínimo, pero no se pudo precisar el indicador de pobreza en este aspecto, por lo que no podemos hablar en esos términos en este contexto del trabajo, este hecho – más del 50% en los parasitados – permite pensar que la parasitosis está relacionado con un nivel socioeconómico más bajo, tal como lo afirma Holod et al<sup>(18)</sup>, que describe a los parasitados de un estrato económico más bajo y a los no parasitados de un estrato económico medio a alto. En este trabajo, no se encontró asociación con la condición socioeconómica, en coincidencia con Solano et al<sup>(4)</sup>. El mayor número de personas que habitan en la vivienda fue un factor asociado a la parasitosis; los escolares que vivían con 5 o más personas tuvieron mayor probabilidad de estar parasitado, coincidiendo con Carmona Arias<sup>(6)</sup>, en que el índice de hacinamiento es superior en parasitados que en los no parasitados.

El agua de consumo, la forma de desecho de basura y el tipo de sanitario, también se describen como factores de riesgo para adquirir parasitosis, sin embargo en esta serie la parasitosis no estuvo asociada con estos factores, probablemente por las características similares en ambos grupos. El desecho de basura lo realizan por servicio de recolección tanto en parasitados como no parasitados, pero se observa en los no parasitados mayor frecuencia de otras formas de desecho (quemar o tiran en una fosa). El tipo de sanitario frecuente en ambos grupos es del tipo moderno. A pesar de que en este estudio no se encontró asociación entre la parasitosis y el tipo de sanitario, al igual que Solano et al<sup>(4)</sup> se observa mayor frecuencia de parasitosis en aquellos que tienen baño tipo moderno y agua sin tratamiento, en el supuesto que el agua de pozo que se consume en mayor frecuencia en los parasitados en este estudio, no sea tratada. Cardona Arias<sup>(6)</sup> tampoco encuentra asociación de la parasitosis con el tipo de sanitario y la forma de desecho de basura, no obstante describe también mayor frecuencia de parasitosis en aquellos

que poseen baño con “pozo séptico” (definido como el que posee pozo ciego). Suescún Carrero<sup>(5)</sup> no encuentra asociación con la forma de recolección de basura, así como en este estudio; por el contrario sí encuentra asociación con el tipo de sanitario, al que la autora describe como “baño que no es letrina”. En coincidencia con Lucero-Garzón et al<sup>(15)</sup> y Suescún Carrero<sup>(5)</sup> no encontramos asociación de la parasitosis con el material predominante en la pared o piso.

Para finalizar con los factores predisponentes, se describen los conocimientos y actitudes de los escolares con respecto a la parasitosis, encontrándose mayor porcentaje de escolares con conocimiento sobre los parásitos: nombres, vías de transmisión, forma de prevenir y los síntomas. Sin embargo sólo se encuentra asociación de la parasitosis con el conocimiento de los nombres de los parásitos y las vías de transmisión; este aspecto podría estar relacionado con el nivel sociocultural de los adultos que conviven con los niños, como lo mencionan otros estudios, aspecto que no fue abordado en este trabajo. En cuanto a la actitud, parasitados y no parasitados, en mayor frecuencia usan calzados para ir al baño y se lavan las manos antes de las principales comidas, no se encontraron asociación de la parasitosis con estas dos actitudes, a diferencia de Cardona Arias<sup>(6)</sup> y Suescún Carrero<sup>(5)</sup>, que sí lo hallan con el lavado de manos, y Lucero-Garzón et al<sup>(15)</sup> que lo encuentra con el uso de calzado.

En cuanto a las consecuencias de la parasitosis sobre el estado nutricional, en nuestra serie el estado nutricional normal fue el más frecuente tanto entre parasitados como no parasitados; no encontrándose asociación entre ellas; esto difiere de Solano (2008)<sup>(4)</sup> que sí encuentra asociación, pero coincide con Holod et al<sup>(18)</sup> que tampoco lo encuentra y también al igual que los resultados de este trabajo describe un porcentaje menor de parasitados con bajo peso (5%) comparado con los de peso normal. Cardona Arias<sup>(6)</sup> encuentra más casos de bajo peso con parasitosis pero no describe asociación, la no asociación también lo describe Jiménez et al<sup>(2)</sup>. En este estudio la frecuencia de bajo peso fue similar en parasitados (5%) y no parasitados (7%); estos hallazgos sobre el estado nutricional, se puede sustentar con lo expuesto por Holod et al<sup>(18)</sup>, quien afirma que la parasitosis intestinal está presente aun cuando se

tenga un estado nutricional dentro de los parámetros normales o fuera de ellos y que se ha demostrado que la parasitosis no afecta el estado nutricional en etapas tempranas de la infección parasitaria (aspecto que no fue abordado en este estudio).

En cuanto al desempeño académico, el término medio general de los escolares con parasitosis fue significativamente ( $p=0,006$ ) menor ( $3,3 \pm 1,1$ ) que los niños no parasitados ( $3,8 \pm 1,0$ ) en coincidencia con otros estudios<sup>(11,12,13)</sup> pero diferente del trabajo de Jiménez et al<sup>(2)</sup> que no encontró asociación con el aprendizaje. Al comparar los promedios generales entre escolares parasitados por el helminto *H. nana*, y por *G. lamblia* con los escolares no parasitados, se encontró significativamente ( $p=0,008$ ) menor promedio en los parasitados por *H. nana* ( $2,7 \pm 1,1$ ) que los no parasitados ( $3,6 \pm 1,0$ ); de igual manera para los parasitados por *G. lamblia* el promedio fue significativamente ( $p=0,006$ ) menor ( $3,25 \pm 1,2$ ) que los no parasitados ( $3,7 \pm 0,9$ ). En general los autores encuentra relación entre helmintiasis y aprendizaje, en este trabajo también se observó que los parasitados por *H. nana* y por el protozooario *G. lamblia* tuvieron promedios significativamente ( $p=0,006$ ) menores. También se encontró diferencias significativas ( $p=0,006$ ) entre los poli parasitados ( $3,0 \pm 1,4$ ) y los no parasitados ( $3,4 \pm 1,1$ ). Los parásitos intestinales pueden causar malnutrición en los niños y disminuir

sus posibilidades de crecer, desarrollarse y aprender, sobre todo si la parasitosis es severa, en este estudio no se ha establecido la intensidad de la parasitosis.

Entre las limitaciones del estudio podemos mencionar que aunque se encontró asociación entre rendimiento escolar medido por el término medio general, esta estrategia podría no ser la mejor para medir el aprendizaje, considerando que es un fenómeno multifactorial (estado nutricional, estímulo en el hogar, oportunidades educacionales, entre otros). En relación a las muestras fecales colectadas no se tuvo control absoluto si fueron mantenidas refrigeradas hasta su entrega en la institución educativa.

A pesar de todas estas limitaciones este es el primer estudio que relaciona estas variables en escolares paraguayos por lo cual servirá de base para futuras investigaciones para establecer el impacto de las parasitosis sobre el desempeño escolar. Además sería ideal comparar poblaciones diferentes, económicas y culturales.

## AGRADECIMIENTOS

A las Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Este-Paraguay y al Laboratorio de Análisis San José SRL.

## REFERENCIAS

1. OPS/OMS. Geohelmintiasis [Internet]. 2015 [citado 2016 Jul 1]. Disponible en: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=article&id=419&Itemid=41001&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=419&Itemid=41001&lang=es)
2. Jiménez J, Vergel K, García-Sayán MV, Vega F, Uscata R, Romero S, Flórez A, Posadas L, Tovar MA, Valdivia M, Ponce D. Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje. *Horizonte Médico*. 2011;11(2):65-69.
3. Zonta ML, Navone GT, Oyhenart EE. Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol Latinoam* [Internet]. 2007 [citado 2016 Jul 1]; 62(1-2):54-60. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-77122007000100009&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122007000100009&lng=es)
4. Solano L, Acuña I, Barón MA, Morón de Salim A, Sánchez A. Influencia de las parasitosis intestinales y otros antecedentes infecciosos sobre el estado nutricional antropométrico de niños en situación de pobreza. *Parasitol Latinoam*. 2008;63(1-2-3-4):12-19.
5. Suescún Carrero SH. Prevalencia de parásitos intestinales y factores de riesgo en escolares del colegio Chicamocha Kennedy I del municipio de Tuta-Boyacá, Colombia. *Universidad y Salud*. 2013;15(2):218-24.
6. Cardona-Arias JA, Rivera-Palomino Y, Carmona-Fonseca J. Salud indígena en el siglo XXI: parásitos intestinales, desnutrición, anemia y condiciones de vida en niños del resguardo indígena Cañamomo-Lomapieta, Caldas-Colombia. *Medicas UIS*. 2014;27(2):29-39.
7. Echagüe G, Sosa L, Díaz V, Ruiz I, Rivas L, Granado D,



- Funes P, Zenteno J, Pistilli N, Ramírez M. Enteroparasitosis en niños bajo 5 años de edad, indígenas y no indígenas, de comunidades rurales del Paraguay. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2015 [citado 2016 Jul 1]; 32(6):649-57. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182015000700006&lng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000700006&lng=en)
8. Cardozo Ocampos GE, Duarte ZC, Lenartovicz V. Frecuencia de enteroparásitos en niños y niñas del primer ciclo de la educación escolar básica de Escuelas Públicas de Ciudad del Este, Paraguay. *Mem Inst Investig Cienc Salud*. 2015;13(1):24-30.
9. Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos. Encuesta permanente de hogares 2014 y encuesta integrada de hogares 2006 [Internet]. 2014 [citado 2016 Jul 1]. Disponible en: <http://www.dgeec.gov.py/>
10. Jardim-Botelho A, Raff S, DeÁvila Rodrigues R, Hoffman HJ, Diemert DJ, Corrêa-Oliveira R, Bethony JM, Gazzinelli MF. Hookworm, *Ascaris lumbricoides* infection and polyparasitism associated with poor cognitive performance in Brazilian schoolchildren. *Tropical Medicine & International Health*. 2008;13(8):994-1004.
11. Lobato L, Miranda A, Faria IM, Bethony JM, Gazzinelli MF. Development of cognitive abilities of children infected with helminths through health education. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2012;45(4):514-9.
12. Jukes MC, Nokes CA, Alcock KJ, Lambo JK, Kihamia C, Ngorosho N, Mbise A, Lorri W, Yona E, Mwanri L, Baddeley AD. Heavy schistosomiasis associated with poor short-term memory and slower reaction times in Tanzanian schoolchildren. *Tropical Medicine and International Health*. 2002;7(2):104-17.
13. Sakti H, Nokes C, Hertanto W, Hendratno S, Hall A, Bundy DA. Evidence for an association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children. *Tropical Medicine & International Health*. 1999;4(5):322-34.
14. Taylor-Robinson DC, Maayan N, Soares-Weiser K, Donegan S, Garner P. Deworming drugs for soil-transmitted intestinal worms in children: effects on nutritional indicators, haemoglobin and school performance. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;11(7).
15. CDC/NCHS. CDC growth charts: United States [Internet]. 2000 [citado 2016 Jul 1]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/growthchart.1>
16. Lucero-Garzón TA, Alvarez-Mota LA, Chicue JF, López D, Mendoza CA. Parasitosis intestinal y factores de riesgo en niños de los asentamientos subnormales, Florencia-Caqueta, Colombia. *Facultad Nacional de Salud Pública*. 2015;33(2):171-80.
17. Corrales Fuentes L, Hernández García S, Rodríguez Arencibia MA, Hernández Pérez A. Parasitismo intestinal infantil: factores epidemiológicos en Orange Walk, Belice. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2011 [citado 2016 Jul 1]; 15(4):163-178. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942011000400015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942011000400015&lng=es)
18. Abate A, Kibret B, Bekalu E, Abera S, Teklu T, Yalew A, Endris M, Worku L, and Tekeste Z. Cross-sectional study on the prevalence of intestinal parasites and associated risk factors in Teda Health Centre, Northwest Ethiopia. *ISRN Parasitol*. 2013;2013:757451. Doi: 10.5402/2013/757451.
19. Holod M, Bruce G, Prada M, Rojas L, Quintero Y. Estado nutricional, condición socioeconómica y parasitosis intestinal en niños en edad pre-escolar del estado Barinas, Venezuela. *Med ULA*. 2014;23(2):120-25.
20. Ávila-Rodríguez EH, Ávila-Rodríguez A, Araujo-Contreras JM, Villarreal-Martínez A, Douglas T. Factores asociados a parasitosis intestinal en niños de la consulta ambulatoria de un hospital asistencial. *Rev Mex Pediatr*. 2007;74(1):5-8.
21. Guerrero T, Guerrero L, Ruíz A, Berruela T, Martínez J, Díaz A. Parasitosis intestinales en alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria de la Universidad Autónoma de México y su relación con el rendimiento escolar. *Rev Fac Med UNAM*. 2007;50(3):107-9.
22. Agudelo-Lopez S, Gómez-Rodríguez L, Coronado X, Orozco A, Valencia-Gutiérrez CA, Restrepo-Betancur LF, Galvis-Gómez LA, Botero-Palacio LE. Prevalencia de parasitosis intestinales y factores asociados en un corregimiento de la costa atlántica colombiana. *Rev Salud Pública*. 2008;10(4):633-42.
23. Tabares LF, González L. Prevalencia de parasitosis intestinales en niños menores de 12 años, hábitos higiénicos, características de las viviendas y presencia de bacterias en el agua en una vereda de Sabaneta, Antioquia, Colombia. *treia* [Internet]. 2008 [citado 2016 Jul 2]; 21(3):253-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180513864004>
24. Marcos Raymundo LA, Maco Flores V, Terashima Iwashita A, Samalvides Cuba F, Gotuzzo Herencia E. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del valle del Mantaro, Jauja, Perú. *Rev Med Hered*. 2002;13(3):85-90.
25. Iannacone J, Benites MJ, Chirinos L. Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú. *Parasitol Latinoam*. 2006;61(1-2):54-62.
26. O' Lorcain P, Holland V. The public health importance of *Ascaris lumbricoides*. *Parasitology*. 2000;121 Suppl:S51-71.
27. Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. 5a ed. Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas;2012.