

Prevalencia de parasitismo intestinal y situación nutricional en escolares y adolescentes de Tunja

Prevalence of intestinal parasites and nutritional status in children and adolescents in Tunja

FRED GUSTAVO MANRIQUE-ABRIL¹, SANDRA HELENA SUESCÚN-CARRERO²
Forma de citar: Manrique-Abril FG, Suescún-Carrero SH. Prevalencia de parasitismo intestinal y situación nutricional en escolares y adolescentes de Tunja. Rev CES Med 2011; 25(1):20-30

RESUMEN

O **bjetivo:** determinar la prevalencia de parasitismo intestinal y la situación nutricional en escolares y adolescentes de 6 a 18 años matriculados en colegios oficiales y privados de la zona urbana de Tunja, Colombia.

Materiales y métodos: Estudio de prevalencia en 507 niños escolarizados de Tunja, que se incluyeron según criterios previos de febrero a diciembre de 2005. Se tomó muestra fecal y se realizó coprológico, además datos socio demográficos y antropométricos. Se realizaron tablas de frecuencia y se calcularon los indicadores nutricionales por antropometría siguiendo las tablas de la OMS según percentiles y puntaje Z.

Resultados: La prevalencia de parásitos intestinales fue de 89,7 %. *Blastocystis hominis* se presentó en el 67,9%, *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* en 8,66 %, *Giardia intestinalis*, en

1 PhD. Salud Pública. Investigador HYGEA Universidad de Boyacá. Profesor Asociado UPTC- Universidad Nacional de Colombia. fred.manrique@uptc.edu.co

2 MSc. Administración en salud. Profesora Asociada Universidad de Boyacá. Investigadora Grupo HYGEA. ssuescun27@uniboyaca.edu.co

Recibido: marzo 7 de 2011. Revisado: mayo 5 de 2011. Aceptado: junio 1 de 2011

7,82 %. Los helmintos *Trichuris trichiura* con 0,84 % y *Fasciola hepática*, con 0,28 %. La hemoglobina mostró valores promedio normales para escolares y adolescentes (14,7 y 15,45 g/dl, respectivamente). Se encontró desnutrición crónica según la relación talla/edad en 21,6 % de los niños y 34,3 % de las niñas. Respecto a la relación peso/talla, el 16,7 % de los niños y el 11,1 % de las niñas presentaron sobrepeso.

Conclusiones: en los menores de Tunja existen indicadores de multi parasitismo intestinal, desnutrición aguda, crónica y global que son mayores a los resultados nacionales. De acuerdo a la Ley de Infancia, estos menores deben ser protegidos, por lo cual se deben hacer campañas para erradicar estos dos flagelos que comprometen la salud y la vida de niños y adolescentes.

PALABRAS CLAVE

Parásitos
Desnutrición
Trastornos de la nutrición del niño
Nutrición del adolescente
Tunja

ABSTRACT

Objective: To determine the prevalence of intestinal parasitism and nutritional status in children and adolescents aged 6 to 18 enrolled in public and private schools from urban Tunja, Colombia.

Materials and methods: This is a prevalence study made in 507 schoolchildren of Tunja, included from February to December 2005. Fecal sample was taken; also social, demographic and anthropometric data. Tables of frequency and nutritional indicators were calculated by following the anthropometry WHO tables.

Results: The prevalence of intestinal parasites was 89.7 %. *Blastocystis hominis* occurred

in 67,9% of the children, *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* in 8.66 %, *Giardia intestinalis*, 7.82 %; *Trichuris trichiura*, with 0.84 % and *Fasciola hepática*, with 0.28 %. Hemoglobin showed normal average values for children and adolescents (Hb: 14.7 \pm 0.82 g/dl and 15.45 \pm 1.18 g/dl), respectively. Chronic malnutrition was found in 21.6 % for boys and 34.3% for girls), 16.7 % of boys and 11.1 % of girls were overweight.

Conclusions: Given the current situation exist poliparasitism in children of Tunja, and indicators of acute and chronic malnutrition are higher than the national total. According to the law, must be protected and campaigns should be made to eradicate these two scourges.

KEY WORDS

Parasites
Malnutrition
Child nutrition disorders
Adolescent nutrition
Tunja

INTRODUCCIÓN

Hay pruebas de que la desnutrición y la infección ocurren juntas e interactúan en la misma población. La desnutrición altera la función inmune y esta alteración, a su vez, aumenta la susceptibilidad a la infección (1-3). A nivel mundial se estima que 1,2 billones de personas son infectadas por parásitos intestinales en alguna etapa de su vida (4). Estudios realizados en Perú, Argentina, México y Brasil en población infantil han mostrado altas prevalencias de parásitos intestinales (5-8).

Para 1980, en Colombia, se describieron prevalencias a nivel nacional de 38,6 % para *Ascaris*

lumbricoides, 35,3 % de *Trichuris trichiura* y 21,2 % de *Uncinarias*. En la población escolar y adolescente la prevalencia de *Trichuris trichiura* fue 37,5 %, *Ascaris lumbricoides* 33,6 %, uncinarias 21,2 %, *Giardia intestinalis* 12,5 %, *Entamoeba histolytica* 12,2 %, y *Strongyloides stercoralis* 1,3 %; sin embargo, en los niños esta prevalencia aumenta considerablemente (9).

Estos parásitos pueden ocasionar diferentes manifestaciones clínicas como dolor abdominal, dispepsia, diarrea, mal absorción, desnutrición o anemia (10,11). En estudios realizados en Colombia se han reportado altas prevalencias en población escolar y adolescente: Costa Atlántica 92 % (12), Medellín 93% (13), Sabaneta 81,4% (14) y Amazonas del 86,1%(15).

El parasitismo intestinal infantil está, a su vez, determinado por el acceso de las poblaciones a recursos materiales (10,16) (posesión de bienes, calidad de la vivienda), recursos humanos (educación) y de saneamiento (tipo de sanitario, fuente de consumo de agua), así como a las prácticas de cuidado materno (alimentación, prevención e higiene), y puede considerarse como un mecanismo intermedio entre estos factores y el estado nutricional (17,18). El diagnóstico de parasitosis intestinal en nuestro medio se establece, en general, por el hallazgo de formas parasitarias en el examen directo de materia fecal (11).

La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) 2005 (19) determinó que el 12,6 % de los niños entre cinco y nueve años y 16,2 % de adolescentes entre diez y diecisiete años presentaron desnutrición crónica, mientras que 5,4 % y 6,6 % respectivamente, bajo peso para la edad. El indicador de índice de masa corporal (IMC) en los adolescentes fue de 1,0 %. La ENSIN para el 2010 (20) reportó retraso en la talla en el 10 % de la población de 5 a 17 años. En un estudio realizado en Tunja (21) en el 2003 por Manrique y colaboradores se reportaron datos de desnutrición crónica de 15,8 %; 1,6 % aguda y 5,6 % global.

El objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de parasitismo intestinal y la situación nutricional en escolares y adolescentes de 6 a 18 años matriculados en colegios oficiales y privados de la zona urbana de Tunja, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de prevalencia realizado a partir de una población de 30 607 escolares y adolescentes de Tunja matriculados y certificados por la Secretaría de Educación de Boyacá. Fueron seleccionados 507 participantes de 5 a 18 años de edad, asistentes a instituciones educativas públicas y privadas del área urbana de la ciudad de Tunja. La muestra se estableció en Statcalc de Epiinfo® con una confianza de 95 %, una prevalencia esperada de parasitismo del 81 % (22), error establecido del 5 % y una corrección por perdidas de la información del 10 %. De listados previos se seleccionaron aleatoriamente los colegios y luego los participantes, se visitó cada institución educativa para la respectiva toma de muestras, mediciones antropométricas y aplicación de encuestas, además de la firma del consentimiento informado por parte de los padres de los menores, según lineamientos del Comité de Ética de la Universidad de Boyacá, quienes aprobaron el protocolo para su realización.

Se obtuvo una muestra de materia fecal de los escolares y adolescentes participantes, la cual fue mantenida en formol al 5 % para su posterior transporte al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Boyacá. Se realizó un examen directo de las muestras siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (23). Posteriormente se realizó la lectura de las muestras por la técnica de concentración y recuento de Ritchie o centrifugación con formol - éter, que permite aumentar el número de quistes de protozoos, huevos y larvas de helmintos en el volumen de materia fecal que se examina. Se tomó muestra sanguínea capilar mediante punción directa con lanceta en dedo índice o anular de la mano derecha, se colocó la gota en el sistema HemoCue® (fotómetro sencillo y mi-

crocubetas con reactivos secos), los resultados se interpretaron según recomendaciones internacionales estandarizadas (24).

Para la evaluación del estado nutricional se tomó el peso utilizando una balanza digital con batería solar. La estatura se midió con un tallímetro en madera con pieza movable y mediciones en centímetros con exactitud de 1 mm. Se construyó el índice talla para la edad (T/E) que mide desnutrición crónica, y el indicador de índice de masa corporal (IMC) para la edad. Se comparó con la población de referencia de la OMS 2007 (25) siguiendo los parámetros de la Resolución 2121 del Ministerio de la Protección Social y se clasificó con desnutrición crónica a quienes tuvieran valores inferiores a menos dos unidades Z de talla para la edad, y los que tuvieran índice de masa corporal inferior a dos unidades Z (26).

Los datos recolectados se digitaron en una base de datos de Excel® y luego fueron llevados a Epi-Info 2002® para su análisis. Se realizaron tablas de frecuencia para todas las variables ca-

tegóricas y medidas de tendencia central y dispersión para variables continuas.

Los análisis se realizan teniendo en cuenta el número de participantes reales ya que muchos de los estudiantes no entregaron el consentimiento firmado por parte de los padres, otros no entregaron la muestra de materia fecal y en el momento de valoración antropométrica (peso y talla) algunos estudiantes no estaban presentes y otros se negaron a ser medidos y a la punción distal.

RESULTADOS

Se completó el 100 % de la muestra calculada, un total de 507 participantes (escolares 56,6 %; adolescentes 40,8 % y no reportaron edad 2,6 %) con las características socio-demográficas que se describen en el cuadro 1. Al 71 % de los estudiantes se les realizó examen coprológico, a 86 % prueba de hemoglobina y 81 % fueron valorados antropométricamente con peso y talla.

Cuadro 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO, EDAD, TIPO DE ESTABLECIMIENTO Y NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN

Características socio-demográficas	%
Sexo	
Hombres	39,8
Mujeres	60,2
Edad (años)	
6-11	56,6
12-18	40,8
Sin dato	2,6
Tipo de establecimiento	
Público	80,6
Privado	19,5
Nivel de escolaridad	
Primaria	28,2
Secundaria	71,8

La prevalencia de parásitos intestinales encontrada en la población estudiada fue de 89,7 %, y el 53,7 % presentó más de una especie parasitaria (poliparasitismo) con un máximo de cuatro especies por hospedero. Se encontró un predominio de parásitos protozoos y en menor proporción helmintos. El protozoo patógeno de mayor prevalencia fue *Blastocystis hominis* en forma de quiste, que se presentó en el 67,9 % de

la población, seguido por el complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* en forma de quiste con un 8,7 %, quistes de *Giardia intestinalis*, con 7,8 %. Entre los protozoos no patógenos se detectaron quistes de *Endolimax nana* (47,2 %), *Entamoeba coli* (32,4 %), *Iodamoeba butchilii* (4,2 %) y de *Chilomastix mesnili* (0,56 %). Los helmintos identificados fueron huevos de *Trichuris trichiura* (0,84 %) y de *Fasciola hepática* (0,28 %) (Cuadro 2).

Cuadro 2. PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES DE LA ZONA URBANA DE TUNJA (N=358)

	Prevalencia %	IC 95%
Especies patógenas		
<i>Blastocystis hominis</i>	67,88	62,9 - 72,8
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	8,66	5,6-11,7
<i>Giardia intestinalis</i>	7,82	4,9-10,7
<i>Trichuris trichiura</i>	0,84	0,2-2,4
<i>Fasciola hepática</i>	0,28	0,0 -1,5
Especies no patógenas		
<i>Entamoeba coli</i>	32,40	27,4-37,4
<i>Endolimax nana</i>	47,21	41,9-52,5
<i>Iodamoeba butchilii</i>	4,19	1,9-6,4
<i>Chilomastix mesnili</i>	0,56	0,0-2,0

Los resultados de la prueba de hemoglobina se estudiaron en 174 escolares y mostraron valores promedio dentro de los rangos normales, tanto para escolares como para adolescentes ($14,7 \pm 0,82$ g/dl y $15,4 \pm 1,18$ g/dl, respectivamente). Fue muy similar por sexo, en el género masculino con una media de 15,28 g/dl y de 14,85 g/dl en las mujeres.

En la evaluación antropométrica se destacó el riesgo según el indicador talla/edad, tanto en hombres como en mujeres (88,5 % y 10 %, respectivamente), evidenciando retraso de talla para la edad. Así mismo, se encontró que 1,7 % de la población estudiada tenía problemas de desnutrición crónica. El indicador más sensible fue el IMC que además de valorar las deficiencias

muestra un problema considerable en la población estudiada como lo es la obesidad. Según parámetros del Ministerio de Protección social

hay desnutrición por debajo de 2 DE, clasificando al 1,9 % en este rango, proporción un poco mayor en hombres que en mujeres (Cuadro 3).

Cuadro 3. EVALUACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA POR SEXO Y EDAD DE LOS ESCOLARES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

IMC para la edad (5-19 años)			
	Total n=403 (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
< -3 DE (muy delgado)	0,2	0,6	0
< -2 DE (delgado)	1,7	1,8	1,7
< +1 DE (sobrepeso)	14,2	14,6	13,9
< +2 DE (obeso)	2,5	2,4	2,5
< +3 DE (obesidad severa)	1	1,2	0,8
Mediana	0,05	0,01	0,09
DE	1	1,02	0,99

Talla para la edad (5-19 años)			
	Total	Hombres	Mujeres
< -3 DE (muy bajo)	1,7	1,8	1,7
< -2 DE (retraso en talla)	9,4	8,5	10
Mediana	-0,63	-0,63	-0,63
DE	1,1	1,07	1,12

En el grafico 1 se observa que el IMC en la población con referencia a los indicadores OMS 2007 coincide, mientras que la media en el indicador talla para la edad se aleja por debajo de los parámetros de la OMS.

DISCUSIÓN

El parasitismo intestinal constituye uno de los principales problemas de salud pública en paí-

ses tropicales y en vía de desarrollo; sin embargo, este problema parece haber sido relegado a un segundo plano, seguramente por su bajo índice de mortalidad y a que sus efectos son larvados y a largo plazo. En el presente estudio se encontró una prevalencia alta de parásitos intestinales, la cual es muy parecida a los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Salud de 1980 que reportó que el 81,8 % de la población estaba parasitada (27), y la reportada en el estudio realizado en Sotaquirá, Boyacá que fue del 81,2 % (28). También fue mayor a la obtenida en

otros estudios: Perú 54,7 % (8), Medellín 50,7 % (29), Armenia 47,2 % (30) y Pamplona 73,1 % (31). Y más baja a la prevalencia reportada en otro estudio del Perú que fue del 100 % (32).

La prevalencia encontrada en el presente estudio deja ver el desconocimiento de las formas de transmisión de los parásitos intestinales en la población, tanto por parte de los escolares y

adolescentes, como de sus familias, coincidiendo con resultados obtenidos en otros estudios como el realizado en La Virgen, Cundinamarca (33). De acuerdo a nuestros resultados, pareciera que no hay relación directa de la prevalencia de los parásitos con el saneamiento ambiental de la ciudad de Tunja, la cual tiene una cobertura de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica cercana al 95 %.

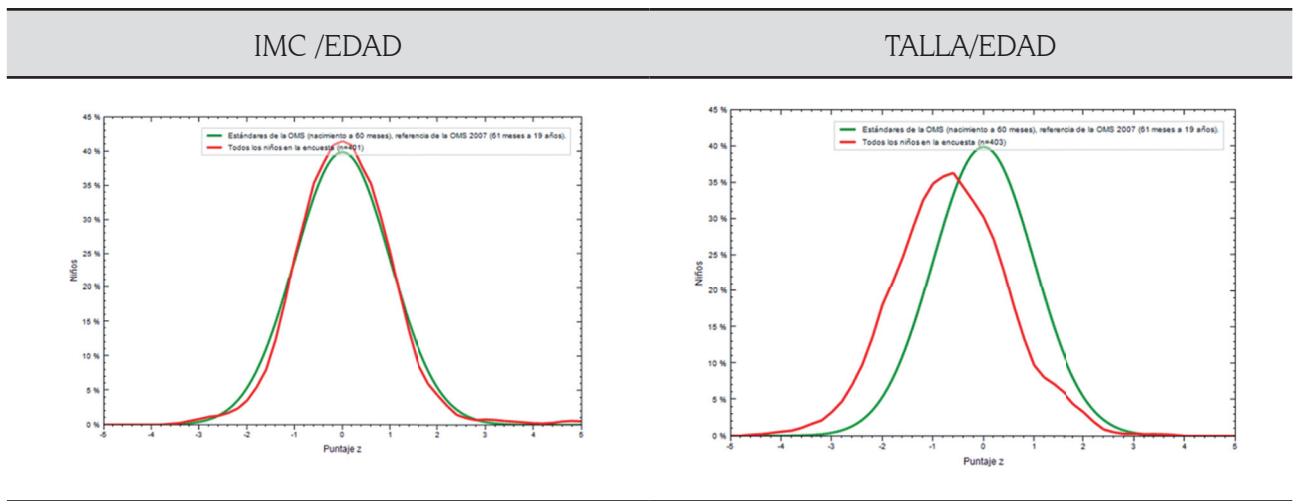


Grafico 1. COMPORTAMIENTO NUTRICIONAL DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

En cuanto al predominio de parásitos, comparando los resultados con otros estudio realizados (8,19,28,29,34), encontramos presencia de parásitos similares como *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia*, complejo *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* y *Trichuris trichiura*, no encontrando en el presente estudio *Ascaris lumbricoides* como sí se encontró en el estudio realizado en Sotaquirá (28) y esto puede deberse a la temperatura un poco más alta de este municipio.

Se encontró una importante prevalencia de parásitos comensales, la mayor frecuencia correspondió a *Endolimax nana* y *Entamoeba coli*, lo cual coincide con otras investigaciones realizadas (15,17). Esta prevalencia de protozoarios comensales carece de importancia clínica pero tiene importancia epidemiológica, pues es referen-

te de la contaminación con materia fecal de los alimentos y del agua de consumo, siendo éstos, los mismos vehículos para la transmisión de los parásitos potencialmente patógenos también encontrados en esta población.

El parasitismo hallado no se asoció con anemia, probablemente porque no se encontraron parásitos que producen sangrado intestinal; únicamente se halló *Giardia intestinalis*, la cual está asociada con alteraciones del estado nutricional y la deficiencia de micronutrientes puesto que interfiere en la digestión, en la absorción y el metabolismo de los mismos. (33, 35-37)

Las cifras reportadas de desnutrición por indicadores antropométricos reflejan unas condiciones diferentes en la población estudiada con

respecto al resto del país. Por ejemplo, la desnutrición crónica es menor, la aguda es mayor en los escolares, mientras que en adolescentes la desnutrición crónica es menor que el reporte nacional y la obesidad es mayor (19). Estudios han demostrado que los escolares consumen altos contenidos de almidón no correspondientes a sus necesidades nutricionales (21).

Al comparar los resultados con la línea de base de Manrique y colaboradores 2003 (21), se observa que la desnutrición crónica pasó de 13,3 % a 11,1 % (talla/edad < -2 DE), un dato menor que el indicador nacional que fue del 12,6 % en 2005 y mayor del 10 % en 2010; idéntico al reportado para Boyacá (11,7 %) en 2010 por la ENSIN para población de 5 a 17 años. Una cifra que revela que se ha mejorado el problema en tendencias casi equitativas a las nacionales.

Aunque el IMC es un indicador de malnutrición y refleja obesidad y sobrepeso con poca utilidad en problemas de déficit, se observa que existe un porcentaje con problemas de nutrición por déficit. Cabe anotar que el sobrepeso y obesidad reportado por la ENSIN 2010 (20) en población de 5 a 17 años con indicador DE > 1 fue de 17 % en Colombia y 11,7 % en Boyacá, el presente estudio reportó 17,7 %, un valor más cercano a la realidad nacional que a la regional, posiblemente derivado del asentamiento con predominio urbano que tiene la ciudad de Tunja.

CONCLUSIONES

La prevalencia de parásitos intestinales encontrada en la población estudiada fue muy elevada, con presencia poliparasitismo. Se encontró mayor prevalencia de protozoos que de helmintos. Los resultados de la prueba de hemoglobina mostraron valores promedio dentro de lo normal, tanto para escolares como para adolescentes. El indicador antropométrico más afectado en la población estudiada fue la rela-

ción de talla para la edad, lo cual es un resultado preocupante ya que esta población se encuentra en etapa de crecimiento. El monitoreo antropométrico permite evaluar indirectamente los programas de complemento nutricional, que no resultaron bien favorecidos en el presente estudio. Los indicadores antropométricos nos permiten también ver reflejado las condiciones sociales y económicas de la región, además de la disponibilidad y consumo de alimentos, que deben considerar una política de salud, pero también una política agraria y económica para el acceso de los alimentos que componen una dieta balanceada y óptima.

En Colombia, el efecto del parasitismo intestinal sobre el crecimiento y el desarrollo de niños, tomando como referencia el peso y la talla se ha investigado, encontrándose que infecciones por helmintos, en especial por tricocéfalos, están relacionadas con una mayor frecuencia de desnutrición aguda, siendo mayor el impacto negativo en niños preescolares.

Se recomienda realizar otros estudios en los que se valore el estado de los micronutrientes como hierro y vitamina A, para así tener una mejor visión del estado nutricional de la población, así como medir otros fenómenos alimentarios como los trastornos de la conducta tipo bulimia y anorexia que están presentes en 10,6 %, y 1,1 % respectivamente, en poblaciones adolescentes de colegios de Tunja (3).

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Jenny Hernández, Giovanna Rincón y Miguel Bayona por su invaluable ayuda en el proceso de captura de datos y sistematización de la información. A los docentes, coordinadores, estudiantes y padres de familia de los colegios que participaron activamente en el desarrollo de esta investigación.

FINANCIACIÓN

La investigación fue financiada por el Centro de Investigación para el Desarrollo (CIPADE) de la Universidad de Boyacá; Grupo de Investigación en Salud Pública HYGEA.

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

REFERENCIAS

1. Carmona-Fonseca J. Malaria, desnutrición y parasitosis intestinal en los niños colombianos: interrelaciones. *Iatreia* 2004;17(4):354-69.
2. Koski KG, Scott ME. Gastrointestinal nematodes, nutrition and immunity: breaking the negative spiral. *Annu Rev Nutr* 2001;21(1):297-321.
3. Van Houtert MFJ, Sykes AR. Implications of nutrition for the ability of ruminants to withstand gastrointestinal nematode infections. *Int J Parasitol* 1996;26(11):1151-67.
4. Lozano Socarrás SL, Mendoza Meza DL. Parasitismo Intestinal y malnutrición en niños residentes en zona vulnerable. *DUAZARY* 2010;7(2):205-10.
5. Guimarães S, Sogayar MIL. Occurrence of *Giardia lamblia* in children of municipal day-care centers from Botucatu, São Paulo State, Brazil. *Rev I Med Trop* 1995;37(6):501-6.
6. Córdoba A, Ciármela ML, Pezzani B, Gamboa MI, De Luca MM, Minvielle M. Presence of intestinal parasites in public places from urban areas (Argentina). *Parasitol Latinoam* 2002;57:25-.
7. Cifuentes E, Suarez L, Espinosa M, Juarez-Figueroa L, Martinez-Palomo A. Risk of *Giardia intestinalis* infection in children from an artificially recharged groundwater area in Mexico city. *Am J Trop Med Hyg* 2004;71(1):65-70.
8. Iannacone JE, 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.
9. Corredor A, Arciniegas E, Hernández CA, Caceres E, de Romero LC, Estupinan D, et al. Parasitismo intestinal. Instituto Nacional de Salud; 2000.
10. Botero J, Zuluaga NA. Nemátodos intestinales de importancia médica en Colombia: ¿un problema resuelto? *Iatreia* 2001;14(1):47-56.
11. Mayorga-Mogollon LE. Prevalencia de parasitosis intestinal en consultantes al Hospital de Suaita-Santander. *Salud UIS* 2003;35:131-4.
12. Agudelo-López S, Gómez-Rodríguez L, Coronado X, Orozco A, Valencia-Gutiérrez CA, Restrepo-Betancur LF, et al. Prevalencia de parasitosis intestinales y factores asociados en un corregimiento de la costa atlántica colombiana. *Rev Salud Pública* 2008;10(4):633-42.
13. Medina Lozano A, García Montoya GM, Galván Díaz AL, Botero Garcés JH. Prevalencia de parásitos intestinales en niños que asisten al Templo Comedor Sagrado Corazón Teresa Benedicta de la Cruz, del barrio Vallejuelos, Medellín, 2007. *Iatreia* 2009;22(3):227-34.
14. 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. *Iatreia* 2008;21(3):253-9.

15. Ordóñez LE, Angulo ES. Desnutrición y su relación con el parasitismo intestinal en niños de una población de la Amazonia colombiana. *Biomédica* 2002;22(004):486-98.
16. Botero D. Parasitosis humanas. Medellín: Corporación para investigaciones Biológicas; 2006.
17. Alvarado BE, Vásquez LR. Determinantes sociales, prácticas de alimentación y consecuencias nutricionales del parasitismo intestinal en niños de 7 a 18 meses de edad en Guapi, Cauca. *Biomédica* 2006;26(1):82-94.
18. Fernández ID, Himes JH, Onis M. Prevalence of nutritional wasting in populations: building explanatory models using secondary data. *Bull World Health Organization* 2002;80:282-91.
19. Samper B, Manjarrez L, Álvarez M, Gómez L, Fórrero Y, Correa J, et al. Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia ENSIN 2005. República de Colombia; 2005. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 2006.
20. Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, editores. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN 2010). Bogotá: Profamilia; 2011.
21. Manrique-Abril FG, Castillo J. Situación nutricional de los niños de 0 a 10 años, en los municipios de Tunja y Duitama 2003. Tunja: UPTC; 2005.
22. Corredor A, Arciniégas E, Hernández C, editores. Parasitismo intestinal. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2000.
23. Duque S, Guerrero R, Nicholls R, López M. Examen coproparasitológico en niños: comparación de resultados obtenidos por dos métodos en dos instituciones de Santafé de Bogotá, D. C *Biomédica* 1994;14(1):39-47.
24. Neufeld L, García-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton-Sánchez O, Ramírez-Villalobos MD, Rivera-Dommarco J. Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: A validation study. *Salud pública de México*. 2002;44(3):219-27.
25. World Health Organization, editor. WHO, Multicentre Growth Reference Study Group. Child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization; 2007.
26. World Health Organization. WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. . Geneva: World Health Organization,; 2009 [cited 2011 01/06]. Available from: <http://www.who.int/growthref/tools/en>
27. Giraldo J. Parasitismo intestinal y su impacto en salud pública. *Biomedica*. 2007;27(supl 2):77.
28. Suescún SH. Prevalencia de parasitosis intestinal y factores de riesgo asociados en escolares y adolescentes de Sotaquirá, Boyacá, 2005. *Biomédica* 2009;27(Suppl 2):265.
29. Agudelo GM, Cardona OL, Posada M, Montoya MN, Ocampo NE, Marín CM, et al. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes, Medellín, Colombia, 1999. *Rev Panam Salud Pública* 2003;13(6):376-86.
30. Giraldo-Gómez JM, Lora F, Henao LH, Mejía S, Gómez-Marín JE. Prevalencia de giardiasis y parásitos intestinales en preescolares de hogares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia. *Rev Salud Pública* 2005;7(3):327-38.

31. Maldonado A, Pérez O. Prevalencia de parásitos intestinales y su correlación con desnutrición protéica y anemia en niños de edad escolar de 5 escuelas del area rural y urbana del municipio de Pamplona, Norte de Santander. *Biomedica* 2007;27(supl 2):182.
32. Marcos L, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Gotuzzo E. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del valle del Mantaro, Jauja, Perú. *Rev Med Hered* 2002;13(3):85-9.
33. Fernández J, Reyes P, López C, Moncada L, Díaz M. Factores asociados a la infección por geohelmintos en escolares y preescolares en la Virgén, Cundinamarca. *Rev Médica Sanitas* 2010;13(4):48-52.
34. Fuya P, Guhl F. Prevalencia de parásitos en 404 escolares pertenecientes a 3 departamentos de Colombia. *Biomédica* 1997;17(2):233.
35. Stoltzfus RJ, Chwaya HM, Tielsch JM, Schulze KJ, Albonico M, Savioli L. Epidemiology of iron deficiency anemia in Zanzibari school-children: the importance of hookworms. *Am J Clin Nutr* 1997;65(1):153-9.
36. Botero J, Castaño A, Montoya M, Hurtado M, Ocampo N, Agudelo G, et al. Anemia por deficiencia de hierro y su asociación con los parásitos intestinales, en escolares y adolescentes matriculados en instituciones oficiales y privadas de Medellín, 1997-1998. *Acta Med Col* 2002;27(1):7-14.
37. Chaves P, Fernández JA, Ospina I, López MC, Moncada L, Reyes P. Tendencia de la prevalencia y factores asociados a la infección por *Giardia duodenalis* en escolares y preescolares de una zona rural de Cundinamarca *Biomédica* 2007;27(3):345-51.
38. Manrique Abril F, Barrera Sánchez LF, Ospina Diaz J. Prevalencia de la bulimia y anorexia en adolescentes de Tunja y algunos factores de riesgo probablemente asociados. *Av enferm* 2006;24(2):38-46.

