

Relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional-hematológico en niños de una escuela rural en el estado Sucre, Venezuela

Relationship Between Intestinal Helminthiasis and Nutritional-haematologic Status on Rural Schoolchildren at Sucre State, Venezuela

**Figuera, Lourdes ^{1,2}; Kalale, Heidi ¹
y Marchán, Edgar ²**

¹Laboratorio de Especialidades Parasitológicas, Departamento de Bioanálisis, Escuela de Ciencias, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente. ²Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, Universidad de Oriente.
E-mail: lourdesfiguera2268@yahoo.com

Resumen

Se realizó una evaluación parasitológica, nutricional y hematológica en 103 niños de ambos sexos, entre 4-12 años de una escuela rural en Santa Fe, estado Sucre, Venezuela, durante el período enero-marzo 2003. Las muestras de heces se analizaron mediante un examen al fresco, Willis-Malloy y Kato-Katz cuantitativo. El estado nutricional se determinó utilizando la combinación de los índices antropométricos. Los parámetros hematológicos fueron evaluados por los métodos clásicos, y el grado de eosinofilia se expresó en valores absolutos de eosinófilos. 93,2% de los escolares estaban parasitados, presentando elevado poliparasitismo (83,3%). La prevalencia de helmintos intestinales fue de 82,5%, destacando la asociación de *Trichuris trichiura* y *Ascaris lumbricoides* (69,4%) y predominando una intensidad de infestación leve. De los individuos con desnutrición, el 91,2% (31/34) tenían helmintiasis. En 97,6% de los escolares infestados por helmintos se encontró eosinofilia ($p < 0,001$). Del 23,3% de los niños con anemia, 83,3% (20/24) presentaron helmintiasis. El 88,8% de los niños con helmintiasis intestinal pertenecían al estrato socioeconómico V. Estos hallazgos sugieren que la población escolar evaluada habita en una zona hiperendémica de helmintos, consistente con el estrato socioeconómico encontrado. Adicionalmente, se estableció que la eosinofilia en estos escolares es un factor asociado a la helmintiasis intestinal.

Palabras clave: Helmintiasis intestinal, eosinofilia, nutrición, niños escolares, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*.

Abstract

A parasitological, nutritional and hematological evaluation was carried out on 103 children of both sexes between 4-12 years of age from a rural school at Santa Fe, Sucre state, Venezuela, from January-March 2003. Fecal samples were analyzed using a fresh test, Willis Malloy, and the quantitative Kato-Katz method. Nutritional status was determined by anthropometric indexes combinations. Haematological parameters were evaluated by classical methods and the degree of eosinophilia was expressed in absolute eosinophil counts. Exactly 93.2% of schoolchildren were found to have parasites with high poliparasitism (83.3%). Intestinal helminths prevalence was 82.5%, highlighted by 69.4% of *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* association, with a predominant light intensity of infestation. Around 91.2% (31/34) of individuals with malnutrition presented helminthiasis. Eosinophilia was found in 97.6% of schoolchildren infested by helminths ($p < 0,001$). And 83.3% (20/24) were infested by helminths in the group of children with anemia (23.3%). About 88.8% of children with intestinal helminthiasis belonged to the VTH level socioeconomic stratum. These findings suggest that the school population evaluated lives in a high helminth hyperendemic area, consistent with the socioeconomic stratum found. Additionally, it was established that eosinophilia in these schoolchildren is a factor associated with intestinal helminthiasis.

Key words: Intestinal helminthiasis, eosinophilia, nutrition, schoolchildren, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*.

Introducción

Las infecciones y enfermedades producidas por helmintos intestinales representan un grave problema de salud pública en las poblaciones rurales de los países en vías de desarrollo (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2001 estimó que en el mundo habían 3.800 millones de individuos infectados por estos parásitos, una morbilidad de 720 millones de casos y una mortalidad de 135.000 defunciones anuales producidas principalmente por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y Ancylostomídeos. Aunque la mortalidad es relativamente baja, la alta prevalencia de estas infecciones representan serios problemas médicos, sanitarios y sociales (2).

Las helmintiasis intestinales afectan principalmente a la población infantil y están asociadas con la pobreza, inadecuado saneamiento ambiental, condiciones precarias de

vivienda, malos hábitos higiénicos, carencia de agua potable, contaminación fecal de la tierra y la falta de educación (3).

Las infestaciones crónicas por helmintos fundamentalmente en los niños pueden causar desnutrición y deficiencias en el desarrollo físico y cognitivo (4, 5). Sin embargo, esta asociación en otros estudios no ha sido corroborada, atribuyéndosele un origen multifactorial (6, 7). Asimismo, las enfermedades producidas por los helmintos intestinales contribuyen a la alta prevalencia de anemia (8), en particular, la anquilostomiasis y la trichiuriasis, que están caracterizadas por la condición hematófaga de las primeras y la pérdida constante de sangre producto de la laceración que ocasionan los parásitos en la mucosa intestinal (9).

En Venezuela, el Sistema de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SISVAN), reportó que la tasa de morbilidad por helmintiasis intestinal de 1296,9 en el año 1998, incrementó

a 1966,8 en 1999, mientras que por anemia también se registró un aumento considerable de 737,8 a 1134. Adicionalmente, en el estado Sucre para el año 2001, utilizando la combinación de indicadores (peso-talla, peso-edad y talla-edad), en niños de 2 a 14 años, la desnutrición alcanzó un 24,18%, casi duplicando el patrón de referencia de la OMS (13%).

Por otro lado, cabe destacar que la respuesta inmune inducida por los helmintos intestinales se caracteriza por la producción de altos niveles de IgE específica y total, eosinofilia y mastocitosis (10).

Por lo antes descrito, en el presente trabajo se realizó una evaluación de la relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional-hematológico en niños de una escuela rural en Santa Fe, estado Sucre, Venezuela.

Materiales y Métodos

Población en estudio

Este estudio se realizó en la Unidad Educativa "Nueva Córdova" de Santa Fe, parroquia Raúl Leoni del municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, ubicada a 10°17'10" de latitud norte y 64°25'00" de longitud oeste, durante el período enero-marzo del año 2003. De un total de 142 niños escolares se estudiaron 103 aleatoriamente, de ambos sexos con edades comprendidas entre 4 y 12 años. Se excluyeron todos aquellos que habían recibido tratamiento antihelmíntico dos semanas previas al muestreo.

Normas de Bioética

El presente estudio se realizó considerando las normas de ética establecidas por la OMS para trabajos de investigación en seres humanos y la declaración de Helsinki, ratificada por la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia en el año 2000. Bajo ningún aspecto se comprometió la salud de los niños

escolares que participaron en este trabajo de investigación.

Recolección de los datos epidemiológicos

Previo a la recolección de las muestras biológicas, se realizó una charla informativa sobre los objetivos e importancia del estudio. Se solicitó por escrito el consentimiento informado de participación voluntaria a todos los representantes legales de los niños, aplicando seguidamente una encuesta socioeconómica, utilizando el método de Graffar para establecer las condiciones de vida de los escolares (11).

Recolección y análisis de las muestras de heces

Impartidas las recomendaciones para una adecuada toma de muestra, se recolectaron las heces de cada uno de los niños obtenidas por evacuación espontánea en envases plásticos estériles, durante las primeras horas de la mañana. Posteriormente fueron trasladadas al Laboratorio de Especialidades Parasitológicas del Departamento de Bioanálisis de la Universidad de Oriente para su procesamiento, el cual consistió en realizar a cada una de las muestras de heces un análisis coproparasitológico mediante el examen al fresco con solución salina fisiológica y coloración temporal de lugol. Se aplicó el método de concentración por flotación Willis-Malloy para la búsqueda de huevos livianos de helmintos. Además se realizó el método de Kato-Katz cuantitativo para el recuento de huevos con la finalidad de determinar la intensidad de infestación de los helmintos (12).

Recolección y análisis de las muestras sanguíneas

Se extrajeron 5 ml de sangre por punción venosa con jeringas descartables previa

asepsia de la zona. Esta se colocó en un tubo de ensayo con anticoagulante (EDTA al 10%) y luego fueron transportadas a 4°C para ser procesadas en el Laboratorio Clínico Universitario y en el Ambulatorio Ayacucho de Cumaná.

Los parámetros hematológicos: concentración de hemoglobina (Hb), valor del hematocrito (Hcto), conteo de leucocitos y eritrocitos, y los índices hematimétricos (VCM y CHCM), se determinaron en un procesador automático Beckman Coulter modelo T660. Todos aquellos valores que resultaron inferiores o superiores al rango de referencia fueron verificados por métodos convencionales manuales.

Sobre la base de las normas internacionales establecidas por la Organización Panamericana de la Salud (13) se consideraron anémicos a los niños < de 5 años con Hb < 11,0 g/dL y a los niños de 6 a 14 años con Hb < 12,0 g/dL.

Para medir el grado de eosinofilia se determinó el valor absoluto de eosinófilos (VAE). Se consideró ausencia de eosinofilia cuando se encontraron ≤ 500 eos/mm³, eosinofilia leve entre 501-1500 eos/mm³, eosinofilia moderada entre 1501- 3000 y eosinofilia intensa = 3001 eos/mm³ (14).

Parámetros antropométricos

Se tomaron índices antropométricos: peso, talla y edad, a cada uno de los niños con la ayuda de un personal calificado de FUN-DASALUD. El peso se determinó en una báscula analógica con capacidad de pesada hasta 100 Kg. La estatura se midió con un tallímetro de madera de 2m con escala graduada en centímetros y numeración referencial cada 5 cm. La edad cronológica expresada en años y meses se calculó tomando en cuenta la fecha de nacimiento del individuo hasta la fecha del muestreo (15). Luego de realizar las medicio-

nes, se agruparon los datos edad, talla, peso y sexo, para clasificar el estado nutricional con base a los indicadores Peso-Edad (PE), Talla-Edad (TE) y Peso-Talla (PT), usando como referencia las tablas de la OMS, adoptados por el Instituto Nacional de Nutrición (16). Como rango promedio o "normal" se usaron los percentiles 10 y 90 de la referencia antes mencionada. Se identificaron tres categorías antropométricas: sobre la norma (sobrepeso) $> p^{90}$, dentro de la norma (normales o nutridos) $> p^{10} \leq p^{90}$ y bajo la norma (desnutridos agudos y crónicos: compensados y descompensados) $\leq p^{10}$ (17).

Análisis estadístico

Se utilizó la prueba de chi cuadrado a un nivel de confiabilidad del 95% con la finalidad de establecer posibles asociaciones entre los parámetros antropométricos y hematológicos con la presencia o no de helmintiasis (18).

Resultados

De los 142 niños escolares con edades comprendidas entre 4 y 12 años, se estudiaron 103 (72,5%), de los cuales 57 (55,3%) pertenecían al sexo masculino y 46 (44,7%) al sexo femenino. 93,2% (96/103) resultaron parasitados, de los cuales 83,3% (80/96) estaban poliparasitados y 16,7% (16/96) monoparasitados.

La prevalencia de helmintiasis intestinal fue de 82,5% (85/103). En los niños parasitados *Trichuris trichiura* se presentó con la mayor frecuencia (90,6%), seguido por *Ascaris lumbricoides* (78,8%), destacando que en el 69,4% de los casos ambos se encontraron asociados (Tabla 1).

Al considerar la intensidad de infestación para *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides* y *Ancylostomídeos* calculada sobre la

Tabla 1. Frecuencia de helmintos intestinales en niños de la Unidad Educativa “Nueva Córdoba”, municipio Sucre, estado Sucre, período enero-marzo de 2003.

Helmintos	Individuos parasitados	Frecuencia (%)
<i>Trichuris trichiura</i>	17	20,0
<i>Ascaris lumbricoides</i>	8	9,4
<i>T. trichuris</i> + <i>A. lumbricoides</i>	54	63,5
<i>T. trichiura</i> + <i>A. lumbricoides</i> + Ancylostomídeos	5	5,9
<i>T. trichiura</i> +Ancylostomídeos	1	1,2
Total	85	100,0

base del recuento de huevos, se encontró que el mayor número de casos correspondió a la categoría de infestaciones leves (74,0%, 50,8% y 100,0%, respectivamente). Sin embargo, es importante señalar que el 40,3% de los niños parasitados con *Ascaris lumbricoides* presentaron una intensidad alta (Tabla 2).

En la Tabla 3 se observa que todos los grupos etarios fueron considerablemente susceptibles a la infestación por helmintos intestinales.

El análisis antropométrico permitió demostrar que 78,3% (54/69) de los niños con condición nutricional normal presentaron helmintiasis intestinal. Por otro lado, 91,2% (31/34) de los niños escolares con algún tipo de desnutrición presentaron helmintos, destacando que con desnutrición crónica el 100,0% (10/10) estaban parasitados (Tabla 4).

De los niños escolares que no presentaron eosinofilia, el 87,5% (14/16) no tenían helmintiasis intestinal, mientras que el 97,6% (83/87) de los niños escolares que mostraron algún grado de eosinofilia estaban infestados por helmintos. Es importante resaltar el elevado grado de eosinofilia en cualquiera de los niños parasitados (94,3-100,0%) (Tabla 5).

Al clasificar las anemias sobre la base de los parámetros hematológicos analizados, se demostró que 76,7% (79/103) de los niños no

presentaron anemia, aunado a que 82,3% de ellos (65/79) estaban infestados por helmintos. En contraste, el 23,3% (24/103) que presentaron algún tipo de anemia tenían un marcado predominio de helmintos, que correspondió a un 80,0% de anemia microcítica hipocrómica y 88,9% de anemia macrocítica normocrómica (Tabla 6).

Finalmente, se corroboró que el 88,8% de los niños con helmintiasis intestinales pertenecían a familias del estrato social V (marginal). El 74,8% no usan con frecuencia el calzado; asimismo, el 75,7% consumen agua sin tratamiento directamente de las tuberías.

El análisis estadístico utilizado permitió encontrar sólo asociación altamente significativa entre la eosinofilia y la helmintiasis intestinal.

Discusión

La alta prevalencia de parasitosis intestinal (93,2%) encontrada en los niños escolares de la Unidad Educativa “Nueva Córdoba”, refleja una alta susceptibilidad a las enteroparasitosis, probablemente asociado al inadecuado saneamiento ambiental, precarias condiciones socioeconómicas y deficientes medidas higiénico-sanitarias presentes en la población evaluada. Esta prevalencia es com-

Tabla 2. Intensidad de infestación por helmintos en niños de la Unidad Educativa.

Intensidad de Infestación	Nº hpgh	Casos	Porcentaje (%)
<i>Trichuris trichiura</i>			
Leve	< 2.500	57	74,0
Moderada	2.500-12.500	15	19,5
Alta	> 12.500	5	6,5
<i>Ascaris lumbricoides</i>			
Leve	< 10.000	34	50,8
Moderada	10.000-20.000	6	9,0
Alta	> 20.000	27	40,3
Ancylostomídeos			
Leve	< 5.000	6	100,0
Moderada	5.000-10.000	0	00,0
Alta	> 10.000	0	00,0

“Neva Córdova, municipio Sucre, estado Sucre, período enero-marzo de 2003.

Tabla 3. Helmintiasis intestinal basado en los grupos etarios de los niños de la Unidad Educativa “Nueva Córdova, municipio Sucre, estado Sucre, período enero-marzo de 2003.

Helmintos	Grupos etarios	
	4-6 años	7-9 años
(%)	10-12	(%)
Presencia	21	31
91,2	33	84,6
Ausencia	9	3
8,8	6	15,4
Total	30	34
100,0	39	100,0

parable a las reportadas en escolares de otras comunidades rurales venezolanas, en el estado Anzoátegui (19) y en el estado Zulia (20). Asimismo, en escolares de comunidades rurales de otros países subdesarrollados también se han registrado altas prevalencias de enteroparasitosis como en Brasil (21), Cuba (22) y en Etiopía (23).

Adicionalmente, el alto grado de poliparasitismo (83,3%) y la elevada prevalencia de

helmintiasis (82,5%) encontrada, frecuentemente están acompañados a un alto grado de fecalismo ambiental, persistencia y constante exposición de los niños a los ambientes contaminados con las diferentes formas evolutivas de los parásitos transmitidos principalmente por vía oral-fecal, contacto directo o por la penetración a través de la piel de larvas filariformes de algunos helmintos, los cuales, efectivamente caracterizan el estrato

Tabla 4. Helmintiasis intestinal de acuerdo al estado nutricional de los niños de la Unidad Educativa “Nueva Córdova, municipio Sucre, estado Sucre, período enero-marzo de 2003.

Helmintos (%)	Condición nutricional		Desnutrición Aguda
	Normal Desnutrición Crónica	(%) (%)	
Presencia	54	78,3	21
87,5	10	100,0	
Ausencia	15	21,7	3
12,5	0	00,0	
Total	69	100,0	24
100,00	10	100,0	

Tabla 5. Helmintiasis intestinal según el grado de eosinofilia de los niños de la Unidad Educativa “Nueva Córdova, municipio Sucre, estado Sucre, enero-marzo de 2003.

Helmintos	Grado de Eosinofilia							
	Normal	(%)	Leve	(%)	Moderada	(%)	Intensa	(%)
Presentes	2	12,5	37	94,9	33	94,3	13	100,0
Ausentes	14	87,5	2	5,1	2	5,7	0	0,0
Total	16	100,0	39	100,0	35	100,0	13	100,0

Tabla 6. Helmintiasis intestinal según los tipos de anemias de los niños de la Unidad Educativa “Nueva Córdova, municipio Sucre, estado Sucre, enero-marzo de 2003.

Helmintos	Anemia					
	Ausente	(%)	Microcítica Hipocrómica	(%)	Macrocítica Normocrómica	(%)
Presencia	65	82,3	12	80,0	8	88,9
Ausencia	14	17,7	3	20,0	1	11,1
Total	79	100,0	15	100,0	9	100,0

socioeconómico marginal al que pertenecen los escolares evaluados, coincidiendo con lo reportado por Ulukanligil y Seyrek (24).

En relación a los helmintos presentes en la población estudiada, aunque la frecuencia de *T. trichiura* es ligeramente mayor a la de *A. lumbricoides*, es evidente la coinfección por ambos helmintos (69,4%). Hallazgos similares

han sido reportados por Udonsi *et al.* (25). El establecimiento de esta asociación aún no está bien esclarecido, no obstante, es importante señalar que ambos helmintos guardan similitud en las rutas de infección y en los ciclos biológicos externos. Se han realizado investigaciones que han permitido correlacionar las geohelmintiasis, en particular la ascariidiasis y

la trichiuriasis con malabsorción, diarrea, pérdida de sangre, reducida tasa de crecimiento, deficiencias cognitivas y un menor rendimiento escolar de los niños infectados (26). Esto constituiría el efecto nocivo más importante de estas parasitosis, por el impacto negativo sobre el desarrollo saludable de las poblaciones infantiles afectadas. Por lo antes expuesto, es procedente implementar medidas sanitarias e iniciar tratamiento antihelmíntico masivo con la finalidad de evitar consecuencias irreversibles principalmente en las etapas tempranas de la vida.

Con respecto a la intensidad de infestación, el mayor porcentaje de los niños con helmintiasis presentaron infestaciones leves. Sin embargo, es importante destacar que el 40,3% de los niños con Ascariasis tenían una intensidad alta. Esto se ajusta a la teoría de distribución espacial de los helmintos en forma agregada (27, 28), cuyo enunciado expresa en general, que en una comunidad, una minoría de los individuos albergan las cargas parasitarias más altas, y la mayoría albergan cargas parasitarias leves. De tal manera que los individuos que albergan elevadas cargas parasitarias tienen gran importancia en la dinámica de la transmisión de las parasitosis, ya que ellos constituyen la mejor fuente de contaminación ambiental con los huevos de los parásitos (29). Adicionalmente, la alta intensidad de infestación por *A. lumbricoides* en los escolares sugiere un mayor riesgo de morbilidad y en consecuencia pueden sufrir graves complicaciones que frecuentemente requieren atención hospitalaria. Entre estas podemos mencionar la migración extraintestinal de los vermes adultos hacia las vías biliares que pueden producir obstrucción de los conductos hepático y pancreático, apendicitis, inclusive perforación intestinal, o comúnmente causar obstrucción intestinal por la tendencia de los vermes adultos a formar paquetes. Asimismo, di-

versas investigaciones han permitido demostrar malabsorción de las grasas, malabsorción de la lactosa y disminución en la absorción de vitamina A (30).

Al realizar la estratificación por grupos etarios se encontró que todos los niños mostraron alta susceptibilidad a la infestación por helmintos. Rivero *et al.* (31) refieren que esto se debe a la poca variación que existe entre las edades de los individuos estudiados, ya que comparten actividades similares y no poseen hábitos higiénicos bien establecidos, por lo que tienen el mismo riesgo de infección con las diferentes formas evolutivas de los parásitos que se encuentran diseminados en el medio ambiente.

Con respecto a la eosinofilia y la presencia de helmintos intestinales se observó una estrecha asociación entre ambos ($p < 0,001$), comparable con los hallazgos de Espinoza *et al.* (32). Las características más resaltantes de la respuesta inmune contra estos parásitos son la producción de altos niveles de IgE y aparición de eosinofilia. Los antígenos de los helmintos estimulan la subpoblación Th2 de las células T colaboradoras, las cuales secretan IL-4 activando la producción de IgE en las células B, y la IL-5 que estimula y activa el desarrollo de los eosinófilos; este es un tipo especial de citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos, en la que las IgE se unen a la superficie de los helmintos, luego los eosinófilos se unen a través de los receptores para la porción Fc de las IgE y se activan los mismos secretando el contenido de sus gránulos conduciendo a la destrucción de los parásitos (33).

Actualmente, existen muchas controversias con respecto a la asociación entre parasitismo y desnutrición; Northrop-Clewes *et al.* (34) manifiestan que el efecto de las infecciones helmínticas en la nutrición y el crecimiento de los niños aún no está bien esclarecido, sin embargo, Awasthi *et al.* (1) señalan

que las infestaciones intensas por helmintos intestinales principalmente por *A. lumbricoides* y *T. trichuris* tienen efectos adversos sobre el estado nutricional. Asimismo, un reporte de la OMS en el año 2002 señala que existe una estrecha asociación entre parasitismo y desnutrición. En efecto, en el presente trabajo tampoco se encontró asociación estadística significativa entre los parámetros considerados, sin embargo, no debe despreciarse que en los individuos que mostraron algún tipo de desnutrición (30,0%), la presencia de helmintos en muy alta proporción (91,2%) fue relevante, teniendo en consideración las condiciones precarias de vida, inadecuada alimentación, pobres hábitos higiénicos y deterioro ambiental, presentes en la población en estudio, la cual en su gran mayoría (88, 8%) pertenecían al estrato social marginal. Se ha establecido que el binomio parasitosis-desnutrición, tiene relación estrecha con el nivel socioeconómico, especialmente cuando se vinculan los ingresos familiares con situaciones precarias (35).

Al analizar los parámetros hematológicos se pudo constatar que la mayoría de los niños escolares que no presentaron anemia estaban parasitados por helmintos; hallazgos similares han sido reportados por Quizhpe *et al.* (36). Sin embargo, es importante señalar que 23,3% de los niños con algún tipo de anemia estaban infestados por helmintos intestinales; resultados que coinciden con los Uluhanligil y Seyrek (37).

La anemia encontrada en los niños escolares podría atribuirse a una ingesta inadecuada de hierro en la dieta, una escasa biodisponibilidad o absorción del hierro ingerido o a una pérdida de sangre debido a la presencia de los helmintos intestinales.

Por lo antes expuesto, es fundamental implementar programas de educación nutricional

en las escuelas, orientadas principalmente a las familias de escasos recursos, que incluyan campañas de tratamiento antihelmíntico, suplementos vitamínicos y minerales, para evitar consecuencias irreversibles principalmente en las etapas tempranas de la vida.

Conclusiones

La elevada prevalencia de helmintiasis sugiere que la población estudiada habita en una zona hiperendémica de helmintos intestinales, consistente con el estrato socioeconómico encontrado. En los niños escolares evaluados, se encontró que la eosinofilia es un factor asociado a la helmintiasis intestinal.

Agradecimientos

Al personal docente, niños y representantes de la Unidad Educativa "Nueva Córdova" de Santa Fe, quienes colaboraron voluntariamente para la realización de este estudio. A la Licenciada María Inés Ramos del Instituto Nacional de Nutrición, quien gentilmente asesoró la evaluación nutricional de los escolares.

Referencias Bibliográficas

- (1) Awasthi, S.; Bundy, D.; Savioli, L. Helminthic infections. *BMJ*. 2003; 327: 431-433.
- (2) PAHO/WHO. Helmintiasis Intestinales. Manejo de las Geohelmintiasis. Montevideo, Uruguay. 2003; 42 pp.
- (3) Gamboa, M.; Basualdo, J.; Kozubsky, L.; Costas, E.; Cuento, E.; Laitte, H. Prevalence of intestinal parasitosis within three populations in La Plata, Argentina. *Eur. J. Epidemiol.* 1998; 143: 55-61.
- (4) Hadidjaja, P.; Bonang, A.; Suyardi, A.; Alisah, A.; Suhariah, I.; Margono, S. The effect of intervention methods on nutritional status and cognitive function of primary school children infected with *Ascaris lum-*

- bricoides*. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1998; 59 (5): 791-795.
- (5) Ezeamama, A.; Friedman, J.; Acosta, L.; Bellinger, D.; Langdon, G.; Manalo, D.; Olyeda, R, Kurtis, J.; Mcgarvey, S. Helminth infection and cognitive impairment among filipino children. Am. J. Trop. Med. Hyg. 2005; 72 (5): 540-548.
- (6) Oberhelman, R.; Guerrero, E.; Fernandez, A. Correlation between intestinal parasitosis, physical growth and psychomotor development among infants and children from rural Nicaragua. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1998; 58: 470-475.
- (7) Moore, S.; Lima, A.; Conaway, M.; Schorling, J.; Soares, A.; Guerrant, R. Early childhood and helminthiasis associate with long-term linear growth faltering. Int. J. Epidemiol. 2001; 30: 1457-1464.
- (8) WHO/UNICEF/UNU. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. Geneva, Suiza. 2001; 114 pp.
- (9) Robertson, L.; Crompton, D.; Sanjur, D.; Nesheim, M. Haemoglobin concentrations and concomitant infections of hookworm and *Trichuris trichiura* in Panamanian primary schoolchildren. Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg. 1992; 86: 654-656.
- (10) Noemí, I. Eosinofilia y parasitosis. Rev. Chil. Ped. 1999; 70 (5): 75-80.
- (11) Méndez, C.; Landaeta, M.; Henríquez, G. Estado nutricional del niño venezolano por estrato social. An. Venez. Nutr. 1989; 2: 21-27.
- (12) Beaver, P.; Jung, R.; Cupp, E. Parasitología Clínica. Segunda Edición. Salvat Editores. Barcelona, España. 1992. 882 pp.
- (13) OPS. Plan of action for the control of iron deficiency anaemia in the Americas. 1996. p. 15-16.
- (14) Leder, K.; Weller, P. Eosinophilia and helminthic infections. Best Pract. Res. Clin. Haematol. 2000; 13: 301-317.
- (15) Instituto Nacional de Nutrición. Manual simplificado del niño desnutrido. Diagnóstico, Clínica y Tratamiento. Caracas, Venezuela. 1994. 101 pp.
- (16) López, M.; Hernández, Y.; Landaeta, M.; Henríquez, G. Crecimiento y nutrición en la región Latinoamericana. An. Venez. Nutr. 1993; 6: 47-90.
- (17) Arenas, O.; Hernández, Y. Programa de clasificación nutricional (CLANUT). Componente: menores de 15 años. SISVAN-INN. Caracas, Venezuela. 1983. 65 pp.
- (18) Sokal, R, Rohlf, J. Biometry. Ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. 1981. 776 pp.
- (19) Devera, R.; Cermeño, J.; Blanco, Y.; Bello, M.; Guerra, X.; Sousa, M.; Maitan, E. Prevalencia de blastocistosis y otras parasitosis intestinales en una comunidad rural del estado Anzoátegui, Venezuela. Parasitol. Latinoam. 2003; 58: 95-100.
- (20) Rivero, Z.; Díaz, I.; Acurero, E.; Camacho, M.; Medina, M.; Ríos, L. Prevalencia de parasitosis intestinales en escolares de cinco a diez años de un instituto del municipio Maracaibo. Zulia, Venezuela. Kasmera, 2001; 29 (2): 153-170.
- (21) Saldiva, S.; Silverio, A.; Philippi, S.; Torres, O.; Manzini, A.; Días, R.; Da Silva, R.; Buratini, M.; Massad, E. *Ascaris-Trichuris* association and malnutrition in Brazilian children. Paediatr. Perinat Epidemiol. 1999; 13 (1): 89-98.
- (22) Mendoza, D.; Núñez, F.; Escobedo, A.; Pelayo, L.; Fernández, M.; Torres, D.; Cordovi, R. Parasitosis intestinales en 4 círculos infantiles de San Miguel del Padrón, Ciudad de la Habana. Rev. Cubana Med. Trop. 2001; 53 (3): 1-5.
- (23) Legesse, M.; Erko, B. Prevalence of intestinal parasites among schoolchildren in a rural area close to the southeast of Lake Langano, Etiopía. Ethiop. J. Health Dev. 2004; 18 (2): 116-120.
- (24) Ulukanligil, M.; Seyrek, A. Demographic and parasitic infection status of schoolchildren and sanitary conditions of schools in Sanliurfa, Turkey. BMC Public Health. 2004; 3 (1): 29.
- (25) Udonsi, J.; Behnke, J.; Glibert, F. Analysis of the prevalence of infection and associations between human gastrointestinal nematodes among different ages classes living in urban and suburban communities of Port Harcourt, Nigeria. J. Helminthol. 1996; 70:74-84.

- (26) Adams, E.; Stephenson, L.; Latham, M.; Kintoti, S. Physical activity and growth of Kenyan school children with hookworm, *Trichuris trichiura* and *Ascaris lumbricoides* infections are improved after treatment with Albendazole. *J. Nutr.* 1994; 124: 1199-1206.
- (27) Hall, A.; Selin, K.; Tomkins, A. Intensity of reinfection with *Ascaris lumbricoides* and its implications for parasitic control. *Lancet.* 1992; 339: 1253-1257.
- (28) Chan, L.; Bundy, D.; Kan, S. Aggregation and predisposition to *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura* infection in the same community. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1994; 81:987-993.
- (29) Anderson, R. The population dynamics and epidemiology of intestinal nematode infections. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1986; 80: 686-696.
- (30) Solomons, N. Pathways to the impairment of human nutritional status by gastrointestinal pathogens. *Parasitology*, 1993; 107: 519-535.
- (31) Rivero, Z.; Chourio, G.; Díaz, I.; Cheng, R.; Rucsón, G. Enteroparásitos en escolares de una institución pública del municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. *Kasmera*, 2000; 41 (1): 37-57.
- (32) Espinoza, L.; Soto, R.; Alger, J. Eosinofilia asociada a helmintiasis en niños atendidos en el Hospital Escuela Honduras. *Rev. Mex. Patol. Clin.* 1999; 46 (2): 79-85.
- (33) Negrao-Correa, D. Importance of immunoglobulin E (IgE) in the protective mechanism against gastrointestinal nematode infection: looking at the intestinal mucosae. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 2001; 43 (5): 1-21.
- (34) Northrop-Clewes, C.; Rousham, E.; Mascie-Taylor, C.; Lunn, P. Anthelmintic treatment of rural Bangladeshi children: effect on host physiology, growth, and biochemical status. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001; 73 (1): 53-60.
- (35) Hagel, I.; Lynch, N.; Diprisco, M.; Pérez, M.; López, R.; Rojas, E. Relationship between the degree of poverty and the IgE response to *Ascaris* infection in slum children. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1993; 87: 16-18.
- (36) Quizhpe, E.; Sebastián, M.; Hurtig, A.; Llamas, A. Prevalencia de anemia en escolares de la zona Amazónica de Ecuador. *Rev. Panam. Salud Pública.* 2003; 13(6): 1-11.
- (37) Ulukanligil, M.; Seyrek, A. Anthropometric status, anaemia and intestinal helminthic infections in shantytown and apartment schoolchildren in the Sanliurfa province of Turkey. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2004; 58(7): 1056-1061.