



# Anquilostomosis en niños de una comunidad indígena del estado Bolívar, Venezuela

Rodolfo Devera <sup>1</sup>.  
Yubimar Uzcátegui <sup>2</sup>.  
Adacrist Cordero <sup>3</sup>.  
Ytalia Blanco <sup>4</sup>.  
Iván Amaya <sup>5</sup>.  
Ixora Requena <sup>6</sup>.  
Rosangela Aray <sup>7</sup>.  
José Nastasi-Miranda <sup>8</sup>.

<sup>1</sup>Doctor en Medicina Tropical. Docente y Coordinador Grupo de Parasitosis Intestinales, Departamento de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela.

rodolfodevera@hotmail.com

<sup>2</sup>Médico Residente del Postgrado de Especialista en Puericultura y Pediatría. Departamento de Pediatría, Complejo Hospitalario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela

<sup>3</sup>Médico Residente del Postgrado de Especialista en Puericultura y Pediatría. Departamento de Pediatría, Complejo Hospitalario Ruiz y Páez, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela

<sup>4</sup>Licenciada en Bioanálisis. Docente. Departamento de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela.

<sup>5</sup>Licenciado en Bioanálisis. Docente. Departamento de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela.

<sup>6</sup>Médico Cirujano. Docente. Departamento de Parasitología y

Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela.

<sup>7</sup>Licenciada en Enfermería. Docente. Departamento de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela.

<sup>8</sup>Licenciado en Enfermería. Docente. Departamento de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar. Estado Bolívar, Venezuela.

Correspondencia: Instituto de Medicina Tropical - Facultad de Medicina - Universidad Central de Venezuela.

Consignado el 20 de Julio del 2015 a la Revista Vitae Academia Biomédica Digital.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue establecer la prevalencia de anquilostomosis y determinar las principales manifestaciones clínicas y algunos parámetros hematológicos y serológicos en niños de la comunidad indígena Itopoicon, municipio Heres, del estado Bolívar, Venezuela. En junio de 2014, se les analizó una muestra fecal mediante las técnicas de examen directo, Kato, Willis y sedimentación espontánea, a los habitantes menores de 16 años. Se realizó un examen clínico y una anamnesis orientada. Se tomó una muestra de sangre para determinar hemoglobina, IgE y eosinofilia. Se evaluaron 65 niños, determinándose una prevalencia de parasitosis intestinales de 89,2% y de anquilostomosis de 9,2% (6/65). De esos seis casos, el 66,7% (4/6) tenía manifestaciones clínicas, siendo lo más común palidez cutáneo mucosa y diarrea. La mayoría de los habitantes (86,2%) tenía anemia, aumento de eosinófilos y de los niveles séricos de IgE, pero sin diferencias estadísticas con relación a los no parasitados. En conclusión, se determinó una baja prevalencia (9,2%) de anquilostomosis en los niños de la comunidad evaluada.

**PALABRAS CLAVE:** Anquilostomosis, indígenas, anemia, niños

ANCYLOSTOMIASIS IN CHILDREN FROM AN INDIGENOUS COMMUNITY OF BOLIVAR STATE, VENEZUELA

## SUMMARY

The aim of this study was to establish the prevalence of hookworm infection and determine the main clinical and hematological and serological parameters in children of the indigenous community Itopoicon, municipality Heres, Bolivar state, Venezuela. In June 2014, we obtained of the people under 16 years old, a stool sample and it was analyzed by direct examination, Kato, Willis and spontaneous sedimentation. A clinical examination and oriented anamnesis was carried. A blood sample was taken to determine hemoglobin, IgE and eosinophilia. 65 children were evaluated, we determined a prevalence of intestinal parasites of 89.2% and hookworm infection prevalence was of 9.2% (6/65). Of these six cases, 66.7% (4/6) had clinical manifestations, being paleness and diarrhea, the more commons. Most people (86.2%) had anemia, increased eosinophils and elevated serum IgE levels, but there were no statistical differences in relation to non-parasitized. In conclusion, we determined a low prevalence

(9.2%) of hookworm infection in the children evaluated.

**KEY WORDS:** Ancylostomiasis, indigenous, anemia, children

## ANQUILOSTOMOSIS EN NIÑOS DE UNA COMUNIDAD INDÍGENA DEL ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

### INTRODUCCIÓN

La anquilostomosis es la parasitosis intestinal causada por helmintos nematodos de la familia *Ancilostomatidae*. *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale* son los agentes etiológicos. Se estima que *N. americanus* es la especie más común <sup>(1-3)</sup>. Ambos anquilostomideos pueden coexistir en un mismo hospedero y parece haber poca competencia entre ellos debido a peculiaridades biológicas que los diferencian. Una de las más importantes es que *N. americanus* ingiere menos sangre y causa menor pérdida de ella en los puntos hemorrágicos de la mucosa <sup>(4)</sup>.

Los anquilostomideos forman parte de los llamados geohelmintos, junto con *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y *Strongyloides stercoralis*, debido a que requieren pasar por la tierra para completar su ciclo biológico. Una vez en el suelo si encuentran condiciones apropiadas (humedad, sombra, detritus y temperatura superior a 10 °C) los huevos continúan su desarrollo y en 24 a 36 horas ocurre la eclosión de las larvas rhabditoides características, las cuales después de dos mudas se convierten en larvas filariformes que se constituyen en la fase infectante para el hombre. Éste se infectará al entrar en contacto su piel con estas larvas, las cuales penetran activamente. Las larvas pueden ser ingeridas y ocurrir también la infección por la orofaringe. Aunque se considera que solo *A. duodenale* puede hacer eso pues *N. americanus* solo infecta por vía cutánea <sup>(3,4)</sup>. Al penetrar, las larvas alcanzan los vasos sanguíneos y linfáticos y así la circulación general, para luego cumplir el ciclo de Looss y llegar a su hábitat definitivo en el intestino donde culmina su maduración hasta adulto. Éstos pueden vivir de 7 a 10 años en el caso de *Necator* y de 1 a 3 años para *A. duodenale* <sup>(4,5)</sup>.

En las zonas endémicas la población infantil es la más susceptible a la infección por anquilostomideos ya que además de infectarse fácilmente por el contacto con la tierra, los niños tienen un papel importante en la contaminación del peridomicilio depositando sus heces allí. Además, el hábito de andar descalzo que se observa en estas poblaciones, favorece la ocurrencia de la infección <sup>(1)</sup>.

Existe una relación entre anquilostomosis, pobreza, analfabetismo y el deficiente saneamiento ambiental de las poblaciones. De allí lo difícil que es eliminar o erradicar esta infección de las áreas pobres y con saneamiento ambiental deficiente <sup>(6,7)</sup>. Además, en años recientes la anquilostomosis ha sido considerada una de las principales enfermedades desatendidas causadas por helmintos en todo el mundo <sup>(7)</sup>.

Los anquilostomideos son los principales parásitos causantes de anemia y su infección crónica se asocia con trastornos de crecimiento y desarrollo en los niños afectados <sup>(5,8-11)</sup>. Igualmente se ha determinado alteraciones de otros parámetros hematológicos en niños infectados <sup>(10,11)</sup>.

La confirmación de la sospecha clínica de anquilostomosis se realiza mediante la observación de los huevos característicos de los helmintos en las heces. Aunque éstos pueden observarse en el examen directo, debido a la relativa poca cantidad de huevos que elimina una hembra adulta, suelen requerirse técnicas de concentración y más si la infección es leve a moderada (menos de 100 adultos en el intestino). De esas técnicas, la de Stoll y Kato-Katz permiten la cuantificación de huevos por gramo de heces. Sin embargo, la mejor, aunque cualitativa, es la de Willis debido a que son huevos muy livianos y flotan fácilmente en la solución salina saturada (15).

Se considera a las poblaciones indígenas uno de los grupos más vulnerables a las parasitosis, debido a que tienen ingresos bajos, viven en condiciones deficientes y carecen de acceso adecuado al empleo, educación, el agua potable, la alimentación y los servicios de atención de salud (12).

En América Latina se han realizado diversos estudios de parasitosis intestinales en varios grupos indígenas obteniéndose datos de prevalencias variables de una región a otra, de acuerdo al grupo y técnicas diagnósticas empleadas (13-28). Con relación a la anquilostomosis la prevalencia oscila entre cero en algunos lugares, a tan elevadas como 75% en otros. Las razones son diversas y entre ellas se debe incluir el subregistro producido por falta de uso de la técnica diagnóstica más apropiada. Considerando los resultados de los estudios disponibles la media de anquilostomiasis en Latinoamérica, sin incluir a Venezuela, es de 20% (13-28). Algunos autores sostienen que en la actualidad las cifras parecieran estar disminuyendo en determinadas áreas (29).

Los estudios sobre anquilostomosis en poblaciones indígenas de Venezuela son escasos debido a que son poblaciones de difícil acceso, no solo geográfico sino por su sistema de creencias mágico religiosas, que determina que el abordaje médico sea difícil de lograr dado por esas concepciones de los procesos de salud-enfermedad y particularmente de la parasitosis (12). Los datos disponibles muestran prevalencias variables de 0 a 79%, con una media de 29,8%, dependiendo de varios factores como área geográfica, grupo evaluado, técnica diagnóstica empleada, entre otros (10-12,30-36).

Considerando lo anterior se decidió realizar un estudio en una comunidad indígena del estado Bolívar, Venezuela, para establecer la prevalencia y algunos parámetros hematológicos y serológicos, en niños con la anquilostomosis y de esta forma contribuir con el conocimiento clínico-epidemiológico de esta infección en este grupo poblacional tan particular.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue descriptiva, de tipo transversal y se realizó en niños habitantes de la comunidad indígena Itopoicon durante junio de 2014.

### Área de estudio

El área estudiada fue la comunidad indígena Itopoicon ( $8^{\circ} 00' 63,9''$  N,  $-63^{\circ} 55' 80,6''$  E) que se ubica a 7 kms al noroeste de Ciudad Bolívar, vía Ciudad Piar, sector Cardozo, parroquia José Antonio Páez, municipio Heres, estado Bolívar. Sus habitantes pertenecen a la etnia Pemón y son originarios de la Gran Sabana, al sur del estado Bolívar.

Solo la calle principal que se une a la carretera Ciudad Bolívar-Ciudad Piar, esta asfaltada. El resto de las vías son de tierra. El tipo de vivienda más común en la comunidad es una que tiene paredes de bloque, techo de zinc y piso de cemento. Todas las casas tienen patio de tierra. La mayoría de ellas cuenta con animales domésticos y/o mascotas siendo el más común el perro. La disposición de excretas se realiza principalmente en letrinas y a cielo abierto, aunque algunas cuentan con pozo séptico. No hay red de cloacas. La eliminación de los desechos sólidos se realiza más comúnmente mediante la quema.

### **Universo**

El universo estuvo conformado por todos los habitantes menores de 16 años de la comunidad indígena Itopoicon, estado Bolívar que según información proporcionada por el Consejo Comunal, era de 260.

### **Muestra**

Estuvo formada por los individuos menores de 16 años cuyos padres de forma voluntaria aportaron la información para el llenado de la ficha de control, suministraron una muestra fecal y sanguínea, firmaron el consentimiento informado y fueron sometidos a una evaluación clínica.

### **Recolección de datos**

Se informó a la comunidad sobre la importancia de la investigación a través de sus líderes comunitarios ("cacique o capitán") con la finalidad de obtener su colaboración.

Toma de muestras biológicas:

Heces. A los individuos que aceptaron participar se les instruyó sobre la correcta recolección de las muestras fecales y se les entregó un envase previamente identificado para la recolección de las mismas. Al momento de entregar las muestras se tomaron de cada uno de los participantes los datos de identificación e información clínico-epidemiológica. Cada niño junto con su representante fue sometido a un anamnesis clínico orientado en busca de manifestaciones clínicas sugestivas de anquilostomosis.

Sangre. Se tomaron muestras de sangre en dos tubos: uno sin anticoagulante (3-4 ml) y otro (5-7 ml) con anticoagulante (EDTA) mediante punción de la vena cubital, previa asepsia con alcohol isopropílico.

### **Procesamiento de las muestras**

Heces. El procesamiento de las muestras se llevó a cabo en dos fases, la primera incluyó su estudio en la propia comunidad mediante examen directo y métodos de concentración de Kato y Willis <sup>(37)</sup>. Una porción de la muestra fecal fresca se preservó en formol al 10% en

envase adecuado y se almacenó en cavas de anime a temperatura ambiente. La segunda fase se realizó en el Laboratorio de diagnóstico coproparasitológico del Dpto. de Parasitología y Microbiología de la Escuela de Ciencias de la Salud “Dr. Francisco Batistini Casalta”, de la Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar, donde se realizó la técnica de sedimentación espontánea a los preservados<sup>(5)</sup>.

Sangre. Con la sangre completa se determinaron los parámetros hematológicos (Hemoglobina, cuenta y formula blanca) de forma automatizada en equipo Rayto N902i. Se consideró anemia valores inferiores a 12 gr/dl en las niñas y de 14 gr/dl en niños. En el caso de los eosinófilos, el porcentaje normal es de 0-4%. Para obtener el Valor Absoluto de Eosinófilos (VAE) se multiplicó el porcentaje de eosinófilos por los leucocitos totales y se dividió entre 100. Se consideró normal hasta 500.

Para la determinación de la Inmunoglobulina E (IgE) total se empleó el suero y se usó el estuche comercial del GrupoMex que consiste de un ensayo inmunoenzimático (ELISA) cuantitativo. Para su ejecución se siguieron las instrucciones del fabricante. Se consideró como normal valores de hasta 90 unidades.

**Aspectos bioéticos.** Para poder ser incluido en el estudio alguno de los padres o el representante legal del niño debió otorgar su aprobación mediante la firma del Consentimiento Informado. La investigación se desarrolló apegada a las normas éticas internacionales según la declaración de Helsinki<sup>(38)</sup> y fue aprobada por el Comité de bioética en Investigación de la Universidad de Oriente. Posterior al estudio, cada habitante recibió por escrito el resultado de su estudio y tratamiento específico gratuito así como las orientaciones y/o referencias necesarias.

**Análisis estadístico.** Con los resultados se realizó una base de datos con el auxilio del programa SPSS. Para la comparación de las variables respectivas se usó, en aquellos casos que lo ameritaron, la prueba Ji al cuadrado ( $\chi^2$ ) con un margen de seguridad del 95%.

## RESULTADOS

Fueron incluidos en el estudio 65 niños (35 hembras y 30 varones), con edades entre 4 y 12 años ( $7,43 \pm 2,32$  años). Un total de 58 niños presentaron infección por uno o varios parásitos intestinales para una prevalencia de 89,2%. Se encontraron seis casos de infección por anquilostomideos para una prevalencia de 9,2%. El reducido número de casos encontrados de anquilostomosis no permitió realizar otros análisis como la distribución por edad y/o género. Sin embargo, en la Tabla 1 se muestra esa información además de los parásitos asociados y las manifestaciones clínicas. Cuatro niños tenían síntomas, destacando la diarrea, pérdida de peso y palidez cutáneo-mucosa. De esos seis casos, cinco ocurrieron en el género femenino y cinco tenían otros parásitos intestinales asociados, siendo el más común *Blastocystis spp.*, que fue el parásito más prevalente entre los niños estudiados con 75,4%.

TABLA 1

Parásitos asociados y manifestaciones clínicas en seis niños con anquilostomosis.  
Comunidad indígena Itopoicon, municipio Heres, Ciudad Bolívar, estado Bolívar,  
Junio de 2014

Niños	Edad	Género	Parásitos asociados	Manifestaciones clínicas
1	4	M	<i>Chilomastix mesnili</i>	Diarrea
2	7	F	<i>Blastocystis spp.</i> , <i>Chilomastix mesnili</i> , <i>Iodamoeba butchlii</i>	Bruxismo, pérdida de peso y palidez cutáneo-mucosa
3	4	F	<i>Blastocystis spp.</i> , <i>Entamoeba coli</i>	Asintomático
4	4	F	<i>Blastocystis spp.</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia lamblia</i> , <i>Chilomastix mesnili</i> , <i>Pentatrichomonas hominis</i>	Asintomático
5	11	F	<i>Blastocystis spp.</i> , <i>Entamoeba coli</i> , <i>Giardia lamblia</i> , <i>Iodamoeba butchlii</i>	Diarrea, dolor abdominal y prurito anal
6	6	F	Ninguno	Prurito anal, pérdida de peso, palidez cutáneo-mucosa

M: género masculino; F: género femenino

Considerando los valores de referencia normales se aprecia que 56 niños (86,2%) tenían hemoglobina baja y solo 13,8% estaba dentro de los valores considerados normales para la edad y el género. El porcentaje de eosinófilos y el VAE resultaron elevados en 46,2% y 38,5% de los casos; mientras que la IgE estaba elevada en el 84,6% de los casos. Los niños del género masculino presentaron más anemia que los del femenino (96,7% contra 77,1%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $\chi^2 = 3,65$  g.l.= 1 p<0,05). Sin embargo, con relación a la edad no hubo diferencias ( $\chi^2 = 8,67$  g.l.= 4 p>0,05) ya que el porcentaje de anemia osciló entre un mínimo de 66,7% entre los de 12-13 años a un máximo de 100% entre los de 4-5 años.

Cuando se comparan algunos parámetros hematológicos (Hb, porcentaje de eosinófilos, VAE), serológicos (IgE) y las manifestaciones clínicas de los niños con y sin anquilostomiasis, ninguno de estas variables fue significativamente más frecuente en los niños con la parasitosis (Tabla 2).

TABLA 2

Niños con y sin anquilostomideos, según algunos parámetros hematológicos, serológicos y manifestaciones clínicas. Comunidad indígena Itopoicon, municipio Heres, estado Bolívar, Venezuela. Junio 2014

Parámetro	Anquilostomideos						Significancia estadística
	SI		NO		TOTAL		
Hematológico/	No.	%	No.	%	No.	%	
Serológico/							
Clinica							
<b>Hb</b>							p=0,68 (NS)
Baja	5	8,9	51	91,1	56	86,2	
Normal/Alta	1	11,1	8	88,9	9	13,8	
<b>% eosinófilos</b>							p=0,53 (NS)
Normal	2	5,7	33	94,3	35	53,8	
Elevado	4	13,3	26	86,7	30	46,2	
<b>VAE</b>							p=0,29 (NS)
Normal	2	5,0	38	95,0	40	61,5	
Elevado	4	16,0	21	84,0	25	38,5	
<b>IgE</b>							p=0,62 (NS)
Normal	1	10,0	9	90,0	10	15,4	
Elevado	5	9,1	50	90,9	55	84,6	
<b>Clinica</b>							p=0,98 (NS)
Si	4	8,2	45	91,8	49	75,4	
No	2	12,5	14	87,5	16	24,6	

VAE: Valor Absoluto de Eosinófilos; NS: No Significativo

## DISCUSIÓN

En Venezuela hay pocos estudios sobre anquilostomosis en comunidades indígenas y menos aún donde se evalúen parámetros hematológicos (10,11), como en el presente estudio. Generalmente en las comunidades indígenas de América Latina (16, 18-20, 23-25,28,39-42) y de Venezuela (11,12,34-36,43-45), las cifras de prevalencia de parasitosis intestinales y en especial de geohelmintos suelen ser elevadas, debido a las características climáticas, ecológicas, sanitarias y socioeconómicas de esas comunidades (11,12,45).

Si bien en el presente estudio la prevalencia global de enteroparasitosis fue elevada (89,2%), la de anquilostomosis fue baja (9,2%) lo cual contrasta con estudios realizados en América Latina (16,18-20,22-24,40-42,46) y Venezuela (10,11,31,34-36,43-45).

Se debe resaltar que de esos estudios, muy pocos se realizaron exclusivamente en niños (10,12,17,18,46) y se refieren a resultados en la población total. Cuando se consideran solo niños, las prevalencias de anquilostomosis generalmente son muy elevadas (entre 22 y 88%) entre indígenas (10,17,18,19,22,46), aunque en algunos casos han sido bajas (menos de 10%)

(12,28,39,44,47,48), teniendo relación posiblemente, con el hecho de que no se usaron técnicas de concentración para el diagnóstico de helmintos en esas investigaciones.

Pero vale señalar que en algunos estudios se ha encontrado una mayor prevalencia de anquilostomosis entre adultos jóvenes e incluso en algunas regiones puede ocurrir el pico de prevalencia en adultos mayores (2,6,19,31), pero esos estudios no se refieren necesariamente a poblaciones indígenas como es el presente caso.

Con relación al estado Bolívar, este resultado es variable cuando se compara con los estudios disponibles pues en uno la prevalencia fue baja (33) y en otro elevada (30). Tal vez la razón más importante de esa variación sea el uso de técnicas no adecuadas para el diagnóstico de estos helmintos en esos estudios.

La baja prevalencia aquí encontrada sorprende si se considera que es una comunidad con todos los factores socio sanitarios, económicos y ecológicos para que esta parasitosis ocurra (35). No tenemos una explicación satisfactoria para este hallazgo. Tal vez el amplio uso de drogas antihelmínticas sea una razón, máximo si se considera que la comunidad cuenta con un ambulatorio con médicos permanentes, donde los habitantes, según dijeron, suelen asistir con frecuencia. Además, también acuden a la vecina Ciudad Bolívar en procura de asistencia médica. También se pudo verificar que toda la población usa calzado y pocos dijeron colocar las heces a cielo abierto (datos no presentados), lo cual son factores que disminuyen la transmisión de esta parasitosis (5). Lo anterior denota cierto grado de transculturización, lo cual obedece a la cercanía (7 Km) de la ciudad capital del municipio y del estado. Lo anterior contrasta con la realidad de otras comunidades indígenas que no tienen fácil acceso a los sistemas de salud o simplemente no les agrada ese tipo de medicina optando por la tradicional indígena (35,45).

Otra posible explicación de la baja prevalencia de infección por anquilostomideos pudiera ser errores en el diagnóstico, lo cual tampoco consideramos sea la razón primaria toda vez que se emplearon tres técnicas de concentración entre ellas Willis, que ha mostrado ser la más adecuada para la búsqueda de huevos de anquilostomideos (5,37).

Desde el punto de vista clínico y dependiendo de la carga parasitaria, puede haber un amplio espectro de manifestaciones clínicas en la anquilostomosis, desde los casos asintomáticos hasta algunos con anemias severas (3,8,9,49). En el presente estudio no se determinó la carga parasitaria de los infectados pero, considerando las manifestaciones clínicas encontradas, puede inferirse que las cargas eran variables y posiblemente algunos estén infectados crónicamente. Como lo demuestra el hecho que dos casos estaban sin síntomas. La anemia que es el hallazgo clínico más llamativo en anquilostomosis (10,49) y se observó en 5 de los 6 casos. Para que la disminución de la hemoglobina sea evidente suele requerirse no solo una infección intensa sino que sea prolongada en el tiempo. De esos cinco casos, dos tuvieron correlación clínica con los hallazgos de laboratorio, pues clínicamente tenían palidez cutáneo-mucosa. Es por ello que debe prestarse atención a las manifestaciones clínicas en estos pacientes pues si bien no son únicas o específicas pueden orientar el diagnóstico. Resultados similares fueron señalados por Guilarte *et al.* (11).

Otras manifestaciones encontradas no son comunes o propias de la anquilostomosis y posiblemente se deban a otros agentes que infectan simultáneamente a estos niños.

La media de hemoglobina entre todos los evaluados fue de 11,6 g/dl, mostrando que la comunidad o por lo menos la población infantil presenta anemia, lo cual ha sido informado en niños de otras comunidades indígenas venezolanas<sup>(10,11)</sup>. Raramente se encuentran en indígenas, cifras normales de hemoglobina, como en el estudio de Rivero de Rodríguez *et al.* (45) que no encontró relación entre geohelmintosis y anemia entre 37 indígenas Yukpa del estado Zulia. Entre indígenas Waraos del estado Sucre, Guilarte *et al.* (11) encontraron una relación positiva entre cifras bajas de hemoglobina y anquilostomosis. Mientras que entre Yanomamis del estado Amazonas, Verhagen *et al.* (10) también encontró bajas cifras de hemoglobina entre los niños con anquilostomosis con diferencias estadísticamente significativas.

El reducido número de casos no permitió realizar un estudio estadístico de la distribución de casos de anquilostomosis según edad o género. Aunque llamó la atención que la mayoría de los casos ocurrieron en niñas. Además es de resaltar que a pesar de ello, los niños del género masculino presentaron más anemia, lo cual indica que no es solo la helmintosis la que está causando los niveles bajos de hemoglobina. En ese sentido, otro factor a considerar es el elevado porcentaje de poliparasitismo entre los parasitados (87%). Hallazgos similares han sido encontrados en otros estudios en comunidades indígenas<sup>(10,11,42)</sup>.

En el presente estudio, la anemia posiblemente sea multifactorial (no solo parásito dependiente), destacando las deficiencias proteico-calóricas y deficiente consumo de hierro lo cual es frecuente en comunidades rurales e indígenas<sup>(10,11,42,50,51)</sup>.

Es sabido que en personas parasitadas por helmintos (algunos intestinales y otras tisulares) y también en giardiosis, puede ocurrir aumento de los eosinófilos en sangre y una elevación de los anticuerpos de tipo IgE como un reflejo de estas infecciones<sup>(52-57)</sup>. En el presente estudio, se intentó relacionar la eosinofilia y los niveles elevados de IgE con los casos de anquilostomosis en niños de la comunidad. En muy pocos trabajos se ha evaluado esta relación. Viera-Silva *et al.* (56) establecieron que estos dos parámetros pueden ser usados como factores predictivos o de riesgo para algunas enteroparasitosis.

Si bien ambos parámetros resultaron elevados entre los niños con anquilostomosis, en los individuos sin anquilostomideos, también se encontraban elevadas. Otros autores han encontrado elevados porcentajes de eosinofilia entre individuos parasitados por helmintos intestinales<sup>(45,52,58)</sup>. Específicamente entre indígenas, Verhagen *et al.* (10) en Yanomamis de Venezuela, demostró una asociación estadísticamente significativa entre los parasitados con helmintos, especialmente con anquilostomideos, y altos niveles de eosinófilos. También entre indígenas Yukpa del estado Zulia, se encontró que la mayoría de los parasitados con helmintos tenía eosinofilia y niveles por encima de lo normal de IgE<sup>(45)</sup>.

El elevado porcentaje de eosinofilia entre los estudiados puede también explicarse por el poliparasitismo, pues otros parásitos como los helmintos *Toxocara* sp., *S. stercoralis*, *A.*

*lumbricoides* y *T. trichiura* y el protozoario *Giardia lamblia* pueden llevar a eosinofilia; pero también hay otras causas no parasitarias especialmente aquellas de tipo alérgicos (10,11,53,56,57) que no han sido consideradas en este estudio.

El 46,2% de los niños tenía eosinófilos aumentados en sangre, pero la diferencia no fue significativa cuando se comparan los que tenían anquilostomídeos y aquellos no parasitados. Contrastando con otros estudios donde si fue encontrada esa relación (11,56). Habría que ampliar el tamaño de la muestra para obtener resultados más concluyentes.

Por otro lado, la presencia de otros geohelmintos pudiera explicar la elevación de los niveles de IgE, pero ese no es el caso en esta comunidad ya que se diagnosticaron pocos geohelmintos. Sin embargo, se pudo constatar *in situ* una gran cantidad de perros que conviven con las personas por lo que otra posible causa para estos elevados valores en las pruebas de laboratorio sea la presencia de toxocariosis. Pero se requieren de otros estudios para poner en evidencia anticuerpos contra *Toxocara canis* en la población estudiada así como su presencia entre la población canina.

De los seis casos de anquilostomosis, cinco tenían otros parásitos asociados, destacando *Blastocystis* spp. (4 casos) y *G. lamblia* (dos caso). Es por ello que la clínica del niño no puede ser atribuida únicamente a un único parásito sino posiblemente a un efecto sinérgico entre ellos.

En anquilostomosis, como demostrado en otros estudios, el simple tratamiento con antihelminticos no es la única medida a ser implementada, pues hay que combatir la anemia y para ello se requiere realizar un suplemento a base de hierro en la dieta de estos niños lo cual ha demostrado lleva a un aumento en los niveles de hemoglobina y mejora la calidad de vida de esos niños (59,60). Aunado a esas medias hay que promover la educación sanitaria y procurar cambios en los hábitos y comportamiento de las personas así como mejoras en el saneamiento ambiental de la comunidad (42).

En conclusión, se determinó una baja prevalencia de anquilostomosis entre los niños evaluados, los cuales presentaban en su mayoría anemia, eosinofilia y aumento de la IgE, pero sin diferencias significativas comparado con los niños sin anquilostomosis.

### Agradecimientos

A los Sres. José Gregorio Álvarez y Carmelo Luces, auxiliares del Laboratorio de Parasitología del Departamento de Parasitología y Microbiología de la Escuela de Ciencias de la Salud UDO-Bolívar, por la asistencia técnica. A los estudiantes de la asignatura Parasitología del VIII semestre de Bioanálisis (Periodo I-2014), por su participación en las actividades de campo. A toda la comunidad Itopoicon en especial a los niños participantes y sus padres. Financiamiento: Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente. Proyecto: CI-05-040102-186313

## REFERENCIAS

1. Neghme A, Naquira C. Uncinariasis. En: Atías-Neghme Parasitología Clínica. Santiago: Mediterráneo. 3era ed. 1991; pp. 176-180.
2. Morales G, Pino L, Arteaga C, Martinella L, Rojas H. Prevalencia de las geohelmintiasis intestinales en 100 municipios de Venezuela (1989-1992). Rev Soc Bras Med Trop 1999; 32:263-270.
3. Hotez PJ, Brooker S, Bethony J, Bottazzi ME, Loukas A, Xiao S. Hookworm infection. N Engl J Med 2004; 351:799-807.
4. Gilman RH. Hookworm disease: host-pathogen biology. Rev Infect Dis 1982; 4:824-829.
5. Rey L. Parasitología. Edit. Guanabara-Koogan. Brasil. 3da. ed. 2001; pp. 831
6. Brooker S, Bethony J, Hotez P. Human hookworm infection in the 21st century. Adv Parasitol 2004; 58:197-288.
7. Hotez PJ, Bethony J, Bottazzi ME, Brooker S, Buss P. Hookworm: "the great infection of mankind". PLoS Med 2005; 2:e67.
8. Roche M. Anquilostomiasis y anemia. Bol Of Sanit Panam 1970; 69:221-228.
9. Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML, Chwaya HM, Albonico M. Hookworm control as a strategy to prevent iron deficiency. Nutr Rev 1997a; 55:223-232.
10. Verhagen LM, Incani RN, Franco CR, Ugarte A, Cadenas Y, Sierra Ruiz CI, et al. High malnutrition rate in Venezuelan Yanomami compared to Warao Amerindians and Creoles: significant associations with intestinal parasites and anemia. PLoS One 2013; 8:e77581.
11. Guilarte D, Gómez E, El Hen F, Grantón A, Mairn L. Aspectos epidemiológicos y hematológicos asociados a las parasitosis intestinales en indígenas Waraos de una comunidad del estado Sucre, Venezuela. Interciencia 2014; 39:116-121.
12. Díaz I, Rivero Z, Bracho A, Castellanos M, Acurero E, Calchi M, et al. Prevalencia de enteroparásitos en niños de la etnia Yukpa de Toromo, estado Zulia, Venezuela. Rev Méd Chile 2006; 134:72-78.
13. Santos R, Coimbra C, Flowers N, Silva J. Intestinal parasitism in the Xavante Indians, Central Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 1995; 37:145-148.
14. Labiano-Abello N, Canese J, Velázquez M, Hawdon J, Wilson M, Hotez P. Epidemiology of hookworm infection in Itagua, Paraguay: a cross sectional study. Mem Inst Oswaldo Cruz 1999; 94:583-586.
15. Guevara Y, De Haro I, Cabrera M, De La Torre G, Salazar-Schettino P. Enteroparasitosis en poblaciones indígenas y mestizas de la Sierra de Nayarit, México. Parasitol Latinoam 2003; 58:30-34.
16. Taranto NJ, Cajal SP, De Marzi MC, Fernández MM, Frank FM, Brú AM, et al. Clinical status

and parasitic infection in a Wichí Aboriginal community in Salta, Argentina. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2003; 97:554-558

17. Ibáñez N, Jara C, Guerra A, Díaz E. Prevalencia del enteroparásitismo en escolares de comunidades nativas del alto Marañón, Amazonas, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 2004; 21:126-133.
18. Hernández-Chavarria F, Matamoros-Madrigal M. Parásitos intestinales en una comunidad Amerindia, Costa Rica: *Parasitol Latinoam* 2005; 60:182-185.
19. Navone G, Gamboa M, Oyhenart, E, Orden, A. 2006. Parasitosis intestinales en poblaciones Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones, Argentina: aspectos epidemiológicos y nutricionales. *Cad Saude Pública*. 22:1089-1100.
20. Aguiar J, Gonçalves A, Sodré F, Pereira S, Bóia M, Lemos E. Intestinal protozoa and helminths among Terena Indians in the State of Mato Grosso do Sul: high prevalence of *Blastocystis hominis*. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40:631-634.
21. Galván-Ramírez M, Madriz-Elisondo A, Bernal-Redondo R. Biodiversidad parasitaria entre indígenas y mestizos adultos de San Pedro Itzicán, Jalisco, México. *Salud Pública Méx* 2007; 49:320-323.
22. Luna Monroy S, Jimenez S, Lopez R, Soto M, Benefice E. Prevalencia de parasitismo intestinal en niños y mujeres de comunidades indígenas del río Beni. *Visión Cient* 2007; 2:37-46.
23. Menghi C, Iuvaro F, Dellacasa M, Gatta C. Investigación de parásitos intestinales en una comunidad aborigen de la provincia de Salta. *Medicina* 2007; 67:705-708.
24. Miranda RA, Xavier FB, Menezes RC. Parasitismo intestinal em uma aldeia indígena Parakanã, sudeste do Estado do Pará, Brasil. *Cad Saude Pública* 1998; 14:507-511.
25. Rios L, Cutolo S, Luiz Giatti L, Castro M, Almeida Rocha A, Ferraz de Toledo R, Focesi Pelicioni M, et al. Prevalência de parásitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no Distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. *Saude Soc* 2007; 16:76-86.
26. Bóia M, Carvalho-Costa F, Sodré F, Porras-Pedroza B, Faria E, Pinto G, et al. Tuberculosis and intestinal parasitism among indigenous people in the Brazilian Amazon region. *Rev Saúde Pública* 2009; 43:176-178.
27. Palhano-Silva C, Araújo A, Lourenço A, Bastos O, Santos R, Coimbra JC. Intestinal Parasitic Infection in the Suruí Indians, Brazilian Amazon. *Interciencia* 2009; 34:259-264.
28. Salcedo-Cifuentes M, Florez O, Bermúdez A, Hernández L, Araujo C, Bolaños M. Intestinal parasitism prevalence amongst children from six indigenous communities residing in Cali, Colombia. *Rev Salud Pública* 2012; 14:156-168.
29. Bleakley H. Disease and Development: Evidence from Hookworm Eradication in the American South. *Quart J Econ* 2007; 122:73-117.

30. Guevara R, Volcán G, Godoy G, Medrano C, González R, Matheus L. Parasitismo intestinal en cuatro comunidades indígenas del estado Bolívar. Cuad Geog Med Guayana 1984; 1:95-102.
31. Chacín-Bonilla L, Sánchez-Chávez Y. Intestinal parasitic infections, with a special emphasis on cryptosporidiosis, in Amerindians from western Venezuela. Am J Trop Med Hyg 2000; 62:347-352.
32. Devera R, Blanco Y, Cabello E. Elevada prevalencia de *Cyclospora cayetanensis* en indígenas del estado Bolívar, Venezuela. Cad Saude Pública 2005a; 21:1778-1784.
33. Devera R, Finali M, Franceschi G, Gil S, Quintero O. Elevada prevalencia de parasitosis intestinales en indígenas del Estado Delta Amacuro, Venezuela. Rev Biomed 2005b; 16:289-291.
34. Rivero Z, Maldonado A, Bracho A, Gotera J, Atencio R, Leal M, et al. Enteroparasitosis en indígenas de la comunidad Japrería, estado Zulia, Venezuela. Interciencia 2007; 32:270-273.
35. Maldonado A, Rivero-Rodríguez Z, Chourio-Lozano G, Díaz I, Calchi-La Corte M, Acurero E, et al. Prevalencia de enteroparásitos y factores ambientales asociados en dos comunidades indígenas del estado Zulia. Kasmera 2008; 36:53- 66.
36. Bracho Mora A, Rivero de Rodríguez Z, Cordero M, Chirinos R, González Y, Uribe I, et al. Prevalencia de enteroparásitos y anticuerpos IgG anti-*Entamoeba histolytica* en indígenas de la comunidad de Toromo, estado Zulia, Venezuela. Rev Soc Venezol Microbiol 2013; 33:151-156.
37. Melvin DM, Brooke MM. Métodos de laboratorio para diagnóstico de parasitosis intestinales. México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. 1971; pp. 198.
38. WMA (World Medical Association). Ethical principles for medical research involving human subjects. Declaration of Helsinki. 2008. Disponible: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>. Acceso abril de 2014.
39. Escobar-Pardo M, Ortiz de Godoy A, Strehl Machado R, Rodrigues D, Fagundes Neto U, Kawakami E. Prevalência de parasitoses intestinais em crianças do Parque Indígena do Xingu. J Pediatr 2010; 86:493-496
40. Miranda de Assis E, Oliviera R, Moreira L, Pena J, Rodrigues L, Machado-Coelho G, et al. Prevalência de parasitos intestinais na comunidade indígena Maxakali, Minas Gerais, Brasil, 2009. Cad Saúde Pública 2013; 29:681-690.
41. Cardona Arias J, Marín Duque D, Salazar Enriquez R. Estudio ecológico sobre parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en indígenas Emberá-Chamí. Med Lab 2013; 19:1-16.
42. Cabada MM, Lopez M, Arque E, Clinton White A. Prevalence of soil-transmitted helminths after mass albendazole administration in an indigenous community of the Manu jungle in Peru. Pathog Glob Health 2014; 108:200-205.
43. Chourio G, Morales G, Pino L, Diaz I, Araujo M, Rincón W. Geohelmintiasis en comunidades

indígenas y suburbanas del estado Zulia. Kasmera 1993; 21:37-64.

44. Rodríguez O, Ortiz D, Cavazza M, López E, Hagel I. Evaluación de la posible asociación entre la presencia de parásitos intestinales y *Helicobacter pylori* en población infantil de la etnia Warao, Venezuela. Bol Malariol Salud Amb 2011; 51:41-50.
45. Rivero de Rodríguez Z, Churio O, Bracho Mora A, Calchi La Corte M, Acurero E, Villalobos R. Relación entre geohelmintiasis intestinales y variables químicas, hematológicas e IgE, en una comunidad Yukpa del estado Zulia, Venezuela. Rev Soc Ven Microbiol 2012; 32:55-61.
46. Scolari C, Torti C, Beltrame A, Matteelli A, Castelli F, Gulletta M, et al. Prevalence and distribution of soil-transmitted helminth (STH) infections in urban and indigenous schoolchildren in Ortigueira, State of Paraná, Brasil: implications for control. Trop Med Int Health 2000; 5:302-307.
47. Velasco J, González F, Díaz T, Peña-Guillén J, Araque M. Profiles of enteropathogens in asymptomatic children from indigenous communities of Mérida, Venezuela. J Infect Dev Ctries 2011; 5:278-285.
48. Brandelli CL, de Carli GA, Macedo AJ, Tasca T. Intestinal parasitism and socio-environmental factors among Mbyá-Guarani Indians, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo 2012; 54:119-122.
49. Casmo V, Augusto G, Nala R, Sabonete A, Carvalho-Costa FA. The effect of hookworm infection and urinary schistosomiasis on blood hemoglobin concentration of schoolchildren living in northern Mozambique. Rev Inst Med Trop São Paulo 2014; 56:219-224.
50. Stoltzfus RJ, Kvalsig JD, Chwaya HM, Montresor A, Albonico M, Tielsch JM, et al. Effects of iron supplementation and anthelmintic treatment on motor and language development of preschool children in Zanzibar: double blind, placebo controlled study. BMJ 2001; 323:1389-1393.
51. Papale J, Mendoza N, Dellan G, Torres M, Rodríguez D, Berné Y, Moreno J. Prevalencia de anemia ferropénica, deficiencia de hierro y helmintiasis en niños de la región suroeste del estado Lara. Bol Méd Postg 2011; 27:64-71.
52. Noemi I. Eosinofilia y parasitosis. Rev Chil Ped 1999; 70:75-80.
53. Abdul-Hadi S, Madera C, Figuera I, Safar M. Eosinofilia: estudio de ocurrencia en población infantil. Antib Infect 2002; 10:117-122.
54. Melo-Reis M. Correlação entre eosinofilia e protoparasitose por *Giardia lamblia* em crianças. Rev Bras Anal Clin 2007; 34:91-93.
55. Hagel I, Cabrera M, Puccio F, Santaella C, Buvat E, Infante B, Zabala M, et al. Co-infection with *Ascaris lumbricoides* modulates protective immune responses against *Giardia duodenalis* in school Venezuelan rural children. Acta Trop 2011; 117:189-195.
56. Vieira Silva CC, Ferraz RR, Fornari JV, Barnabe AS. Epidemiological analysis of eosinophilia and elevation of immunoglobulin E as a predictable and relative risk of enteroparasitosis. Rev

Cubana Med Trop 2012; 64:22-26.

57. Hagel I, Puccio F, López E, Lugo D, Cabrera M, Di Prisco MC. Intestinal parasitic infections and atopic dermatitis among Venezuelan Warao Amerindian pre-school children. *Pediatr Allergy Immunol* 2014; 25:276-282.
58. Figuera L, Kalale H, Marchán E. Relación entre la helmintiasis intestinal y el estado nutricional-hematológico en niños de una escuela rural en el estado Sucre, Venezuela. *Kasmera* 2006; 34:14-24.
59. Palupi L, Schultink W, Achadi E, Gross R. Effective community intervention to improve hemoglobin status in preschoolers receiving once-weekly iron supplementation. *Am J Clin Nutr* 1997; 65:1057-1061.
60. Stoltzfus RJ, Chwaya HM, Tielsch JM, Schulze KJ, Albonico M, Savioli L. Epidemiology of iron deficiency anemia in Zanzibari schoolchildren: the importance of hookworms. *Am J Clin Nutr* 1997b; 65:153-159.