

## Primer reporte de *Cyclospora cayetanensis* en una comunidad indígena Kariña del municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela

### *First report of Cyclospora cayetanensis in an indigenous Kariña A community in Sucre state, Venezuela*

Erika Gómez Martínez<sup>1</sup>, Lourdes Figuera<sup>2,3\*</sup>, Del Valle Guilarte<sup>2</sup>, Zulay Simoni<sup>1</sup>, Marcos Tulio Díaz<sup>1</sup>, Mariolga Berrizbeitia<sup>4</sup> & Sayreth Cerrada<sup>2</sup>

#### RESUMEN

*Cyclospora cayetanensis* es un protozoario emergente, considerado un patógeno importante causante de diarrea endémica y epidémica en niños y adultos en todo el mundo. En el estado Sucre, son escasas las investigaciones dedicadas al diagnóstico de los coccidios intestinales y se desconocen los aspectos epidemiológicos asociados con estos parásitos. En este sentido, se realizó un estudio en la comunidad indígena Kariña de Piñantal, estado Sucre, Venezuela, con la finalidad de determinar la prevalencia de las enteroparasitosis haciendo énfasis en los coccidios intestinales. Para ello, se recolectaron 141 muestras fecales de individuos de ambos géneros con edades comprendidas entre 0 y 60 años. El diagnóstico parasitológico se realizó mediante el examen directo, técnica de filtración de formol al 5%, dicromato de potasio al 2,5%, coloración de Kinyoun y micrometría ocular. La prevalencia de enteroparasitosis fue de 82,98%, destacándose el cromista *Blastocystis* spp. (60,80%), *Endolimax nana* (24,70%) y *Ascaris lumbricoides* (25,53%). De los coccidios intestinales evaluados, sólo se encontró *Cyclospora cayetanensis* (10%), resultando los individuos menores de 20 años los más afectados (85,71%); esta alta prevalencia de *C. cayetanensis* refleja precarias condiciones de vida asociadas con insalubridad y falta de educación en la población indígena Kariña. De los individuos con ciclosporiosis, sólo el 36% presentó diarrea y el 64% restante resultaron portadores asintomáticos, lo que representa un riesgo epidemiológico que debe ser tomado en cuenta por los organismos sanitarios competentes para la implementación del diagnóstico de coccidios de forma rutinaria, contribuyendo así a la prevención de brotes.

**Palabras clave:** *Cyclospora cayetanensis*, enteroparasitosis, indígenas, coccidios intestinales.

#### SUMMARY

*Cyclospora cayetanensis* is an emerging protozoan pathogen considered as a major cause of endemic and epidemic diarrhea in children and adults worldwide. In Sucre state, Venezuela, few investigations have focused on the diagnosis of intestinal coccidia, and the epidemiological aspects associated with these intestinal parasites are unknown. The prevalence of enteroparasitosis, in particular intestinal coccidian, was studied in an indigenous Kariña community in Piñantal, Sucre state, Venezuela. A total of 141 fecal specimens were collected from individuals of both sexes, aged between 0 and 60 years. Parasitological diagnosis was done by direct examination, filtration technique with 5% formalin, 2.5% potassium dichromate, Kinyoun stain and ocular micrometry. The total prevalence of intestinal parasites was 82.98% with the chromista *Blastocystis* spp. (60.8%), *Endolimax nana* (24.7%) and *Ascaris lumbricoides* (25.53%), being the most abundant species. Of the evaluated intestinal coccidia, only *Cyclospora cayetanensis* (10%) was found, with individuals under 20 years old being the most affected (85.71%). The high prevalence of *C. cayetanensis* reflects inadequate living conditions associated with poor health and a lack of education among the indigenous Kariña population. Of the individuals infected with Cyclosporiosis, only 36% had diarrhea and the remaining 64% were asymptomatic carriers, these latter representing an epidemiological risk. This should be taken into account by the competent health authorities and the diagnosis of coccidia conducted routinely in order to reduce outbreaks.

**Key words:** *Cyclospora cayetanensis*, enteroparasitosis, indigenous, intestinal coccidia.

<sup>1</sup> Laboratorio de Parasitología. Departamento de Biomedicina. Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai", Universidad de Oriente, Venezuela.

<sup>2</sup> Laboratorio de Especialidades Parasitológicas, Departamento de Bioanálisis, Escuela de Ciencias, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente, Venezuela.

<sup>3</sup> Laboratorio de Biología Molecular. Departamento de Biomedicina. Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai", Universidad de Oriente, Venezuela.

<sup>4</sup> Postgrado en Biología Aplicada, Núcleo de Sucre, Universidad de Oriente, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

\*Autor de correspondencia: lourdesfiguera2268@yahoo.com

## INTRODUCCIÓN

Las enteroparasitosis constituyen un grave problema de salud pública en las poblaciones rurales de los países tropicales y subtropicales en vías de desarrollo, afectando principalmente a la población infantil, generando efectos nocivos sobre la salud tales como desnutrición, anemia, retraso en el crecimiento y disminución en el rendimiento físico y mental (PAHO/OMS, 2003; Ezeamama *et al.*, 2005).

La presencia, persistencia y diseminación de los parásitos intestinales están directamente asociadas con condiciones socioeconómicas y ambientales naturales. Las primeras están referidas a la pobreza económica familiar, características culturales, ausencia de saneamiento ambiental, inadecuados hábitos higiénicos, contaminación fecal del suelo y alimentos, viviendas inadecuadas, baja escolaridad y deficiente suministro de agua potable (Cardona-Arias *et al.*, 2014). Las condiciones ambientales naturales están relacionadas con las características climatológicas (temperatura, humedad, precipitación) y del suelo, las cuales favorecen la maduración y viabilidad de los geohelminos y algunos coccidios intestinales (Maldonado *et al.*, 2008)

Actualmente, dentro de las enteroparasitosis que afectan al hombre se incluyen las causadas por los coccidios intestinales, los cuales son protozoarios intracelulares obligados que pertenecen a la familia Eimeriidae y al phylum Apicomplexa, reconocidos como patógenos emergentes y reemergentes principalmente del tracto gastrointestinal tanto en individuos inmunocompetentes como en inmunosuprimidos (Botero & Restrepo, 2012).

Los coccidios intestinales se agrupan en 4 géneros que pueden parasitar al humano: *Cryptosporidium*, *Cystoisospora*, *Cyclospora* y *Sarcocystis* (Goodgame, 1996). Éstos producen manifestaciones clínicas que varían desde infecciones asintomáticas o sintomáticas donde puede presentarse desde una diarrea acuosa y voluminosa pero autolimitada, esteatorrea, fiebre, cefalea, dolor abdominal, y pérdida de peso en individuos inmunocompetentes, hasta diarrea crónica, caquexia e inclusive la muerte en individuos inmunosuprimidos por diversas causas (Goodgame, 2003; Nuñez *et al.*, 2003).

El diagnóstico de los coccidios intestinales se basa en la demostración de los ooquistes en las muestras fecales por métodos directos y por diferentes técnicas de coloración, siendo la de Ziehl-Neelsen modificada o Kinyoun una de las técnicas más utilizadas que permite la visualización de los ooquistes como estructuras ácido-alcohol resistentes, pero no es solicitada por el médico interconsultante (Chacón *et al.*, 2009).

La identificación de los cuatro géneros se basa principalmente en el tamaño de los ooquistes y en algunos aspectos morfológicos diferenciales. Los ooquistes de *Cryptosporidium* spp. miden de 4-6  $\mu\text{m}$ , los de *Cyclospora cayetanensis* miden de 8-10  $\mu\text{m}$ , los de *Cystoisospora belli* miden entre 20-33  $\mu\text{m}$  y los de *Sarcocystis* spp. miden entre 15-19  $\mu\text{m}$  (Clarke y McIntyre, 2001). En este sentido, es importante sugerirle al médico y hacer énfasis que aquellos individuos con síntomas gastrointestinales crónicos, independientemente de su estado inmunológico, deben realizarse la coloración especial (Ziehl-Neelsen modificada o Kinyoun) recomendada, la cual no está incluida en el análisis coproparasitológico convenido por los laboratorios clínicos de la red asistencial, permitiendo así que las coccidiosis intestinales puedan ser diagnosticadas y lograr la administración de un tratamiento efectivo.

En Venezuela, se han llevado a cabo diversos estudios sobre coccidios intestinales en los estados: Bolívar, Falcón, Zulia y el Distrito Capital (Devera *et al.*, 2005a; Tutaya *et al.*, 2006; Tedesco *et al.*, 2012; Chacín-Bonilla *et al.*, 2003; Chacón *et al.*, 2009; Cazorla *et al.*, 2012; Rivero-Rodríguez *et al.*, 2013); sin embargo, en el estado Sucre, son escasas las investigaciones realizadas sobre los coccidios intestinales en individuos inmunocompetentes y en poblaciones indígenas que viven en áreas rurales y que constituyen los grupos con condiciones de vida más vulnerables a las parasitosis intestinales. En este sentido, se realizó un estudio en una comunidad indígena Kariña del estado Sucre, Venezuela, con el propósito de determinar la prevalencia de las enteroparasitosis haciendo énfasis en los coccidios intestinales, de los cuales existe un subregistro de casos y así aportar nuevos datos epidemiológicos que contribuyan a dilucidar la situación real de las coccidiosis intestinales en el Oriente del país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

Se realizó un estudio de tipo prospectivo y transversal en el centro poblado Piñantal, en el municipio Sucre, parroquias Santa Fe y Raúl Leoni, durante los meses febrero-octubre del año 2009, en la zona conocida como la Meseta de Santa Fe, situado al oeste del estado Sucre a unos 74 Km de la ciudad de Cumaná. La población se encuentra localizada a 10°09'56.90'' de latitud norte y 64°18'17.58'' de longitud oeste, a una altura de 336 msnm. Corresponde a una zona rural boscosa habitada exclusivamente por una comunidad indígena Kariña, cuya principal actividad económica de subsistencia es la agricultura (cultivos de maíz, plátano, frijol, ocumo chino, ñame, yuca y auyama), carente de los servicios básicos como agua potable, aseo, entre otros.

### *Muestra poblacional*

En una primera etapa del muestreo se llevó a cabo la sensibilización de la población. Para esto, se realizaron conversaciones con las autoridades de la comunidad organizada y posteriormente, se dictaron sesiones educativas con el propósito de informarles los objetivos del estudio, fomentando así su mayor participación y colaboración. Previo consentimiento verbal y aceptación de participación voluntaria, se recolectaron 141 muestras fecales de individuos de ambos géneros y todas las edades, excluyendo aquellos que habían recibido tratamiento antiparasitario un mes antes de realizar el estudio.

A cada individuo se le aplicó una encuesta epidemiológica cumpliendo con los parámetros establecidos en la declaración de Helsinki (CIOMS, 1993).

### *Recolección de las muestras fecales*

A todos los habitantes de la comunidad indígena Kariña, se les entregó un recolector de heces, explicándoles las indicaciones para realizar una adecuada toma de muestra. Se obtuvo una muestra única de heces de cada individuo por evacuación espontánea, se colocó 1 gramo de heces en un vial con formol al 5% para su preservación y otro gramo de heces en viales con dicromato de potasio al 2,5% para el estudio de coccidios intestinales. Posteriormente,

todas las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Parasitología del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas “Dra. Susan Tai” de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, hasta el momento de su análisis. Es importante mencionar que el presente trabajo de investigación fue realizado en una población indígena muy lejana, de difícil acceso y la recolección de muestras de heces seriadas resulta un proceso muy complicado.

### *Diagnóstico parasitológico*

Todas las muestras de heces fueron examinadas mediante el examen directo con solución salina fisiológica 0,85% y lugol (Botero y Restrepo, 2012), la técnica de formol al 5% con la finalidad de conservar o preservar las estructuras parasitarias (trofozoítos y quistes de protozoarios y huevos y larvas de helmintos) (Navajas *et al.*, 2004) y dicromato de potasio al 2,5% para la conservación e inducción de la maduración de los ooquistes de coccidios intestinales (Huiza *et al.*, 2004; Vásquez *et al.*, 2000). En este sentido, las muestras sometidas a dicromato de potasio al 2,5% fueron colocadas a temperatura ambiente y aerobiosis, realizando una revisión microscópica interdiaria durante 10 días.

Se realizó la coloración de Kinyoun (Tello-Casanova, 2000) a los frotis de heces frescas y a las muestras sometidas a esporulación en dicromato de potasio al 2,5% en la búsqueda de ooquistes ácido alcohol resistentes compatibles con la morfología de los coccidios intestinales: *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium* spp. y *Cystoisospora belli*, confirmándose el diagnóstico mediante micrometría ocular.

### *Análisis de los datos*

Los resultados se presentaron en tablas de prevalencia expresados en porcentaje. Se aplicó la prueba ji cuadrada ( $\chi^2$ ) a un nivel de confiabilidad del 95% (Wayne, 2002) para establecer las posibles asociaciones entre los parásitos encontrados y los datos epidemiológicos evaluados tales como: edad, género, ocupación, grado de instrucción, disposición de las excretas, obtención y consumo de agua, uso de calzado y presencia de animales.

## RESULTADOS

De los 141 individuos evaluados en la comunidad indígena Kariña de Piñantal del municipio Sucre, estado Sucre, se demostró una prevalencia de enteroparasitosis de 82,98% y un poliparasitismo de 41,84%, predominando el cromista *Blastocystis* spp. y los protozoarios (68,79%), con respecto a los helmintos (26,95%).

El grupo de edades más afectado estuvo conformado por niños entre 0 y 9 años tanto por el cromista *Blastocystis* spp. como por protozoarios y helmintos con 34,04% y 17,02%, respectivamente (Tabla I). El 61,86% de los individuos parasitados correspondieron al sexo femenino.

De todos los parásitos intestinales identificados, se destaca el cromista *Blastocystis* spp. con una frecuencia de 60,28%. Entre los protozoarios intestinales se encontraron *Endolimax nana* (24,70%), *Entamoeba coli* (22,70%) y *Giardia duodenalis* (18,44%). Los helmintos más prevalentes fueron *Ascaris lumbricoides* (25,53%), *Trichuris trichiura* (9,22%) y Ancylostomídeos (7,09%). Adicionalmente, se detectó mediante la técnica de formol al 5%, la presencia de un caso de *Hymenolepis nana* (0,71%) y *Taenia* sp. (0,71%), (Tabla II).

De todos los coccidios intestinales evaluados solo se encontró *Cyclospora cayetanensis*. La prevalencia de este coccidio se evidenció en el 5% (7 casos) de los individuos analizados mediante la coloración de Kinyoun realizada a los extendidos

de heces frescas. Sin embargo, empleando la técnica de esporulación en dicromato de potasio al 2,5%, se encontró un total de 14 individuos infectados, representando una prevalencia real de 10% de este coccidio intestinal. Todos los hallazgos de *C. cayetanensis* fueron confirmados por micrometría ocular (Fig. 1).

Es importante destacar que de los 14 individuos infectados con *C. cayetanensis*, solo 5 (36%) presentaron diarrea en el momento de realizar la recolección de la muestra de heces; el 64% restante correspondieron a individuos sin ninguna manifestación clínica aparente.

**Fig. 1. Ooquiste inmaduro de *Cyclospora cayetanensis* visualizado en una muestra fecal con solución salina fisiológica al 0,85% (1000X).**



**Tabla I. Prevalencia de parásitos intestinales por grupos de edades de la población indígena Kariña de Piñantal, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, 2009.**

Grupos de edad (años)	Cromista y/o protozoarios		Helmintos	
	N°	%	N°	%
0-9	48	34,04	24	17,02
10-19	23	16,31	6	4,26
20-29	11	7,80	2	1,42
30-39	8	5,67	4	2,84
40-49	3	2,13	1	0,71
50-59	4	2,84	1	0,71
60 y más	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>68,79</b>	<b>38</b>	<b>26,95</b>

**Tabla II. Prevalencia de parásitos intestinales en habitantes de la población indígena Kariña de Piñantal, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, 2009.**

Parásitos intestinales	n	%
<b>Cromista</b>		
<i>Blastocystis</i> spp.	85	60,28
<b>Protozoarios</b>		
<i>Endolimax nana</i> *	34	24,70
<i>Entamoeba coli</i> *	32	22,70
<i>Giardia duodenalis</i>	26	18,44
Complejo <i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i>	6	4,26
<i>Iodamoeba büstchlii</i> *	2	1,42
<b>Helmintos</b>		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	36	25,53
<i>Trichuris trichiura</i>	13	9,22
Ancylostomídeos	10	7,09
<i>Hymenolepis nana</i>	1	0,71
<i>Taenia</i> sp.	1	0,71

\*protozoarios comensales

Con respecto a la distribución de *C. cayetanensis* según la edad, el sexo y la ocupación de los individuos en la población indígena Kariña de Piñantal, el 85,71% se encontró en el grupo de los menores de 20 años, el 71,43% pertenecían a individuos del sexo femenino y el 85,71% eran estudiantes de primaria (Tabla III).

Los parásitos asociados a la presencia de *C. cayetanensis*, fueron: *Blastocystis* spp. (79%), *Endolimax nana* (43%) y *Trichuris trichiura* (14%) (Tabla IV).

**Tabla III. Individuos infectados con *Cyclospora cayetanensis* por grupos de edad en la población indígena Kariña de Piñantal, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, 2009.**

Grupos de edad (años)	Muestras examinadas	N° de individuos con <i>C. cayetanensis</i>	%
0-9	75	8	57,14
10-19	30	4	28,57
20-29	14	1	7,14
30-39	12	0	0
40-49	3	0	0
50-59	6	1	7,14
60 y más	1	0	0
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

En relación a las variables epidemiológicas evaluadas (disposición de excretas, obtención de agua, consumo de agua, uso de calzado y presencia de animales) y su posible asociación con la infección por *C. cayetanensis*, solo se encontró asociación estadística significativa con la disposición de la basura con una probabilidad mayor al 95%.

**Tabla IV. Parásitos asociados a *Cyclospora cayetanensis* en habitantes de la población indígena Kariña de Piñantal, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, 2009.**

Parásitos intestinales	n	%
<b>Protozoarios</b>		
<i>Endolimax nana</i> *	6	43
<i>Entamoeba coli</i> *	4	29
<i>Giardia duodenalis</i>	2	14
Complejo <i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i>	2	14
<i>Iodamoeba büstchlii</i> *	1	7
<b>Cromista</b>		
<i>Blastocystis</i> spp.	11	79
<b>Helmintos</b>		
<i>Trichuris trichiura</i>	2	14
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1	7

\*protozoarios comensales

## DISCUSIÓN

La alta prevalencia de parasitosis intestinal (82,98%) aunado al poliparasitismo (41,84%) encontrado en los individuos de la comunidad indígena Kariña de Piñantal del municipio Sucre, estado Sucre, refleja una gran susceptibilidad a las enteroparasitosis, probablemente asociado con múltiples factores que incluyen el inadecuado saneamiento ambiental, ausencia de sistemas para la eliminación de las excretas, falta de suministro de agua potable, falta de educación, precarias condiciones socioeconómicas y deficientes medidas higiénico-sanitarias. Esta prevalencia es comparable a las reportadas en otras comunidades indígenas venezolanas por Bracho *et al.*, 2014 y Rivero *et al.*, 2007 en el estado Zulia, y Devera *et al.*, 2005b en el estado Delta Amacuro. Asimismo, en comunidades indígenas de otros países subdesarrollados o en vías de desarrollo, se han registrado elevadas prevalencias de enteroparasitosis, tal es el caso de Colombia (Bermúdez *et al.*, 2013), Brasil (Borges *et al.*, 2009) y Argentina (Navone *et al.*, 2006). Adicionalmente, en el presente trabajo de investigación es relevante señalar que al emplear el examen directo de las heces se encontró una prevalencia de parasitosis intestinal de 78,01%, la cual aumentó a 82,98% al implementar la técnica del formol, es decir, hubo un incremento en un 5% de la prevalencia de las enteroparasitosis, por lo que se recomienda la utilización de esta técnica en los trabajos de campo que incluyan el análisis parasitológico de las heces, ya que tiene la ventaja de ser económico, fácil de aplicar, permite preservar las diferentes formas evolutivas y además elimina residuos fecales de la muestra que interfieren con la visualización microscópica de los parásitos intestinales, evitando obtener falsos negativos.

Con respecto a la prevalencia de las enteroparasitosis en individuos según el grupo de edades, se encontró que los más afectados por protozoarios (34,04%) y helmintos (17,02%) correspondieron a los niños con edades comprendidas entre 0 y 9 años. Este grupo constituyó uno de los más susceptibles debido a que por su corta edad están más expuestos al contacto con las diversas formas infectantes de los parásitos, ya que no tienen el conocimiento sobre los hábitos higiénico-sanitarios adecuados, el consumo de agua hervida y además realizan frecuentemente actividades recreativas en los suelos contaminados. Los individuos parasitados

más afectados correspondieron al sexo femenino (61,86%), lo cual no se podría atribuir a una susceptibilidad diferencial, sino probablemente esté relacionado con factores ocupacionales y de comportamiento humano.

En el presente estudio hubo un predominio de los protozoarios sobre los helmintos, hallazgo que viene demostrándose en la gran mayoría de los estudios coproparasitológicos realizados en Venezuela (Bracho *et al.*, 2014; Brito-Nunez y Arocha, 2014; Suárez-Díaz *et al.*, 2013) y en otros países de América Latina (Bermúdez *et al.*, 2013; Pascual *et al.*, 2010; Menghi *et al.*, 2007). Esto podría atribuirse al consumo de agua no potable que facilita la diseminación de los quistes de protozoarios y al uso de drogas antihelmínticas que suministran en las jornadas de desparasitación masiva particularmente en las zonas rurales. Con respecto a la biodiversidad parasitaria, prevaleció el único parásito humano del reino Chromista *Blastocystis* spp. con un 60,28% (Tabla II). Este resultado concuerda con diversas investigaciones realizadas a nivel nacional (Maldonado *et al.*, 2008; Velasco *et al.*, 2010; Suárez-Díaz *et al.*, 2013; Brito-Nuñez y Arocha, 2014) e internacional (Borges *et al.*, 2009; Malheiros *et al.*, 2011; El Safadi *et al.*, 2014; ). El rol patogénico de *Blastocystis* spp. ha sido muy polémico y controversial debido a que está presente tanto en individuos asintomáticos como sintomáticos. En la actualidad, estudios experimentales que incluyen ensayos en modelos animales y cultivos celulares han permitido demostrar que *Blastocystis* spp. está asociado con diversas manifestaciones gastrointestinales y dérmicas, y podría constituir un patógeno oportunista en individuos inmunosuprimidos (Sadaf *et al.*, 2013; Wawrzyniak *et al.*, 2013; Tamallee *et al.*, 2014; Elghareeb *et al.*, 2015). Asimismo, Scanlan 2012, señala que la patogenicidad de *Blastocystis* spp. está asociada principalmente a una gran variabilidad genética, lo que sugiere un patrón de variación intraespecífica (subtipos genéticos) caracterizado mediante diversas herramientas de biología molecular. Adicionalmente, se encontraron los protozoarios comensales *Endolimax nana* (24,70%) y *Entamoeba coli* (22,70%) (Tabla II), los cuales no ejercen ningún daño en el intestino del hospedador pero su hallazgo tiene gran importancia desde el punto de vista epidemiológico debido a que su presencia en las heces son indicadores de contaminación fecal del agua y alimentos de consumo, reflejando las precarias

condiciones higiénico-sanitarias y el bajo nivel de instrucción que prevalece en los individuos de la comunidad indígena Kariña de Piñantal. Es relevante señalar que el 18,44% de los individuos estaban parasitados por *Giardia duodenalis* (Tabla II) sin presentar las manifestaciones clínicas características que produce este protozoo patógeno; no obstante, podría constituir un factor de riesgo potencial que podría inducir el desarrollo de lesiones en la mucosa intestinal conllevando a procesos de malabsorción y esteatorrea favoreciendo el deterioro del estado nutricional de los pobladores afectando su salud (Muhsen *et al.*, 2014).

Los geohelminintos más prevalentes fueron *Ascaris lumbricoides* (25,53%) seguido de *Trichuris trichiura* (9,22%) (Tabla II). Estos resultados coinciden con los reportados en otras localidades indígenas en nuestro país por Bracho *et al.* (2014) y Devera *et al.* (2006). Estas son especies parasitarias muy comunes que generalmente están asociadas, debido a que guardan similitud en las rutas de infección y en los ciclos biológicos externos. Los ancylostomídeos ocuparon el tercer lugar con una prevalencia de 7,09%; resultado que difiere de los encontrados por Guilarte *et al.*, 2014 en el estado Sucre y Rivero *et al.*, 2007 en el estado Zulia, quienes reportaron una elevada prevalencia de ancylostomídeos, 79,06% y 30,89%, respectivamente. Es evidente que en la comunidad de Piñantal existe un alto grado de fecalismo ambiental, indicativo de suelos contaminados con heces humanas donde coexisten las diferentes formas evolutivas de los geohelminintos, que constituyen el principal foco de infección al hospedador cuando ingiere huevos embrionados de *A. lumbricoides* o *T. trichiura* con tierra, alimentos o aguas no tratadas, o por la penetración directa a través de la piel de las larvas filariformes de los ancylostomídeos cuando los individuos tienen el hábito de permanecer descalzos por largos periodos de tiempo.

Por otra parte, es importante mencionar el caso de un individuo parasitado por *Taenia* sp. en esa comunidad. Este hallazgo tiene gran repercusión desde el punto de vista epidemiológico debido a que el bajo nivel de instrucción y el hábito de defecar a campo abierto va a permitir la diseminación de los huevos de este céstode en los suelos, representando la principal fuente de infección para los animales domésticos entre ellos los cerdos, que constituyen los hospedadores intermediarios de este parásito,

trayendo graves consecuencias a la salud de los humanos por el riesgo a adquirir una patología conocida como neurocisticercosis, que afecta al sistema nervioso central y además puede ocasionar la muerte (Enander *et al.*, 2010; Fica *et al.*, 2012).

Se encontró una alta prevalencia del coccidio intestinal *C. cayetanensis* (10%). Esta es similar a la reportada por Devera *et al.*, 2005a en una comunidad indígena del estado Bolívar, Venezuela; sin embargo, contrasta con la reportada por Rivero *et al.*, 2013 (0,69%) en una comunidad indígena del estado Zulia, Venezuela, y en poblaciones indígenas de otros países de América Latina como Colombia donde se encontró una prevalencia de 0,7% (Cardona-Arias *et al.*, 2014) y Argentina 2% (Navone *et al.*, 2006). En el estado Sucre, son escasos los estudios realizados sobre coccidios intestinales, por lo tanto, esta prevalencia de *C. cayetanensis* (10%) constituye el primer reporte realizado en una comunidad indígena Kariña del municipio Sucre, estado Sucre. Es importante destacar que esta prevalencia fue obtenida utilizando la técnica de esporulación en dicromato de potasio al 2,5%, la cual permitió realizar una revisión interdiaria de la muestra de heces durante 10 días con la finalidad de visualizar los ooquistes maduros de este coccidio intestinal, confirmándose el hallazgo con la coloración de Kinyoun y micrometría ocular. Por ende, se recomienda la incorporación de estas técnicas en las investigaciones que involucren el estudio de los coccidios intestinales en muestras fecales, ya que nos permiten aumentar la sensibilidad de detección evitando el subregistro de esta parasitosis.

Es significativo mencionar que solo el 36% de los individuos parasitados por *C. cayetanensis* presentaron diarrea en el momento de la recolección de la muestra de heces y el 64% restante no tenían ninguna manifestación clínica aparente. La presencia de individuos asintomáticos o portadores sanos es frecuente y podría estar asociado al desarrollo de una protección inmunológica parcial por la exposición constante con el coccidio sobre todo en áreas endémicas, tal como ha sido señalado por otros autores (Pape *et al.*, 1994; Chacín-Bonilla *et al.*, 2003; Chacín-Bonilla, 2010; Devera *et al.*, 2005a). Asimismo, Tutaya *et al.*, 2006 demostraron que la mayoría de los casos de coccidiosis cursaban de forma asintomática en un estudio realizado en habitantes del Barrio 6 de Noviembre ubicado al norte de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela.

Con respecto a la edad de los 14 individuos infectados con *C. cayetanensis*, se demostró que el 85,71% correspondieron a los menores de 20 años, de los cuales el 57,14% eran menores de 9 años (Tabla III). En este sentido, Chacín-Bonilla, 2012, menciona que en diversos países incluyendo a Venezuela se ha observado consistentemente que la ciclosporiosis es más frecuente en niños, predominando en el grupo de edades entre 1 a 9 años (López *et al.*, 2003; Ortega y Sánchez, 2010; Cazorla *et al.*, 2014). Las razones que expliquen este hallazgo no están claras, pero se sugiere que la mayor susceptibilidad encontrada en la población infantil podría deberse a que los niños están en mayor contacto directo con las formas infectantes del parásito que se encuentran en el agua y los suelos contaminados al jugar o comer tierra. En este sentido, se evidenció que la comunidad de Piñantal está rodeada por la represa del Turimiquire y que los niños frecuentemente realizan travesías en canoas que los expone a la ingesta de agua del embalse. El contacto con la tierra ha sido considerado un importante factor de riesgo para la ciclosporiosis en Perú (Madico *et al.*, 1997), Guatemala (Bern *et al.*, 1999), África (El-Karamany *et al.*, 2005) y en Venezuela (Chacín-Bonilla *et al.*, 2007). Por lo tanto, es muy importante la educación de la madre en lo que respecta a una adecuada higiene personal, consumo de agua de buena calidad y hábitos de cuidado del niño para intentar disminuir la prevalencia de este coccidio intestinal.

Las variables epidemiológicas analizadas en esta población indígena, permitieron evidenciar que a pesar de no encontrar asociación estadística significativa con estas variables, la mayoría de los individuos parasitados con *C. cayetanensis* defecan a campo abierto (80%), obtienen y toman el agua directamente del embalse (60%) y además conviven con animales dentro y fuera de sus viviendas (80%). Todas estas variables epidemiológicas constituyen factores predisponentes para la adquisición de la ciclosporiosis, tal como ha sido señalado por Chacín-Bonilla *et al.*, 2007 quienes determinaron diversos factores de riesgo, entre ellos vivir en áreas de pobreza extrema, residir en ranchos o casas pequeñas, usar el área del patio para defecar y el contacto con tierra contaminada con heces humanas, sugiriendo que esta última variable constituye un mecanismo muy importante en la dinámica de la transmisión de esta coccidiosis intestinal.

En conclusión, se determinó una alta prevalencia de enteroparasitosis destacándose *C. cayetanensis* dentro de los coccidios intestinales evaluados en la comunidad indígena Kariña de Piñantal, estado Sucre, Venezuela. Esta realidad social representa una problemática multifactorial que refleja principalmente deficiencias en el saneamiento ambiental y falta de educación en esta comunidad. En ese sentido, es importante activar e incluir los programas masivos de desparasitación en las políticas de desarrollo y disminución de la pobreza con la finalidad de promover la prevención de las enfermedades parasitarias y de esta manera se contribuye a garantizar la salud de la población venezolana.

#### *Conflicto de intereses*

Los autores manifiestan que no hubo conflicto de intereses con persona o institución alguna en ninguna de las etapas de ejecución de este trabajo.

#### REFERENCIAS

- Bermúdez A., Flórez O., Bolaños M., Medina J. & Salcedo-Cifuentes M. (2013). Enteroparasitismo, higiene y saneamiento ambiental en menores de seis comunidades indígenas. Cali-Colombia. *Rev. Salud Pública*. **15**: 1-11.
- Bern C., Hernández B., López M., Arrowood M., Álvarez de Mejía M., de Mérida A., Hightower A., Venczel L., Herwaldt B. & Klein R. (1999). Epidemiologic studies of *Cyclospora cayetanensis* in Guatemala. *Emerg. Infect. Dis.* **5**: 766-774.
- Borges J., Rodríguez R., Amato V. & Gakiya E. (2009). Parasitoses intestinais de indígenas da comunidade Mapuera (Oriximiná, Estado do Pará, Brasil): elevada prevalência de *Blastocystis hominis* e encontro de *Cryptosporidium* sp e *Cyclospora cayetanensis*. *Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.* **42**: 348-350.
- Botero D. & Restrepo M. (2012). *Parasitosis humanas*. 5a edición. Corporación para Investigaciones Biológicas: Medellín, Colombia.
- Bracho M., Rivero-Rodríguez Z., Rios P., Atencio T., Villalobos P. & Rodríguez L. (2014). Parasitosis intestinales en niños y adolescentes de la etnia

- Yukpa de Toromo, estado Zulia, Venezuela: Comparación de los años 2002 y 2012. *Kasmera*. **42**: 41-51.
- Brito-Núñez N. & Arocha M. (2014). Prevalencia de parásitos intestinales en indígenas Warao de Cambalache, estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Biomed.* **25**: 48-53.
- Cardona-Arias J., Rivera-Palomino Y. & Carmona-Fonseca J. (2014). Salud indígena en el siglo XXI: parásitos intestinales, desnutrición, anemia y condiciones de vida en niños del resguardo indígena Cañamomo-Lomapieta, Caldas-Colombia. *Méd. Uis.* **2**: 29-39.
- Cazorla D., Acosta M. & Morales P. (2012). Estudio clínico-epidemiológico de coccidiosis intestinales en una población rural de región semiárida del estado Falcón, Venezuela. *Invest. Clin.* **53**: 273-288.
- Cazorla D., Leal G., Escalona A., Hernández J., Acosta M. & Morales P. (2014). Aspectos clínicos y epidemiológicos de la infección por coccidios intestinales en Urumaco, estado Falcón, Venezuela. *Bol. Mal. Salud Amb.* **53**: 273-288.
- Chacín-Bonilla L., Mejía M. & Estévez J. (2003). Prevalence and pathogenic role of *Cyclospora cayetanensis* in a Venezuelan community. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **68**: 304-306.
- Chacín-Bonilla L., Barrios F. & Sanchez Y. (2007). Epidemiology of *Cyclospora cayetanensis* infection in San Carlos Island, Venezuela: strong association between socio-economic status and infection. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* **101**: 1018-1024.
- Chacín-Bonilla L. (2010). Epidemiology of *Cyclospora cayetanensis*: A review focusing in endemic areas. *Acta Trop.* **115**: 181-193.
- Chacín-Bonilla L. (2012). Estudio clínico-epidemiológico de coccidiosis intestinales en una población rural de región semiárida del estado Falcón, Venezuela. *Invest. Clin.* **53**: 419-421.
- Chacón N., Contreras R., Marquez W., Salinas R. & Romero J. (2007). Importancia de la referencia médica en el diagnóstico de parasitosis intestinales por métodos coproparasitológicos. *Rev. Fac. Med.* **30**: 90-96.
- Chacón N., Salinas R., Kuo E., Durán C., Márquez W. & Contreras R. (2009). Ocurrencia de *Isospora belli*, *Cryptosporidium* spp. y *Cyclospora cayetanensis* en pacientes urbanos evaluados por síntomas gastrointestinales con o sin inmunosupresión. *Rev. Fac. Med.* **32**: 124-131.
- Clarke S. & McIntyre M. (2001). Acid-fast bodies in faecal smears stained by the modified Ziehl-Neelsen technique. *Br. J. Biomed. Sci.* **58**: 7-10.
- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) (1993). *Pautas éticas internacionales para la conservación y experimentación biomédica en seres humanos*. Ginebra.
- Devera R., Blanco Y. & Cabello E. (2005a). Elevada prevalencia de *Cyclospora cayetanensis* en indígenas del estado Bolívar, Venezuela. *Cad. Saude Púb.* **21**: 1778-1784.
- Devera R., Finali M., Franceschi G., Gil S. & Quintero O. (2005b). Elevada prevalencia de parasitosis intestinales en indígenas del Estado Delta Amacuro, Venezuela. *Rev. Biomed.* **16**: 289-291.
- Devera R., Mago Y. & Al Rumhein F. (2006). Parasitosis intestinales y condiciones socio-sanitarias en niños de una comunidad rural del Estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Biomed.* **17**: 311-313.
- Elghareeb A., Younis M., El Fakahany A., Nagaty I. & Nagib M. (2015). Laboratory diagnosis of *Blastocystis* spp. in diarrheic patients. *Trop. Parasitol.* **5**: 36-41.
- El-Karamany E., Zaher T. & El-Bahnasawy M. (2005). Role of water in the transmission of cyclosporiasis in Sharkia Governorate, Egypt. *J. Egypt Soc. Parasitol.* **35**: 953-962.
- El Safadi D., Gaayeb L., Meloni D., Cian A., Poirier P., Wawrzyniak I., Delbac F., Dabboussi F., Delhaes L., Seck M., Hamze M., Riveau G. & Viscogliosi E. (2014). Children of Senegal River

- Basin show the highest prevalence of *Blastocystis* sp. ever observed worldwide. *BMC. Infect. Dis.* **14**: 164.
- Enander R., Ramírez-Amaya A., Enander R. & Gute D. (2010). Neurocysticercosis: risk and primary prevention strategies update. *Int. J. Environ. Health Res.* **20**: 329-65.
- Ezeamama A., Friedman J., Acosta L., Bellinger D., Langdon G., Manalo D., Olveda R., Kurtis J. & McGarvey S. (2005). Helminth infection and cognitive impairment among filipino children. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **72**: 540-548.
- Fica C., Castro A., Soto M., Flores A., Oelker C. & Weitzel T. (2012). Neurocysticercosis: una enfermedad desatendida en Chile. *Rev. Chile Infectol.* **29**: 72-81.
- Guilarte D., Gómez E., El Hen F., Garantón A. & Marín L. (2014). Aspectos epidemiológicos y hematológicos asociados a las parasitosis intestinales en indígenas Waraos de una comunidad del estado Sucre, Venezuela. *Interciencia.* **39**: 116-121.
- Goodgame R. (1996). Understanding intestinal sporeforming protozoa: *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Isospora* and *Microsporidia*. *Curr. Infect. Dis. Rep.* **1**: 66-73.
- Goodgame R. (2003). Emerging causes of traveler's diarrhea: *Cryptosporidia*, *Microsporidia*, *Isospora* and *Cyclospora*. *Ann. Intern. Med.* **124**: 429-41.
- Huiza A., Espinoza Y., Rojas R., Sevilla, C., Alva P., Verástegui R., Quispe, E., Romualdo G., Ángeles Z., Candiotti J. & Huapaya P. (2004). Detección de Coccidios en niños asintomáticos mediante esporulación de muestras fecales. *An. Fac. Med.* **4**: 239-242.
- López A., Bendik J., Alliance J., Roberts J., da Silva A., Moura I., Arrowood M., Eberhard M. & Herwaldt B. (2003) Epidemiology of *Cyclospora cayetanensis* and other intestinal parasitosis in a community in Haiti. *J. Clin. Microbiol.* **41**: 2047-2054.
- Madico G., McDonald J., Gilman RH., Cabrera L. & Sterling C. (1997). Epidemiology and treatment of *Cyclospora cayetanensis* infection in Peruvian children. *Clin. Infect. Dis.* **24**: 977-981.
- Maldonado I. A., Rivero-Rodríguez Z., Chourio-Lozano G., Díaz A. I., Calchi-La Corte M., Acurero E., Bracho A. & Bárcenas B. J. (2008). Prevalencia de enteroparásitos y factores ambientales asociados en dos comunidades indígenas del estado Zulia. *Kasmera.* **36**: 53-66.
- Malheiros A., Stensvold R., Graham C., Braga G. & Shaw J. (2011). Short Report: Molecular characterization of *Blastocystis* obtained from members of the indigenous Tapirapé ethnic group from the Brazilian Amazon Region, Brazil. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **85**: 1050-1053.
- Menghi C., Iuvaro F., Franco R., Dellacasa M. & Gatta C. (2007). Investigación de parásitos intestinales en una comunidad aborigen de la provincia de Salta. *Med.* **67**: 705-708.
- Muhsen K., Cohen D. & Levine M. (2014). Can Giardia lamblia infection lower the risk of acute diarrhea among preschool children? *J. Trop. Pediatr.* **60**: 99-103.
- Navajas R., González-Castelao G., Fenoy S. & Del Águila C. (2004). Diarrea del viajero por *Cyclospora cayetanensis* en España: a propósito de un caso. *Enf. Emerg.* **1**: 33-37.
- 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. Saúde Pública.* **22**: 089-1100.
- Núñez F., González O., Gozález I., Escobedo A. & Cordoví R. (2003). Intestinal coccidia in cuban pediatric patients with diarrhea. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* **4**: 539-542.
- Ortega Y. & Sanchez R. (2010). Update on *Cyclospora cayetanensis*, a food-borne and waterborne parasite. *Clin. Microbiol. Rev.* **23**: 218-234.
- PAHO/OMS (2003). *Helmintiasis Intestinales. Manejo de las Geohelminthiasis.* Montevideo, Uruguay.

- Pape J., Verdier R., Boncy J. & Johnson W. (1994). *Cyclospora* infection in adults infected with HIV: clinical manifestations, treatment, prophylaxis. *Ann. Intern. Med.* **121**: 654-657.
- Pascual G., Iannacone J., Hernández A. & Salazar N. (2010). Parásitos intestinales en pobladores de dos localidades de Yurimaguas, Alto Amazonas, Loreto, Perú. *Neotrop. Helminthol.* **4**: 127-136.
- Rivero-Rodríguez Z., Hernández A., Bracho A., Salazar S. & Villalobos R. (2013). Prevalencia de microsporidios intestinales y otros enteroparásitos en pacientes con VIH positivo de Maracaibo, Venezuela. *Biomédica.* **33**: 538-545.
- Rivero-Rodríguez Z., Maldonado A., Bracho A., Gotera J., Atencio R., Leal M., Sánchez R. & Silva C. (2007). Enteroparasitosis en indígenas de la comunidad Japrería, estado Zulia, Venezuela. *Interciencia.* **32**: 270-273.
- Sadaf H., Khan S., Kanwal N., Tasawer B. & Ajmal S. (2013). *Blastocystis* hominis-potential diarrhoeal agent: a review. *Int. Res. J. Pharm.* **4**: 1-5.
- Scanlan P. 2012. *Blastocystis*: past pitfalls and future perspectives. *Trends Parasitol.* **28**: 327-334.
- Suárez-Díaz O., Atencio A., Carruyo M., Fernández P., Villalobos R., Rivero Z., Maldonado A., Bracho A., Ruiz A., González M., Briceño O., Quintero M. & Suárez M. (2013). Parasitosis intestinales y tisulares y su relación con la eosinofilia en una comunidad indígena Yukpa de la Sierra de Perijá. Estado Zulia. *Kasmera.* **41**: 27-41.
- Tamalee R., Stark D., Harkness J. & Ellis J. (2014). Update on the pathogenic potential and treatment options for *Blastocystis* sp. *Gut Pathogens.* **6**: 17.
- Tedesco R., Camacaro Y., Morales G., Amaya I., Blanco Y. & Devera R. (2012). Parásitos intestinales en niños de hogares de cuidado diario comunitarios de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Saber.* **24**: 142-150.
- Tello-Casanova R. (2000). Coccidiosis. *Diagnóstico.* **39**: 116-119.
- Tutaya R., Blanco Y., Sandoval M., Alcalá F., Aponte M. & Devera R. (2006). Coccidiosis intestinal en habitantes del barrio 6 de noviembre, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Biomed.* **17**: 152-154.
- Vásquez O., Jiménez R., Campos T., Valencia S., Romero R., Gamez V. & Martínez I. (2000). Infección por *Cyclospora cayetanensis*. Diagnóstico de laboratorio. *Rev. Latinoam. Microbiol.* **1**: 45-52.
- Velasco J., Gonzalez F., Diaz T., Pena-Guillen J. & Araque M. (2011). Profiles of enteropathogens in asymptomatic children from indigenous communities of Merida, Venezuela. *J. Infect. Dev. Ctries.* **5**: 276-285.
- Wawrzyniak I., Poirier P., Viscogliosi E., Dionigia M., Texier C., Delbac F. & El Alaoui H. (2013). *Blastocystis*, an unrecognized parasite: an overview of pathogenesis and diagnosis. *Therap. Adv. Infect. Dis.* **5**: 167-178.
- Wayne, D. (2002). *Bioestadística*. Cuarta edición. Editorial Limusa, S.A. México D.F. México.

Recibido el 11/01/2016  
Aceptado el 15/06/2016