

Prevalencia de coccidios y microsporidios intestinales en una comunidad indígena del estado Zulia, Venezuela

Prevalence of Intestinal Coccidia and Microsporidia in an Indigenous Community, State of Zulia, Venezuela

**Zulbey Rivero^{1*}, Angela Bracho¹,
Karen Huerta¹, Jorelys González²,
Ismael Uribe²**

¹Docentes de Práctica Profesional de Parasitología,
Escuela de Bioanálisis, Universidad del Zulia.

²Licenciados en Bioanálisis.

*zulbeyrivero@gmail.com

Resumen

Con la finalidad de determinar la prevalencia de coccidios y microsporidios intestinales, se estudiaron las muestras fecales de individuos de una comunidad indígena de la Sierra de Perijá, Estado Zulia, Venezuela. Para ello, se recolectaron 172 muestras fecales de personas de ambos géneros, con edades comprendidas entre 1 mes y 86 años, a las cuales se les realizaron examen macroscópico y microscópico con solución salina fisiológica, lugol y concentración por formol-éter; del total de muestras solo 145 fueron sometidas a las coloraciones de Kinyoun y Gram-Cromotropo. Dentro de las especies encontradas, se identificó en 3 individuos (2,07%) *Cystoisospora belli*, *Cryptosporidium* spp. en 2 (1,38%), *Cyclospora cayetanensis* en 1 (0,69%) y esporas de Microsporidios en 5 personas (3,45%). La mayoría de los infectados con coccidios y microsporidios intestinales (9/11) presentó asociaciones con otras especies parasitarias, principalmente protozoarios. Un alto porcentaje (54,54%) de los portadores de coccidios y microsporidios, presentó muestras de consistencia diarreica o líquida con moco; tratándose además de personas incluidas en grupos de riesgo (niños y ancianos). Se resalta la necesidad de efectuar el diagnóstico mediante coloraciones especiales para coccidios y microsporidios intestinales, aún en individuos inmunocompetentes y de bajo riesgo, como los indígenas estudiados.

Palabras clave: Coccidios, Microsporidios, Indígenas.

Recibido: 16-09-13 / Aceptado: 17-11-13

Abstract

In order to determine the prevalence of intestinal coccidia and microsporidia, fecal samples from individuals of an indigenous community in Perijá, State of Zulia, Venezuela, were studied. One-hundred seventy-two (172) fecal samples from people of both genders between 1 month and 86 years of age were subjected to macroscopic and microscopic examination with physiological saline, Lugol and formalin-ether concentration. Only 145 underwent Kinyoun and gram-chromotrope stains. The following species were identified: *Cystoisospora belli* in 3 individuals (2.07%); *Cryptosporidium* spp. in 2 cases (1.38%); *Cyclospora cayetanensis* in 1 case (0.69%); and microsporidia spores in 5 people (3.45%). Most of those infected with coccidia and intestinal microsporidia (9/11) had associations with other parasitic species, mainly protozoa. A high percentage (54.54%) of the coccidian and microsporidia carriers provided samples of diarrheal and liquid consistency with mucus and were persons included in risk groups (children and elderly). Results emphasize the need for diagnosis by special stains for intestinal coccidia and microsporidia, even in immunocompetent and low-risk individuals, such as the indigenous studied.

Keywords: Coccidia, microsporidia, indigenous.

Introducción

Los coccidios y Microsporidios intestinales son microorganismos intracelulares obligados causantes de diarreas en humanos, considerados parásitos entéricos emergentes y reemergentes tanto en individuos inmunodeficientes como inmunocompetentes (1,2). Dentro del término coccidios intestinales se incluyen tres géneros que pueden parasitar al humano: *Cryptosporidium*, *Cystoisospora* y *Cyclospora*. El hombre puede ser parasitado por varias especies de *Cryptosporidium*, mientras que hasta la fecha, *Cystoisospora belli* y *Cyclospora cayetanensis* son las únicas especies de dichos géneros, diagnósticadas en humanos. Los coccidios producen manifestaciones clínicas que varían desde infecciones asintomáticas hasta diarrea aguda autolimitada en individuos inmunocompetentes; mientras que en personas inmunocomprometidas producen diarreas prolongadas o crónicas graves (3,4). *C. belli* además puede producir un síndrome de mala absorción con epigastralgia y lo más representativo de este coccidio es que es la única de estas infecciones que evoluciona con eosinofilia (5) y con la

presencia de cristales de Charcot Leyden en las heces (3).

La característica común de las infecciones por los coccidios intestinales es la presencia de ooquistes como forma infectante en las heces, que son el resultado del ciclo de reproducción que ocurre en el intestino delgado del hospedador; además, estos ooquistes también constituyen la base del diagnóstico de laboratorio (6). El diagnóstico de la criptosporidiosis, ciclosporiasis y cystoisosporiasis se basa en la búsqueda de los ooquistes en las muestras fecales, los cuales requieren ser medidos diferencialmente y una coloración permanente para su identificación específica, siendo Ziehl-Neelsen modificada o Kinyoun, uno de los métodos más empleados, donde se identifican los ooquistes como estructuras ácido-alcohol resistentes (1).

Los Microsporidios fueron identificados originalmente como protistas, sin embargo, estudios genéticos y estructurales han permitido reclasificarlos como hongos (fungi) pertenecientes al phylum Microsporidia; son más de 1.200 especies donde al menos 14, pueden infectar humanos (7). *Enterocytozoon bieneusi* y *Encephalitozoon intestinalis*

son las especies de Microsporidios que con mayor frecuencia causan infección intestinal en el humano, la cual se manifiesta con diarrea acuosa, mala absorción, dolor abdominal, pérdida de peso y náuseas (8).

Investigaciones previas realizadas por Abreu y cols. en el año 2005 (9), demuestran que los Microsporidios han sido reconocidos como patógenos oportunistas en pacientes inmunocomprometidos, principalmente pacientes VIH-SIDA; pero que también se está haciendo cada vez más frecuente su hallazgo en individuos inmunocompetentes. La especie más común en los cinco contenidos es *E. bienewisi*, de la cual se han reportado casos de infección en individuos con SIDA del 5 al 50% de prevalencia (8).

Las esporas de Microsporidia o estadios infectantes al salir del organismo humano, pueden vivir fuera del hospedero por largo tiempo y debido a su tamaño pequeño y pared celular quitinosa, persisten en fuentes de agua y sobreviven a condiciones ambientales adversas, por lo que la exposición a estas esporas podría ser bastante común (10). Los exámenes coproparasitológicos directos no son útiles para el diagnóstico, para ello son necesarias pruebas fluorescentes con fluorocromos como el uvitex o el blanco de calcoflúor (11) y más recientemente, la coloración de Gram Cromotropo rápido o quick-hot Gram (12), con resultados comparables en cuanto a sensibilidad, especificidad y valores predictivos entre estas diferentes pruebas, las cuales son muy útiles en el diagnóstico inicial de la microsporidiosis intestinal. Sin embargo, es importante resaltar que las pruebas por tinción son incapaces de realizar la diferenciación de especies, la cual sólo es posible mediante la microscopía electrónica, la inmunofluorescencia con anticuerpos monoclonales o la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (13).

Poco se conoce sobre la prevalencia de los coccidios y microsporidios intestinales en personas inmunocompetentes y principalmente en indígenas que viven en áreas rurales, ya que la mayoría de las investigaciones de estas infecciones se han realizado en individuos VIH-SIDA (3,8,10), por lo que surgió la necesidad del presente estudio, cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia de estos microorganismos en individuos de una comunidad indígena ubicada en el Municipio Machiques de Perijá, en el estado Zulia, Venezuela.

Materiales y Métodos

Características de la comunidad en estudio

La comunidad de Sherepta es una población rural, donde viven individuos de la etnia Yukpa; ubicada en el Municipio Machiques de Perijá, Parroquia Libertad, en el Estado Zulia, aproximadamente a 350 metros sobre el nivel del mar. La población en estudio es una comunidad relativamente nueva ya que solo tiene diez años de creada, conformada por aproximadamente 230 individuos, según información suministrada por los líderes comunitarios al momento del estudio.

La mayoría de las viviendas, son de madera, palma o barro, con techos de zinc, pisos de tierra, sin sitios destinados para el aseo personal, reciben agua por tuberías de algunos ríos cercanos, más sin tratamiento alguno y cuentan con electricidad. Existen casas en donde se imparte la educación básica, es decir, de primero a sexto grado. El acceso a la comunidad Sherepta se hace a través de una carretera no pavimentada, con una distancia de 2 horas en vehículo rustico desde Machiques. Entre las actividades económicas que se realizan en dicha comunidad, se encuentra el conuco (para el sustento económico de la

familia) con cultivos de maíz, café, caraota, yuca, malanga, plátano, topochos, entre otros. Las tierras son muy fértiles y poseen las condiciones de humedad, temperatura y abono recomendables para la siembra.

Con la ayuda de traductores y líderes de la comunidad y previo consentimiento de cada individuo, le fueron suministradas todas las recomendaciones para la correcta recolección de la muestra fecal a todos los individuos participantes en la jornada médica efectuada en Junio 2008. A cada uno de ellos le fue entregado un envase recolector plástico, grande, limpio y seco. Los envases estaban rotulados con sus datos personales: nombre y apellido, número del individuo y número de la casa. La muestra estuvo conformada por 172 individuos (75% de la población), quienes aportaron su muestra fecal durante las jornadas médicas.

Diagnóstico de Laboratorio

Para el diagnóstico parasitológico inicial las 172 muestras fueron procesadas en el mismo sitio de su recolección, en una vivienda habilitada para tal fin, realizándose allí el examen macroscópico y microscópico de las heces. De ellas, solo 145 muestras presentaron cantidad suficiente para ser preservada con formol-salino al 7% y ser trasladadas hasta el laboratorio de Parasitología "Lic. Regino Arapé García" de la Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia; donde se realizó el método de concentración de Formol-éter. Previa ejecución del mismo, se tomaron 20µl de la suspensión para preparar un frotis muy fino en lámina portaobjeto; dejándose secar al aire y realizar posteriormente la coloración permanente Gram-Cromotrope (14), esto con la finalidad de identificar las esporas de Microsporidios. Del sedimento del concentrado se realizó un frotis coloreado con Kinyoun (12), para la de-

tección de coccidios intestinales; efectuándose medición con micrómetro ocular para distinguir entre los ooquistes de *Cryptosporidium* spp. y *C. cayetanensis*. Todas las láminas de ambas coloraciones, fueron examinadas bajo un microscopio de luz con aceite de inmersión en aumento de 100X durante al menos 15 minutos, antes de ser considerada como negativa.

Análisis de los datos

Para la presentación de los resultados obtenidos se elaboraron tablas, que determinan mediante números y porcentajes, la prevalencia general de coccidios y microsporidios intestinales encontrados en los individuos de la comunidad, así como otras variables de interés en la investigación.

Resultados

Se recolectaron 172 muestras de heces, correspondientes a individuos con edades comprendidas entre 1 mes y 86 años, de ambos géneros, participando 91 personas del género femenino y 81 del masculino.

Del total de individuos estudiados, 147 (85,47%), presentaron alguna especie parasitaria mediante el examen directo y/o de concentración. En base a los resultados de las coloraciones el 4,13% (6/145) presentó en sus muestras alguna especie de coccidio intestinal; siendo el más frecuente de ellos *C. belli* con 3 casos, mientras que un 3,45% (5/145) de los individuos evidenciaron esporas de Microsporidios en sus heces, tal como puede apreciarse en la Tabla 1.

La Tabla 2 muestra las especies parasitarias asociadas en los pacientes con coccidios y microsporidios intestinales, donde se puede apreciar que en 9 individuos de los 11 infectados (81,81%), se encontraron varias especies parasitarias en la misma muestra,

Tabla 1. Prevalencia de enteroparásitos y microsporidios intestinales en los individuos estudiados de una comunidad indígena de Perijá, estado Zulia, Venezuela.

Microorganismos	n	%
<i>Blastocystis</i> spp	88	51,16
<i>Entamoeba coli</i>	84	48,84
<i>Ascaris lumbricoides</i>	68	39,53
Complejo <i>Entamoeba</i>	60	34,88
<i>Endolimax nana</i>	58	33,72
Ancylostomideos	54	31,4
<i>Giardia intestinalis</i>	29	16,86
<i>Iodamoeba butschlii</i>	28	16,28
<i>Trichuris trichiura</i>	27	15,7
<i>Hymenolepis nana</i>	23	13,37
<i>Chilomastix mesnili</i>	14	8,14
<i>Strongyloides stercoralis</i>	12	6,98
<i>Pentatrichomonas hominis</i>	9	5,23
Microsporidios	5*	3,45
<i>Cystoisospora belli</i>	3*	2,07
<i>Entamoeba hartmanni</i>	3	1,74
<i>Cryptosporidium</i> spp.	2*	1,38
<i>Enterobius vermicularis</i>	2	1,16
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	1*	0,69

*resultados en 145 muestras.

Complejo *Entamoeba*: *Entamoebahistolitica/dispar/moshkovskii*.

Tabla 2. Especies parasitarias asociadas a coccidios y microsporidios intestinales en los individuos parasitados de una comunidad indígena de Perijá, estado Zulia, Venezuela.

Asociaciones Parasitarias	n	%
<i>Cystoisospora belli</i> + <i>Giardia intestinalis</i> +Ancylostomideos.	1	0,69
<i>Cystoisospora belli</i> + <i>Blastocystis</i> spp.	1	0,69
Microsporidia+ <i>Entamoeba coli</i> + <i>Endolimax nana</i> + <i>Iodamoeba butschlii</i>	1	0,69
Microsporidia+ <i>Entamoeba coli</i>	1	0,69
<i>Cyclospora cayetanensis</i> + <i>Endolimax nana</i> + <i>Blastocystis</i> spp+ <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,69
<i>Cryptosporidium</i> spp.+ <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,69
Microsporidia+ <i>Giardia intestinalis</i> + <i>Endolimax nana</i> + <i>Blastocystis</i> spp+ <i>Ascaris lumbricoides</i>	1	0,69
Microsporidia+ <i>Ascaris lumbricoides</i> +Ancylostomideos+ <i>Blastocystis</i> spp+ <i>Trichuris trichiura</i> + <i>Entamoeba histolytica/dispar/moshkovskii</i>	1	0,69
Microsporidia+ <i>Giardia intestinalis</i> + <i>Ascaris lumbricoides</i> + <i>Blastocystis</i> spp+ <i>Hymenolepis nana</i>	1	0,69

Tabla 3. Habitantes infectados por coccidios y Microsporidios intestinales, según edad, género y características de las muestras fecales, en una comunidad indígena de Perijá, estado Zulia, Venezuela.

Edad (años)	Género	Características Macroscópicas					Microorganismo
		Consistencia	Aspecto	Moco	Pus	Sangre	
1	M	Diarreica	Homogéneo	No	No	No	Microsporidia
2	M	Diarreica	Homogéneo	Sí	No	No	<i>Cryptosporidium</i> spp.
2	F	Blanda	Homogéneo	No	No	No	Microsporidia
3	M	Blanda	Homogéneo	Sí	No	No	<i>Cystoisospora belli</i>
5	F	Líquida	Heterogéneo	Sí	No	No	<i>Cryptosporidium</i> spp.
8	F	Blanda	Homogéneo	No	No	No	<i>C. cayetanensis</i>
9	M	Blanda	Homogéneo	No	No	No	Microsporidia
13	M	Formada	Heterogéneo	No	No	No	Microsporidia
22	M	Diarreica	Homogéneo	Sí	No	No	<i>Cystoisospora belli</i>
33	M	Diarreica	Homogéneo	Sí	No	No	Microsporidia
86	M	Diarreica	Homogéneo	No	No	No	<i>Cystoisospora belli</i>

principalmente protozoarios; donde prevaleció la asociación con *Blastocystis* spp. Las infecciones mixtas incluyeron hasta 8 especies en un mismo individuo.

Al evaluar las características de las muestras fecales de los individuos parasitados por coccidios y microsporidios intestinales, se pudo detectar que 5 de ellas eran diarreicas y 1 líquida. El único elemento macroscópico frecuente en las muestras positivas (5/11) fue el moco, pues no se detectó pus ni sangre. La mayoría de los individuos portadores de éstos parásitos eran del sexo masculino (8/11) y menores de edad (8/11), como puede observarse en la Tabla 3.

Discusión

El porcentaje de coccidios intestinales encontrado (4,13%) es relativamente bajo si se compara con otros estudios realizados a nivel regional, nacional e internacional en indígenas o individuos aparentemente sanos

(15-19). Cuando se trabaja exclusivamente en pacientes con diarrea, obviamente la prevalencia puede llegar a ser mayor, igual situación suele observarse al trabajar con grupos de riesgo reconocidos, es decir, individuos inmunosuprimidos, inmunodeficiente, niños y/o ancianos.

El coccidio más frecuente fue *Cystoisospora belli* con 2,07% (3/145) de prevalencia, seguido de *Cryptosporidium* spp. con 1,38% (2/145) y *Cyclospora cayetanensis* con un 0,69% (1/145); contrario a los resultados obtenidos en un estudio efectuado en indígenas del estado Bolívar (15), donde se refiere el predominio de *C. cayetanensis* (11,9%) y difiere a su vez de los resultados referidos por Chacín-Bonilla (17) en indígenas Barí, que señala a *Cryptosporidium parvum* (8,8%) como el más prevalente de los coccidios intestinales. La cifra de casos de cystoisosporiasis detectada es importante, si lo comparamos con resultados de diversas investigaciones realizadas en pacientes VIH/SIDA, donde refieren valo-

res que fluctúan entre 0,2 y 6% en Norteamérica, 1,5 y 15% en países centroamericanos y 1,8 y 32,2% para Sudamérica (3).

Las fuentes y modos de transmisión de las coccidiosis en la comunidad no fueron estudiadas en detalle. Diversos mecanismos de transmisión en el área podrían estar implicados, como la zoonótica para *Cryptosporidium* spp., la hídrica y el consumo de vegetales para *C. belli* y *C. cayetanensis*. Esto es factible ya que los animales se pasean libremente por toda la comunidad, inclusive dentro de las viviendas y el agua que es suministrada por tuberías de algunos ríos cercanos no es tratada ni por filtración ni por sustancias químicas.

Considerando que los ooquistes de *C. belli* esporulan en el medio ambiente cuando existen las condiciones ambientales apropiadas, se pudo apreciar que en la comunidad de Sherepta existe la temperatura y humedad requeridas para ésta maduración; pero además la población carece del conocimiento y no cumple con las medidas higiénico-sanitarias necesarias para interrumpir el ciclo biológico de transmisión de este parásito. Estos indígenas, tanto adultos como niños, defecan en el suelo y no acostumbran hervir el agua de consumo, ni lavar sus vegetales, por lo que aumentan el riesgo de adquirir infecciones de transmisión fecal-oral.

Con respecto al grupo etario de riesgo en relación a la infección por *Cryptosporidium* pp., los resultados se corresponden a lo que se ha referido reiteradamente en la literatura (4,20), donde la mayor frecuencia para ésta parasitosis ocurre en los niños pequeños y lactantes. Los dos casos encontrados se observaron en una niña de 5 años y un niño de 2 años; aunque este resultado puede no ser representativo por el pequeño tamaño del número de individuos infectados. Un estudio realizado en los indígenas

Bari de la Sierra de Perijá (17), refiere un predominio de *Cryptosporidium parvum*, sin diferencia estadísticamente significativa relacionada a la edad o al género de los individuos infectados.

A pesar del mayor tamaño de los ooquistes de *C. belli*: 25x10 micras (21) en comparación a los ooquistes de los otros coccidios intestinales, lo que debería permitir su fácil diagnóstico mediante el examen al fresco; todos los casos de cisticercosis detectados, fueron diagnosticados en la coloración de Kinyoun. En este caso cabe la posibilidad de un aumento en la sensibilidad para el diagnóstico de *C. belli* debido al procedimiento utilizado; ya que para la coloración de Kinyoun, se utilizó el sedimento de los concentrados y esto explicaría el aumento en la posibilidad de hallazgo del parásito en comparación con las preparaciones al fresco. Una situación similar a la explicada anteriormente, ha sido referida por Rivero y cols. (22) al evaluar la frecuencia de *C. belli* en pacientes VIH positivos de Maracaibo.

En esta investigación, sólo se detectaron 5 casos (3,45%) de microsporidiosis en los individuos evaluados. Este porcentaje es similar al referido en un estudio realizado en pacientes inmunocompetentes en Tenerife, España (9), donde se señala un 3,85% de prevalencia en muestras de heces; sin embargo, otros autores señalan cifras superiores. Samie y cols. (23) al evaluar individuos HIV negativos en Vhembe, Sudafrica señalan un 23,2% de prevalencia.

No existen referencias a nivel regional, ni nacional sobre la prevalencia de estos microorganismos en indígenas, pero se estima que en general las prevalencias han de ser menores que las referidas en individuos inmunocomprometidos. Aunque no fue posible establecer el estado serológico de es-

tos individuos en relación al HIV, puede considerarse remota la posibilidad de que alguno de ellos sea seropositivo, ya que, no se consideran grupo de riesgo por tratarse de una comunidad muy alejada del área urbana y por ende con pocas posibilidades de transmisión. En el país, dada la falta de disponibilidad de pruebas para inmunodiagnóstico, la detección de la infección por Microsporidios se realiza actualmente mediante la demostración directa del parásito por técnicas de coloración, sin embargo, la sensibilidad y la especificidad son bajas y variables.

El mayor porcentaje de individuos infectados con coccidios y microsporidios (81,81%) presentaban asociaciones con otras especies parasitarias, muchos de ellos protozoarios; ésta situación también ha sido referida por Devera y cols. (15) en comunidades indígenas del estado Bolívar. Esto puede deberse a que el mecanismo de transmisión para éstas infecciones sea una ruta común, como lo es la ingestión de agua y alimentos contaminados. Es importante destacar que 6 de las 11 muestras positivas estaban diarreicas o líquidas al momento del estudio, lo que sugiere que en ese momento los individuos presentaban un cuadro diarreico provocado por los coccidios y microsporidios intestinales solos o por la acción conjunta de éstos y el resto de los parásitos patógenos asociados.

Se detectó *C. belli* como el coccidio más frecuente y un bajo porcentaje de microsporidios en la comunidad; aún así, se aconseja el descarte de los coccidios y microsporidios intestinales al evaluar la prevalencia de las infecciones parasitarias. Aún en individuos inmunocompetentes y/o de bajo riesgo, pues la no realización de las pruebas específicas para estos parásitos, puede provocar un subregistro de los mismos.

Agradecimientos

A la empresa Petroperijá por planificar la logística y colaborar en la movilización del personal de la Universidad del Zulia (LUZ) que asistió a la jornada médica realizada.

Referencias Bibliográficas

- (1) Carzorla D, Acosta M, Acosta M, Morales P. Estudio clínico-epidemiológico de coccidios intestinales en una población rural de la región semiárida del estado Falcón, Venezuela. *Invest Clin*. 2012; 53:273-288.
- (2) Ud Din N, Torka P, Hutchinson R, Riddell S, Wright J, Gajra A. Severe *Isoospora (Cystoisospora) belli* diarrhea preceding the diagnosis of human T cell leukemia virus 1 associated T cell lymphoma. *Case Report in Infectious Diseases*. 2012. Article ID 640104, 4 pages. doi:10.1155/2012/640104.
- (3) Neira P, Barthel E, Wilson G, Muñoz N. Infección por *Isoospora belli* en pacientes con infección VIH. Presentación de dos casos clínicos y revisión de la literatura. *Rev Chil Infect*. 2010; 27:219-227.
- (4) Huiza A, Espinoza Y, Rojas R, Sevilla C, Alva P, Verástegui R, et al. Detección de coccidios en niños asintomáticos mediante esporulación de muestras fecales. *An Fac Med*. 2004; 65:239-242.
- (5) Fayer R, Morgan U, Upton S. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *Int J Parasitol*. 2000; 30:1305-1322.
- (6) Pérez M, Durán I, Gil M, Pineda A. *Cryptosporidium* spp. en pacientes que acuden al Ambulatorio Monay, centro hospital IVSS e IPASME Trujillo. *Rev Academia*. 2011; X:5-12.
- (7) Mathis A, Weber R, Deplazes P. Zoonotic potential of the Microsporidia. *Clin Microbiol Rev*. 2005; 18:423-445.
- (8) Bedoya K, Montoya M, Botero J, Galvan A. Primer aislamiento de *Encephalitozoon intestinalis* a partir de una muestra fecal de un paciente colombiano con SIDA *Biomédica*. 2008; 28:441-447.

- (9) Abreu N, Lorenzo J, Leal Y, Coronado N, Foronda P, Alcoba J, et al. *Enterocytozoon bieneusi* (Microsporidia) in clinical samples from immunocompetent individuals in Tenerife, Canary Islands, Spain. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2005; 99:848-855.
- (10) Kaminsky R, Stovall M, Mayer M, Martin A. Microsporidiosis intestinales en pacientes viviendo con SIDA en Honduras. *Rev Méd Hondur.* 2007; 75:116-123.
- (11) Didier E, Orenstein J, Aldras A, Bertucci D, Rogers L, Janney F. Comparison of three staining methods for detecting Microsporidia in fluids. *J Clin Microbiol.* 1995; 33:3138-3145.
- (12) Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. 5ta Edición. Medellín, Colombia. Corporación para Investigaciones Biológicas. 2012. pp. 735.
- (13) Weber R, Deplazes P, Schwartz D. Diagnosis and clinical aspects of human microsporidiosis. *Contrib Microbiol.* 2000; 6:166-192.
- (14) Botero J, Montoya M, Vanegas A, Díaz A, Martínez L, Bornay F, Izquierdo F, Del Águila C, Agudelo S. Frecuencia de Microsporidiosis intestinal en pacientes positivos para VIH mediante las técnicas de Gram cromotipo rápido y PCR. *Biomédica.* 2004; 24:375-384.
- (15) Devera R, Blanco Y, Cabello E. Elevada prevalencia de *Cyclosporacayetanensis* en indígenas del estado Bolívar, Venezuela. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21:1778-1784.
- (16) Arias E, Arias S, Chávez Y. Prevalencia y papel patógeno de *Cryptosporidium* sp. en una comunidad rural del Estado Falcón. Tesis de Grado. Escuela de Bioanálisis. Universidad del Zulia. 2007.
- (17) Chacín-Bonilla L, Sánchez Y. Intestinal parasitic infections, with special emphasis on Cryptosporidiosis, in amerindians from western Venezuela. *Am J Trop Med Hyg.* 2000; 62:347-352.
- (18) Tutaya R, Blanco Y, Sandoval M, Alcalá F, Aponte M, Devera R. Coccidios intestinales en habitantes del Barrio 6 de Noviembre, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Biomed.* 2006; 17:152-154.
- (19) Dias J, Rodríguez R, Amato V, Gayika E. Parasitoses intestinais de indígenas da comunidade Mapuera (Oriximiná, Estado do Pará, Brasil): elevada prevalencia de *Blastocystishominis* e encontro de *Cryptosporidium* sp. E *Cyclosporacayetanensis*. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2009; 42:348-350.
- (20) Current W, Garcia L. Cryptosporidiosis. *Clin Microbiol Rev;* 1991.4: 325-358.
- (21) Goodgame R. Understanding intestinal sporeforming protozoa: *Cryptosporidia*, *Microsporidia*, *Isospora* and *Cyclospora*. *Ann Intern Med.* 1996; 124:429-441.
- (22) Rivero-Rodríguez Z, Hernández A, Bracho A, Salazar S, Villalobos R. Prevalencia de microsporidiosis intestinales y otros enteroparásitos en pacientes VIH positivos de Maracaibo, Venezuela. *Biomédica.* 2013; 33:538-545.
- (23) Samie A, Obi C, Tzipori S, Weiss L, Guerrant R. Microsporidiosis in South Africa: PCR detection in stool samples of HIV-positive and HIV-negative individuals and school children in Vhembe district, Limpopo Province. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2007; 101:547-554.