

Algunas consideraciones sobre la prevalencia actual de *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, coccidios, microsporidios y mixosporidios en Colombia

Some considerations on the actual Prevalence of: *Histolytica Entamoeba*, *Giardia duodenalis*, Coccidios, Microsporidios and Mixosporidios in Colombia

Mónica L. Peralta¹, Jaime Ayala¹

Resumen

Las enfermedades producidas por protozoos intestinales patógenos son causa de alta morbilidad, aunque no de una alta mortalidad. Se diseminan fácilmente al transmitirse por el consumo de agua o alimentos contaminados con materia fecal de individuos o de animales infectados.

La distribución de estos protozoos intestinales es amplia en todo el territorio nacional, pero se desconoce su prevalencia actual. Por lo anterior, es importante incentivar a las autoridades en salud a mantener registros actualizados de prevalencia de *Entamoeba histolytica* y *Giardia duodenalis*; además, diagnosticar y confirmar la presencia de otros agentes etiológicos como coccidios, microsporidios y mixosporidios. Estos últimos se transmiten por el consumo de pescado. Por lo anterior, es necesario implementar medidas de prevención y control adecuado, teniendo en cuenta la situación actual de cada departamento del país.

Palabras claves: Protozoos, prevalencia, parasitosis intestinales, coccidios, microsporidios, enfermedades de peces.

Abstract

The diseases caused by intestinal protozoa pathogens cause high morbidity, not of high mortality. They spread easily by transmission consuming water or food contaminated with fecal material from infected animals or human beings.

The distribution of these intestinal protozoa is huge in all the national territory, but its prevalence is unknown. Therefore, is very important incentive the health authorities to keep actualized information of the prevalence of the ***Entamoeba histolytica*** and ***Giardia duodenalis***. Furthermore try to diagnose and confirm the presence of any other etiological agents as coccidia, microsporidia and mixosporidia. These previous one transmitted via fish. Therefore, it's very important to implement adequate ways to prevent and control, taking into account the real situation of each state of the country.

Key words: Protozoos, prevalence, Intestinal parasitic, coccidia, microsporidia, fish diseases.

¹Docentes de la Facultad de Medicina, Universidad de la Sabana, Chía (Colombia). monica.peralta@unisabana.edu.co, jaime.ayala@unisabana.edu.co

Correspondencia: Calle 13 N° 145-45 Apto 402, Bogotá (Colombia).

INTRODUCCIÓN

A pesar del desarrollo económico y social en las últimas décadas, y de los avances en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas con técnicas de biología molecular, en Colombia las enfermedades parasitarias siguen siendo causa de alta morbilidad; particularmente en las poblaciones pobres.

Con esta revisión se pretenden mostrar algunas deficiencias en el diagnóstico de protozoos intestinales e invitar al personal de salud para actualizar datos de prevalencia, que permitan identificar rápidamente los problemas de salud producidos por éstos y que ponen en riesgo a las diferentes poblaciones del país.

ENTAMOEBIA HISTOLYTICA

En Colombia existen dos encuestas nacionales de morbilidad; la primera se realizó en 1965-1966 (1) y la segunda en 1980 (2).

En la encuesta nacional de morbilidad de 1980, la prevalencia para *E. histolytica* reportada fue de 12,1%; en esta encuesta, no se diferenció *E. histolytica* de *Entamoeba dispar*. Se estudió población lactante, infantil, adolescente, adulta y de la tercera edad.

No se incluyeron departamentos como Arauca, Vichada, Guainia, Vaupés, Amazonas, Caquetá, Putumayo y San Andrés y Providencia. Se desconoce la prevalencia actualizada en Colombia.

La Tabla 1 muestra la prevalencia de los protozoos intestinales patógenos que se diagnosticaron por examen coprológico en la última encuesta (2).

En 1997, se llevó a cabo la reunión de expertos en amebiasis, en la cual se acordó la actual nomenclatura del complejo *E. histolytica* – *E. dispar*, para reportar la presencia de éste en materia fecal (3-4).

Tabla 1
 Protozoos intestinales patógenos identificados según regiones.
 Encuesta Nacional de Morbilidad, 1980

Protozoos patógenos	*Región del Atlántico	*Región Central	*Región del Pacífico	*Región Oriental	Santa fé de Bogotá
<i>Entamoeba histolytica</i>	16,4%	10,4%	14,3%	10%	10%
<i>Giardia lamblia</i>	15,7%	13,3%	13,3%	15%	10,8%
<i>Balantidium coli</i>	0,2%	-	0,2%	-	-
<i>Tricomonas intestinalis</i>	0,2-1%	0,2-1%	-	-	0,2-1%

* Departamentos en: *Región del Atlántico* (Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, Sucre). *Región Central* (Antioquia, Caldas, Huila, Tolima, Armenia, Quindío, Risaralda). *Región Pacífica* (Chocó, Cauca, Valle del Cauca, Nariño). *Región Oriental* (Boyacá, Norte de Santander, Santander, Casanare, Cundinamarca y Meta).

- No se mostró la prevalencia de estos parásitos en estas regiones, pues donde se obtuvo no fue significativa.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de Parasitismo Intestinal. Bogotá: Instituto Nacional de Salud, 2000.

Se debe destacar que existen en la actualidad varios registros parciales con prevalencia de *E. histolytica*; no obstante, éstos son de municipios y veredas pertenecientes a ciudades que cuentan con infraestructura, recursos económicos suficientes y personal entrenado para realizar la diferenciación de las especies de amebas anteriormente mencionadas.

Un estudio realizado en el año 2003 en la ciudad de Armenia presentó una prevalencia de *E. histolytica* de 0.6% (5). La gran mayoría de estos registros incluyen sólo población lactante e infantil. En cuanto al complejo *E. histolytica-E. dispar*, en los años 2000 al 2005, período en el cual se analizó la situación de parasitismo intestinal en seis departamentos del país, el complejo *E. histolytica-E. dispar* fue el más frecuente, con una prevalencia de 51% (6).

En un estudio realizado por Guzmán *et al.* (7) en zona rural de Cundinamarca, el 16,4 % de la población estudiada estaba infectada con el complejo *E. histolytica-E. dispar*. Sin embargo, al revisar el diagnóstico mediante la detección de lectinas de adherencia específica de *E. histolytica*, sólo se encontró que el 1,42 % de los portadores estaban realmente infectados con este protozoo.

GIARDIA DUODENALIS

En la encuesta de 1980 (2), la prevalencia de *G. duodenalis* fue de 13,8% en la población general. Aunque la *giardiosis* es más común en niños en los primeros 10 años de edad (8), se ha observado un aumento de ésta en los últimos años. Aunque existen reportes de prevalencia en niños de diferentes regiones, no se pueden generalizar para todo el país, por los factores que inciden en la transmisión. En un estudio realizado en preescolares y escolares rurales del departamento de

Córdoba (9), la prevalencia para este parásito fue de 48%.

Es importante destacar que en Colombia se han realizado estudios para su detección, empleando anticuerpos anti-*G. duodenalis* (10) y antígenos de *Giardia* de cepas colombianas, los cuales han permitido el desarrollo y perfeccionamiento de Ensayos Inmunoenzimáticos Ligados a Enzimas (ELISAS), que se pueden utilizar en futuros estudios epidemiológicos (11-12).

MICROSPORIDIOS

Su diagnóstico no es frecuente y son pocos los trabajos publicados. Estos trabajos han sido realizados en pacientes con Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). En Bogotá, la prevalencia hallada fue de 3,5% (13) y en Medellín fue de 3,9% (14).

Son protozoos intracelulares obligados y esporulados, que se ubican en el filo Microsporidia (15). Hasta ahora no son claras las vías o fuentes de infección humana, lo que se sabe de ellos se debe a cultivos celulares *in vitro*.

En Colombia, sólo se ha establecido un cultivo de *Encephalitozoon intestinalis* (16). Se comportan como parásitos oportunistas en pacientes con SIDA, transplantados e inmunosuprimidos por otras causas (desnutrición y tratamiento inmunosupresor); aunque se ha informado de cuadros clínicos en pacientes inmunocompetentes (17). Se ha encontrado en ciertos invertebrados, pero los hospederos más frecuentes son ardillas, zorros, conejos y perros. Se han descrito 150 géneros y 1.200 especies (18-19). Los géneros identificados como parásitos oportunistas del ser humano son *Brachiola*, *Encephalitozoon*, *Enterocytozoon*, *Microsporidium*, *Nosema*, *Pleistophora*, *Trachipleistophora* y *Vittaforma*

(20-21). Es probable que haya otros en lista de espera para su clasificación e identificación. Parasitan células de la pared del tubo digestivo, aunque también pueden encontrarse en otros órganos y tejidos (22-23).

Las manifestaciones clínicas dependen del género y la especie. La diarrea es la manifestación más común, aunque, en la gran mayoría de casos se sospecha de otros agentes etiológicos, por ejemplo, las amebas o virus, como causantes de ésta (24-25).

En cuanto al diagnóstico, "de rutina" se realizan extendidos de materia fecal para observarlos bajo microscopio de luz. No obstante, este método no permite la diferenciación de género y especie de las esporas encontradas.

Lo anterior, es importante para un adecuado manejo y tratamiento de los pacientes infectados. Se debe proceder a técnicas de coloración, al estudio de biopsias por microscopía electrónica (26) y técnicas de biología molecular como la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) (27). En realidad, el diagnóstico microscópico es difícil, porque muchas veces el tamaño de las esporas es de 1 μm y se pueden confundir con bacterias u otros artefactos. De hecho, el CDC de Atlanta en varias ocasiones no ha concluido el diagnóstico de muestras enviadas desde nuestro país, que sugieren la presencia de microsporidios (Comunicación personal: Duque S., abril de 2008). En Colombia su diagnóstico no es usual. Sin embargo, las técnicas de coloración que se pueden emplear son la tricrómica modificada por Weber y la prueba rápida del Gram cromotropo (28-29). No obstante, la sensibilidad de estas coloraciones es baja. Para aumentar la sensibilidad es recomendable colorear inicial-

mente con calcofluor y posteriormente con la coloración tricrómica modificada por Weber (Comunicación personal: Moncada L., abril de 2008).

COCCIDIOS

La prevalencia de coccidios como *Cryptosporidium spp.* se ha reportado en varios estudios de ciudades como Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga y Medellín, con una prevalencia entre 1 y 45,3%, en individuos inmunocompetentes e inmunosuprimidos respectivamente (30). Se desconoce la prevalencia en ciudades como Quibdó, donde hay un deficiente servicio de agua potable. En cuanto a la prevalencia de *Cyclospora cayetanensis* ha habido varios casos reportados. Respecto a *Isoospora belli*, los reportes de prevalencia han sido esporádicos (31).

Algunas características de la biología y diagnóstico de los coccidios son:

La transmisión de estos protozoos intracelulares es a través de agua o alimentos contaminados con ooquistes eliminados en las heces de humanos o animales infectados. Los ooquistes son esporulados en *Cryptosporidium spp.* y no esporulados en *C. cayetanensis* e *I. belli*.

La manifestación clínica más notoria es la producción de diarrea, autolimitada en *Cryptosporidium spp.* e *I. belli*. La criptosporidiosis afecta principalmente a niños (32). Actúan como reservorios animales como bovinos, ovinos, gatos, perros, pavos y pollos, por tanto, se considera una zoonosis, (33).

Existen dos especies que afectan al humano: *C. parvum*, causante de la gran mayoría de casos, predominantemente zoonótico, y *C. hominis*

predominantemente antroponótico (34). Este protozoo es el agente oportunista más importante en pacientes con SIDA, causante de diarrea crónica que puede llevarlos a la muerte (35-36). La criptosporidiosis es altamente contagiosa, se debe tener cuidado al manipular objetos y alimentos con posible contaminación, se puede diseminar a otros órganos como los pulmones (37).

C. cayetanensis afecta principalmente a niños e individuos inmunocompetentes, aunque se ha observado en pacientes con SIDA. Este parásito se diagnostica durante los meses húmedos y cálidos, lo cual muestra que es estacional (38-39).

I. belli es más frecuente hallarlo en climas cálidos y en pacientes inmunodeficientes; hasta ahora se ha encontrado sólo parasitando a humanos (40). En general, el diagnóstico de los coccidios se realiza mediante la búsqueda de ooquistes en las heces, elaborando frotis de éstas. Posteriormente, la observación de los ooquistes se hace mediante la coloración de Ziehl-Neelsen modificada por Kinyou (41). Para aumentar la probabilidad de encontrar ooquistes se emplean métodos de concentración como el de Sweater (específica para *Cryptosporidium* spp.) Sheatter, Faust y coprológicos seriados (42-43).

Existen otros métodos diagnósticos, tales como aspirado yeyunal, biopsia duodenal, cápsula de Beal y técnicas moleculares como PCR. Esta última es útil para diferenciar las especies de *Cryptosporidium* (44).

Se debe hacer diagnóstico diferencial entre *Cryptosporidium* spp. y *Cyclospora cayetanensis*. Para esto es necesario medir los ooquistes con micrómetro ocular. Los ooquistes de *Cryptosporidium* spp miden de 4 a 6 μm y los de *Cyclospora cayetanensis* de 6 a 8 μm (45-46).

MYXOSPORIDIOS

Son parásitos de peces de agua dulce o salada. En Colombia se informó por primera vez en el año de 1999 la presencia de mixosporidios, en un cultivo de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en el valle del Cauca (47). El primer caso de esporas de *Myxozoa* en heces humanas, lo presentaron Ayala et al. en un niño de Cali (48). Moncada et al. ha observado esporas de *Myxobolus* en pacientes positivos para el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y en pacientes con sintomatología gastrointestinal. En la población de La Virgen, Cundinamarca, se identificaron esporas de *Myxobolus* sp. con una frecuencia de 0.9% (49).

En Canadá, McClellan et al. (50) identificaron esporas de *Henneguya salmonicola* en 2 pacientes. No obstante, no se descartó la presencia de virus para afirmar que estos parásitos fueron la causa de la sintomatología intestinal. En Australia, Boreham et al. (51) observaron esporas de *Myxobolus plectroplites* en 2 pacientes con sintomatología intestinal inespecífica. El tratamiento suministrado fue metronidazol. En uno de estos pacientes se identificó también *Campylobacter jejuni*. En heces de humanos, las esporas observadas han sido de los géneros *Henneguya* sp. y *Myxobolus* sp. En la actualidad existe controversia sobre la patogenicidad de estos parásitos en el humano. Los mixosporidios son endoparásitos. Existen descripciones de 52 géneros y 1200 especies. Se consideraron como protozoarios, pero, hoy se consideran metazoarios. Presentan un cuerpo plasmodial pluricelular, sus esporas están compuestas por 2 a 7 células valvulares, siendo más frecuente 2; 1 a 7 células capsulares polares y 1 a 2 esporoplasmas a menudo binucleados. Alternan parte de su ciclo de vida en peces

teleósteos, en los que se produce la espora llamada mixospora. La otra parte del ciclo, lo hacen en gusanos oligoquetos o anélidos, en los que se forma una espora llamada actinospora. Parasitan músculos, vísceras, piel y branquias de peces (52). El diagnóstico en humanos se realiza en materia fecal, identificando las esporas con solución salina, azul de toluidina o coloración de Ziehl-Neelse.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Después de esta revisión acerca de la prevalencia de algunos protozoos patógenos intestinales y mixosporidios como potencialmente patógenos, es claro que existen lugares de nuestro país donde no se conoce la presencia de éstos.

Por ende, se considera necesario que:

Cada departamento colombiano actualice o realice por primera vez su propia encuesta de parasitismo intestinal, permitiendo realizar estudios epidemiológicos para así avanzar en el verdadero conocimiento de estas parasitosis.

Lo anterior, tiene como propósito obtener prevalencias actualizadas a nivel nacional, al tiempo que el personal de salud de cada departamento trabaje sobre sus propios resultados y se puedan optimizar las medidas de prevención y control adecuadas. Por ejemplo, iniciando campañas educativas, empleando medios de comunicación, como la televisión, la radio y la prensa para difundir medidas básicas de higiene personal, alimentaria y ambiental.

En Colombia, las constantes migraciones tienen importancia en la transmisión de las infecciones intestinales por parásitos, ya que

aumentan los factores de riesgo, por lo tanto, el éxito de las medidas de control que se implementen dependerá en gran medida de la modificación que se obtenga de los hábitos de comportamiento de estos grupos; en el sentido de promover la salud y no contribuir a deteriorarla, pese a las malas condiciones de saneamiento y abastecimiento de agua potable que existen en muchas parte del territorio nacional.

No olvidar la importancia y el control de calidad de los coprológicos seriados, por ser un método económico y eficaz para el diagnóstico de parásitos intestinales. Los coprológicos seriados aumentan la sensibilidad de identificación de los parásitos intestinales hasta en un 85%. Con un solo examen de materia fecal no se puede descartar la presencia de estos parásitos, ya que la eliminación de ooquistes o quistes es intermitente. Es común observar en nuestro medio que no se realizan coprológicos seriados con la debida frecuencia.

El complejo *E. histolytica* - *E. dispar* no se diferencia en el diagnóstico de rutina con microscopía óptica, aunque en ciertas ocasiones se puede observar el trofozoíto de *E. histolytica* con eritrocitos englobados o digeridos, siendo este hallazgo importante en la identificación de esta especie (3). Es posible que el diagnóstico de *E. histolytica* sea sobrestimado; por tanto, se debe descartar la presencia de otros agentes patógenos como causantes de diarrea. Para confirmar el diagnóstico de laboratorio de *E. histolytica* es aconsejable realizar una prueba específica de ELISA para la detección de adhesina que emplea anticuerpos monoclonales, que ha mostrado rapidez, sencillez, buena sensibilidad y especificidad (7). Si se confirma la presencia de *E. histolytica* debe ser tratada.

Si se identifica *E. dispar* no es necesario dar tratamiento.

En cuanto a los parásitos oportunistas, es necesario que se incluyan en el diagnóstico de rutina. Las infecciones oportunistas son novedosas, y representan un problema creciente, sobre todo en pacientes con inmunodeficiencias. En muchas ocasiones no se sospecha que sean la causa de enfermedad. Se debe trabajar más para mejorar los métodos de diagnóstico convencionales. Difundir ampliamente lo que se conoce en la actualidad sobre estos parásitos, de tal manera que se sospeche en los diferentes centros de atención en salud públicos o privados, la posibilidad de un cuadro clínico causado por microsporidios o coccidias.

Es importante resaltar que hasta ahora en Colombia se está trabajando en la estandarización de protocolos que investiguen y restrinjan alimentos infectados e infestados con parásitos. Por ahora, no está claro si los pacientes infectados con esporas de *Heneguya* y *Myxobolus* presentan enfermedad diarreaica producida por éstos. Por lo anterior, se debe alertar al personal de salud que está presente en comunidades donde es usual el consumo de pescado, ya que, tal vez en los próximos años se esté sospechando que los mixosporidios entren en la lista de zoonosis parasitarias.

Conflicto de intereses

Ninguno

REFERENCIAS

1. Galán R, Agualimpia C, Corredor A, Cáceres E. Parasitismo intestinal-Investigación Nacional de Morbilidad 1965-1966. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 1969.
2. Corredor A, Arciniégas E, Hernández CA, editores. Parasitismo intestinal. Instituto Nacional de Salud. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2000. p.67-80.
3. WHO/PAHO/ UNESCO report of a consultation of experts on amoebiasis. Mexico City, México, 28-29 January. 1997; 18:13-4.
4. Tanyuksel M, Petri WAP. Laboratory diagnosis of amebiasis. Clin Microbiol Rev 2003; 16:713-29.
5. Gallego ML, Gómez JE, Torres E, Lora F. Prevalencia de *E. histolytica* en asentamientos temporales posterremoto de la ciudad de Armenia. Infectio 2003; 7:190-4.
6. Flórez CA, Pinzón MC, Hurtado ME, Armenta CL, Torres KJ, Dusan GI, et al. Situación del parasitismo intestinal en seis departamentos de Colombia 2000 a 2005. Biomédica 2005; 25:106-7
7. Guzmán C, López MC, Reyes P, Gómez J, Corredor A, Agudelo CA. Diferenciación de *Entamoeba histolytica* y *Entamoeba dispar* en muestras de materia fecal por detección de adhesina de *E. histolytica* mediante ELISA. Biomédica 2001; 21:167-71.
8. Meloni BP, Thompson RCA, Hopkins RM, Reynoldson JA, Gracey M. The prevalence of *Giardia* and other intestinal parasites in children, dogs and cats from Aboriginal communities in the Kimberley. Med J Australian 1993; 158:157- 9.
9. Alemán MR, Reyes P, Castillo de Moreno B, Restrepo M. Prevalencia de parasitismo intestinal en niños preescolares y escolares de 0 a 15 años en una población rural del departamento de Córdoba. Biomédica 2005; 25:107-8.
10. Duque S, Nicholls RS, Arévalo A, Velandia MP y Guerrero R. Respuesta humoral a cepas colombianas de *Giardia*: Detección de anti-*Giardia* IgA e IgM en pacientes con giardiosis e identificación de determinantes antigénicos estimuladores de las inmunoglobulinas asociadas con la parasitosis. Informe técnico final N° 3. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Salud; 2002.
11. Peralta ML. Detección de antígeno de cepas colombianas de *Giardia lamblia*, en fluidos de heces humanas, utilizando anticuerpos

- policlonales Anti-31, 65 y 170 Kilodaltons Específicos del parásito, mediante ELISA [tesis]. Santafé de Bogotá: Universidad de los Andes; 2000.
12. Duque S, Nicholls RS, Arévalo A, Guerrero R, Montenegro S and James MA. Detection of *Giardia duodenalis* antigen in human fecal eluates by enzyme-linked immunosorbent assay using polyclonal antibodies. Mem Inst Oswaldo Cruz 2002; 97:1165-8.
 13. Flórez AC, García DA, Moncada L, Beltrán M. Prevalencia de microsporidiosis y otros parásitos intestinales en pacientes con VIH, Bogotá, 2001. Biomédica 2003; 23:274-82.
 14. Botero JH, Montoya MN, Vanegas AL, Díaz A, Navarro-Martínez L, Bornay FJ et al. Frecuencia de microsporidiosis intestinal en pacientes positivos para VIH mediante las técnicas de Gram cromotropo rápido y PCR. Biomédica 2004; 24:375-84.
 15. Franzen C, Muller A. Microsporidiosis: human diseases and diagnosis. Microbes Infect 2001; 14:447-75.
 16. Galván A, Bedoya K, Montoya M, Botero J. Cultivo celular de microsporidios intestinales a partir de muestras de materia fecal: primer aislamiento de un paciente colombiano. Biomédica 2007; 27 Supl 2:264.
 17. Didier ES, Weiss LM. Microsporidiosis: current status. Curr Opin Infect Dis 2006; 19:485-92.
 18. Wasson K, Peper RL. Mammalian microsporidiosis. Vet Pathol 2000; 37:113-28.
 19. Franzen C, Muller A. Molecular techniques for detection, species differentiation and phylogenetic analysis of microsporidia. Clin Microbiol Rev 1999; 12:243-85.
 20. Weiss LM. Microsporidia: emerging pathogenic protists. Acta Trop 2001; 78:89-102.
 21. Didier ES, Didier PJ, Snowden KF and Shaddock JA. Microsporidiosis in mammals. Microbes Infect 2000; 2:709-20.
 22. Bigliardi E, Sacchi L. Cell Biology and invasion of the microsporidia. Microbes Infect 2001; 3:373-9.
 23. Brasil P, De Lima DB, De Paiva DD, Lobo MS, Sodre FC, Silva SP, et al. Clinical and diagnosis aspects of intestinal microsporidiosis in HIV-infected patients with chronic diarrhea in Rio de Janeiro, Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2000; 42:299-304.
 24. Didier ES. Microsporidiosis: an emerging and opportunistic infection in humans and animals. Acta Trop 2005; 94:61-76.
 25. Wilcox C. Diarrea en el paciente con SIDA. Gastroenterol Latinoam 2003; 14:36-40.
 26. Orenstein JM. Diagnostic pathology of microsporidiosis. Ultrastruct Pathol 2003; 27:141-9.
 27. Wolk DM, Schneider SK, Wengenack NL, Sloan LM and Rosenblatt JE. Real-time PCR method for detection of *Encephalitozoon intestinalis* from stool specimens. J Clin Microbiol 2002; 40:3922-8.
 28. Weber R, Deplazes P, Schawartz D. Diagnosis and clinical aspects of human microsporidiosis. Contrib Microbiol 2000; 6:166-92.
 29. Moura H, Da Silva JL, Sodre FC, Brasil P, Wallmo K, Wahlquist S, et al. Gram-chromotrope: a new technique that enhances detection of microsporidial spores in clinical samples. J Eukaryot Microbiol 1996; 43:945-55.
 30. Botero JH, Castaño A, Montoya MN, Ocampo NE, Hurtado MI and Lopera MM. A preliminary study of the prevalence of intestinal parasites in immunocompromised patients with and without gastrointestinal manifestations. Rev Inst Med Trop S Paulo 2003; 45:197-200.
 31. López MC, Corredor A, Nicholls RS. Coccidias en: Atlas de Parasitología. Bogotá: Manual Moderno, Universidad Nacional de Colombia; 2006. p. 71,75,77.
 32. Botero D, Restrepo M. Otros protozoos intestinales en: Parasitosis humanas. 4a ed. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB); 2003. p. 72-7.
 33. Flisser A, Pérez R. *Cryptosporidium* en: Aprendizaje de la parasitología basado en problemas. México D.F: Editores de Textos Mexicanos; 2006. p. 547-56.
 34. Xiao L, et al. *Cryptosporidium* taxonomy: recent advances and implications for public health. Clin Microbiol Rev 2004; 17:72-97.
 35. Rivera O, Vásquez LR. *Cryptosporidium* Spp: Informe de un caso clínico en Popayán, Cauca. Rev Col Gastroenterol 2006; 21:43-9.

36. Riggs MW. Recent advances in cryptosporidiosis: the immune response. *Microbes Infect* 2002; 4:1067-80.
37. Tzipori S, Ward H. Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease. *Microbes Infect* 2002; 4:1047-58.
38. Shields JM, Olson BH. *Cyclospora cayetanensis*: a review of an emerging parasitic coccidian. *Int J Parasitol* 2003; 33:371-91.
39. Ortega YR, Sterling CR and Gilman RH. *Cyclospora cayetanensis*. *Adv Parasitol* 1998; 40:399-418.
40. Pape JW, Jonson WD. *Isoospora belli* infections. *Prog Clin Parasitol*. 1991; 2:119-27.
41. Navin TR, Juranek DD. Cryptosporidiosis: clinical epidemiologic and parasitologic review. *Rev Infect Dis* 1984; 6:313-27.
42. Chen XM, Keithly JS, Paya CV, LaRusso NF. Cryptosporidiosis. *N Engl J Med* 2002; 346:1723-31.
43. Goodgame RW. Understanding intestinal spore-forming protozoa: cryptosporidia, Microsporidia, Isoospora, and Cyclospora. *Ann Intern Med* 1996; 124:429-41.
44. Jenkins MC. Estimating viability of *Cryptosporidium parvum* oocysts using reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR) directed at mRNA encoding amyloglucosidase. *J Microbiol Methods* 2000;43:97-106.
45. Shlim DR. *Cyclospora cayetanensis*. *Clin Lab Med* 2002; 22:927-36.
46. González-Ruiz A, Bendall RP. The use of the ocular micrometer in diagnostic Parasitology. *Parasitology Today* 1995; 11:83-5.
47. Iregui C, Eslava P, Martínez E, Figueroa J. Descripción de un caso de mixosporidiasis clínica en cachama blanca *Piaractus brachyomus*. *Dahlia*. *Rev Asoc Colomb Ictiol* 1999; 3:17-29.
48. Ayala S, de Sánchez CE, Amésquita M, De Gómez C. Infecciones poco frecuentes vistas en los laboratorios de Parasitología. *Acta Médica del Valle* 1973; 2:53-6.
49. Moncada L, Reyes P, López C. Encuentros de esporas de Myxozoa en heces humanas, ¿encuentros incidentales? *Biomédica* 2007;27 Suplemento 2:46.
50. McClelland R, Murphy DM, Cone D. Report of spores of *Henneguya salmonicola* (Myxozoa) in human stool specimens. Possible source of confusion with spermatozoa. *J Clinical Microbiol* 1997; 35:2815-8.
51. Boreham RE, Hendrick S, O'Donoghue PJ, Stenzel DJ. Incidental finding of *Myxobolus* spores (Protozoo Myxozoa) in stool samples from patients with gastrointestinal symptoms. *J Clin Microbiol* 1998; 36:3728-30.
52. De Kinkelin P, Michel C, Ghittino P. Enfermedades Causadas por los Bioagresores en: *Tratado de las enfermedades de los peces*. 2ª ed. Madrid: Editorial Criba-Salvat; 1991.p. 123, 127-8.