

***Blastocystis* spp.: revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente**

***Blastocystis* spp.: Literary review a highly prevalent intestinal parasite**

Alana M Amaya S¹, Juanita Trejos S¹, Elsa Morales R¹

Forma de citar: Amaya AM, Trejos J, Morales E. *Blastocystis* spp.:revisión literaria de una parásito intestinal altamente prevalente. Rev Univ Ind Santander Salud. 2015; 47(2):199-208.

RESUMEN

Introducción. *Blastocystis* spp., se ha identificado como un patógeno emergente causante de diarrea en hombre y en animales. **Objetivo:** Realizar una revisión sobre las principales características de este parásito y su rol patogénico. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre ciclo de vida, subtipos, epidemiología, y sus posibles factores de virulencia. Estas revisiones fueron extraídas de bases de datos como PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCIELO, EBSCO y HINARI. **Resultados:** *Blastocystis* spp., es de interés por su alta prevalencia en diferentes grupos poblacionales, constante en los estudios epidemiológicos de las parasitosis humanas. Se ha evidenciado en pacientes asintomáticos y en otros con síntomas gastrointestinales, lo que depende del subtipo presente en el portador, sin embargo, esta divergencia se presta para problemas de interpretación. **Conclusiones:** A pesar de los estudios epidemiológicos, terapéuticos e inmunológicos que se han realizado aún no se tiene claro su ciclo de vida completo, factores de virulencia y patogenicidad.

Palabras clave: Diarrea, Infecciones por *Blastocystis*, Parasitosis Intestinales, Virulencia.

ABSTRACT

Introduction: *Blastocystis* spp., has been identified as an emerging pathogen causing diarrhea in humans and animals. **Objective:** To conduct a review of the main features of this parasite and its pathogenic role. **Methodology:** A literature review on the major characteristics of *Blastocystis* spp., life cycle, subtypes, epidemiology and potential virulence factors was performed. Reviews and research articles were extracted from databases such as PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCIELO, HINARI and EBSCO. **Results:** *Blastocystis* spp. is of interest because of its high prevalence in different population groups, being constant in epidemiological studies of human parasitosis. It has been shown in asymptomatic patients with gastrointestinal symptoms in others, depending on the subtype present in the carrier.

1. Universidad de Santander-UNDES. Bucaramanga

Correspondencia: Juanita Trejos. **Dirección:** Facultad Ciencias de la Salud. Universidad de Santander, sede Bucaramanga. Campus Lagos del Cacique. Calle 70 No. 55 – 210. Tel. **E-mail:** juanita.trejos@udes.edu.co **Teléfono:** +7 6516500 Ext. 1212 – 1391.

Recibido: Diciembre 6 de 2014 **Aprobado:** Febrero 26 de 2015

However, this difference is due to problems of interpretation. **Conclusions:** Although epidemiological, therapeutic and immunological studies have been conducted yet, it is not clear its entire life cycle, virulence factors and pathogenicity.

Keywords: Diarrhea, Blastocystis Infections, Intestinal Parasites, Virulence.

INTRODUCCIÓN

Blastocystis spp. es un parásito polimorfo y anaerobio, el cual pertenece al reino *Chromista*, este microorganismo se caracteriza por tener tres morfotipos representativos: granular, ameboide y vacuolar, se encuentra distribuido a nivel mundial, principalmente en zonas tropicales; infecta aves, mamíferos y humanos, presentándose con mayor frecuencia en adultos mayores y niños. Su prevalencia mundial oscila entre 0,3% y 54,0%, siendo asociado a poblaciones con malas condiciones de saneamiento, pobreza, hacinamiento y malos hábitos higiénicos^{1,2}.

Gracias a los avances de la microscopía se han podido identificar parásitos emergentes patógenos presentes en el intestino del hombre y diversos animales, uno de estos microorganismos que se encuentra en constante estudio por su controversial papel en la patogénesis de la enfermedad diarreica y que más se ha destacado por su prevalencia es *Blastocystis spp.*, investigadores a nivel mundial manifiestan que es un parásito enigmático. Algunos estudios demuestran la relación entre la cantidad del microorganismo y la sintomatología, indicando que en heces con más de 5 células de *Blastocystis spp.* por campo (40x), se relacionan con las manifestaciones clínicas del paciente, sin describirse la presencia de otros parásitos, bacterias o estructuras micóticas relacionados con la patología diarreica y al suministrar el tratamiento antiparasitario de elección los síntomas desaparecen^{2,3}.

El objetivo del presente trabajo es analizar hallazgos encontrados sobre la participación de *Blastocystis spp.* en cuadros de diarrea aguda, por medio de una revisión bibliográfica actualizada, que permita definir a la fecha su importancia como patógeno o no del sistema gastrointestinal humano.

METODOLOGÍA

Se analizaron revisiones bibliográficas sobre *Blastocystis spp.* un parásito altamente prevalente, en las que se revisaron 70 artículos de los cuales 52 fueron seleccionados, se agruparon generalmente por la importancia de sus resultados, se discutieron las características metodológicas de cada estudio, para

generar conclusiones relacionadas con el tema de investigación. Como criterio de selección se escogieron revisiones de tema y artículos originales publicados en los últimos 10 años, (80,4% de las referencias). La información hallada en años anteriores al 2004 se tuvo en cuenta para relacionar en la revisión cuando los datos fueron importantes para los ítems de perspectiva histórica, epidemiología y ciclo de vida. Se consideraron elegibles aquellos que estuvieran publicados en español, inglés; que contaran con descripción clara del muestreo de los participantes en el estudio, de los tipos de intervención realizados y las revisiones de tema de los últimos años. Estos artículos fueron extraídos de bases de datos confiables como PUBMED, SCIENCE DIRECT, SCIELO, EBSCO y HINARI.

PERSPECTIVA HISTÓRICA

Desde su descubrimiento, la clasificación taxonómica de *Blastocystis spp.* ha sido bastante diversa, inicialmente, en 1912, se asoció al grupo de las levaduras, posteriormente, en 1991, se reclasificó como protozoo, aunque erróneamente fue descrito como el quiste de un flagelado, en 1996, mediante estudios moleculares se incluyó en el grupo de las *Stramenopilas*, al cual pertenecen las algas café, café/dorado y diatomeas; en 1998, se clasificó como un *Chromista*; finalmente, este microorganismo fue considerado un parásito comensal, aunque se ha visto asociado a procesos infecciosos sintomáticos⁴.

Las dificultades para lograr una clasificación acertada se debieron principalmente a su variedad morfológica, confundiendo con diferentes tipos de células y microorganismos, asociándolo por equivocación a diversos procesos patológicos tanto en el ser humano como en los animales, causando diversas opiniones y retrasando su investigación y clasificación⁴.

Las primeras imágenes que se tienen de *Blastocystis spp.* fueron durante la epidemia de cólera en Londres, en el año 1849, aunque ellos lo asociaron a una suspensión de polvo en agua condensada del aire y lo llamaron células anulares⁵.

La primera descripción de la morfología que se realizó de este parásito, se cree que fue en el año de 1899,

aunque los documentos no incluían ninguna imagen, se revelaron datos que hacen creer que se trataba de *Blastocystis spp.*, pero existe muy poca información que confirme la veracidad de este descubrimiento⁶.

En 1911, se creyó que se trataba de una levadura y se nombró al microorganismo como *Blastocystis enterocola*, en 1912, se le cambió el nombre a *Blastocystis hominis*, porque se creía que únicamente estaba asociado a humanos, nombre con el que se le conoció a nivel mundial y fue aceptado por la sociedad médica y científica hasta 2007, durante este mismo año se unificó la información sobre los subtipos, se llegó a la conclusión de la existencia de 9 subtipos (del 1 al 9), en muestras aislada de aves y mamíferos, por este avance se cambió el nombre de *Blastocystis hominis* a *Blastocystis spp.* pues se evidenció que el hombre no era su único hospedero^{5,7}.

Con el tiempo, algunos estudios empezaron a demostrar que este microorganismo se encontraba presente en personas sintomáticas, aunque se le seguía considerando una levadura, actualmente se le considera como el único parásito que infecta al humano del reino *Chromista*⁶.

EPIDEMIOLOGÍA

Blastocystis spp., se considera un problema de salud pública, también es catalogado como un protozoo de distribución mundial, se asocia en un 60% en zonas tropicales y subtropicales y más frecuentemente en países en vía de desarrollo, diseminándose en el consumo de alimentos y aguas contaminadas con heces, convirtiéndose en un foco de infección^{7,8}.

Éste parásito se encuentra en frecuencias similares en pacientes sintomáticos y asintomáticos, tiene una gran prevalencia entre los pacientes sintomáticos que están ubicados en viviendas con mal saneamiento ambiental y los rangos de prevalencia van desde un 30-50% en países en desarrollo y 1, 5-10% en países desarrollados⁹.

Aunque en algunos estudios indican baja prevalencia en el Antiguo Continente, datos epidemiológicos han demostrado que esta tendencia no se mantiene en países como Indonesia (60%), Filipinas (40,7%) y Egipto (33%). Si se realiza un estudio retrospectivo

sobre la prevalencia del parásito en diferentes grupos poblacionales como ancianos, manipuladores de alimentos, profesionales, indígenas, niños y adultos, se podría ver que a pesar de que los valores fluctúan y no son muy uniformes, *Blastocystis spp.* acompañado o no por otros agentes, es siempre constante dentro de la población¹⁰.

Este protozoo se puede encontrar en personas inmunocompetentes, con manifestaciones clínicas, el motivo de éstas podrían ser los diferentes subtipos¹¹, estudios realizados corroboran que inmigrantes, refugiados, niños y adultos mayores están propensos a padecer Blastocistosis⁹.

En Latinoamérica, se ha evidenciado *Blastocystis spp.* con una frecuencia de 61,6% en pacientes adultos sintomáticos, a diferencia de los asintomáticos en los que se encontró un 41,6%. En Perú un estudio en niños de 5 a 13 años demostró su presencia en un 92,3% de los participantes con sintomatología digestiva; además se ha identificado como agente causal en un 51,6% en poblaciones indígenas infantiles⁸.

Un estudio realizado en Venezuela se encontró que el 95,7% de la población está parasitada, con predominio del protozoo *Blastocystis spp.*, con un porcentaje cercano al 66,7%. Lo anterior posiblemente por las condiciones socio demográficas de la población en estudio, lo que no le resta importancia a los datos, si se consideran variables sociales como desplazamiento, viajes etc., que permitirían la proliferación masiva del parásito¹².

En Colombia la prevalencia fluctúa de 0,8% a 88,0% en diferentes poblaciones, lo cual se puede observar en la **Tabla 1** (estudios entre 2002 a 2009) y **Tabla 2** (estudios entre 2010 a 2014).

Varios estudios ayudaron a la determinación de la presencia de microorganismos parasitarios en gatos y perros con sintomatología de diarrea, presentándose un aumento de la frecuencia. Los datos obtenidos demuestran que *Blastocystis spp.* está presente en el 36,1% y 37,4%, estos han generado la necesidad de explorar minuciosamente sobre la importancia o el rol que juega este agente en los cuadros de diarrea descritos³⁹.

Tabla 1. Prevalencia de *Blastocystis spp.* en diferentes municipios de Colombia entre los años 2002 y 2009.

Año de Publicación	Municipio - Departamento	Población	n	Prevalencia	Referencia
2002	La Hormiga - Putumayo	Niños de 2 a 16 años	354	81,9%	13
2003	Cartagena de Indias - Bolívar Sincelejo - Sucre	Niños hospitalizados por EDA ^a	253	0,8%	14
	Suaita - Santander	Consultantes al Hospital Caicedo y Flórez	250	25,6%	15
2005	Armenia - Quindío	Niños en edades pre-escolares de hogares del ICBF ^b	328	6,1%	16
	Santa Marta - Magdalena	Pacientes de 1 mes a 70 años	291	62,6%	17
	Santo Tomás - Atlántico	Niños de 2 a 6 años de hogares del ICBF ^b	216	12,0%	18
2006	Guapi - Cauca	Niños de 7 a 18 meses	163	4,3%	19
2007	Montería - Córdoba	Niños desplazados menores de 7 años	354	34,7%	20
	Santa Catalina - Bolívar	Habitantes del Correg. ^c Loma Arena	382	29,0%	21
	Naiconá - Cauca	Muestras de suelo	37	5,4%	22
2008	Zona Rural - Córdoba	Habitantes Zona Rural	31	32,1%	23
	Puerto Inírida-Guainía	Perros de zona rural y urbana	180	2,0%	24
2009	Calarcá - Quindío	Niños de 6 a 60 meses que asistían a hogares infantiles, de estrato uno, dos y tres del área urbana.	1993	36,4%	25
	Leticia- Amazonas, Neiva - Huila Armenia - Quindío Santa Marta - Magdalena Cali - Valle del Cauca	Personas que manipulan alimentos y que laboraban en restaurantes	905	1,4%	26

a. Enfermedad Diarréica Aguda, b. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, c. Corregimiento

***Blastocystis spp.*: revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente**

TABLA 2. Prevalencia de *Blastocystis spp.* en diferentes municipios de Colombia entre los años 2010 y 2014.

Año de Publicación	Municipio - Departamento	Población	n	Prevalencia	Referencia
2010	Santo Tomás - Atlántico	Niños de 2 a 6 años de Hogares del ICBF ^a	216	12,5%	27
	Galapa - Atlántico	Niños de 2 a 6 años de Hogares del ICBF ^a	193	27,5%	27
	Circasia - Quindío	Niños de 2 a 5 años de un hogar infantil	79	64,6%	28
	Quibdó - Chocó Apartadó - Antioquia Guachené - Cauca Granada – Meta	Habitantes de cuatro municipios	667	32,1%	29
	Calarcá - Quindío	Niños menores de 6 años, hermanos, madres, mascotas y fuentes ambientales.	254	Niños: 56,5% Mascotas: 55,3% Uñas-Niños: 40% Uñas-Hermanos: 39,9% Uñas-Madre: 37% Agua del grifo: 38% Agua de panela: 49,4% Verduras: 33,9%	30
	Montería - Córdoba	Niños menores de 5 años	100	7,0%	31
2011	Chigorodó - Antioquia Carmen de Atrato - Chocó Dibulla - Guajira	Indígenas habitantes de cuatro resguardos	217	73,0%	32
2012	Cali - Valle del Cauca	Niños de 5 a 14 años de seis comunidades indígenas residentes en la ciudad de Cali	57	66,0%	33
2013	Vega, Chía, Tibiritá, Santandersito - Cundinamarca	Cerdos en corral y transpatio de 7 granjas	119	37,5%	34
	Tuta - Boyacá	Escolares de 7 a 12 años de edad	50	88,0%	35
	Medellín - Antioquia	Comunidad marginal de Medellín	309	38,8%	36
2014	Calarcá - Quindío	Niños de 0 a 5 años de estratos 1 y 2, atendidos en hogares infantiles	1993	57,5%	37
	Cañamomo-Lomaprieta - Caldas	Niños del resguardo indígena Cañamomo-Lomaprieta.	184	75,8%	38

a. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

CICLO DE VIDA

La literatura refiere formas quísticas como mecanismo de resistencia para el protozoo *Blastocystis spp.*, tanto los seres humanos como los animales son infectados por quistes fecales que al ingresar al intestino grueso cambian su forma quística a vacuolar. A su vez, han sido descritas estructuras vacuolares, ameboides y granulares como formas comunes en las preparaciones parasitológicas de rutina. Algunos investigadores consideran que uno de los principales focos infecciosos está constituido por los animales, especialmente

aquellos con los que el ser humano tiene contacto frecuente. A pesar de estas evidencias, el ciclo biológico de este agente no es claro, aunque en la literatura han sido descritos los ciclos infeccioso y autoinfeccioso. En cualquiera de los casos, la forma resistente (vacuolar) alcanza tránsito intestinal y allí adquiere una estructura multivacuolar que da origen al prequiste, el cual alcanza estados de maduración a través de ciclos de reproducción conocidos como esquizogonia; luego de esta división es liberado un quiste de pared delgada y frágil, de donde se origina la ruptura de la pared del quiste (**Figura 1**)¹⁰.

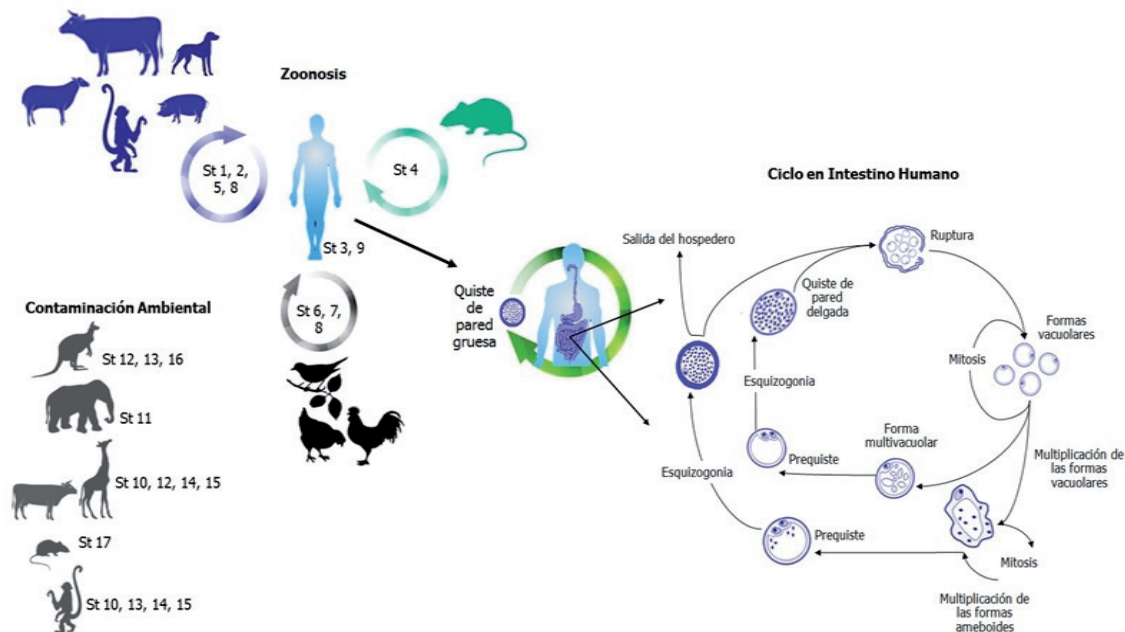


Figura 1. Ciclo de vida (modificado). En este ciclo se evidencia diecisiete subtipos (St) de *Blastocystis spp.* y sus respectivos hospederos intermediarios^{8,41}.

La vía de transmisión de este parásito es oro-fecal. El ciclo comienza cuando el hospedero, ingiere alimentos o agua contaminada con quistes infectantes de pared gruesa de *Blastocystis spp.* Al pasar por el tracto digestivo, se desenquistan en el estómago, gracias a la acción de las enzimas y de los ácidos presentes en el mismo. En el intestino se observa una forma avacuolar sin envoltura o cubierta celular que al pasar por el intestino y situarse en las células epiteliales se transforma en la forma multivacuolar⁴⁰.

La forma multivacuolar está rodeada de una gruesa capa celular y debajo de esta capa se forma la pared quística, aunque se cree que la capa se deshace y da origen a la forma quística del parásito, la cual le confiere resistencia al medio y se considera la forma infectante en el ser humano. Además, esta forma es la

que se encuentra con mayor frecuencia en las heces, por lo cual se ha considerado la forma diagnóstica de este parásito, aunque cabe resaltar que de hallarse las otras formas también es confirmatorio para infección por *Blastocystis spp.*⁴⁰.

La forma ameboides ha sido poco estudiada debido a su baja frecuencia de hallazgo en las muestras de heces, pero se ha asociado a cultivos antiguos y a personas que se encuentran en tratamiento antiparasitario⁴⁰.

IMPLICACIONES CLINICAS DE LOS SUBTIPOS DE *Blastocystis spp.*

En la **figura 1** se describen los diferentes subtipos y sus hospederos intermediarios y definitivos, podemos encontrar como subtipos propios del hombre, los subtipos 3 y 9, los subtipos 1, 2, 5 y 8 se pueden

observar en el hombre y mamíferos (primates, cerdos, ganado vacuno y porcino), al igual que el subtipo 4 que se encuentra en humanos y roedores y los subtipos 6, 7, 8 se encuentran en poblaciones que conviven con aves. Es propio de los marsupiales los subtipos 12,13 y 16, en elefantes el subtipo 11, en jirafas y ganado vacuno los subtipos 10, 12, 14 y 15, en roedores el subtipo 17 y en los primates no humanos los subtipos 10, 13, 14 y 15⁴¹.

La variabilidad de las cepas, y de su virulencia, puede explicar las diferencias en patogenicidad⁷. Algunos autores resaltan que al existen dos tamaños de forma vacuolar (dependiente del subtipo) pequeña y grande, esta última se encuentra relacionada con la sintomatología de los pacientes⁴².

Estudios realizados sobre el rol patogénico de este microorganismo clasifican a los portadores en dos grupos: sintomáticos y asintomáticos; los datos obtenidos no son tan claros, ya que no se conoce el tiempo del estado portador. *Blastocystis spp.*, se ha evidenciado en pacientes con síntomas gastrointestinales diarrea, dolor abdominal, flatulencia, vómito, estreñimiento, fatiga, colitis, náuseas, distensión abdominal, pero también en pacientes asintomáticos⁴.

ROL PATOGENICO

Existe una gran controversia sobre *Blastocystis spp.*, si es patógeno o un comensal, diferentes estudios realizados con ratas y gallinas demuestran la patogenicidad de este microorganismo y además se han evidenciado varios genotipos de *Blastocystis spp.*⁴³.

Estudios experimentales demostraron por medio de la Microscopía electrónica de barrido características de *Blastocystis spp.*, se evidenciaron dos características en la estructura de este microorganismo uno con capa superficial gruesa y una delgada. En el 2008, se evidenciaron las características vacuolares en muestras de aislamientos sintomáticos, estas presentaban una característica particular, la superficie era más rugosa que las muestras aisladas de los asintomáticos⁴⁴.

En un estudio realizado sobre los cambios morfológicos de *Blastocystis spp.* aislados de pacientes sintomáticos y asintomáticos, permitió observar mediante microscopía electrónica de transmisión diversos morfotipos: distribuidos según el grupo de la siguiente manera, en ambos grupos se encontró en mayor proporción la forma vacuolar, en los aislados de los pacientes asintomáticos se encontró la forma granular y aunque ésta se observó también en los aislados de pacientes sintomáticos

no tuvo la misma frecuencia. Sin embargo, lo más relevante de esta investigación fue que se pudo definir dos tipos de formas ameboides, las cuales sólo fueron encontradas en los pacientes sintomáticos, éstas formas eran irregulares y polimórficas con pseudópodos, pero se diferenciaban entre sí por el tamaño y ubicación de sus vacuolas, el primero presentaba una gran vacuola central llena de gránulos pequeños electrodensos y con actividad a nivel de los ácidos nucleicos y el segundo reveló múltiples vacuolas dentro de un cuerpo central, con un citoplasma que contenía filamentos de gránulos electrodensos que se asemejaban al retículo endoplásmico rugoso, lo que les permitió sugerir que presentaba una activa síntesis de proteínas. La superficie de la forma amebode que rodeaba el parásito mostró un grosor desigual. Lo anterior permitió a los investigadores concluir que la forma amebode podría ser un indicador de la patogenicidad de *Blastocystis spp.*, o contribuir a la patogenicidad y ser la responsable de los síntomas que se observan en los pacientes^{45, 46}.

En un estudio descriptivo se señala como factor de virulencia a los inhibidores de la proteasa, lacisteína proteasa se caracteriza por presentar residuos de cisteína y tener efectos citopáticos en células hospederas, causando la degradación de las proteínas de la matriz extracelular. Sin embargo, la totalidad de los factores de virulencia de este protozoo todavía no están claros^{39,46}.

Las características genéticas se evidenciaron por medio de la prueba PCR de *Blastocystis spp.* de muestras de animales como cerdos y vacas, la prueba confirmatoria estuvo a cargo de *Restriction Fragment Length Polymorphism* (RFLP) se evidenció que en la muestras examinadas, los subtipos de *Blastocystis spp.* presentes, eran de origen zoonótico, esto corrobora la presencia de este microorganismo en diversos animales, siendo así un foco infeccioso para humanos y otros animales³⁹.

DIAGNÓSTICO

A pesar de los múltiples estudios que se han realizado hasta la fecha sobre el mejor método diagnóstico de *Blastocystis spp.*, aún no se ha formalizado una técnica “Gold Standard” o prueba de oro. Algunos autores afirman que la mejor forma de diagnosticar esta parasitosis es mediante microscopía de luz óptica, pero tiene la desventaja en que la observación del parásito dependerá del microscopista y si esta persona no se encuentra debidamente capacitada en identificar las diferentes formas quísticas puede inducir a falsos negativos⁴⁷.

Otras técnicas que han sido usadas y que han arrojado buenos resultados son la concentración formol – éter; tinciones como tricrómica, Lugol, Gram, Ziehl-Nielsen modificado, tinta china^{49,51}. Pero estas técnicas presentan la desventaja en que no se puede diferenciar los subtipos de *Blastocystis spp.*, por lo cual diversos autores manifiestan la importancia de las técnicas moleculares como pruebas de oro para el diagnóstico⁴⁸. Aunque en todas las técnicas, las que han dado mejores resultados han sido en las que se utiliza microscopía y se afirma que esta es la prueba de oro, los métodos indirectos que ayudan a determinar la respuesta inmune han dado resultados confiables debido a la variabilidad genética de este microorganismo⁴⁹.

TRATAMIENTO

El suministro de tratamiento depende de la sintomatología del paciente en casos de pacientes asintomáticos no requiere medicamento, a la población que padezca manifestaciones clínicas, se le debe realizar un examen coprológico con el fin de buscar otros microorganismos patógenos, en el caso de solo evidenciar *Blastocystis spp.* se debe administrar medicamento⁷.

Metronidazol: es amebicida, bactericida, y tricomonocida. Actúa sobre las proteínas que transportan electrones en la cadena respiratoria de las bacterias anaerobias, mientras que en otros microorganismos se introduce entre las cadenas de ADN inhibiendo la síntesis de ácidos nucleicos. El metronidazol es efectivo tanto frente a las células en fase de división como en las células en reposo. Debido a su mecanismo de acción, bajo peso molecular, y unión a las proteínas de muy baja densidad; el metronidazol es muy eficaz como antimicrobiano y prácticamente no induce resistencias⁵⁰.

Fluorouracil: El fluorouracilo es un antimetabolito que inhibe la timidilato sintasa y, por lo tanto interfiere con la síntesis del RNA y del DNA. Estudios realizados con pacientes antes de ser sometidos a quimioterapias sugieren que deben hacerse exámenes de laboratorio para descartar microorganismos como *Blastocystis spp.* y *Microsporidium* y determinar por medio de este si es o no es oportunista⁵¹.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a las técnicas empleadas para la identificación de *Blastocystis spp.* ha conducido a la existencia de 17 subtipos descritos hasta el momento, aunque sólo algunos son patógenos². Gran parte de los estudios epidemiológicos terapéuticos e inmunológicos

reportan información que no deja todo claro desde su taxonomía hasta su patogenicidad⁷, sin embargo, *Blastocystis spp.* se ha asociado en pacientes con sintomatología tal como dolor abdominal y urticaria⁸.

En preparaciones parasitológicas se ha evidenciado *Blastocystis spp.* como único agente presente en muestras diarreicas de individuos, lo que permite suponer que este protozoo es capaz de alterar el metabolismo intestinal al punto de producir el desequilibrio electrolítico que desencadena la patología. Es importante resaltar que a pesar de que los mecanismos de *Blastocystis spp.* no son del todo claros, la forma ameboide en sinergia con la activa síntesis de algunas proteasas como las cistein proteasas son al parecer las responsables de las manifestaciones clínicas descritas alrededor del mundo. Sin embargo, estas premisas requieren mayor investigación apoyada en múltiples técnicas que podrían incluir la cuantificación de RNA mensajero (RNAm) para genes responsables de la síntesis de proteasas involucradas en cambios citopáticos; de igual forma, el modelamiento en cultivo de células de mamíferos podría contribuir a entender las estrategias que el parásito utiliza para evadir la respuesta inmune de su hospedero y que factores de este influyen en la aparición de los diferentes morfotipos observados.

Finalmente, es relevante considerar que la abundante evidencia clínica sobre la capacidad de este protozoo para producir cuadros diarreicos debe estimular a la comunidad científica a investigar más a fondo y establecer no solamente a ciencia cierta el rol patogénico de *Blastocystis spp.*, sino además dilucidar si existe la probabilidad de que sus diferentes subtipos deban ser tratados con medicamentos diferentes al metronidazol o fluoroacil; así como la politerapia en casos donde se evidencie la presencia de multiparasitismo que pudiera potenciar el efecto citopático de *Blastocystis spp.*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue apoyado por el Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad de Santander, sede Bucaramanga.

REFERENCIAS

1. Cañete R, Rodríguez P. Infección por *Blastocystis spp.* revisión de la literatura Rev Med Electrón. 2012; 34: 556-565.
2. Zapata J, Rojas C .Una actualización sobre *Blastocystis spp.* Rev Gastrohnp. 2012; 14 (3): 94-100.

3. Muñoz V, Frade C. *Blastocystis hominis*: parásito enigmático. Rev Boliviana. 2005; 50: 9-87.
4. Coyle C, Varughese J, Weiss L, Tanowitz H. *Blastocystis*: to treat or not to treat. Clin Pract. 2012; 54: 105-110.
5. Zierdt CH. *Blastocystishominis*--past and future. Clin Microbiol Rev. 1991; 4(1): 61-79.
6. Alger J. *Blastocystishominis*: Pathogen or Commensal?. Lancet. 2007; 337(8740): 521-522.
7. Domínguez, MV. Heterogeneidad genética de *Blastocystis hominis*: implicaciones patogénicas [Tesis de grado]. Departamento de Microbiología y Ecología: Universitat de Valencia; 2003.
8. Perales, MR. *Blastocystis hominis* y *Enterocytozoon bieneusi*: enteropatógenos emergentes con potencial zoonótico. Sirivs: 2010. p.17
9. Zaman V, Howe J, Ng M, Goh TK. Scanning electron microscopy of the surface coat of *Blastocystis hominis*. Parasitol Res. 1999; 85(12): 974-976.
10. Tan KS. New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* spp. Clin Microbiol Rev. 2008; 21(4): 639-665.
11. Chandramathi S, Suresh K, Kuppusamy U, Anita ZB. Infections of *Blastocystis hominis* and microsporidia in cancer patients: are they opportunistic?. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2012; 106: 267-269.
12. Alger J. *Blastocystis hominis*: Patógeno o Comensal?: Revisión de la evidencia. Rev Med Hondur. 1997; 65: 114-117.
13. Ordóñez LE, Angulo ES. Desnutrición y su relación con parasitismo intestinal en niños de una población de la Amazonia colombiana. Biomédica. 2002; 22(4): 486-98.
14. Urbina D, Arzuza O, Young G, Parra E, Castro R, Puello M. Rotavirus type A and other enteric pathogens in stool samples from children with acute diarrhea on the Colombian northern coast. Int Microbiol. 2003; 6(1): 27-32.
15. Mayorga Mogollón, LE. Prevalencia de parasitosis intestinal en consultantes al Hospital de Suaita-Santander. Rev Univ Ind Santander Salud. 2003; 35(3): 131-135.
16. Giraldo-Gómez FL, Henao LH, Mejía S, Gómez-Marín JE. Prevalencia de giardiasis y parásitos intestinales en preescolares de hogares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia. Rev Salud Pública. 2005; 7(3): 327-338.
17. Lozano-Socarras SL. Presencia de *Blastocystis hominis* como agente causal de Enfermedades Gastrointestinales en la comuna 7 (Gaira) del distrito de Santa Marta. Duazary. 2005; 2: 36-41
18. Londoño-Álvarez JC, Polo-Hernández A, Vergara-Sánchez C, Matos Mareño R. Parasitismo intestinal en hogares comunitarios municipio de Santo Tomás. Colombia, Atlántico. Dugandia. 2005; 1: 59-66
19. Alvarado BE, Vásquez, LR. Determinantes sociales, prácticas de alimentación y consecuencias nutricionales del parasitismo intestinal en niños de 7 a 18 meses de edad en Guapi, Cauca. Biomédica 2006; 26(1): 82-94.
20. Berrocal N, Gracia L, Sánchez PM. Parasitosis intestinal y su relación con la calidad del agua y otros factores de riesgo en niños desplazados menores de 7 años, municipio de Montería, Córdoba, 2004. Rev Fac Cienc Salud. 2007; 2: 7-15
21. Agudelo-Lopez S, Gómez-Rodríguez L, Coronado X, Orozco A, Valencia-Gutiérrez CA, Restrepo-Betancur L, et al. Prevalencia de parasitosis intestinales y factores asociados en un corregimiento de la costa Atlántica Colombiana. Rev Salud Pública. 2008; 10: 633-642.
22. Reyes P, Moncada LI, Knudson A, Vargas G, Sánchez S, Barrera E, et al. Identificación de parásitos intestinales de interés en salud humana en suelos de la localidad Naicioná, Cauca, Colombia. Infectio. 2008; 12(S): 48.
23. Santamaría J, Nieto K, Raciny ML, Muñoz AB. Caracterización parasitológica, nutricional y hematológica en escolares de una población rural en el departamento de Córdoba. Infectio. 2008; 12(S1): 53.
24. Fernández J, Vargas JJ, Fajardo OS, Gómez MJ, Torres RD, Bernal C, et al. Infecciones por protozoarios intestinales en perros de zona urbana y rural de Puerto Inírida-Guanía. Infectio. 2008; 12(S1): 100.
25. Londoño AL, Mejía S, Gómez-Marín JE. Prevalencia y factores de riesgo asociados a parasitismo intestinal en preescolares de zona urbana en Calarcá, Colombia. Rev Salud Pública. 2009; 11: 72-81.
26. Rincón CE, Garzón P, Guasmayan LM, Flórez A. Frecuencia de parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos de cinco ciudades de Colombia, 2008. NOVA. 2009; 7: (11): 80-84
27. Londoño A, Hernández JM, Polo A, Vergara-Sánchez C. Parasitismo intestinal en hogares comunitarios de dos municipios del departamento del Atlántico, Norte de Colombia. Bol Mal Salud Amb. 2010; 50: 251-260.
28. Arias JA, Guzmán GE, Lora-Suárez FM, Torres E, Gómez JE. Prevalencia de protozoos intestinales en 79 niños de 2 a 5 años de edad de un hogar infantil estatal en Circasia, Quindío. Infectio. 2010; 14(1): 31-38.
29. Carvajal HN, Sánchez MM, Cardona NN. Perfil parasitológico intestinal de cuatro comunidades

- colombianas. *Infectio*. 2010; 14(S1): 55.
30. Londoño AL, Lora FM, Loaiza J, Rivera RE, Gómez JE. *Blastocystis* spp. en fuentes ambientales y relación con infección sintomática en población infantil, Calarcá, Quindío. *Infectio*. 2010; 14(S1): 57.
 31. Domínguez V, Montes S, Mora B, Racini M, Tovar C. Detección microbiológica, parasitológica e inmunológica de agentes asociados a enfermedad diarreica aguda en niños menores de cinco años en cuatro instituciones prestadoras de salud de Montería. *Infectio*. 2010; 14(S1): 82.
 32. Puerta L, Salazar L, Velásquez L, Vélez ID. Estado actual de las parasitosis intestinales en cuatro comunidades indígenas de Colombia. *Biomédica*. 2011; 31(S3): 98-109.
 33. Salcedo-Cifuentes M, Florez O, Bermúdez A, Hernández L, Araujo C, Bolaños MV. Intestinal parasitism prevalence amongst children from six indigenous communities residing in Cali, Colombia. *Rev Salud Pública*. 2012; 14(1): 156-168.
 34. Pulido-Villamarín A, Barbosa-Buitrago A, Hernández-Gallo N, Mendoza-Gómez M F, Ortiz-Rincón I, García-Fonseca S. Potencial zoonotic parasites found in six swine farms of Cundinamarca, Colombia. *Neotrop Helminthol*. 2013; 7: 51-63.
 35. Suescún-Carrero SH. Prevalencia de parásitos intestinales y factores de riesgo en escolares del colegio Chicamocha Kennedy I del municipio de Tuta, Boyacá - Colombia. *Rev Universidad y Salud*. 2013; 15(2): 218-224.
 36. Cardona-Arias JA, Bedoya-Urrego K. Frecuencia de parásitos intestinales y evaluación de métodos para su diagnóstico en una comunidad marginal de Medellín, Colombia. *Iatreia* 2013; 26(3): 257-268.
 37. Londoño-Franco AL, Loaiza-Herrera J, Lora-Suarez FM, Gómez-Marín JE. Frecuencia y fuentes de *Blastocystis* spp. en niños de 0 a 5 años de edad atendidos en hogares infantiles públicos de la zona urbana de Calarcá, Colombia. *Biomédica*. 2014; 34(2): 218-227.
 38. Cardona-Arias JA, Rivera-Palomino Y, Carmona-Fonseca J. Salud indígena en el siglo XXI: parásitos intestinales, desnutrición, anemia y condiciones de vida en niños del resguardo indígena Cañamomo-Lomaprieta, Caldas-Colombia. *Médicas UIS*. 2014; 27(2): 29-39.
 39. Sio SW, Puthia MK, Lee AS, Lu J, Tan KS. Protease activity of *Blastocystishominis*. *Parasitol Res*. 2006; 99(2): 126-130
 40. Parija SC, Jeremiah SS. *Blastocystis*: Taxonomy, biology and virulence. *Trop Parasitol*. 2013; 3(1): 17-25.
 41. Wawrzyniak I, Poirier P, Viscogliosi E, Dionigia M, Texier C, Delbac F. *Blastocystis*, an unrecognized parasite: an overview of pathogenesis and diagnosis. *Ther Adv Infect Dis*. 2011; 45: 235-242.
 42. Marrugan JM, Torres MC. Infestación por *Blastocystis hominis*. *Bol Pediatr*. 1993; 34: 127-135.
 43. Iguchi A, Ebisu A, Nagata S, Saitou Y, Yoshikawa H, Iwatani S, et al. In vitro response of *Blastocystis hominis* against traditional Chinese medicine. *J Ethnopharmacol*. 2003; 126: 119-123.
 44. Awatif MA, Init I, Hesham MA, Khan AH, Abdulsalam A, Surin J, et al. Prevalence, predictors and clinical significance of *Blastocystis* spp. in Sebha, Libya. *Parasit Vectors*. 2013; 6: 86.
 45. Tan T, Suresh KG, Smith HV. Phenotypic and genotypic characterization of *Blastocystishominis* isolates implicates subtype 3 as a subtype with pathogenic potential. *Parasitol Res*. 2008; 104(1): 85-93.
 46. Tan TC, Suresh KG. Predominance of amoeboid forms of *Blastocystishominis* in isolates from symptomatic patients. *Parasitol Res*. 2006; 98(3): 189-193.
 47. Rondón B, Vargas M, Velarde N, Terashima I, Tello R. *Blastocystosis* Humana: Estudios prospectivo; sintomatología y factores epidemiológicos asociados *Rev Gastroenterol*. 2003; 23: 1-4.
 48. Zerpa R, Huicho L. Tinta china modificada para la detección de formas encapsuladas de *Blastocystis hominis*. *Rev Mex Patol Clín*. 1999; 46: 184-186.
 49. Soriano SV, Barbieri LM. Intestinal parasites and the environment: Frequency of intestinal parasites in children of Neuquén, Patagonia, Argentina. *Parasitol Latinoam*. 2005; 60: 154-161.
 50. Salinas JL, Vildozola H. Infection by *Blastocystis*. *Rev Gastroenterol*. 2007; 27: 1-16
 51. Andiran N, Acikgoz ZC, Turkay S, Andiran F. *Blastocystishominis* an emerging and imitating cause of acute abdomen in children. *J Pediatr Surg*. 2006; 41(8): 1489-1491.