

Biomédica 2014;34:218-27
doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.2124>

ARTÍCULO ORIGINAL

Frecuencia y fuentes de *Blastocystis* sp. en niños de 0 a 5 años de edad atendidos en hogares infantiles públicos de la zona urbana de Calarcá, Colombia

Ángela Liliana Londoño-Franco¹, Juliana Loaiza-Herrera², Fabiana María Lora-Suárez²,
Jorge Enrique Gómez-Marín²

¹ Grupo de Investigación en Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Medicina, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

² Grupo GEPAMOL, Centro de Investigaciones Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

Introducción. No se han descrito las fuentes potenciales de infección por *Blastocystis* sp. en Colombia. **Objetivos.** Estimar la frecuencia de *Blastocystis* sp. y explorar posibles asociaciones entre la infección, las manifestaciones clínicas y algunas fuentes ambientales.

Materiales y métodos. Se llevó a cabo un estudio descriptivo con una población de 1.993 menores de 5 años (lactantes y preescolares) de estratos socioeconómicos 1 y 2, atendidos en hogares infantiles de Calarcá, Colombia. Se calculó una muestra de 275 y se seleccionó aleatoriamente a los participantes en 10 % de los hogares infantiles. Se practicaron exámenes coprológicos y encuestas y se tomaron muestras para la identificación del parásito en heces, uñas, animales domésticos y algunas fuentes ambientales. Se hicieron preparaciones en fresco con lugol al 1 % y se utilizó una técnica de concentración con formol-éter. Se estimaron prevalencias y razones de momios; para las variables cualitativas se utilizó el test de ji al cuadrado y, para las cuantitativas, la prueba t de Student.

Resultados. La prevalencia de infección en los niños fue de 57,5 %. Hubo asociación estadísticamente significativa entre la presencia del parásito en heces y su hallazgo en recipientes de agua de panela (OR=1,70; IC_{95%} 1,05-2,79), en los pisos de madera o de tierra en la vivienda (OR=3,43; IC_{95%} 1,12-10,48), y en alimentos diferentes a la leche en el tetero (OR=3,23; IC_{95%} 1,41-4,41); y se encontró una prevalencia alta sin asociación en muestras de uñas (OR=1,62; IC_{95%} 0,99-2,67). La diarrea fue más frecuente en niños con *Blastocystis* sp. (45 %) que en aquellos sin el parásito (33 %) (OR: 1,95; IC_{95%} 0,99-2,77) (p<0,05).

Conclusiones. *Blastocystis* sp. se asoció significativamente con síntomas de diarrea en los niños menores de 5 años y se encontró distribuido ampliamente en el ambiente y en el agua. Se requeriría determinar si hay huéspedes específicos para genotipos patógenos por medio de técnicas moleculares.

Palabras clave: *Blastocystis*, parasitosis intestinales, contaminación de alimentos, agua potable, diarrea, niños, Colombia.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.2124>

***Blastocystis* sp. frequency and sources among children from 0 to 5 years of age attending public day care centers in Calarcá, Colombia**

Introduction: There are no reports of the potential sources of *Blastocystis* sp. in Colombia.

Objectives: To estimate the frequency of *Blastocystis* sp. and explore possible associations among infection, clinical manifestations and environmental sources.

Materials and methods: A descriptive study was conducted; a representative sample was calculated from a population of 1,993 children less than 5 years old of the lowest socioeconomic levels (1 and 2) attending day care centers in Calarcá, Colombia. The calculated sample size was 275 children, who were selected randomly in 10 % of the centers. Stool testing, questionnaires and sampling to identify the parasite in feces, nails, pets and environmental sources, were performed. Fresh preparations were made with 1% iodine solution, and a concentration technique with formalin-ether was used. Prevalence and odd ratios were estimated; the chi-square test was utilized for qualitative variables, and Student's t for the quantitative ones.

Contribución de los autores:

Ángela Liliana Londoño-Franco: diseño del proyecto

Juliana Loaiza-Herrera: recolección y organización de los datos

Todos los autores participaron en el análisis de los resultados y la redacción del artículo.

Results: The prevalence of infection in children was of 57.5%. A statistically significant association was found between the *Blastocystis* sp. positive stool tests and the presence of the parasite in containers of sugar cane beverage (OR=1.70; 95% CI: 1.05-2.79), wood or ground floors (OR=3.43; 95% CI: 1.12-10.48) and in foods other than bottled milk (OR=3.23; 95% CI: 1.41-4.41). A non-significant high prevalence was found in nails (OR=1.62; 95% CI: 0.99-2.67), as well as a significantly higher prevalence of diarrhea (OR=1.95; 95% CI: 0.99-2.77) in children with *Blastocystis* sp. (45%) as compared with those without the parasite (33%; $p < 0.05$).

Conclusions: *Blastocystis* sp. showed a significant association with diarrhea symptoms in children 0 to 5 years old and was widely distributed in the environment and in water. It is necessary to determine if there are specific hosts with pathogenic potential through molecular techniques.

Key words: *Blastocystis*, intestinal diseases, parasitic, food contamination, drinking water, diarrhea, child, Colombia

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.2124>

El parásito *Blastocystis* sp. se ubica en el supergrupo Chromalveolata, en el grupo de primer rango de los Stramenopiles y en el de segundo rango con los Opalinata (1,2). Una de sus características biológicas es su variedad morfológica, pues se reconocen las formas vacuolar, amebode y quística, siendo la primera de estas la forma celular típica en el intestino del huésped humano y la descrita con mayor frecuencia en muestras de heces (3,4). En la clasificación genotípica, el subtipo 3 es el más frecuente (41,7 a 92,3 %) (1,3).

Blastocystis sp. es un parásito intestinal que se ha relacionado con síntomas como náuseas, vómito, flatulencia, prurito anal, disminución de peso, malestar general, anorexia, fiebre y pérdida de sangre en las deposiciones. También se ha asociado con otros trastornos tales como urticaria, eosinofilia y síndrome de colon irritable (5-8). En los niños es más frecuente asociarlo con diarrea aguda y crónica, dolor y distensión abdominal (1,9). Existe evidencia sobre la mejoría de estos síntomas después del tratamiento con nitroimidazoles (5,10).

Blastocystis sp. ha tenido una historia controversial en cuanto a su capacidad patógena, pues no se ha establecido con claridad si es un patógeno, un microorganismo comensal o un oportunista, ya que en diversos estudios no se han encontrado diferencias significativas entre pacientes sintomáticos y asintomáticos (1,3). Es el parásito intestinal humano de mayor prevalencia, particularmente en países en desarrollo (1). Entre

los años 2003 y 2007 se estimaron prevalencias entre 10 y 15 % en individuos sanos asintomáticos en países desarrollados y entre 30 y 50 % en países en desarrollo (3,8,11-17). En la población general en Colombia, se han informado frecuencias que fluctúan entre 25 % en Suaita, Santander, en el 2002 (18), y 62,6 % en Santa Marta, Magdalena, en el 2004 (19), en tanto que en niños de 5 a 12 años en Bogotá se reportó 22,4 % en el 2010 (20). En niños de 2 a 5 años se encontró una prevalencia de 6,1 % en Armenia, Quindío, en el 2004, y en un estudio en hogares infantiles la prevalencia en Calarcá, Quindío, en el 2008 fue de 36,4 % (21). Este último hallazgo es similar al de un estudio en el 2002 en Funza, Cundinamarca, en el cual se encontró una prevalencia de 34,8 % (22). En la presente revisión no se encontraron datos sobre la prevalencia en menores de dos años.

Entre los factores de riesgo para la infección por *Blastocystis* sp. se encuentran el estrato socioeconómico bajo, el suministro insuficiente de agua apta para el consumo humano, la mala higiene personal, la desnutrición y la falta de educación (11,12). En un estudio en preescolares de 2 a 5 años de una población vulnerable de Armenia se halló que la tenencia de animales domésticos sin desparasitar y el suministro de alimentos diferentes a la leche en biberón estaban asociados a la presencia de *Blastocystis* sp. en heces (23).

Hasta el momento no está bien aclarado el ciclo de vida de *Blastocystis* sp. (14). Tampoco se han establecido sus fuentes de infección, aunque la parasitosis por *Blastocystis* sp. se considera una zoonosis con vía de transmisión fecal-oral (2,3). Otras posibles formas de transmisión incluyen la ingestión de agua sin hervir (2,3,15), de frutas o vegetales contaminados con excrementos de animales y por vectores mecánicos como las moscas (2,3,16). En algunos estudios sobre la

Correspondencia:

Ángela Liliana Londoño, Programa de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Calle 12 Norte Carrera 15, Armenia, Colombia

Teléfono: (576) 735 9300, extensión 959; fax: (576) 735 9300, extensión 392

angelaliliana@uniquindio.edu.co

Recibido: 04/09/13; aceptado: 05/02/14

lechuga adquirida en supermercados se han informado prevalencias de *Blastocystis* sp. entre 7 y 21,6 % (12,17). Se ha encontrado como fuente de infección en 84,2 % de las muestras de agua estudiadas y en 82,3 % de las de suelo (5).

En este trabajo se estudió una población de niños entre 0 y 5 años de edad asistentes a hogares infantiles públicos del área urbana de Calarcá, Quindío, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1 y 2; en un trabajo anterior en esta misma ciudad se había determinado una elevada prevalencia de *Blastocystis* sp. (22). El objetivo fue estimar la prevalencia de este parásito en heces y explorar la asociación entre la infección, la presencia de manifestaciones clínicas y algunas fuentes ambientales.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el área urbana del municipio de Calarcá, Colombia.

Población y muestra

Se calculó una muestra representativa para estudios descriptivos (error máximo permisible de 5 %, prevalencia de 25 %) en una población de 1.993 niños lactantes y preescolares (de 0 a 5 años) de estratos bajos (1 y 2) asistentes a hogares infantiles apoyados por subsidios públicos en el municipio de Calarcá; la prevalencia de *Blastocystis* sp. se obtuvo de mediciones previas y de estudios publicados sobre la región en los cuales se reportaron prevalencias de entre 25 y 36 % (23). A la muestra calculada (n=252) se le adicionó un 10 % para un total final de 275 niños participantes en el estudio. Se hizo un muestreo por conglomerados. La muestra se seleccionó en dos pasos: primero se escogió por método aleatorio simple el 10 % de los hogares infantiles (conglomerados) del total obtenido de la base de datos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, y, posteriormente, los sujetos de estudio se seleccionaron en cada hogar infantil por medio de muestreo aleatorio simple con reemplazo hasta completar el número de niños programados en el diseño.

Encuesta y muestras de niños y convivientes

Inicialmente se solicitó a las madres llevar muestras para el examen coprológico del niño inscrito en el centro, así como de ella y de otro niño menor de 5 años que conviviera con ellos. Al recibir las muestras se hacía una encuesta estructurada a la madre que incluía la información sociodemográfica y sanitaria, así como la sintomatología clínica,

incluida la diarrea definida según el reporte de la propia entrevistada. Luego se visitaba la casa del niño y se hacía una toma de muestras de las uñas de los niños seleccionados, de un menor de 5 años y de la madre o cuidadora, así como de la superficie de preparación de los alimentos en la cocina, del agua del grifo, del recipiente de agua de panela, de la cáscara del huevo y del juguete más utilizado. También se tomaron muestras de heces de animales domésticos presentes en la vivienda en el momento de la visita.

Análisis parasitológico

Las muestras se recolectaron en recipientes estériles con solución salina o PBS (solución tampón de fosfato salino, pH 7,4) para su conservación, y se transportaron en una nevera de espuma de poliestireno con hielo seco. Las muestras se manejaron con códigos, de tal manera que el bacteriólogo no conocía los datos ni el nombre del paciente (evaluación a ciegas). El diagnóstico estuvo a cargo de un profesional capacitado sometido a control de calidad externo por parte del Instituto Nacional de Salud, con un resultado de 100 % de concordancia. Las muestras de referencia fueron de *Blastocystis* sp. verificadas por amplificación de la subunidad ribosómica 16 s y secuenciación de ADN. De cada muestra se hicieron cuatro montajes para lectura en placa (solución salina al 0,83 %, lugol al 1 %, solución salina-eosina al 0,83 %) y dos técnicas de concentración (concentración con formol-éter al 0,70 % y flotación con sulfato de cinc al 0,80 %). Para la descripción morfológica de las formas parasitarias obtenidas de las fuentes de infección, se hicieron preparaciones en fresco utilizando lugol parasitológico al 1 % y se visualizaron con microscopio óptico de luz en el objetivo de 40X.

Muestras de animales domésticos, ambientales y de agua. Las muestras de heces de los animales se obtuvieron con un hisopo estéril directamente del recto en perros y gatos, y en las aves, del lugar donde depositaban las heces. Para las muestras de superficies de fómites, verduras y frutas, se utilizaron hisopos estériles humedecidos en solución salina estéril; una vez se limpió la superficie, el hisopo se guardó en un tubo de ensayo con solución salina. Todas las muestras se transportaron en una nevera con hielo seco para ser refrigeradas y conservadas hasta el momento del análisis en el laboratorio.

Con relación a las muestras de agua en el domicilio, estas se tomaron directamente del grifo previamente lavado con hipoclorito; luego, se descartó

el primer chorro de agua y el segundo se recolectó en un tubo de ensayo y se transportó de la misma forma que las otras muestras. Cada muestra fue analizada por tres observadores diferentes con entrenamiento y experiencia de, por lo menos, cinco años en identificación de protozoos. También, se identificaron otros parásitos intestinales.

Procesamiento y análisis de la información

La información se procesó con el paquete estadístico SPSS, versión 14. Se hizo un análisis descriptivo del total de la muestra y luego un análisis bivariado considerando como variable dependiente la presencia del parásito en heces en los niños incluidos en la muestra, con excepción de aquellos en quienes había también *Giardia*; como variables independientes se consideraron la presencia del parásito en las diferentes fuentes ambientales, las mascotas y los convivientes. Se estimaron las prevalencias de parasitismo y las razones de momios (*odds ratio*, OR) para cada uno de los factores analizados. Se usó la prueba de ji al cuadrado para determinar la significación estadística y se aplicó el test de Fisher cuando fue necesario. Para el análisis de las variables cuantitativas se determinó la normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y, de acuerdo con el resultado, se tomó la decisión de practicar pruebas paramétricas para comparar medias (t de Student) o no paramétricas (test de Mann-Whitney); se aceptó un valor alfa de 0,05 o menor.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío. Se obtuvo el consentimiento informado por parte de los padres o acudientes de los niños. Se respetaron todas las medidas establecidas por el Ministerio de Salud en la Resolución 8430 de 1993. Los resultados se entregaron a los padres o acudientes de los menores y se suministró el tratamiento indicado en los casos con resultado positivo para *Blastocystis* sp. u otros parásitos intestinales patógenos (24).

Resultados

Población seleccionada para el análisis

Se incluyeron para el análisis 275 niños provenientes de áreas urbanas, de los cuales, 136 eran niños (49,5 %) y 139, niñas (50,5 %). El promedio de edad fue de 38 meses (IC_{95%} 35,9-40,4), 24,4 % tenía menos de 24 meses de edad, 41,8 % estaba entre 24 y 47 meses, y 33,8 %, entre 48 y 59 meses.

Todas las viviendas de los niños recibían el agua del acueducto. En 56,7 % de las viviendas el material del piso era cemento cubierto de mineral; en 26,2 %, de baldosa; en 6,2 %, de madera; en 1,55 %, de tierra, y en 9,5 %, de otros materiales. El número de habitantes por vivienda era de dos a cuatro en 38,5 % de ellas y de cinco o más en el 61,5 % restante. En la mayoría de los hogares la encargada de preparar los alimentos era la mamá (79,6 %), seguida de la abuela (17,1 %) y de otras personas (3,2 %). En 47,3% de estas personas el nivel educativo era menos de ocho años de estudio aprobados.

La media de tiempo de asistencia a los hogares infantiles fue de 11,2 meses (IC_{95%} 10,0-12,4) y 50,5 % de los niños permanecía de 8 a.m. a 4 p.m. en el hogar; los demás, solo algunas horas.

Prevalencia de *Blastocystis* sp. y otros parásitos

La prevalencia de *Blastocystis* sp. en heces fue de 57,5 % (IC_{95%} 49,8-65,2) y la de *Giardia lamblia*, de 10,5 % (IC_{95%} -0,7-21,7). La mayor frecuencia de *Blastocystis* sp. se observó en los niños de 48 meses y mayores, con 62,4 % (IC_{95%} 49,9-74,9); en los niños entre 24 y 47 meses de edad fue de 53,9 % (IC_{95%} 41,5-66,3), y en los menores de dos años, de 56,7 % (IC_{95%} 49,9-72,5).

La prevalencia más elevada de *Blastocystis* sp. en las fuentes analizadas se encontró en las heces de los animales domésticos, con 55,3 % (IC_{95%} 42,5-68,1), presentándose la más alta en los perros (63,3 %), seguidos en frecuencia por los gatos (56,3 %) y las aves de corral (35,7 %), en tanto que no se encontró en tortugas ($p < 0,16$). En las uñas fue más frecuente en los niños (42,2 %) y en sus hermanos (44,8 %) que en sus madres (34,2 %). Entre los alimentos analizados, la mayor prevalencia se halló en los recipientes donde se conservaba el agua de panela (47,7 %); en el agua del grifo de la cocina se identificó en 38,5 % de los casos. Entre las verduras que se consumían crudas, se halló con más frecuencia en la lechuga (66,7 %) y, en orden descendente, en el tomate (44,4 %), la zanahoria (37,5 %), el repollo (28,6 %) y la cebolla (25 %). La frecuencia en las fuentes y sus respectivos inter-valos de confianza se muestran en el cuadro 1.

Las formas parasitarias predominantes fueron los quistes, aislados más frecuentemente en heces, para una prevalencia de 82,0 % (IC_{95%} 75,4-88,6). Los hallazgos fueron similares en las mascotas, en las cuales se encontró esta forma en 74,6 %

de los casos (IC_{95%} 62,2-87,0), así como en 67,5 % de las verduras (IC_{95%} 54,8-80,2), en 67,3 % de los juguetes (IC_{95%} 47,6-72,4), en 66,2 % de las superficies de la cocina donde se manipulaban los alimentos (IC_{95%} 56,2-76,2), en 61,1 % de las uñas

de los niños (IC_{95%} 50,4-71,8), en 60 % de las uñas de las mamás (IC_{95%} 47,6-72,4) y en 66,7 % de las uñas de los hermanos (IC_{95%} 49,8-83,6). La forma vacuolar, cuya mayor prevalencia se observó en la cáscara del huevo crudo, fue menos frecuente, con 43,2 % (IC_{95%} 27,5-58,9). La presencia simultánea de las dos formas fue menor en todas las fuentes estudiadas (figura 1).

Cuadro 1. Prevalencia de *Blastocystis* sp. en muestras de heces de niños atendidos en hogares infantiles públicos, recolectadas en diferentes fuentes ambientales domiciliarias en el área urbana de Calarcá, Quindío

Fuente	n/N (%)	IC _{95%}
Heces (niños)	158/275 57,5	49,8 65,2
Uñas (niños)	116/275 42,2	33,2 51,2
Uñas (hermanos)	43/96 44,8	29,9 57,7
Uñas (madres o cuidadoras)	94/275 34,2	24,6 43,8
Animal doméstico	58/105 55,3	42,5 68,1
Agua del grifo	106/275 38,5	29,2 47,8
Juguete	82/275 29,9	20,0 39,8
Tetero	51/148 18,5	7,8 29,2
Superficie de cocina	102/275 37,1	27,7 46,5
Verdura cruda	63/169 37,3	25,4 49,2
Cáscara de huevo crudo	73/275 26,6	16,5 36,7
Recipiente de agua de panela	131/275 47,7	39,1 56,3

Relación entre *Blastocystis* sp. en heces, variables sociodemográficas, fuentes ambientales y formas parasitarias

Se encontró una asociación de la infección por *Blastocystis* sp. con los pisos de madera o tierra de las viviendas (OR=3,43; IC_{95%} 1,12-10,48), en contraste con otros materiales como la baldosa, el mineral o materiales de mejores características. También se encontró asociación con el suministro de alimentos diferentes a la leche en el tetero entre los menores de dos años de edad (OR=3,23; IC_{95%} 1,41-7,41). No se halló asociación con las otras variables sociodemográficas exploradas (cuadro 2).

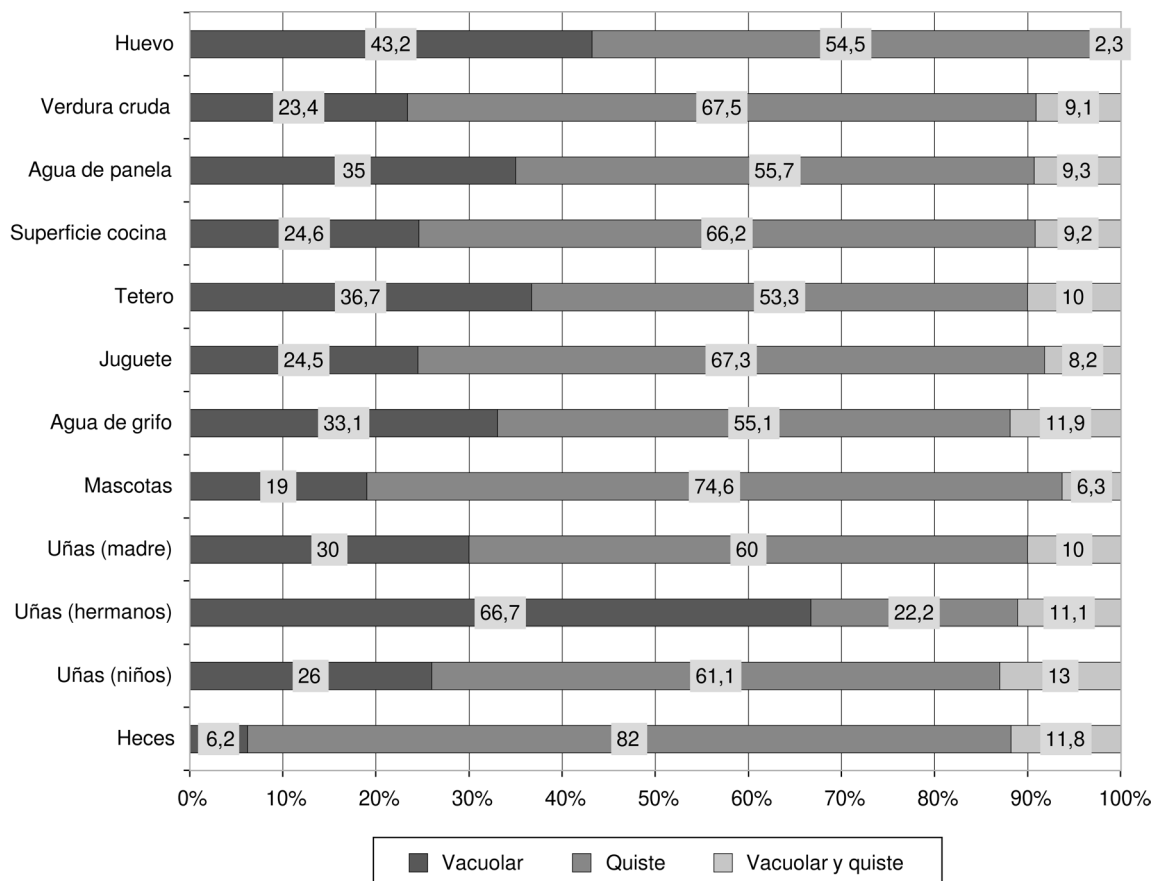


Figura 1. Frecuencia de formas parasitarias de *Blastocystis* sp. en seres humanos, animales y fuentes ambientales, Calarcá, Colombia, 2009-2010

Cuadro 2. Comparación de frecuencias de las variables de exposición en niños con *Blastocystis* sp. en heces y sin este, Calarcá, Colombia, 2009-2010

Variables	Frecuencia en niños con <i>Blastocystis</i> sp. (%)	Frecuencia en niños sin <i>Blastocystis</i> sp. (%)	OR (IC _{95%})	p
Tiempo en hogar infantil menor de 1 año	42,3	44,1	0,93 (0,53 - 1,62)	<0,80
Edad menor de 24 meses	24,1	24,1	0,99 (0,57 - 1,94)	<0,99
Cinco o más convivientes por vivienda	56,2	43,8	1,14 (0,70 - 1,87)	<0,59
Nivel educativo de la madre menor de 8 años	50,0	46,2	1,17 (0,72 - 1,89)	<0,53
Piso de vivienda en madera o tierra	10,8	3,4	3,43 (1,12 - 10,48)	<0,02
Lavadero y lavaplatos disponibles	94,3	90,8	1,67 (0,56 - 4,95)	<0,35
Se hierve el agua menos de 5 minutos	19,2	17,4	1,13 (0,60 - 2,11)	<0,70
Uso de agua hervida para beber	99,3	99,0	1,40 (0,09 - 22,6)	<0,81 ^a
No se lavan verduras ni frutas	8,8	8,7	0,97 (0,34 - 2,80)	<0,96
No se lavan huevos	60,8	53,8	0,96 (0,59 - 1,57)	<0,88
Se dan alimentos diferentes a leche en tetero	85,7	65,0	3,23 (1,41 - 7,41)	<0,001

^a: test de Fisher

Se aplicó la prueba t de Student para las variables cuantitativas que mencionamos a continuación, sin encontrar diferencias significativas con respecto a la presencia de *Blastocystis* sp. en heces: edad ($p < 0,7$), nivel educativo (en años) de quien preparaba los alimentos ($p < 0,4$), tiempo de ebullición del agua ($p < 0,7$) y tiempo de ebullición del agua de panela ($p < 0,5$). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se utilizó la prueba de Mann-Whitney para explorar la relación con el tiempo de permanencia en el hogar infantil ($p < 0,7$).

Al explorar la asociación de *Blastocystis* sp. detectado en el examen coprológico con su presencia en fuentes humanas, animales y ambientales, se encontraron asociaciones estadísticamente significativas con las uñas (OR=1,62; IC_{95%} 0,99-2,67) y los recipientes de agua de panela (OR=1,70; IC_{95%} 1,05-2,79). No se encontró asociación con las otras fuentes exploradas (cuadro 3).

En cuanto a las formas parasitarias, la más frecuente fue la vacuolar, hallada en 64,1 % de los casos; las formas vacuolar y quística se

encontraron en 57,1 % y la quística sola, en 38,5 % de las muestras analizadas. Se encontró una diferencia significativa entre las diferentes formas presentes en el agua del grifo de la cocina. En las otras fuentes no hubo diferencias frente a la prevalencia del parásito en heces.

Prevalencia de los síntomas relacionados con la presencia de *Blastocystis* sp. en heces

Del total de participantes, 39,6 % (n=109) había tenido diarrea durante el mes anterior. La prevalencia de diarrea entre los niños que tenían *Blastocystis* sp. más *Giardia* fue de 43,7 % (n=69), mientras que aquellos sin parásitos fue de 34,2 %, sin que se observaran diferencias significativas ($p < 0,11$). Cuando se analizó únicamente la presencia de *Blastocystis* sp., la prevalencia de diarrea fue mayor (OR=1,95; IC_{95%} 0,99-2,77) entre los niños con el parásito.

Se exploró también la relación con otros síntomas sin encontrar diferencias en la prevalencia de *Blastocystis* sp. entre los niños. No hubo relación con dolor abdominal (53,3 Vs. 45,5 %; $p < 0,58$),

Cuadro 3. Comparación de frecuencias de exposición a *Blastocystis* sp. en fuentes humanas, animales y ambientales entre los niños con presencia y ausencia de infección. Calarcá, Colombia, 2009-2010

Fuentes	Frecuencia de exposición en niños con infección por <i>Blastocystis</i> sp. (%)	Frecuencia de exposición en niños sin infección por <i>Blastocystis</i> sp. (%)	OR (IC _{95%})	p
Uñas (niños)	49,4	37,5	1,62 (0,99 - 2,67)	<0,05
Uñas (hermanos)	48,1	40,5	1,34 (0,60 - 3,09)	<0,45
Uñas (madre)	34,9	38,7	0,85 (0,51 - 1,42)	<0,53
Mascotas	56,3	53,7	1,11 (0,50 - 2,44)	<0,79
Agua de grifo	35,3	43,6	0,70 (0,43 - 1,52)	<0,16
Juguete	33,6	29,4	1,22 (0,71 - 2,07)	<0,47
Tetero	32,5	36,9	0,82 (0,42 - 1,63)	<0,58
Recipiente de agua de panela	54,9	41,6	1,70 (1,05 - 2,79)	<0,03
Verdura cruda	37,5	33,9	1,02 (0,54 - 1,95)	<0,94
Cáscara de huevo	38,5	43,5	0,72 (0,39 - 1,33)	<0,29

flatulencia o distensión abdominal (36,4 Vs. 50,0 %; $p < 0,37$), ni con intolerancia a los alimentos (52,0 Vs. 35,0 %; $p < 0,25$).

Discusión

En estudios previos llevados a cabo en la región se encontró una elevada prevalencia de *Blastocystis* sp. en la comunidad infantil de Calarcá, que llegó a 33 % en el 2009 (23). En este nuevo estudio la prevalencia fue incluso más elevada (57,5 %), pero se debe tener en cuenta que se seleccionaron justamente las zonas de Calarcá donde se había observado la frecuencia más alta, buscando una mayor probabilidad de encontrar el parásito en las fuentes estudiadas. Es de anotar que en los países desarrollados se informan frecuencias de 15 %, en tanto que en los países en desarrollo estas fluctúan entre 30 y 50 % (3). Esta alta prevalencia no es homogénea en Colombia, puesto que se han reportado prevalencias en la población general que varían entre 27 y más de 60 % (18,20).

Existe una clara asociación entre el parasitismo intestinal, las malas condiciones socioeconómicas, el bajo nivel educativo y una higiene personal deficiente (5,10). Llama la atención la prevalencia tan alta de *Blastocystis* sp. en las uñas de las manos de los niños, de sus hermanos y de sus madres, la cual fluctuó entre 34,2 y 44,8 %. Este hallazgo sugiere que aun con medidas de saneamiento ambiental adecuadas no será posible disminuir las parasitosis ni otras enfermedades transmisibles si no se hacen campañas masivas dirigidas a promover prácticas higiénicas adecuadas, incluido el lavado de manos. Varios autores ya habían considerado que, entre los mecanismos de transmisión de *Blastocystis* sp., el más importante era el fecal-oral, en el cual juegan un papel fundamental las manos sucias (2,3). El presente estudio confirma esta presunción y demuestra que las manos del niño y las de sus convivientes son una fuente potencial de infección.

Se destaca la elevada prevalencia en animales domésticos (55,3 %), sobre todo en perros y gatos, lo cual indica el papel importante de las mascotas en la cadena de transmisión. También, se halló el microorganismo en más de la tercera parte de las aves de corral con una prevalencia similar en las cáscaras de los huevos crudos (35,7 y 37,4 %, respectivamente). Dicho hallazgo sugiere que el papel que juegan los animales en la transmisión podría ser independiente del papel del agua, ya que en este estudio se encontró el parásito en 38 % de las muestras del agua de grifo de la

cocina, lo cual puede ser un factor determinante en la contaminación de las otras fuentes analizadas. Otros autores han encontrado en el agua una prevalencia de hasta 84 % (16). El agua puede actuar como transmisor, incluso en lugares donde cumple con todos los requisitos para hacerla potable, ya que las redes de los acueductos pueden verse contaminadas con *Blastocystis* sp. (7), o el agua puede contaminarse por las malas prácticas de higiene doméstica (14).

Este estudio es el que ha analizado la mayor diversidad de fuentes para *Blastocystis* sp. y en él se confirma lo hallado en estudios previos enfocados específicamente en algunas de ellas. Además de la elevada prevalencia en las heces, en el estudio se detectó la presencia del microorganismo en todas las fuentes analizadas (uñas, recipientes de cocina, animales domésticos y agua). Esto indica la gran plasticidad de este protozooario para adaptarse y fijarse a varios objetos, y permite explicar su extraordinaria prevalencia. Entre todos los elementos analizados se destacan las uñas de los participantes, de sus hermanos y madres, y las superficies donde se preparan los alimentos, mientras que la frecuencia en fómites, como juguetes y biberones, fue menor. La prevalencia de 37,3 % en las verduras crudas es similar a lo descrito en otros estudios, en los cuales la prevalencia encontrada varió entre 7 y 33 % (12,16), siendo más alta en la lechuga escarola, con 33 %, y en la lisa, con 14 % (12). En Perú también se ha identificado el protozooario en varios alimentos (15).

La prevalencia en las heces de los niños fue significativamente más alta cuando *Blastocystis* sp. se identificó en el recipiente de agua de panela, que es la bebida más utilizada por estas comunidades, y también cuando se suministraban alimentos diferentes a la leche en el tetero, lo cual podría explicarse porque a los niños suele dárseles tetero con bebidas a base de agua de panela (chocolate, coladas, la leche misma) y porque el parásito puede encontrarse en el agua cruda que entra en contacto con el tetero al lavarlo.

La detección de los parásitos en las diferentes fuentes estuvo a cargo de tres laboratoristas con experiencia y solo se confirmaba si había acuerdo entre los resultados de todos ellos. Las formas observadas eran refringentes y se consideraban viables aunque no se colorearon con azul de tripano u otros fluorocromos para determinar su viabilidad. Cabe preguntarse, por lo tanto, si la

sola presencia del parásito permite considerarlo reservorio de formas viables infecciosas y cuáles de ellas tienen la mayor responsabilidad en la diseminación de la infección. En torno a este punto, el análisis estadístico sugiere que las fuentes asociadas de manera más significativa a la infección fueron los recipientes de agua de panela (una bebida colombiana muy energética por ser rica en azúcares y muy popular en las familias de bajos recursos por su bajo costo) y las uñas de los niños.

Es posible pensar que algunas formas parasitarias representan cambios adaptativos del parásito a diferentes condiciones del medio ambiente. La literatura científica señala que la forma vacuolar es la más frecuentemente hallada en heces (3), pero en este estudio se encontró la forma quística como la predominante, no solamente en las heces de los niños, sino en las de las mascotas, con prevalencias cercanas a 80 %. Asimismo, la forma quística fue la más prevalente en las uñas y en fuentes ambientales, como el agua, los biberones, los recipientes de agua de panela y las verduras. La forma vacuolar se encontró solamente en cerca de la mitad de las muestras de cáscara de huevo. Se ha informado sobre la presencia de formas similares en humanos y animales, pero no es posible diferenciar unas cepas de otras con base solamente en las características morfológicas y existe una amplia variabilidad genética entre los aislamientos (1).

En las muestras de este estudio no se identificaron otras formas, como las avacuolares, multivacuolares o ameboides. Es necesario realizar estudios que permitan definir las señales o factores del huésped (inmunológicos, por ejemplo) que llevan al predominio de una u otra forma. En esta población con frecuente exposición y presencia del parásito, la existencia de una inmunidad de base puede llevar a que el parásito adopte la forma quística a fin de sobrevivir ante la reacción del huésped (seres humanos y animales). Sería interesante comparar las formas predominantes en una población con baja exposición con las presentes en otra con alta exposición, como lo es la analizada en el presente estudio.

Uno de los objetivos del presente estudio fue buscar la relación entre la presencia de *Blastocystis* sp. en heces y la sintomatología en los niños, ya que en diferentes estudios se han documentado síntomas gastrointestinales de todo tipo, sin resultados concluyentes sobre esa posible asociación (3,23,25).

En los estudios en los que se ha encontrado asociación entre la presencia del protozooario y los síntomas, el más frecuente ha sido el dolor abdominal, presente hasta en 76 % de los pacientes con *Blastocystis* sp., seguido por la diarrea en 50 % y la distensión abdominal en 32,6 % (5). También se ha asociado a erupciones y reacciones alérgicas en la piel (7). En niños de edad preescolar se han señalado los siguientes síntomas como los más frecuentes: dolor abdominal, diarrea recurrente, calambres, anorexia y fatiga; en niños mayores puede presentarse, además, alternancia de diarrea, estreñimiento y náuseas (7).

En nuestra investigación se encontró que la prevalencia de la diarrea fue mayor en los niños con *Blastocystis* sp., aunque en los límites de significación ($p < 0,05$), lo cual posiblemente se explica por el tamaño de la muestra. No se encontró ningún tipo de relación con otros síntomas como el dolor abdominal, aun cuando se presentó con más frecuencia en los niños con el parásito, al igual que con la intolerancia a los alimentos (53,3 Vs. 45,5 % y 52,0 Vs. 35%), pero no con la flatulencia o la distensión abdominal.

Este estudio aporta información para priorizar la enseñanza de las prácticas de higiene en el marco de la estrategia de atención integral a las enfermedades prevalentes en la infancia (AIEPI) (26,27), la cual debe ser responsabilidad no solo del sector salud sino también de los programas del Estado que incluyen actividades educativas para las madres.

El estudio tuvo limitaciones de varios tipos. En primer lugar, el diseño transversal no permitió determinar la asociación causal de las fuentes en las que se encontró *Blastocystis* sp. y su presencia. La ausencia de pruebas moleculares impidió confirmar la relación entre el parásito y la diarrea. Es necesario hacer estudios de tipificación para buscar los subtipos patógenos, si es que realmente los hay. Hubo dificultades para seleccionar los participantes, pues, aunque en el diseño estaba claro cómo se haría, los niños con frecuencia faltaban a los hogares por diversas razones; dicha inasistencia pudo representar un sesgo en los casos en que esta se debía a enfermedad diarreaica, ya que tales niños no participaban y eran reemplazados por los que sí se encontraban en los hogares. La diversidad de animales domésticos en los cuales se identificó el parásito ameritaría un diseño muestral acorde, que debe tenerse en cuenta para otros estudios.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Elizabeth Torres y Luis Nevio Jaramillo, bacteriólogos del Centro de Investigaciones Biomédicas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no haber tenido ningún tipo de conflicto de intereses durante la realización de este trabajo. Los autores no han recibido salarios ni beneficios de parte de las empresas distribuidoras o fabricantes de los materiales o reactivos utilizados en este estudio.

Financiación

El proyecto fue financiado por la Universidad del Quindío, código 433.

Referencias

- Tan KS.** New Insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* sp. Clin Microbiol Rev. 2008;21:639-65. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.00022-08>
- Gómez-Marín JE, Gómez-Marín JE.** Protozoología médica: protozoos parásitos en el contexto latinoamericano. Primera edición. Bogotá: Editorial Manual Moderno; 2010.
- Domínguez MV.** Heterogeneidad genética de *Blastocystis hominis*: implicaciones patogénicas. Universitat de Valencia Servei de Publicacions 2003. Fecha de consulta: 1 de julio de 2013. Disponible en: http://www.tesisred.net/TDX/TDX_UV/TESIS/AVAILABLE/TDX-0707104-142804/dominguez.pdf.
- Salinas JL, Vildozola H.** Infección por *Blastocystis*. Rev Gastroenterol Perú. 2007;27:264-74.
- Basualdo JA, Córdoba MA, De Luca M, Ciarmela ML, Pezzani BC, Grenovero MS, et al.** Intestinal parasitoses and environmental factors in a rural population of Argentina, 2002-2003. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2007;49:251-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652007000400011>
- Barahona RL, Vargas C, Velarde C, Terashima IA, Tello R.** Blastocistosis humana: estudio prospectivo, sintomatología y factores epidemiológicos asociados. Rev Gastroenterol Perú. 2003;23:29-35.
- Velarde del Río LT, Mendoza MA.** Prevalencia de *Blastocystis hominis* en menores de 12 años de una población mexicana urbana. Rev Cubana Pediatr. 2006;78:33-9.
- Kaya S, Sesli E, Cicioğlu B, Arıkan S, Demirci M.** Pathogenicity of *Blastocystis hominis*, a clinical reevaluation. Turkiye Parazit Derg. 2007;31:184-7.
- Rodríguez E, Mateos B, González JC, Aguilar YM, Alarcón E, Mendoza A, et al.** Transición parasitaria a *Blastocystis hominis* en niños de la zona centro del estado de Guerrero, México. Parasitol Latinoam. 2008;63:20-8. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122008000100004>
- Boorom KF, Smith H, Nimri L, Viscogliosi E, Spanakos G, Parkar U, et al.** Oh, my aching gut: Irritable bowel syndrome, *Blastocystis* and asymptomatic infection. Parasit Vectors. 2010;1:40. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-1-40>
- Rivero Z, Maldonado A, Bracho A, Gotera J, Atencio R, Leal M, et al.** Enteroparásitos en la comunidad japrería, estado Zulia, Venezuela. Interciencia. 2007;32:270-3.
- Rea MJ, Fleitas A, Borda CE.** Existencia de parásitos intestinales en hortalizas que se comercializan en la ciudad de Corrientes, Argentina. Comunicaciones científicas y tecnológicas, Universidad Nacional del Nordeste. Fecha de consulta: 18 de agosto de 2013. Disponible en: <http://cna.inta.gov.ar/helminto/Alimentos/parasitos%20en%20lechuga%20corrientes.pdf>.
- Singh M, Suresh K, Ho LC, Ng GC, Yap EH.** Elucidation of the life cycle of the intestinal protozoan *Blastocystis hominis*. Parasitol Res. 1995;81:446-50.
- Govind SK, Kahirul AA, Smith HV.** Multiple reproductive processes in *Blastocystis*. Trends Parasitol. 2002;18:528. [http://dx.doi.org/10.1016/S1471-4922\(02\)02402-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1471-4922(02)02402-9)
- Solarte Y, Peña M, Madera C.** Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. Colomb Med. 2006;37:74-82.
- Pérez G, Rosales MJ, Valdéz RA, Vargas F, Córdova O.** Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. Rev Per Med Exp Salud Pública. 2008;25:144-8.
- Devera R, Blanco Y, González H, García L.** Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. Rev Soc Ven Microbiol. 2006;26:100-7.
- Mayorga LE.** Prevalencia de parasitosis intestinal en consultantes al Hospital de Suaita, Santander. Salud UIS. 2003;35:131-4.
- Lozano SL.** Presencia de *Blastocystis hominis* como agente causal de enfermedades gastrointestinales en la comuna 7 (Gaira) del Distrito de Santa Marta. Duazary. 2005;2:36-40.
- Boeke CE, Mora-Plazas M, Forero Y, Villamor E.** Intestinal protozoan infections in relation to nutritional status and gastrointestinal morbidity in Colombian school children. Trop Pediatr. 2010;56:299-306. <http://dx.doi.org/10.1093/tropej/fmp136>
- Londoño AL, Mejía MS, Gómez 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0124-00642009000100008>
- Poveda E, Cuartas A, Guarín SA, Forero Y, Villarreal E.** Estado de los micronutrientes hierro, vitamina A, factores de riesgo para las deficiencias y valoración antropométrica en niños preescolares de Funza, Colombia. Biomédica. 2007;27:76-93.
- Giraldo JM, Lora F, Henao LH, Mejía S, Gómez JE.** Prevalencia de giardiasis y parásitos intestinales en preescolares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia. Rev Salud Pública. 2005;7:327-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0124-00642005000300008>
- Nigro L, Larocca L, Massarelli L, Patamia I, Minniti S, Palermo F, et al.** A placebo-controlled treatment trial of *Blastocystis hominis* infection with metronidazole. J Travel Med. 2003;10:128-30. <http://dx.doi.org/10.2310/7060.2003.31714>

25. **Leelayoova S, Rangsin R, Taamasri P, Naaglor T, Thathaisong U, Mungthin M.** Evidence of waterborne transmission of *Blastocystis hominis*. *Am J Trop Med Hyg.* 2004;70:658-62.
26. **Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.** Prácticas familiares clave para el crecimiento y desarrollo saludables. AIEPI. Serie FCH/CA 62(3). Fecha de consulta: 1 de agosto de 2013. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/ad/fch/ca/si-pc.pdf>.
27. **Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Cruz Roja.** Componente Comunitario de la Estrategia AIEPI, Guía para facilitadores de la capacitación a agentes comunitarios de salud. Washington, D.C.: OPS; 2004. AIEPI. Serie OPS/FCH/CA/04.2 (1).E. Fecha de consulta: 1 de agosto de 2013. Disponible en: <http://www.cruzroja.org/salud/redcamp/docs/SaludComu/Guia-facilitadores.pdf>.