

DETERMINACION DE *Blastocystis sp.* EN FUENTES AMBIENTALES ASOCIADAS A UNA POBLACION INFANTIL DE CALARCA QUINDIO

DETERMINATION OF *Blastocystis sp.* ASSOCIATED TO ENVIRONMENTAL SOURCES IN AN INFANT POPULATION IN CALARCA, QUINDIO

Juliana Loaiza Herrera¹; MSc Fabiana Lora Suarez²

julianaholland@hotmail.com

¹Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad de Educación,

²Grupo de Estudio de Parasitología y Micología Molecular (GEPAMOL) Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío

RESUMEN

Objetivo. En este estudio se determinó la frecuencia y las formas parasitarias de *Blastocystis sp.* en fuentes ambientales asociadas a una población infantil de Calarcá Quindío. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio de tipo descriptivo en hogares comunitarios y hogares FAMI de Instituto colombiano de bienestar familiar ICBF donde se examinaron muestras fecales de niños por medio del método de concentración de Ritchie para evaluar la prevalencia de *Blastocystis sp.* Mediante visitas a cada uno de los hogares de los niños se realizó la recolección de muestras de las fuentes ambientales; además se empleó un folleto informativo como estrategia pedagógica de prevención. **Resultados.** En este trabajo se lograron obtener muestras fecales de 175 niños, de los cuales 70 (40%) de ellos presentaron *Blastocystis sp.* las frecuencias en las fuentes ambientales fueron: mascotas (51.3%), heces de los niños (40%), uñas (39.9%), verduras (35.6%) y agua de grifo (29.3%). No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las variables, mostrando cada variable como independiente. **Conclusión.** Todas las fuentes ambientales evaluadas fueron positivas para *Blastocystis sp.* en las mascotas se determinó la mayor frecuencia. En cuanto a la morfología de *Blastocystis sp.* la forma quística y vacuolar fueron las representativas.

Palabras claves: Fuentes ambientales, formas parasitarias, niños y *Blastocystis sp.*

ABSTRACT

Objective. In this study we determined the prevalence and parasitic forms of *Blastocystis sp.* from environmental sources associated with a child population of Calarcá Quindío. **Materials and methods.** We conducted a descriptive study, in community homes and homes FAMI belonging to Colombian Family Welfare Institute (ICBF) which examined fecal samples from children through Ritchie's concentration method to assess the prevalence of *Blastocystis sp.* Through home visits to each of children were collected from environmental sources. In addition a brochure was used as teaching prevention strategies. **Results.** In this study we obtained faecal samples from 175 children, which 70 (40%) of them presented *Blastocystis sp.* the frequencies in environmental sources were: pets (51.3%), feces of children (40%), nails (39.9%), vegetables (35.6%) and tap water (29.3%). It was not found a statistically significant association between the variables, showing each one as an independent variable. **Conclusion.** All evaluated environmental sources were positive for *Blastocystis sp.* We determined the highest frequency in the pets. On the morphology of *Blastocystis sp.* The form cystic and vacuolar was the representative.

Key words: Environmental sources, parasites, children and *Blastocystis sp.*

INTRODUCCION

La distribución de las parasitosis intestinales, la conocemos a través de la publicación de estudios de prevalencia e incidencia en las diferentes poblaciones, los resultados varían de acuerdo a la región geográfica, los métodos empleados y la edad de la población seleccionada; las parasitosis están relacionadas con factores medioambientales y hábitos personales (acceso a los servicios sanitarios, contagio con otras personas, disposición de excretas, lavado de manos, lavado de frutas y verduras etc.) (1)

Según la Organización Panamericana de la Salud, se ha estimado que más de mil millones de habitantes se encuentran crónicamente parasitados, asociando esta prevalencia con la pobreza, mala higiene y deficientes servicios de salud. (2) sin aludir que la población infantil es la más vulnerable frente a estas parasitosis manifestada en la repercusión en el crecimiento y desarrollo (1).

Ecológicamente estos microorganismos se hallan en el medio ambiente, en diferentes estados de transmisión (huevos, larvas, quistes etc.), en agua, suelo o alimentos como consecuencia de la contaminación directa o indirecta heces de animales o humanos (3, 4).

Entre estos microorganismos prevalece *Blastocystis* sp. un parasito el cual se asume que su transmisión es por vía fecal-oral de la misma manera que los parásitos gastrointestinales comunes. (26) Se considera que el agua y los alimentos contaminados sirven de vehículo a las fases exógenas de los quistes de los protozoos y otros parasitos. Entre esos transmisores pasivos figuran las verduras que se consumen crudas (4). Por lo tanto un aspecto que juega un papel importante en la relación parasito hospedero, son sin duda los factores ambientales, los cuales favorecen un desarrollo y en algunos casos una transmisión infectiva (2).

Durante décadas se ha establecido la importancia y permanencia de protozoos intestinales en nuestro medio, presentes en condiciones endémicas de cualquier región o país, protozoos como *Giardia lamblia* , *Entamoeba Histolytica* y *Entamoeba dispar*. En la mayoría de los reportes no se investigaba la presencia de *Blastocystis* sp. o solo se mencionaba como comensal del tubo digestivo (3). Actualmente este parasito aparece de manera frecuente en el

tracto intestinal tanto del hombre como de otros animales (4, 5) (Figura 1), en ambos se han reportado formas celulares morfológicamente similares (6). Su potencial patogénico es aun controvertido, pero muy frecuente en muestras fecales.

Desde principios del siglo XX se ha reportado la presencia de *Blastocystis sp.* en individuos asintomáticos y sintomáticos, su presencia en las personas enfermas planteó la necesidad de considerarlo como patógeno (7). No obstante, a pesar de los adelantos obtenidos sobre este aspecto, no hay unanimidad de criterios sobre la patogenicidad de *Blastocystis sp.* siendo reportadas manifestaciones clínicas que incluyen diarrea aguda con fiebre y malestar general, o diarrea leve con malestar epigástrico, náuseas y dolor abdominal (8). Es el parásito intestinal humano de mayor prevalencia en regiones tropicales y subtropicales.

Blastocystis sp. es un microorganismo eucariota polimórfico, en el que se cree que el estado fisiológico de la célula y las condiciones medioambientales, son las responsables de la diversidad morfológica observada. Algunos laboratorios diagnostican que *Blastocystis sp.* se encuentra en formas vacuolares en heces fecales y formas ameboides en heces diarreicas (9). Aunque hay casos en que los quistes fecales pueden predominar en este tipo de muestras (10, 11)

Ciclo de vida

Desde su descripción, han sido muchas las hipótesis que han tratado de dilucidar el ciclo biológico de *Blastocystis sp.* Los estudios realizados por el grupo de Zierdt diferenciaron cuatro formas asexuales de división en *Blastocystis sp.*: fisión binaria, plasmotomía, esquizogonia y endodiogonia (12). Describen que la forma granular, contiene gránulos de función metabólica, lípidos o bien gránulos reproductivos. Dunn *et al.* (13) manifiestan que la fisión binaria es la única forma de división que ha sido observada por microscopía óptica (13, 14)

Boreham y Stenzel, al comparar los morfotipos obtenidos por colonoscopia, heces frescas y cultivos; consideraron que a partir de la forma avacuolar se generarían las restantes, por ser ésta la que se corresponde con el trofozoíto colónico. Postulan que durante el tránsito intestinal, se produciría una coalescencia de pequeñas vesículas que daría lugar a una forma multivacuolar a partir de la cual, se producirían los quistes, o bien formas ameboides.

La forma vacuolar surgiría en cultivo a partir de la forma multivacuolar; y la forma granular derivaría de una vacuolar con el cuerpo central constituida por pequeños gránulos (14). (Figura 2).

Se han identificado formas vacuolares, formas granulares, formas ameboides y quísticas (esta última se cree que es la forma de transmisión) (15, 16).

Forma vacuolar: Son formas esféricas, caracterizadas por una vacuola central grande, concéntrica a la membrana externa, que ocupa entre el 50 y el 90% del volumen celular. La vacuola central parece tener una función de reserva y contiene material granular o floculante de densidad electrónica variable. Esta forma celular de *Blastocystis* sp. es la más común y predominante en los cultivos, varía mucho en tamaño, con diámetros que oscilan entre 2 y 200 μm de diámetro. Stenzel *et al.* (11) demostraron que posee vesículas recubiertas de función endocítica en la membrana plasmática, y un revestimiento superficial de espesor variable que rodea a la mayoría de las células (11) (Figura 3A)

Forma Granular: Su diámetro oscila entre 3 y 80 μm con un rango medio de 15 a 25 μm . Parece que derivan de la forma vacuolar (11). Las formas granulares comparten algunas similitudes con las formas vacuolares, pero se caracterizan por la presencia de numerosos gránulos en la banda estrecha del citoplasma periférico y más comúnmente, en la vacuola central. Existen diferentes tipos de gránulos dentro de la vacuola central, que pueden ser inclusiones del tipo mielinas, pequeñas vesículas, gránulos cristalinos o gotitas lipídicas (11) (Figura 3B)

Forma Ameboide: Esta forma es inmóvil y fuertemente adhesiva. Han sido observadas en cultivos viejos, tratados con antibióticos, y ocasionalmente en muestras fecales relacionadas con diarreas agudas (12). Existe escasa información acerca del proceso de diferenciación de la forma ameboides y de su papel en el ciclo de vida del parásito. Se ha sugerido que la forma ameboides es un intermedio entre la forma vacuolar y la forma quística (15) (Figura 3C).

Forma Quística: Los quistes fecales son esféricos u ovoides, tienen una pared quística multilaminada y raramente aparecen en cultivos axénicos generalmente poseen un tamaño entre 3 y 5 μm . El contenido celular interno incluye de uno a cuatro núcleos, múltiples vacuolas

y depósitos lipídicos y glucogénicos (17). Los quistes suelen estar rodeados de una capa fibrilar laxa que pierden cuando maduran (18) (Figura 3A)

En los últimos años se ha generado interés por estudiar *Blastocystis* sp. tanto por su indefinido papel patogénico como por su gran polimorfismo genético - morfológico, sus diferentes mecanismos de reproducción y su elevada prevalencia. Sus modos de transmisión tampoco han sido determinados de una manera definitiva, se ha reportado la dispersión de la infección entre miembros de una misma familia, en pacientes internos en hospitales y en comunidades sin un adecuado manejo sanitario.

La importancia de realizar esta investigación es con el fin de demostrar de manera directa si las uñas y las heces de los niños, el agua de grifo, las macotas y las verduras poseen *Blastocystis* sp., ya que este eslabón en la cadena de transmisión epidemiológica es desconocida en esta región, resaltando que las infecciones parasitarias representan un problema social donde los niños son los más susceptibles de padecerlas.

En los años noventa reveló una prevalencia de 1,5 a 10 % en países desarrollados (parásito más frecuente en los EE. UU.) y 30 a 50 % en países en vía de desarrollo, datos reportados en pacientes sintomáticos como asintomáticos. (15)

En Argentina investigaciones realizadas sobre la asociación de factores ambientales y parásitos intestinales han permitido obtener resultados que evidencian una prevalencia de 45.4%, donde el parásito más prevalente fue *Blastocystis* sp. con una frecuencia de 27.2% y las fuentes ambientales suelo y agua 82.3% , 84.2% respectivamente los cuales estuvieron relacionados con las deficientes condiciones sanitarias. (19)

Rodríguez *et al.* en México, encontraron una frecuencia de *Blastocystis* sp. de 4,0% a 62%, donde estudiaron tres localidades del estado de Guerrero: Chilpancingo, Petaquilla y Tixtla en un total de 1.138 niños preescolares y escolares, de ambos sexos. *Blastocystis* sp. ocupó el primer lugar con el 61%. Además, se encontró que el 58% de los niños aparentemente sanos e infectados con el parásito tenían algún síntoma gastrointestinal. Finalmente encontraron que los niños que tenían *Blastocystis* sp. y a su vez dolor abdominal se asociaba a beber agua de la llave (20)

Trabajos recientes en Armenia (21), Circasia (datos sin publicar) han demostrado que el parásito intestinal mas frecuente es *Blastocystis*, convirtiéndolo en un parásito emergente para nuestro departamento.

En un estudio en Calarcá Quindío sobre la prevalencia y factores asociados al parasitismo en niños entre 6 y 60 meses se encontró una proporción de *Blastocystis* sp. 36,4% razón que amerita establecer como están adquiriendo el parasito los niños, esto no se ha ejercido en la región, solo se especula de la forma de transmisión pero no se ha determinado de forma directa las fuentes ambientales que poseen *Blastocystis* sp., dichas fuentes fueron reportadas en este trabajo por Londoño *et al.* y seleccionadas a partir de una encuesta realizada (22).

El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia y las formas parasitarias de *Blastocystis* sp. en fuentes ambientales y finalmente sensibilizar a la población mediante el implemento de medidas higiénico-sanitarias, a través de un folleto y charlas como estrategia pedagógica sobre el control de la calidad de sus alimentos, su presentación personal, contacto con objetos.

MATERIALES Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO: Descriptivo de corte transversal

POBLACION DE ESTUDIO: Este estudio se llevó acabo en hogares infantiles con mayor prevalencia de *Blastocystis* sp. con niños menores de 5 años que asisten a programas del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), en Calarcá – Quindío.

Muestra: Participaron 175 niños pertenecientes a 9 hogares tradicionales de madres comunitarias: San Vicente de Paul, El coliseo, Quintas del Cacique y Cristo Rey; 2 FAMI: Colegio del sur y El coliseo.

RECOLECCION DE LA INFORMACION

En una primera fase se realizo una reunión con los padres o representantes legales de los niños, se entrego a cada uno un consentimiento informado (Anexo 1), el cual tenía información general del trabajo, en este los padres expresaban su participación y compromiso para la colecta de la muestra fecal. Posteriormente se informo a cerca de la visita a cada uno de sus hogares para la toma de las fuentes ambientales, durante el periodo comprendido entre enero a junio del 2009.

TECNICA Y PROCEDIMIENTO

En una segunda fase se realizo la colecta de las muestras ambientales las cuales fueron seleccionaron con base al trabajo de Londoño *et al* (22) ejecutado en las misma localidad, donde encontraron una prevalencia de 36,4% de *Blastocystis sp.* estas fuentes fueron las mas relevantes en su encuesta aplicada determinadas como factores de riesgo.

Agua de grifo: con el uso de guantes se lavó el grifo con hipoclorito de sodio, después se dejo caer un chorro de agua y a continuación el segundo chorro se colecto en un tubo de ensayo estéril.

Las verduras y las uñas: para la colectas de estas muestras se empleo un hisopo estéril con el cual se froto la superficie de estas, en las uñas el frotis se hacia entre la uña y la punta del dedo.

Las heces de los animales domésticos fueron envasadas en recipientes estériles; en algunas ocasiones se realizó frotis rectal. Todas las muestras fueron manipuladas con guantes y preservadas en formol salino al 10 % el cual se llevaba estéril desde el laboratorio en cada uno de los tubos de ensayo. Para le esterilización del formol salino y los tubos de ensayo se empleo la autoclave, 20 minutos para cada material utilizado.

FASE DE LABORATORIO

Las muestras fueron transportadas en una nevera de icopor con hielo seco para mantenerlas refrigeradas a 4°C hasta el laboratorio del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad del Quindío, donde se realizo un análisis parasicológico a las diferentes colectas diagnosticadas por los bacteriólogos y microbiólogos de este centro.

Tanto las muestras fecales como las ambientales fueron sometidas a un examen macro y microscópico. Este ultimo se realizó con objetivos de 10X y 40X, analizándose mediante la técnica directa de solución salina isotónica (0.85%) y coloración con Lugol. Para las muestras fecales se realizó la técnica de concentración con formol-éter o Ritchie.

ANALISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACION

Se realizo un análisis descriptivo con distribución de frecuencias, se utilizaron tablas de contingencia para observar la relación entre el coprológico de los niños, las fuentes ambientales (Uñas, verduras, heces de mascotas y agua de grifo) y las formas parasitarias, posteriormente se buscaron las diferencias existentes entre las variables mediante la prueba de ji-cuadrado.

Para el procesamiento estadístico de los datos se empleó el paquete SPSS versión 14.

EDUCACION AMBIENTAL

Se empleó un folleto (Anexo 2), como estrategia de información, para socializar mecanismos preventivos relacionados con el parasito y las fuentes ambientales asociadas a el.

RESULTADOS

En este trabajo se lograron obtener muestras de 175 niños, de los cuales 70 (40%) de ellos presentaron *Blastocystis sp.* Además se observo que el 12 % de los niños presento *Blastocystis sp.* y *Giardia lamblia* otro parasito prevalente en la región. Se encontró que un 45.7% (80) de los niños convivían con animales domésticos; en estas mascotas la prevalencia fue 51.3% (41) de *Blastocystis sp.*, siendo la fuente ambiental con mayor frecuencia de este parásito (Figura 4); entre estas se detecto que de un total de 47 caninos el 60% (34) eran positivos para este parasito. En los felinos (gatos) se hallo una prevalencia de 47,6 (12) y un 33,3% para aves (Figura 5).

Solo se lograron obtener 104 muestras de verduras, debido a que en algunas casas de los niños no había verduras disponibles en el momento de la recolección de la muestra. De estas 35.6% (48) fueron positivas para *Blastocystis sp.* entre estas predominaron tomates, cebolla, zanahoria, lechuga y repollo.

En las otras fuentes como uñas de los niños (Figura 8) y el agua de grifo, se determinó una frecuencia de *Blastocystis sp.* del 39.9% (69) y 29.3% (51) respectivamente (Figura 4).

En este estudio solo se encontraron formas quísticas y vacuolares del parásito, presentes en todas las fuentes ambientales analizadas. La forma vacuolar por microscopía óptica presentaba un tamaño entre 4 y 7 μm (Figura 9B), caracterizada por tener una vacuola central que ocupaba casi el 80% del diámetro celular (Figura 9A). Los quistes fueron observados en menor tamaño de 2 a 4 μm caracterizados por contener en su interior celular varios núcleos, se observó que su tamaño puede variar, por ejemplo, en las heces de los niños el quiste presentó un tamaño menor al de los animales domésticos. (Figura 10 A, B)

En las heces del niño la forma quística fue la más prevalente (Figura 7) con un valor del 90.3 % el más alto en comparación con las demás fuentes. No obstante en esta misma fuente la forma vacuolar marcó la menor frecuencia con un 8.6%. En comparación a las demás fuentes ambientales, las uñas de los niños obtuvieron un 17.4% siendo el valor mayor en cuanto a las dos formas parasitarias encontradas. En el agua de grifo la forma vacuolar fue la más prevalente con una frecuencia del 52.7%

El análisis de las tablas de contingencia estimaron altos porcentajes entre las variables (Anexo 5), sin embargo, no hubo relación se observó que los valores de (p) estuvieron cerca a 1, se puede observar en la (tabla 1) que la prevalencia de *Blastocystis sp.* en los niños que conviven con animales es de un 49.0% equivalente a que ambos poseen la infección aun así se determinó una asociación no causal ($IC < 1$). Otra estimación es por ejemplo en el agua de grifo donde se halló $p = 0,79$ lo cual indica que no hubo una relación estadísticamente significativa entre las heces de los niños y las fuentes ambientales (Tabla 1).

Respecto a la morfología reportada de *Blastocystis sp.* en este estudio, los valores de (p) para cada una de las fuentes analizadas no mostraron una asociación estadísticamente significativa los valores expresan que estas morfologías pueden estar presentes tanto en el intestino del niño como en los factores externos del ambiente.

En cuatro ocasiones se realizaron reuniones con las madres o acudientes de los niños para socializar el manejo del agua, de las basuras, la eliminación de excretas lavado de manos y la presentación personal se distribuyó un folleto el cual se empleó como estrategia de educación en salud (Anexo 1) al final de cada reunión establecida.

DISCUSION

Blastocystis sp. es un parasito que habita en el tracto digestivo de animales y del hombre, numerosas formas se han descrito evidenciando su heterogeneidad y plasticidad; ha sido un parasito controversial, en cuanto a su clasificación taxonómica y a su definición como agente causal. Es reportado frecuentemente en las heces tanto de humanos como de animales (25, 26) considerado también un parásito cosmopolita registrado en diferentes regiones y países, ha sido hallado en frecuencias similares tanto en individuos sintomáticos como asintomáticos. En este estudio se determinó *Blastocystis sp.* en las heces de los niños y varias fuentes ambientales (uñas de los niños, agua de grifo, verduras, heces de animales domésticos), las cuales fueron reportadas por Londoño *et al* como factores de riesgo asociados a la presencia del parasito, en una población infantil de Calarcá Quindío siendo este el parasito mas relevante. (22)

Entre las fuentes analizadas, los animales domésticos fueron los mas prevalentes (Figura 4), encontrando el parasito en perros, gatos y aves, los cuales pertenecían a los niños de dicha población evaluada, aunque los animales estaban infectados no presentaban enfermedad; en cuanto a prevalencias, en Colombia no se conocen reportes de animales domesticos con *Blastocystis sp.* sin embargo, en un estudio con aves Mc lee y stenzel determinan en 227 pollos una alta prevalencia de *Blastocystis sp*; la mayoría de estos aparecieron libres de enfermedad (26), por otro lado Belova y Kostenko notan que la infección puede aparecer después de los 30 días de nacidos los pollos, indican que la infección puede estar asociada con la edad; esto puede inferir en que los animales analizados mas adelante, puedan presentar enfermedad. En cuanto a lo propuesto por otros autores, se ha demostrado que *Blastocystis sp.* puede infectar naturalmente el tracto digestivo de monos, cerdos, pájaros y reptiles, se asume que hay varias especies infectando diferentes hospederos (27).

Se considera que *Blastocystis sp.* se transmite por vía oral - fecal, ya sea por alimentos, aguas mal tratadas, de persona a persona o por contacto directo o indirecto con juguetes contaminados. En cuanto a los alimentos las verduras en este estudio presentaron una alta frecuencia de *Blastocystis sp*, de 35.6% distribuido en zanahoria, cebolla, tomate, repollo y lechuga. En nuestra región no se han hallado trabajos que reporten parásitos en verduras, aun así si se han reportado pero en otros países. Devera *et al* en un estudio con lechugas, determinan que *Blastocystis sp.* fue el parasito más común, recientemente también fue

reportado en otras hortalizas del estado Lara en Venezuela (28). Se asume que la presencia del parásito en estas verduras ocurre a través del agua contaminada ya sea por material fecal de origen humano o animal, posiblemente utilizado en la irrigación de los huertos o por contaminación del suelo por uso de abono orgánico con heces (29).

De los 175 niños evaluados en esta población se determinó una prevalencia de *Blastocystis* sp. del 40% y 39.9% en sus heces y uñas respectivamente, estos porcentajes confirman una posible ruta de transmisión ya que el parásito presente en el coprológico, también fue hallado en las uñas, cabe resaltar que el parásito fue hallado en todas las fuentes ambientales analizadas.

Los trabajos publicados sobre la presencia de *Blastocystis* sp. en aguas han sido escasos, este trabajo donde el agua fue colectada directamente del grifo proveniente del acueducto reveló que 51 (29,3%) de las muestras fueron positivas y la exposición de los niños infectados ante esta fuente ambiental arrojó una prevalencia de 53.0% considerándose que el agua potable es una fuente de infección esto se puede explicar debido a que en el proceso de filtración es muy posible que se retengan diferentes partículas sólidas que no sedimentaron en la etapa anterior, entre estas los agentes patógenos; de esta forma se pueden presentar fallas en su eliminación ya sea porque se excede la capacidad de filtración o porque no se lavan adecuadamente los filtros (30), quizás esto pueda evidenciar que el consumo del agua seguramente está siendo directo por los niños sin pasar antes por ebullición.

La relación entre las heces del niño y cada fuente ambiental no mostró asociación alguna, cada variable se comportó independientemente. (Tabla1) esto puede deberse a la explicación en el ciclo de vida propuesto por Francis y Taylor (6) (Figura 1) acá se revela la existencia de varios subtipos de *Blastocystis* sp. para diferentes hospederos específicos; los cuales podrían ser morfológicamente idénticos; la presencia del parásito en las fuentes ambientales observadas no significa específicamente que sea de origen humano.

Considerado este parásito un organismo polimórfico, en este estudio se pudo identificar dos de sus formas parasitarias la forma vacuolar y la forma quística, siendo este último el más predominante en las fuentes ambientales. Algunos autores reportan que las formas vacuolares

de *Blastocystis sp.* son fundamentales en el diagnóstico de estas parasitosis (9). Algunos laboratorios diagnostican *Blastocystis sp.* si encuentran en las heces formas vacuolares (9); aunque hay casos en los que los quistes fecales pueden ser mas prevalentes en las muestras (14), como es el caso de este estudio donde la forma quística predomina en los niños (90.3 %) y en las mascotas y (69.8%), probablemente esta prevalencia de la forma quística en las fuentes ambientales se deba a su resistencia en el medio ambiente; en un estudio sobre la viabilidad de quistes de *Blastocystis sp* Moe *et al.* (31) revelan que estas formas parasitarias sobreviven a temperatura ambiente hasta un total de 19 días, demostrando que los quistes son la forma más resistente del parásito, se cree también que el estado fisiológico de la célula y las condiciones medioambientales, son las responsables de la diversidad morfológica observada (12).

Respecto a los tamaños hallados en heces de animales y humanos, en las heces de animales las formas parasitarias presentaron un diámetro mayor, lo que puede deberse a la posible existencia de especies distintas de *Blastocystis sp.* Moe *et al.* o talvez condiciones ambientales como: El aire, la humedad, los cambios osmóticos y etapas metabólicas puedan influenciar en la morfología de este organismo (31).

En el agua de grifo y en las verduras (Figura 11) las formas vacuolares fueron la predominantes quizás la contaminación ocurrió recientemente, permitiendo que los microorganismos se preserven en las áreas más húmedas y permanezcan protegidos de los rayos directos del sol, como ocurre también con el repollo, las zanahorias y el rábano siendo estas una forma de resistencia de esta forma parasitaria (19)

La relación entre las heces de los niños y las demás variables analizadas no presento asociación estadísticamente significativa, probablemente tenga que ver con la cantidad del parásito hallada en las heces y las fuentes, en el análisis las fuentes contenían mayor numero de *Blastocystis sp.* pero en las fuentes los microorganismos no pasaban de dos por campo, en un estudio con observaciones similares Doyle *et al.* y Carbajal *et al.* sostienen que las manifestaciones clínicas son más frecuentes y severas cuando el parásito está presente en gran cantidad. (32, 33)

Talvez la falta de asociación puede deberse a que los niños poseen otras especies de *Blastocystis sp.* que son de origen humano revelando la existencia de varios subtipos de *Blastocystis sp.* con diferentes hospederos específicos (6).

En conclusión cada una de las fuentes ambientales analizadas fueron positivas para este parásito en las mascotas se determino la mayor prevalencia. En cuanto a la morfología de *Blastocystis sp.* la forma quística y vacuolar fueron las representativas, tanto en las heces de los niños como en las fuentes ambientales, la mas relevante fue la forma quística. La contaminación parasitaria se halló, aunque en diferentes porcentajes, Se espera que con las charlas, reuniones y la distribución del folleto se logre prevenir enfermedades parasitarias conociendo ya que se encuentran expuestos por las regulares condiciones higiénico-sanitarias, se debe indicar hervir el agua y cuidar la eliminación de heces fecales de los animales.

Se encontraron estadios de parásitos que, por no necesitar de hospederos intermediarios, son resistentes a las condiciones externas del ambiente y viven transitoriamente en otras superficies.

La contaminación parasitaria se halló, aunque en diferentes porcentajes. Se espera que con las charlas, reuniones y la distribución del folleto se logre prevenir enfermedades parasitarias conociendo ya que se encuentran expuestos por las regulares condiciones higiénico-sanitarias.

RECOMENDACIONES

Futuros estudios son necesarios para determinar por técnicas moleculares los subtipos de *Blastocystis sp.* para diferentes hospederos y establecer su biología celular.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Quindío, por la financiación del proyecto, al personal del laboratorio de ciencias Biomédicas, al Director del Grupo de parasitología molecular (GEPAMOL) Doctor Jorge Enrique Gómez y Fabiana Lora Suárez.

REFERENCIAS

- 1 Quihui C L, Valencia M E, Cropton D W T, et al. Prevalence and intensity of intestinal parasitic infections in relation to nutritional status in Mexican schoolchildren. *Tran R Soc Trop Med Hyg* 2004; 98: 653-9.
2. Organización Panamericana de la Salud. Liderazgo en Salud Panamericana: Informe Cuadrienal del Directorio. 1994-1997. Documento Oficial No. 287.
3. Flisser A, Reynoso O, Ambrosio J. Identificación y tratamiento de parasitosis intestinales en la población de Coapeche, Veracruz. *Rev Fac Med* 2002; 45: 14-6.
4. Bernal R R, Hernández S G, Ramírez H E, et al. Protozoos emergentes: comparación de tres métodos de identificación. *Rev Mex Patol Clin* 1998; 45: 193-9.
5. Cowden J, Hotez P, Stenzel D, Boreham P. *Blastocystis hominis* revisited. *Clin Microbiol Rev* 1996;9(4):563.
6. Tan, K. S.. *Blastocystis* spp. In N. A. Khan (ed.), *Emerging protozoan pathogens*. Taylor and Francis, Oxford, United Kingdom. 2008
7. Rondón y col. / *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología* 2008; 28:66-71
8. Pérez de Suárez E, Guzmán de Rondón C. La morfología del *Blastocystis hominis* en las heces y evaluación de métodos parasitológicos. *GEN* 1994; 48:226-31.
9. Carbajal JA, Villar J, Lanuza MD, Esteban JG, Muñoz C, Borrás R. Significación clínica de la infección por *Blastocystis hominis*: estudio epidemiológico. *Medicina Clínica*. 1997; (108): 608-612.
10. Boreham Pfl, Stenzel Dj. *Blastocystis* in humans and animals: morphology, biology and epizootiology. *Advances in Parasitology*. 1993; (32): 1-70.

11. Stenzel, D. J., and P. F. Boreham. *Blastocystis hominis* revisited. Clin. Microbiol. 1996 Rev. 9:563–584.
12. Zierdt CH. 1973. Studies of *Blastocystis hominis*. *The Journal of Protozoology*. 1973; (20): 114-121.
13. Dunn LA, Boreham PFL. The in-vitro activity of drugs against *Blastocystis hominis* J Antimicrob Chemother 1991; 27:507–516.
14. Boreham PFL, Stenzel DJ. 1993. Blastocystis in humans and animals: morphology, biology and epizootiology. *Advances in Parasitology* (32): 1-70.
15. Stenzel D, Cowden J, Hotez P, Boreham P. *Blastocystis hominis* revisited. Clin Microbiol Rev 1996;9(4):563.
16. Guzmán de Rondón C, Arrechdera H, Pérez de Suárez E. Ultraestructura de *Blastocystis hominis* y su enquistamiento en cultivo polixénico. *Vitae. Academia Biomédica Digital* 2007; 30. En: <http://vitae.ucv.ve/?module=articulo&rv=15-&n=382>. Acceso: 30 de enero de 2008.
17. Zaman V, Howe J, Ng M, Goh TK. Scanning electron microscopy of the surface coat of *Blastocystis hominis*. *Parasitology Research*. 1999; (85): 974-976.
18. Zaman V, Howe J, Ng M. Observations on the surface coat of *Blastocystis hominis*. *Parasitology Research*. 1997; (83): 731-733.
19. Basualdo, J.A.; Córdoba, M.A.; de Luca, M.M.; Ciarmela, M.L.; Pezzani, B.C.; Grenovero, M.S. & Minvielle, M.C. – Intestinal parasitoses and environmental factors in a rural population of Argentina, 2002-2003. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 49(4):251-255, 2007.
20. Rodríguez et al. *Transición parasitaria a Blastocystis hominis en niños de la zona centro del estado de Guerrero, México*. *Parasitol Latinoam* 63: 20 - 28, 2008

21. Jorge M. Giraldo-Gómez et al. Prevalencia de Giardiasis y Parásitos Intestinales en Preescolares de Hogares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia Rev. Salud pública. 7(3): 327-338, 2005
22. Londoño AL., Mejía S., Gómez JE. Prevalencia y Factores de riesgo asociados parasitismo intestinal en preescolares en Calarcá Quindío. Revista de la asociación Colombiana de Infectología 2008; vol.12
23. Suresh K, Ng GC, Ho LC, Yap EH, Singh M. Differentiation of the various stages of *Blastocystis hominis* by acridine orange staining. *International Journal for Parasitology* (24): 605-606. Organismos en nuevos pacientes. Revista Clínica Española. 1994; 194: 348-351.
24. Zierdt, C.H., Rude, W.S. and Bull, B.S. Protozoan characteristics of *Blastocystis hominis*. *American Journal of Clinical Pathology* 1967; 48: 495- 501.
25. SUberman, J.D., Sogin, M.L., Leipe, D.D., and Clark, C.G. Human parasite finds taxonomic home [Letter]. *Nature* 1996; 380: 398.
26. M.G. Lee á D.J. Stenzel A survey of *Blastocystis* in domestic chickens, *Parasitol Res.* 1999; 85: 109 ± 117
27. Belova LM, Kostenko LA . *Blastocystis galli* sp. n. (Protista: Rhizopoda) from the intestine of domestic hens. *Parazitologija.* 1990; 24: 164±168
28. Devera, Rodolfo, Blanco, Ytalia, Gonzalez, Hecmil *et al.* Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.*, 2006, vol.26, no.2, p.100-107. ISSN 1315-2556.
29. Traviezo-Valles L, Dávila J, Rodríguez R, Perdomo O, Pérez J. Contaminación enteroparasitaria de lechugas expandidas en mercados del estado Lara. Venezuela. *Parasitol Latinoamer* 2004; 59:167-70.

30. Gray NF. Calidad del agua potable. Problemas y soluciones. 1996. Zaragoza: Editorial Acribia S.A; p.49-258.
31. Moe KT, Singh M, Howe J, Ho LC, Tan SW, Ng GC, Chen XQ, Yap EH. Observations on the ultrastructure and viability of the cystic stage of *Blastocystis hominis* from human feces. *Parasitology Research*. 1996; (82): 439-444.
- 32 Carbajal, J.A., Villa, J., Lanuza, M.D., Esteban, J.G., Muñoz, C.& Borrás, R. 1997. Significancia Clínica de la infección por *Blastocystis hominis*. *Med. Clin*. 108: 608-612.
33. Doyle, P.W., Helgason, M.M. Mathias, R.G. & Proctor, E.M. 1990. Epidemiology and Pathogenicity of *Blastocystis hominis*. *J. Clin. Microbiol*. 28:116-121.

Anexo 1. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Determinación de *Blastocystis* sp. en fuentes ambientales asociadas a una población infantil de ICBF Calarcá Quindío

Yo, _____ identificado con cedula de ciudadanía
N° _____ de _____ madre (padre) del niño(as)
_____, y residente en la
dirección _____ manifiesto

que he recibido la siguiente información:

Se llevara a cabo un proyecto de investigación en el cual se realizara examen de heces a mi(s) hijo(s) y en caso necesario a todos los integrantes de la familia, y los animales domésticos de la vivienda para detectar la presencia del parásito *Blastocystis* sp. se me ha informado que en el presente estudio se requiere:

- Tomar medidas corporales del niño, como peso, talla
- Obtener información sobre aspectos higiénicos (de la vivienda, los alimentos, los animales domésticos) y de síntomas relacionados con el parásito en los integrantes de la familia

Por lo tanto mi participación consiste en permitir la evaluación antropométrica del niño, suministrar la información solicitada, recolectar las muestras de heces y participar en las actividades de promoción de la salud, tratamiento y evaluaciones periódicas de los niños.

Las muestras humanas serán recolectadas y procesadas por profesionales capacitados (bacteriólogas, auxiliares de laboratorio y biólogos entrenados para el manejo de estas muestras). Las muestras serán procesadas de acuerdo a las normas de bioseguridad. La información suministrada por mí en la encuesta es de absoluta confidencialidad, solo será conocida en su totalidad por los investigadores; la Secretaría de salud y el ICBF solo conocerán resultados globales de la investigación. Solo se informará a ellos el resultado por niño de: diagnóstico nutricional, resultados coprológicos con el fin de que se suministren la vigilancia, seguimiento y medicamentos que se ameriten.

Conocida la información anterior y revisada previamente el contenido de la encuesta en la cual se recolectará la información acepto la participación mía y la de mi hijo(s) en el estudio y que los resultados sean publicados y sirvan de referencia para posteriores investigaciones.

Firma _____ cc _____

Testigo _____ cc _____

Lugar y fecha _____

Anexo 2. Folleto utilizado como mecanismo pedagógico de información.



Anexo 3. FIGURAS 1 A LA 11

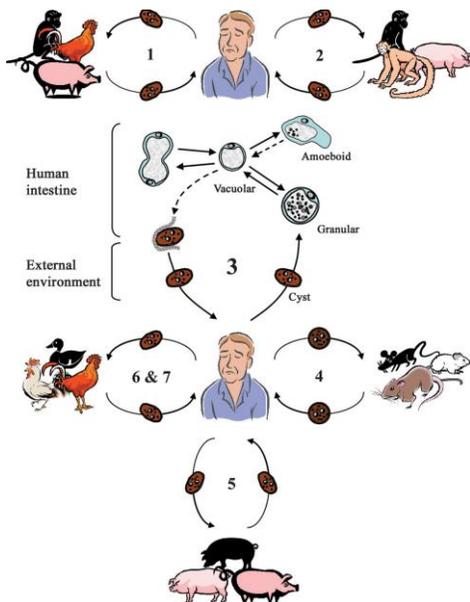


Figura 1. Ciclo de vida de *Blastocystis sp.* con varios hospederos específicos. (6)

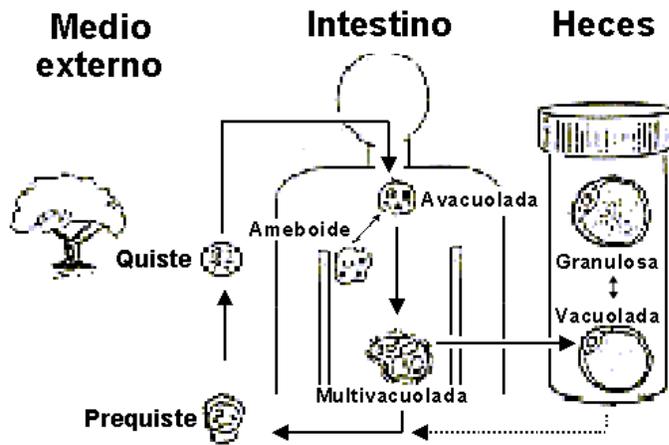


Figura 2. Ciclo propuesto por Boreham y Stenzel. (19)

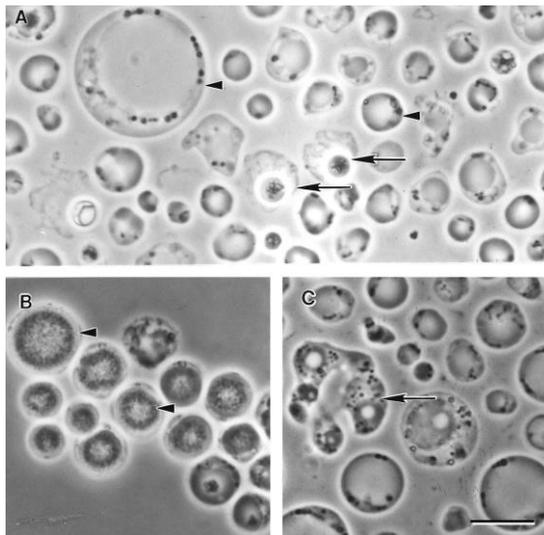


Figura 3. Morfología reportada de *Blastocystis sp.* Subtipo 4, A forma quística (flechas) y vacuolar (punta de flechas) de un cultivo axenico in vitro. B forma granular con distintas inclusiones dentro de la vacuola central. C forma ameboide se aprecia la extensión del citoplasma.(16)

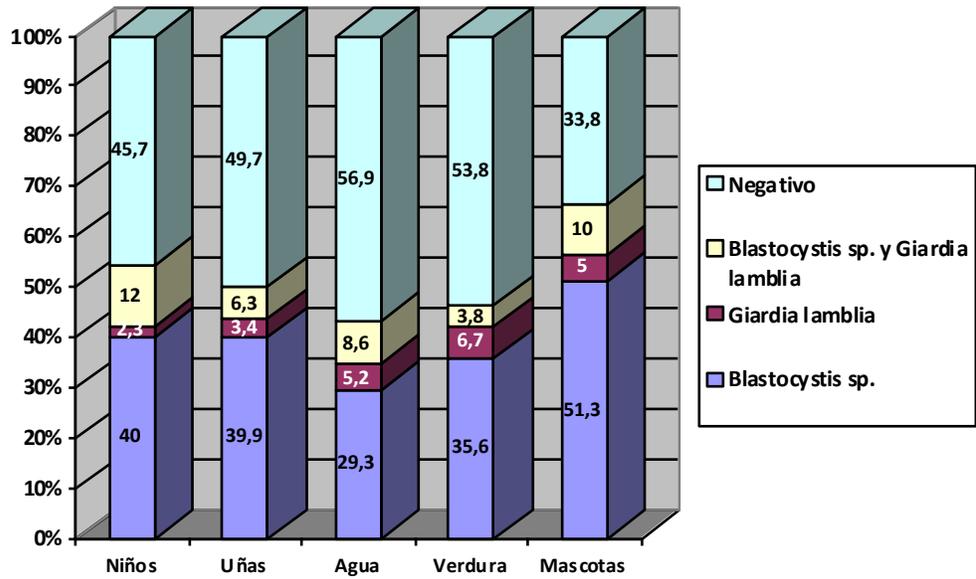


Figura 4: Grafica de distribución del parásito *Blastocystis sp.* según la fuente ambiental

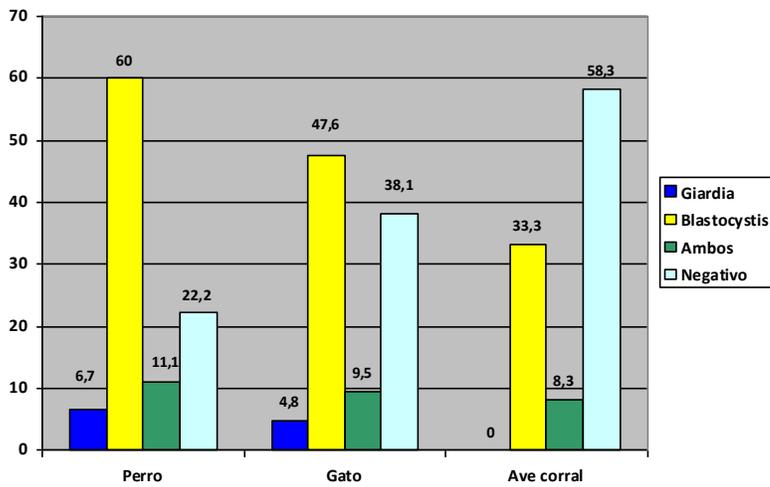


Figura 5. Gráfica de la frecuencia de parásitos presentes en animales domésticos.

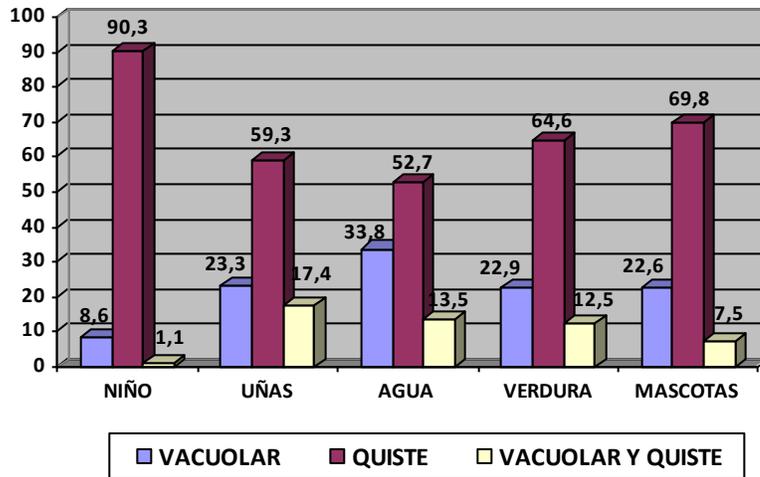


Figura 6. Grafica de las formas parasitarias de *Blastocystis sp.* presentes en las fuentes ambientales

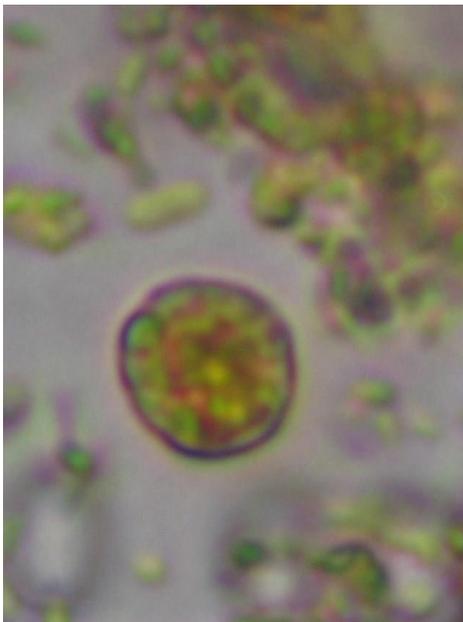


Figura 7. Quiste de *Blastocystis sp.* en muestra de heces de niño Con objetivo de 40x, coloración de lugol.



Figura 8. Forma vacuolar de *Blastocystis sp.* uñas de niño en objetivo de 40x
Coloración de lugol

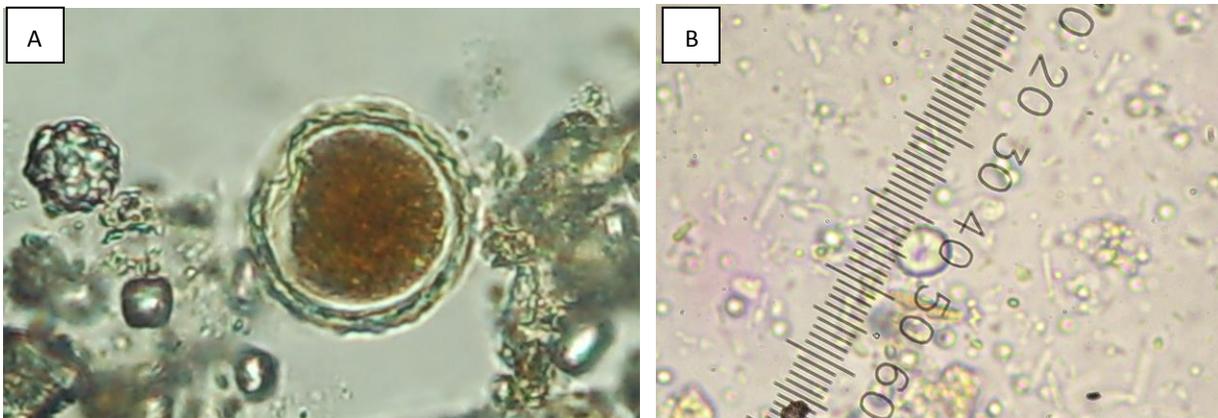


Figura 9. **A.** Forma vacuolar de *Blastocystis sp.* en agua de grifo en objetivo de 40x Coloración de lugol **B.** Tamaño del morfotipo mediante la reglilla del microscopio óptico.

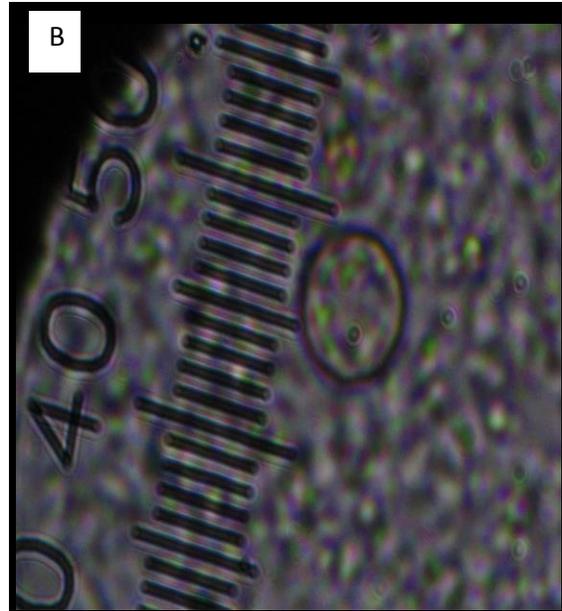
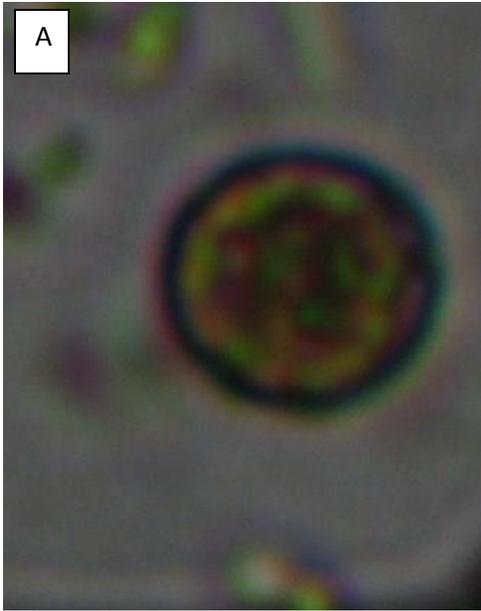


Figura 10A. Quiste de *Blastocystis sp.* en heces de canino objetivo de 40x Coloración de lugol.
B. Tamaño del morfotipo mediante la reglilla del microscopio óptico.



Figura 11. Forma vacuolar de *Blastocystis sp.* en zanahoria objetivo de 40x Coloración de lugol

Anexo 4 Tabla 1, Tabla 2,

Tabla 1. Relación entre la prevalencia de *Blastocystis sp.* en coprológico de los niños y las fuentes ambientales (Anexo 5)

<i>Blastocystis sp.</i> en Fuentes ambientales	Prevalencia (%) de <i>Blastocystis sp.</i> en Coprológicos Expuestos \ no expuestos	Chi cuadrado (p) *	Riesgo ** (OR- IC95%)
Animales	49,0 / 58,1	0,63 (0,43)	0,69 (0,28- 1,72)
Agua	53,0 / 50,9	0,73 (0,79)	1,09 (0,59- 2,01)
Verduras	61,0 / 54,0	0,49 (0,48)	1,33 (0,59- 2,97)
Uñas	56,3 / 48,4	1,06 (0,30)	1,40 (0,75- 2,50)

Quando (p) en χ^2 se acerca a 1, se considera que no hay diferencias significativas *

En la razón de disparidad (OR), aunque el valor sea mayor a 1 si el IC es menor a 1, se considera que no existe asociación no causal**

Tabla 2. Asociación entre las formas parasitarias y la prevalencia de *Blastocystis sp.* en niños (Anexo 6)

Presencia de <i>Blastocystis sp.</i>	Prevalencia %			Chi cuadrado (p) *
	Vacuolar	Quiste	Vacuolar y quiste	
VERDURA	33,4	67,7	83,3	0,09
ANIMALES	50,0	45,9	75,0	0,54
AGUA	60,0	41,0	60,0	0,26

Quando (p) en χ^2 se acerca a 1, se considera que no hay diferencias significativas *

Anexo 5. Tabla de contingencia entre *Blastocystis sp.* (infección) y los factores ambientales (factores de riesgo)

		Blastocystis en coprológico niño		Total
		Si	No	
Blastocysts en mascotas	Si	24	25	49
	% en mascotas	49,0%	51,0%	100,0%
No	% en coprológico niño	57,1%	65,8%	61,3%
	No	18	13	31
Total	% de Blastocystis en mascotas	58,1%	41,9%	100,0%
	% de Blastocystis en coprológico niño	42,9%	34,2%	38,8%
Total	% de Blastocystis en mascotas	42	38	80
	% de Blastocystis en coprológico niño	52,5%	47,5%	100,0%
		100,0%	100,0%	100,0%

			Si	No	
Blastocystis en uñas	Si	Recuento	45	35	80
		% de Blastocystis en uñas	56,3%	43,8%	100,0%
No		% de Blastocystis en coprológico niño	50,0%	42,2%	46,2%
	No	Recuento	45	48	93
Total		% de Blastocystis en uñas	48,4%	51,6%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	50,0%	57,8%	53,8%
Total		Recuento	90	83	173
		% de Blastocystis en uñas	52,0%	48,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	100,0%	100,0%	100,0%

			Si	No	
Blastocystis en verduras	Si	Recuento	25	16	41
		% de Blastocystis en verduras	61,0%	39,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprologico niño	42,4%	35,6%	39,4%
	No	Recuento	34	29	63
		% en verduras	54,0%	46,0%	100,0%
		% en coprologico niño	57,6%	64,4%	60,6%
Total	Recuento	59	45	104	
	% de Blastocystis en verduras	56,7%	43,3%	100,0%	
	% en coprologico niño	100,0%	100,0%	100,0%	

Blastocystis en agua			Si	No	
Blastocystis en agua	Si	Recuento	35	31	66
		% de Blastocystis en agua	53,0%	47,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprologico niño	38,9%	36,9%	37,9%
	No	Recuento	55	53	108
		% de Blastocystis en agua	50,9%	49,1%	100,0%
		% de Blastocystis en coprologico niño	61,1%	63,1%	62,1%
Total	Recuento	90	84	174	
	% de Blastocystis en agua	51,7%	48,3%	100,0%	
	% de Blastocystis en coprologico niño	100,0%	100,0%	100,0%	

Anexo 6. Porcentajes de la prevalencia entre *Blastocystis* sp. y las morfologías reportadas

			Blastocystis en coprológico niño		Total
			Si	No	
Forma parasitaria mascota	Vacuolar	Recuento	6	6	12
		% de Forma parasitaria mascota	50,0%	50,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	23,1%	22,2%	22,6%
	Quiste	Recuento	17	20	37
		% de Forma parasitaria mascota	45,9%	54,1%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	65,4%	74,1%	69,8%
	Vacuolar y Quiste	Recuento	3	1	4
		% de Forma parasitaria mascota	75,0%	25,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	11,5%	3,7%	7,5%
Total	Recuento		26	27	53
	% de Forma parasitaria mascota		49,1%	50,9%	100,0%
	% de Blastocystis en coprológico niño		100,0%	100,0%	100,0%

			Blastocystis en coprológico niño		Total
			Si	No	
Forma parasitaria de verdura	Vacuolar	Recuento	4	7	11
		% de Forma parasitaria de verdura	36,4%	63,6%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	13,3%	38,9%	22,9%
	Quiste	Recuento	21	10	31
		% de Forma parasitaria de verdura	67,7%	32,3%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	70,0%	55,6%	64,6%
	Vacuolar y Quiste	Recuento	5	1	6
		% de Forma parasitaria de verdura	83,3%	16,7%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	16,7%	5,6%	12,5%
Total	Recuento		30	18	48

			Blastocystis en coprológico niño		Total
			Si	No	
Forma parasitaria grifo	Vacuolar	Recuento	15	10	25
		% de Forma parasitaria grifo	60,0%	40,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	40,5%	27,0%	33,8%
	Quiste	Recuento	16	23	39
		% de Forma parasitaria grifo	41,0%	59,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	43,2%	62,2%	52,7%
	Vacuolar y Quiste	Recuento	6	4	10
		% de Forma parasitaria grifo	60,0%	40,0%	100,0%
		% de Blastocystis en coprológico niño	16,2%	10,8%	13,5%
Total	Recuento	37	37	74	
	% de Forma parasitaria grifo	50,0%	50,0%	100,0%	
	% de Blastocystis en coprológico niño	100,0%	100,0%	100,0%	