



Infección por *Blastocystis* spp. en niños de 1 a 12 años del municipio Camagüey

Blastocystis spp. infection in children from 1 to 12 years of the Camagüey municipality

Infecção por *Blastocystis* spp. em crianças de 1 a 12 anos no município Camagüey

Luis Manuel Cruz Pozo^I, Ubaldo Urbano del Risco Barrios^{II}, Mileidy Leyva Peña^{III}, Daimi Hernández Hernández^{IV}, Dayami Bembibre Mozo^V & Juan Luis López Torres^{VI}.

RESUMEN

Blastocystis spp. es un microorganismo unicelular, anaerobio y muy controversial actualmente. Un estudio observacional descriptivo transversal fue realizado con el objetivo de caracterizar la infección por *Blastocystis* spp. en niños de 1-12 años pertenecientes a un círculo infantil y una escuela primaria del municipio Camagüey en el periodo de enero - 2020 a diciembre - 2022. El universo de estudio fueron 130 niños, diagnosticados con *Blastocystis* spp. en heces seriadas. Los datos demográficos y clínico-epidemiológicos lo aportaron los padres/tutores a partir del interrogatorio con relación a cada paciente del estudio. Los resultados arrojaron predominio del sexo masculino, en grupo etario de 5 a 8 años, de zona suburbana, con buenas prácticas higiénico-sanitarias. Las atopias fueron las principales manifestaciones clínicas referidas en el último mes. *Endolimax nana* prevaleció como protozoo más asociado a *Blastocystis* spp., sin diferencias significativas en la razón de prevalencia entre niños sintomáticos y asintomáticos y densidad parasitaria, pero fue demostrada entre densidad parasitaria sólo de positivos al parásito y los síntomas.

Palabras claves: *Blastocystis*, Chromista, parásito, densidad parasitaria, patógeno potencial, patogenicidad discutida.

ABSTRACT

Blastocystis spp. is a unicellular, anaerobic, and currently very controversial microorganism. A cross-sectional descriptive observa-

- ^I Dr. Luis Manuel Cruz Pozo, Laboratorio de Microbiología Policlínica Especialidades Pediátricas. [https:// orcid.org/0009-0006-7165-9381](https://orcid.org/0009-0006-7165-9381)
- ^{II} Dr. Ubaldo Urbano del Risco Barrios. Prof. Auxiliar Consultante, Sección Parasitología, Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey. <https://orcid.org/0000-0002-7229-279X>
- ^{III} Mileidy Leyva Peña. Residente de IV año, Sección Parasitología. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey. <https://orcid.org/0009-0004-9733-2489>
- ^{IV} Daimi Hernández Hernández Residente de III año, Profesora Instructora. Sección Parasitología. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey. <https://orcid.org/0009-0006-1259-9366>
- ^V Dayami Bembibre Mozo. Prof. Auxiliar, Investigador Agregado, Esp. 1^{er} Grado en Bioestadística, CENIPBI. <https://orcid.org/0000-0003-0778-172X>
- ^{VI} Juan Luis López Torres. MSc Parasitología. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey. <https://orcid.org/0009-0004-0447-5588>

Recibido: 14 de noviembre de 2023

Aceptado: 10 de enero de 2024

Correspondencia:

Ubaldo Urbano del Risco Barrios.
ubaldo.cmw@infomed.sld.cu

tional study was carried out with the objective of characterizing *Blastocystis* spp. infection. in children aged 1-12 years belonging to a nursery school and a primary school in the municipality of Camagüey in the period from January - 2020 to December - 2022. The study universe was 130 children, diagnosed with *Blastocystis* spp. in serial fecal samples. The demographic and clinical-epidemiological data were provided by the parents/guardians from the interrogation in relation to each patient in the study. The results showed a predominance of the male sex, in the age group of 5 to 8 years, from a suburban area, with good hygienic-sanitary practices. Atopias were the main clinical manifestations reported in the last month. *Endolimax nana* prevailed as the protozoan most associated with *Blastocystis* spp., without significant differences in the prevalence ratio between symptomatic and asymptomatic children and parasite density, but it was demonstrated between parasite density only of positive parasites and symptoms.

Key words: *Blastocystis* spp., Chromista, parasite, parasite density, potential pathogen, pathogenicity discussed.

RESUMO

Blastocystis spp. é um microrganismo unicelular, anaeróbico e atualmente muito controverso. Foi realizado um estudo observacional descritivo transversal com o objetivo de caracterizar a infecção por *Blastocystis* spp. em crianças de 1 a 12 anos pertencentes a uma creche e a uma escola primária do município de Camagüey no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022. O universo do estudo foi de 130 crianças, diagnosticadas com *Blastocystis* spp. em fezes seriadas. Os dados demográficos e clínico-epidemiológicos foram fornecidos pelos pais/responsáveis a partir do interrogatório em relação a cada paciente do estudo. Os resultados apontaram predomínio do sexo masculino, na faixa etária de 5 a 8 anos, proveniente de zona suburbana, com boas práticas higiênico-sanitárias. As atopias foram as principais manifestações clínicas relatadas no último mês. *Endolimax nana* prevaleceu como o protozoário mais associado a *Blastocystis* spp., sem diferenças significativas na razão de prevalência entre crianças sintomáticas e assintomáticas e na densidade parasitária; mas foi de-

Este artículo debe citarse como:

Cruz-Pozo, LM.; Del Risco-Barrios, UU.; Leyva-Peña, M.; Hernández-Hernández, D.; Bembibre-Mozo, D. & López-Torres, JL. Infecção por *Blastocystis* spp. em crianças de 1 a 12 anos del municipio Camagüey. UO Medical Affairs. 2024; 3(1):56-69.

monstrado entre densidade parasitária apenas de parasitas positivos e sintomas.

Palavras chaves: *Blastocystis* spp., Chromista, parasita, densidade do parasita, patógeno potencial, patogenicidade discutida.

INTRODUCCIÓN

Los microorganismos están ampliamente representados en el tracto digestivo de los seres humanos, siendo algunas especies beneficiosas, otras perjudiciales, pero todas tienen en común su gran habilidad para adaptarse a las condiciones ecológicas del entorno en que viven.^(1, 2)

Aun con avances médicos - farmacéuticos, las infecciones parasitarias siguen siendo las más frecuentes en el mundo, especialmente en los países con escasez y falta de servicios de salud. Lo que hace difícil su control en esas regiones, debido a la infraestructura de alto costo y a la falta de proyectos educativos ofrecidos a la población.^(3,4,5)

Estas infecciones a nivel mundial afectan a más de 270 millones de niños de edad preescolar y más de 600 millones en edad escolar según la Organización Mundial de la Salud (OMS),⁽⁶⁾ mayormente en localidades pobres, de zonas tropicales, de África subsahariana, América, China y Asia oriental.⁽⁷⁾

Encuestas de parasitismo intestinal realizadas en Cuba a toda la población para conocer su prevalencia y aspectos clínico epidemiológicos vinculados a ellas, fueron: la primera en 1984, reveló el 54.6 % de la población estaba infectada con un parásito patógeno o comensal, y en el grupo de edad de 5 y 14 años, la segunda en 2009, encontró una disminución de las infecciones por parásitos de importancia médica, mientras los comensales aumentaron su frecuencia.⁽⁸⁾

Blastocystis spp., un microorganismo que puede estar presente en el intestino del humano y otros animales, aún se discute su patogenicidad; sin embargo, sí se reconoce entre los de mayor prevalencia con tasas superiores al 50 %, mayormente notificado en países en vías de desarrollo de zonas

tropicales y subtropicales.^(9,10) Descrito por primera vez en 1849 por Swayne y Brillan quienes lo denominaron cuerpos del cólera y células anulares. Denominado por Brumpt en 1912, *Blastocystis hominis* por aislarlo en heces humanas. Se clasificó en 1967 como un protozoo.⁽¹¹⁻¹⁴⁾

Anaerobio, con gran heterogeneidad genotípica y fenotípica,⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ su infección no exclusiva de seres humanos, lo que indica su potencial zoonótico.⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ En 2007 se decidió utilizar los términos *Blastocystis* spp. o sólo *Blastocystis*, para nombrarlo,⁽¹⁶⁻¹⁷⁾ por consiguiente se ha propuesto que un individuo sintomático con presencia de *Blastocystis* y ausencia de otras posibles causas que justifiquen las manifestaciones clínicas sea considerado como un enfermo por blastocistosis o enfermedad de Zierdt-Garavelli.⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ Y es que, considerado un comensal desde sus inicios, en las últimas décadas hay cada vez más evidencias que sustentan que es patógeno,⁽¹⁸⁻²¹⁾ asociándolo a trastornos gastrointestinales,^(18,22,23) pero sin evidencias contundentes que lo confirmen, por ello actualmente muchos autores lo continúan considerando microorganismo con patogenicidad discutida.^(15-16,19,20) Su comportamiento como patógeno o comensal en diferentes pacientes, es aún problema sin resolver, lo cual algunos autores lo asocian a los subtipos de *Blastocystis*.^(15-17,19)

Clasificado como integrante del reino Chromista desde 1998, es el único de este reino que infecta el aparato gastrointestinal del hombre. Varios subtipos de *Blastocystis* se han identificados mediante técnicas de biología molecular, por análisis de la subunidad SSU de rDNA, con al menos 19 subtipos descritos.^(14,17)

Su elevada prevalencia en asintomáticos sugiere que no todos los hospederos humanos son vulnerables a la infección, ni todos los genotipos son patógenos. Podría considerarse un miembro muy común de la microbiota intestinal en individuos sanos pues existen portadores sanos.^(19-20,22,23)

Cuba y Camagüey como provincia, no están exentas de esta problemática, siendo escasas las publicaciones nacionales e inexistentes en la provincia, que aborden el comportamiento de esta infección en la población infantil en la provincia. Por lo anterior nos propusimos caracterizar el comportamiento de la infección por *Blastocystis* spp. en niños de 1-12

años pertenecientes a una escuela primaria y a un círculo infantil del municipio Camagüey.

DISEÑO METODOLÓGICO

Aspectos generales del estudio:

Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal en niños de 1-12 años procedentes de un círculo infantil y una escuela primaria del municipio Camagüey, en el periodo comprendido de enero del 2020 a diciembre de 2022.

Definición del universo de estudio:

El universo de estudio estuvo constituido por 130 niños de entre 1-12 años pertenecientes al círculo infantil «Alegría del hogar» de una zona urbana del área de salud «Jose Martí» y a la escuela primaria «30 de Noviembre» ubicada en zona suburbana del área de salud «Este», del municipio Camagüey, que fueron diagnosticados con *Blastocystis* spp. por exámenes seriados de materias fecales, durante el periodo de estudio.

Criterios de inclusión:

- ▶ Pacientes con la edad biológica comprendida en el estudio.
- ▶ Pacientes, cuyos padres o tutores, accedieron a permitir su inclusión en la investigación mediante la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- ▶ Pacientes con datos insuficientes para completar la investigación.
- ▶ Pacientes en los que no se pudieron realizar algunas de las tomas de muestras requeridas en la investigación.
- ▶ Pacientes que se encontraban bajo tratamiento antiparasitario en el momento del estudio o en los últimos tres meses.

Técnicas y procedimientos

Se explicó a los padres/tutores de los infantes la manera de la colecta de heces con entrega de un instructivo, durante tres días alternos por defecación espontánea, evitando mezclarlas con orina y la entrega de tres frascos limpios, secos, con tapa de rosca y solución de formalina al 5 % (como preservante) a razón de tres partes de la solución por

una parte de heces, orientando la correcta identificación con los datos generales del niño(a) y la homogenización de heces con formalina al 5 %, las que fueron trasladadas a temperatura ambiente y en la mayor brevedad posible al Laboratorio de Referencia Provincial de Parasitología de Camagüey para su análisis.

Estudio macroscópico:

Se observaron los aspectos macroscópicos de las muestras buscando color, presencia de mucus, sangre, restos de alimentos y de elementos parasitarios (parte de ellos o completos).

Para el estudio microscópico se realizaron las siguientes técnicas diagnósticas:

- Método de examen directo con Lugol parasitológico.

Preparación de la técnica se colocó en el centro de un portaobjetos una gota de Lugol parasitológico concentrado. Se tomó aproximadamente 2 mg de heces y se diluyó en la gota del colorante sobre el portaobjetos, partes de moco o moco sanguinolentos fueron tomadas. Se observó al microscopio con lente ocular 10X enfocándose inicialmente para observar toda la lámina y diagnosticar larvas y huevos de helmintos. Los trofozoítos y (oo)quistes de protozoos se destacaron como elementos nacarados translúcidos (si eran viables). Luego se enfocó con objetivo 40X para su identificación definitiva.⁽²⁴⁻²⁶⁾

- Concentración de formol-éter/etil acetato de Ritchie.⁽²⁵⁻²⁶⁾

Se utilizó una suspensión de dos gramos de la materia fecal en 10 ml de formalina al 3.7 %, la cual se dejó en reposo durante cinco minutos, luego se tamizó mediante una gasa sujeta a tubos de ensayo, posteriormente se agregaron tres ml

de éter dietílico (Merck) y se centrifugó a 1500 rpm por dos minutos, paso que fue repetido hasta que el sobrenadante fuera claro. Luego se removieron las tres capas superficiales, se descartó el sobrenadante y se analizó la totalidad del sedimento, previa limpieza de la pared del tubo de la centrífuga con hisopo estéril. Se procedió a homogenizar manualmente el sedimento y se añadieron dos o tres gotas de Lugol para finalmente realizar la observación microscópica (con objetivos de 10X y 40X) de (oo)quistes de protozoos, larvas y huevos de helmintos.

Aspectos éticos:

Se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas correspondientes al estudio que se llevó a efecto. La misma se sustentó en los principios de la ética médica del modelo social cubano.

Técnicas y procedimientos

Los datos obtenidos de las encuestas fueron colectados en la base de datos, que se procesaron en una computadora a través del procesador estadístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 26.0 para Windows XP.

Se empleó la estadística descriptiva para la confección de tablas de distribución de frecuencias absoluta, relativa y medidas de dispersión.

Para determinar la razón de prevalencia (RP) entre los pacientes sintomáticos y asintomáticos con relación a la densidad parasitaria (DP), referida a la cantidad de formas parasitarias visibles por campo de microscopio con objetivo de 40X, se utilizó el programa estadístico EPIDAT versión 4.2 utilizando el siguiente procedimiento (**Tabla A**):

Donde: A, B, C, D: niños sintomáticos con *Blastocystis* spp. (según DP) y E, F, G, H: niños asintomáticos con *Blastocystis* spp. (según DP). Permitted estimar las veces que aumenta en los niños el riesgo

		Diagnóstico de <i>Blastocystis</i> spp.				
		Escasos	Algunos	Abundantes	Muy abundantes	Total
Sintomáticos	Sí	A	B	C	D	
	No	E	F	G	H	
Total						

Ejemplo: $RP_{\text{Escasos}} = [A / (A + B + C + D)] / [E / (E + F + G + H)]$

Tabla A. Diagnóstico de *Blastocystis* spp. contra pacientes sintomáticos y asintomáticos para determinar la razón de prevalencia (RP) entre pacientes sintomáticos y asintomáticos con relación a la densidad parasitaria (DP)

de sufrir sintomatología según DP. A partir de la valoración de la DP o cantidad de formas parasitarias visibles por campo de microscopio (c/m) con objetivo de 10x y 40x, fue utilizada la propuesta de escala semicuantitativa (formas de *Blastocystis* spp. por campos microscópicos por un estimado), según Phillips y Zierdt, utilizando el reporte microscópico con objetivo de 40X: 2 - escasos: 0-1 formas por c/m (+), - algunos: de 2 y 5 formas por c/m (++), - abundantes: de 6 a 10 formas por c/m (+++), - muy abundantes: más de 10 formas por c/m (++++), (numerosos o campos cubiertos).

Para determinar la asociación entre variables cualitativas, se aplicó la prueba de independencia X² (Ji Cuadrado) o la prueba exacta de Fisher cuando no se cumplieron las condiciones necesarias para la aplicación de la prueba X². En todas las pruebas de hipótesis se consideró estadísticamente significativo el valor del estadígrafo asociado a la prueba menor al 5 % ($p < 0.05$) con una confiabilidad del 95 %.

RESULTADOS

En la **Tabla 1** muestra las características demográficas del universo, con promedio de edad de 6.63 años con una desviación estándar de 2.973 años, y predominio del grupo de 5 a 8 años (43.8 %). El sexo masculino alcanzó mayor superioridad con 74 casos (56.9 %).

De nuestro universo de estudio, 83 de los niños (63.8 %) procedían de área sub-urbana, y el 36.2 % de área urbana (**Tabla 2**).

El **gráfico 1** muestra la información referente al cumplimiento o no de buenos hábitos higiénico-alimentarios, y encontramos, que el 92.3 % de los encuestados notificaba cumplir con el lavado de manos después de la defecación, un 95.4 % lavaba frutas y verduras antes del consumo; sin embargo, solo el 16.2 % hervía el agua de beber.

Según las manifestaciones clínicas detectadas, los trastornos atópicos fueron precisados en 45 niños (34.6 %), mientras que el dolor abdominal fue el segundo síntoma más reportado en nuestro universo [41 niños (31.5 %)]. Fueron notificados 21

niños con diarreas en el momento de realizada la encuesta; sin embargo, las muestras recibidas en el laboratorio fueron en su mayoría moldeadas 116 (89.2 %) coincidiendo con otros autores^(55,57-58) y una menor cantidad pastosas 10.6 %, no encontrando ninguna muestra fecal diarreica. (**Tabla 3**)

La asociación de *Blastocystis* spp. a protozoos (comensales o patógenos) y helmintos intestinales se demostró en la **Tabla 4** donde predominó su asociación con *Endolimax nana* en 35 (26.9 %), y en menor porcentaje a *Giardia lamblia*, seguido de *Entamoeba coli*.

Al demostrar el efecto de la densidad parasitaria (DP) como factor de riesgo en la aparición de síntomas en los niños estudiados o razón de prevalencia (RP) entre sintomáticos y asintomáticos no encontramos diferencia significativa entre ambos grupos ($p > 0.05$).

Sin embargo, resultó contradictorio, que en los niños con escasos *Blastocystis* spp., aumentó dos veces el riesgo de sufrir sintomatología (RP=2.08), riesgo mucho mayor al compararse con el resto de las densidades parasitarias. (**Tabla 5**)

En la **Tabla 6** se aprecia la distribución de los pacientes según DP, sólo en positivos a mono infección por *Blastocystis* spp. y la presencia o no de síntomas, hubo predominio de niños sintomáticos, para un 73.3 % (22 casos). Según la DP, se pudo apreciar que la mayoría de los pacientes presentó en el informe de resultados del laboratorio algunos, (de 15 casos informados, 50.0 %), de ellos el 40.0 % (12 casos) refirieron síntomas.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en los aspectos demográficos en nuestra investigación concuerdan Cabrejos,⁽²⁷⁾ Rodríguez *et al*,⁽²⁸⁾ Devera *et al*⁽²⁹⁾ Edquén y Bardales,⁽³⁰⁾ y Benavides *et al*,⁽³¹⁾ autores todos que enfatizaron que la mayor prevalencia en niños de este grupo de edades se debió a reclamos por su independencia sin entrenamiento de buenas prácticas sanitarias.

De la Torre,⁽³²⁾ demostró prevalencia en el grupo de (9 años). Mientras Rodríguez *et al*,⁽²⁸⁾ Lara

et al.,⁽³³⁾ y Muñoz *et al.*⁽³⁴⁾ encontraron mayor presencia del parásito en el sexo femenino. Por su parte, Llem-pén,⁽³⁵⁾ reveló que el sexo no era factor significativo, pues ambos sexos están expuestos a iguales factores epidemiológicos. Dato importante es todos ellos concordaron en la alta prevalencia del parásito.

En relación con la procedencia de los encuestados, Devera *et al.*,⁽²⁹⁾ Edquén y Bardales⁽³⁰⁾ y Lara *et al.*,⁽³³⁾ observaron una prevalencia elevada de *Blastocystis* spp. en comunidades rurales de Venezuela, Perú y México, respectivamente, como consecuencia de la situación en las que viven los habitantes de estas comunidades. Algunas de esas condiciones se observaron en las circunscripciones en las que residen parte de los niños incluidos en la investigación. Mientras Arando y Valderrama,⁽³⁶⁾ no encontraron asociación entre la infección parasitaria y la ubicación de la vivienda ($p > 0.05$).

También en el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias hubo correspondencia con algunos autores latinos como Laban y Chinchay,⁽³⁷⁾ Chuquiruna R.⁽³⁸⁾ Moreno,⁽³⁹⁾ y Fuentes.⁽⁴⁰⁾ que encontraron en sus estudios, más del 80 % de niños sin consumir agua hervida, con las malas prácticas familiares sin percepción del riesgo. Neira demostró que los niños sin parásitos (47.19 %) tenían adecuadas prácticas saludables y el (42.70 %) de los parasitados carecían de prácticas saludables.⁽⁴¹⁾ Arando *et al.*, aludió en sus resultados que estos hábitos se asociaron a *Blastocystis* spp. ($p < 0.01$), mostrando una regresión logística simple y que estos niños tuvieron 20.8 más riesgo de infectarse.⁽³⁶⁾

De acuerdo con las once manifestaciones clínicas precisadas en la encuesta el último mes del estudio, sólo dos de ellas fueron notificadas en un grupo importante de niños: los trastornos atópicos y el dolor abdominal. Caballero *et al.*, expresaron que en los últimos años *Blastocystis* spp. se relaciona con padecimientos alérgicos, debido a su asociación con condiciones climáticas.⁽⁴²⁾

Según Lara *et al.*,⁽³³⁾ Benavides *et al.*,⁽³¹⁾ y del Valle *et al.*⁽⁴³⁾ el síntoma más frecuente encontrado en los infectados por este Chromista, fue en el dolor abdominal con 35.7 %, 64.4 % y 48 %, respectivamente, correspondiendo con nuestros resultados pero en menor cuantía. Mientras Romero *et al.*⁽¹⁵⁾ encontraron en sus estudios el 87.2 % de pacientes sin-

tomáticos, predominando el dolor abdominal y las diarreas. Es preciso mencionar que aunque muchos autores recomiendan el tratamiento médico con antiparasitarios y antimicrobianos (tratamientos multidroga), se han notificado fallas terapéuticas con sus usos según Roberts *et al.*⁽⁴⁴⁾

En cuanto a la asociación con otros parásitos, nuestros resultados fueron muy similares a los encontrados por Devera *et al.*,⁽²⁹⁾ aunque prevaleció asociado a *Entamoeba coli*. Muñoz DJ *et al.*,⁽³⁴⁾ Rodríguez Moreno⁽²⁸⁾ y Silva de la Cruz⁽⁴⁵⁾ encontraron mayor presencia del parásito (30.9 %) y dentro de los helmintos con *Enterobius vermicularis* (1.5 %).⁽⁴⁰⁾ Diversos autores,^(33,34,38,40) mencionan que estas especies poseen significado epidemiológico, pues indican contaminación fecal de agua, riesgo que, al parecer parecen compartir con la infección por *Blastocystis* spp.

La RP y su relación con niños sintomáticos o asintomáticos a partir de la valoración de la DP o cantidad de formas parasitarias visibles por campo de microscopio (c/m) con objetivo de 10X y 40X^(43,45,46,47) Del Valle Figueroa,⁽⁴³⁾ mostró que pacientes con síntomas, presentaron >5 formas de cuerpo central de *Blastocystis* spp. (rangos de 6-7 y >10), con manifestaciones clínicas de infección. Mientras, todos los asintomáticos presentaron bajo conteo de parásitos (de 0-1 y 2-3 parásitos/campo). Lo que parece indicar que no es necesario un elevado número de parásitos en intestino para desencadenar sintomatología en el paciente. El análisis univariado mostró valor significativo ($p < 0.05$), desde el punto de vista estadístico, lo que indica que existe asociación entre ambas variables y es importante evaluar los síntomas asociados que ocasiona, identificar los subtipos responsables en el hombre y sus factores de riesgo para enfermar,⁽³⁾ existiendo la posibilidad que sea un patógeno oportunista.^(13,15,16,19)

Por sus frecuencias elevadas de diagnóstico, se hace necesario definir la clasificación de *Blastocystis* spp., como comensal o patógeno, pues sólo algunos de los infectados manifestaron síntomas. Rodríguez Moreno L,⁽³³⁾ evidenció síntomas con 7.15 veces más probabilidad al asociarse con patógenos intestinales y abundantes.

Se debe reconocer que hoy, además de la

densidad parasitaria, otros autores señalan a solo algunos subtipos de *Blastocystis* spp. como posibles causantes de enfermedad. El ST4 posiblemente esté relacionado con la patogenicidad en humanos. Sin embargo, su potencial patógeno para los humanos se ha debate aún. Algunas hipótesis plantean la relación simbiótica con el hospedero y la microbiota o la disbiosis intestinal asociada con síntomas intestinales y manifestaciones extraintestinales en poblaciones pediátricas. Afirma que cuando se diagnostica en pacientes sin otros patógenos gastrointestinales debe considerarse como patógeno responsable.^(43,48) La colonización y multiplicación del intestino por el parásito aumenta la DP conlleva a la enfermedad: la blastocistosis o enfermedad de Zierdt-Garavelli.⁽⁴⁹⁾

Otros investigadores, entre ellos, Karamatti⁽⁴⁹⁾, Lepe y Rubio,⁽⁵⁰⁾ y Robles,⁽⁵¹⁾ también han relacionado la concentración de *Blastocystis* spp. en

muestras fecales con la presencia de síntomas gastrointestinales.

CONCLUSIONES

Predominaron los pacientes del grupo etario de 5 a 8 años, del sexo masculino, procedente de zonas suburbana, con buenas prácticas de hábitos higiénico-alimentarias, solo un bajo porcentaje tomaba el agua hervida. Las principales manifestaciones clínicas referidas en el último mes fueron los trastornos atópicos y el dolor abdominal. Se evidenció mayor asociación con *Endolimax nana*, y en menor porcentaje con *Giardia lamblia* y *Entamoeba coli* con *Blastocystis* spp. No existieron diferencias significativas en la RP entre los niños sintomáticos y asintomáticos con relación a la DP, pero sí entre la DP sólo en positivos a *Blastocystis* spp. y la presencia de síntomas.

Tabla 1. Distribución de individuos según edad y sexo

Grupo de edad	Sexo					
	Femenino		Masculino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
1 - 4 años	16	12.3	16	12.3	32	24.6
5 - 8 años	24	18.5	33	25.4	57	43.8
9 - 12 años	16	12.3	25	19.2	41	31.5
Total	56	43.1	74	56.9	130	100.0

$\bar{X} = 6.63$ DE 2.973

Nota aclaratoria: * La frecuencia relativa (%) se estimó con base al total de casos (n=130)

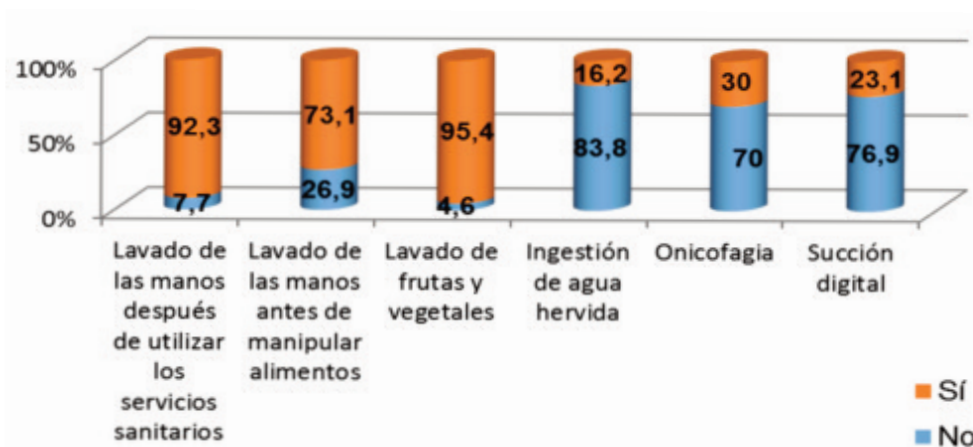
Fuente: Encuesta

Tabla 2. Distribución de individuos según área de procedencia

Área de procedencia	No.	%
Suburbana	83	63.8
Urbana	47	36.2
Total	130	100.0

Fuente: Encuesta

Gráfico 1. Distribución de individuos según hábitos higiénico-alimentarios



Fuente: Encuesta

Tabla 3. Principales manifestaciones clínicas notificadas en el último mes

Manifestaciones clínicas	No	Si
Náuseas	7	5.2
Vómitos	9	6.9
Diarreas	21	16.2
Bruxismo	2	1.5
Dolor abdominal	41	31.5
Flatulencia	0	0.0
Meteorismo	2	1.5
Inapetencia	13	10.0
Urticaria	3	2.3
Trastornos atópicos	45	34.6
Otros	8	6.2

Fuente: Encuesta

Tabla 4. Protozoos (comensales y patógenos) y helmintos intestinales asociados con *Blastocystis* spp.

Parásitos intestinales asociados	Nº	%
<i>Entamoeba histolytica</i> /E. <i>dispar</i>	8	6.2
<i>Entamoeba coli</i>	16	12.3
<i>Chilomastix mesnili</i>	2	1.5
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	1.5
<i>Giardia lamblia</i>	18	13.8
<i>Endolimax nana</i>	35	26.9
<i>Enterobius vermicularis</i>	4	3.1

Fuente: Libro del registro del Laboratorio.

Tabla 5. Razón de prevalencia entre los sintomáticos y asintomáticos con relación a la densidad parasitaria por *Blastocystis* spp.

Síntomatología		Densidad parasitaria por <i>Blastocystis</i> spp.				
		Escasos	Algunos	Abundantes	Muy abundantes	Total
Sintomáticos	Si	14	23	7	8	52
	No	10	42	10	16	78
Total		24	65	17	24	130
RP		2.08	0.81	1	0.71	

p=0.222

Fuente: Libro del registro del Laboratorio.

Tabla 6. Pacientes según densidad parasitaria sólo en positivos a *Blastocystis* spp. y la presencia de síntomas

Síntomas						
Densidad parasitaria	Asintomáticos		Sintomáticos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Escasos	5	16.7	2	6.7	7	23.3
Algunos	3	10.0	12	40.0	15	50.0
Abundantes	0	0.0	2	6.7	2	6.7
Muy abundantes	0	0.0	6	20.0	6	20.0
Total	8	26.7	22	73.3	30	100.0

p=0.010

Fuente: Libro del registro del Laboratorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ **Chacín L.** Las enfermedades parasitarias intestinales como un problema de salud global. *Investigación Clínica* [Internet] 2013 [citado 29 Oct 2020];54(1): 1-4. Disponible en: <https://goo.gl/5Uywsa>.
- ² **Nicholls S.** Parasitismo intestinal y su relación con el saneamiento ambiental y las condiciones sociales en Latinoamérica y el Caribe. *Biomédica Colombia* [Internet] 2017 [citado 29 Oct 2020];36(4): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://goo.gl/UyDMC8>.
- ³ **Speich B, Croll D, Fuerst T, Utzinger J, Keiser J.** Effect of sanitation and water treatment on intestinal protozoa infection: a systematic review and meta analysis. *Lancet Infect Dis.* [Online] 2016 [cited 2020 Oct 29];16(1):87-99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26404667/>
- ⁴ **Harizanov R, Rainova I, Tsvetkova N, Kafandjiev I, Borisova A, Ivanova R, et al.** Prevalence of intestinal parasitic infections among the Bulgária population over a three-year period (2015-2017). *Helminthologia.* [Online] 2019 [cited 2020 Oct 29];57(1):8-12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6996262/>
- ⁵ **Amaya AM, Trejos J, Morales E.** *Blastocystis* spp.: revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente. *RevUnivInd Santander Salud* [Internet]. 2015 [citado 19/01/2020]; 47(2): 199-208. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/4831/528>
- ⁶ **World Health Organization.** Helminthiasis-transmitidaspor el suelo. [Online] [Accessed 31 Oct 2018]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/soil-transmitted-helminth-infection>.
- ⁷ **Agar Farné S, Álvarez Lobos M, Araya Jofré R, et al.** Diagnóstico y Tratamiento de las Enfermedades Digestivas [Internet]. Chile: Editorial Iku; 2017 [citado 19/01/20]. Disponible en: http://sociedadgastro.cl/gastroweb/documentos/2020/LibroDiagnostico-y-Tratamiento-de-las-Enfermedades-Digestivas-2017_2.pdf
- ⁸ **Rojas L, Núñez FA, Aguiar PH, Silva Ayçaguer LC, Álvarez D, Martínez R, et al.** Segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales en Cuba, 2009. *Rev Cuba-na MedTrop* [Internet].2012 [citado 21 Jun 2022]; 64(1):15-21. Disponible en: <http://www.researchgate.net/publication/233754548>.
- ⁹ **Brito Núñez J, Landaeta Mejías J, Chávez Contreras A, Gastiaburú Castillo P, Blanco M.** Prevalencia de Parasitosis Intestinales en la Comunidad Rural Apostadero, Municipio Sotillo, Estado Monagas, Venezuela. *Rev Cient Cienc Méd,* [Internet].2017 [citado 21 Jun 2022]; 20(2):109-14. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332017000200002
- ¹⁰ **Maravilla P, López E, Martínez F.** *Blastocystis*. *Rev. CIENCIA.* [Internet].2017 [citado 21 Jun 2022]; 68(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx>
- ¹¹ **Méndez Bustelo M, do Muino Joga, Garaval-Sanchez S, Ben Lopez E, Llobo Taboada J,** *Blastocystis hominis*, un gran desconocido. *Rev. Pediatr Aten Primaria.* [Internet].2015 [citado 21 Jun 2022];17: 39-44. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- ¹² **Taylor Orozco V, López Fajardo A, Muñoz Marroquín I, Hurtado Benítez M, Ríos Ramírez K.** *Blastocystis* spp: evidencias de su rol patógeno. *Rev Biosalud* [Internet].2016 [citado 21 Jun 2022]; 15(2): 69-86. Disponible en: <http://doi.org/10.17151/biosa.2016.15.2.8>
- ¹³ **Stensvold C, Clark C.** Current status of *Blastocystis*: A personal view. *Parasitology international.* [Online] 2016 [cited 2020 Oct 29]; 65(6): 763-771. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27247124/>
- ¹⁴ **Stensvold CR, Clark CG.** Molecular Identification and Subtype Analysis of *Blastocystis*. *CurrProtocMicrobiol.* [Online] 2016 [cited 2020 Oct 29];43(1):[about 11 p.]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27858971/>
- ¹⁵ **Romero Zamora JL, Martinez Mendez LG, Romero Ibarra JE.** *Blastocystis* spp. Comensal o patógeno? *Rev. Enferm. Infecc. Pediat* [Internet]. 2018 [citado 21 Jun 2022]; 30(123):

- 1243-8. Disponible en: https://eipediatria.com/num_ants/enero-marzo 2018/04_parasitologia.pdf
- 16 **Andersen LO, Stensvold CR.** Blastocystis in Health and Disease. Are we moving from a clinical to a public health perspective? *J Clin Microbiol.* [Internet]. 2016 [citado 21 Jun 2022];54(3): 524-528. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANDREA%20JAEN%20FUENTENEBRO.pdf>.
- 17 **Cian A, El Safadi D, Osman M, Moriniere R, Gantois N, Benamrouz-Vanneste S, et al.** Molecular epidemiology of Blastocystis sp. in various animal groups from two French zoos and evaluation of potential zoonotic risk. *PLoS One* [Online] 2017 [cited 2020 Oct 29];412(1):[about 7 p.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5217969/>
- 18 **Ouispe Juli CU, Chiara Coila YS, Moreno Loaiza O.** Elevada prevalencia de Blastocystis spp. en niños de una escuela periurbana. *An. Fac. med.* [Internet]. 2016 Oct [citado 2022 Mayo 28]; 77(4): 393-396. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400012&lng=es.
- 19 **Bourée P.** Blastocystis spp: advances, controversies and future challenges. *Rev. Argen de Microbiol.* [Internet]. 2016 Oct [citado 2022 Mayo 28]; 1(49): 110-118. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28189279/>
- 20 **Rajamanikam A, Shiaw H, Kudva M, Samudi C, Kumar S.** Resistance towards metronidazole in Blastocystis sp.: A pathogenic consequence, *Plos One*, [Online] 2019 [cited 2020 Oct 29];14(2):1-16. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-7737/11/8/1211>
- 21 **Del Coco V, Molina N, Basualdo J, Cordoba M.** Blastocystis spp.: avances, controversias y desafíos futuros, *Revista Argentina de Microbiología, ScienceDirect* [Internet]. 2017 [citado 19/01/2020]: 49(1):110 – 118. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2016.08.004>.
- 22 **Martínez Silva I, Ayllón Valdés L, Sosa Palacios O, Núñez Fernández FÁ, Martínez González MA.** Morbilidad por Blastocystis spp. en el Hospital Pediátrico Universitario “William Soler”. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2015 Sep. [citado 2018 Ene 12]; 87(3): 327-334. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312015000300008&lng=es.
- 23 **Lepczyńska M, Białkowska J, Dzika E, Piskorz-Ogórek K, Korycińska J.** Blastocystis: how do specific diets and human gut microbiota affect its development and Pathogenicity? *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* [Internet]. 2017 [citado 20 de abril 2017]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10096-017-2965-0>
- 24 **Peralta Ortega LE.** Caracterización clínico-diagnóstica de enteroparásitos en niños con desnutrición en países latinoamericanos. Tesis [Internet]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9602/1/Peralta%20O.%2C%20Lesly%20E.%20%282022%29%20Caracterizacio%CC%81n%20cli%CC%81nico-diagno%CC%81stica%20de%20enteropara%CC%81sitos%20en%20nin%CC%83os%20con%20desnutricio%CC%81n%20en%20pai%CC%81ses%20de%20Latinoame%CC%81rica.pdf>
- 25 **Rodríguez Moreno L.** Infecciones parasitarias intestinales en niños y canes de tres Consejos de Salud en el municipio 10 de Octubre: prevalencia y factores asociados. Tesis [Internet]. La Habana, Cuba: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <http://catalogobibliotecaipk.sld.cu/index.php?P=DownloadFile&Id=321>
- 26 **World Health Organization.** Laboratory diagnosis of helminth parasites. Training manual on diagnosis of intestinal parasites: tutor’s Guide. Geneva: World Health Organization; 2004. p. 11-2.
- 27 **Cabrejos Vargas RV.** Prevalencia de parasitosis intestinal y factores epidemiológicos en niños de 5 a 12 años del centro poblado de Colaya del distrito de Salas. Lambayeque Junio-Diciembre 2018. Tesis [Internet]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo;

- 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10601/Cabrejos_Vargas_Rom%C3%A1n_V%C3%ADctor.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 28 **Rodríguez Moreno L.** Infecciones parasitarias intestinales en niños y canes de tres Consejos de Salud en el municipio 10 de Octubre: prevalencia y factores asociados. Tesis [Internet]. La Habana, Cuba: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <http://catalogobibliotecaipk.sld.cu/index.php?P=DownloadFile&Id=321>
- 29 **Devera R, Malpica A, García LR, Reyes N, Fajardo V, et al.** Infección por *Blastocystis* spp. en niños y adolescentes: prevalencia en cuatro comunidades rurales, estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Venez. Salud Publ.* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 9(2): 27-36. Disponible en: 9(2), 27-36. <https://revistas.uclave.org/index.php/rvsp/article/view/3466>.
- 30 **Edquén Cieza C, Bardales Rodríguez M.** Prevalencia de parásitos intestinales y factores de riesgo en niños menores de 12 años, comunidad de Cañafisto, distrito de Chota, Cajamarca. Octubre 2019–Marzo 2020. Tesis [Internet]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: http://repositorio.unprg.edu.pe:8080/bitstream/handle/20.500.12893/10713/C%C3%A9lida_Edqu%C3%A9n_Cieza%20y%20Bardales_Rodr%C3%ADguez_Marysol.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 31 **Benavides Jiménez HA, Velandia Sua EA, Vargas Gil ÓA, Vargas Rodríguez LJ, Vacca Carvajal BF, et al.** (2022). Prevalencia de parasitismo intestinal en niños de la comunidad indígena U'wa en Boyacá, Colombia. *Rev. Méd. Risaralda* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 28(1): 12-22. Disponible en: <https://scholar.archive.org/work/gxyztdgk15dfpivr43plasi7aa/access/wayback/https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/download/24925/16871>
- 32 **De la Torre Fiallos AV.** Intervención comunitaria en parasitosis intestinal en niños de 5 a 9 años de edad de la Parroquia Totoras del Cantón Ambato. Tesis [Internet]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35483/1/De-la-Torre-Fiallos-Ana-Ver%C3%B3nica-Hojas-preliminares%2Btesis.pdf>
- 33 **Lara Medina RO, Rodríguez Castillejos G, Acosta González RI, Marínez Montoya H, Garzón Castaño SC, et al.** Prevalencia de *Blastocystis* sp en niños en edad escolar de Reynosa, México. *Infectio* [Internet]. 2022 [citado 2022 Dic 08]; 26(2): 145-148. Disponible en: <http://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/619>
- 34 **Muñoz Sánchez D, Triviño Valencia J, Lora Suárez F, Gómez Marín JE.** *Blastocystis* Subtypes and Culture Characteristics of Isolates from Human Stools Related with the Presence of Gastrointestinal Symptoms: A Case-Control Study. *Acta Parasitol.* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 66: 1466-1471. Disponible en: 2021; 1-6. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11686-021-00419-y>
- 35 **Llempén Ruiz WK.** Prevalencia de enteroparasitosis e intensidad de infección por geohelminthos en pobladores del Centro Poblado Naranjos-Rioja, San Martín. Mayo-diciembre 2019. Tesis [Internet]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9645/Llemp%C3%A9n%20Ruiz,%20Walter%20Kevin.pdf?sequence=5>
- 36 **Arando Serrano JJ, Valderrama Pomé AA.** Prevalencia de parásitos intestinales en población infantil de Tamburco (Perú) asociada a prácticas de higiene y crianza de animales. *RevMedVet.* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 1(43): 61-72. Disponible en: 1(43), 61-72. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1424&context=mv>
- 37 **Labán Trujillano KE., Chinchay Díaz MS.** (2022). Factores de Riesgo Asociados a la Parasitosis Intestinal en Niños Menores de 10 Años en el Sector Zanja Honda Fila Alta Jaen-2021. Tesis [Internet]. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén; 2022 [citado 08 Dic 2022].

Disponible en: http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/450/1/Lab%C3%A1n_TKE_Chinchay_DMS.pdf

38 **Chuquiruna R, Torres R.** Parasitosis Intestinal y su Relación con el grado de anemia en niños de la I.E “Cristo Rey” N° 16006 Fila Alta – Jaén, 2019. Tesis [Internet]. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén; 2019 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/318>

39 **Moreno Piñeros EA.** Prevalencia de parásitos intestinales y factores asociados en niños y jóvenes de la comunidad indígena Chenche Zaragoza del municipio de Coyaima en el departamento del Tolima. Tesis [Internet]. Cundinamarca, Colombia: Univeridad Colegio Mayor de Cundinamarca; 2019 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/bitstream/handle/unicolmayor/2826/Ederson%20Armando%20Moreno%20Pi%C3%B1eros%20Diapositivas%20Proyecto%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

40 **Fuentes Vargas ME.** (2022). Factores de riesgo asociados a la prevalencia de parasitosis intestinal en niños de 1 a 12 años en la Comunidad Campesina de Chocco, Cusco-2020. Tesis [Internet]. Cusco, Perú: Univeridad Continental; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11274>.

41 **Neira R.** Enteroparasitosis y su relación con las buenas prácticas saludables en niños de Nivel Primaria de la I.E.P.S.M “Alfonso Villanueva Pinillos”. Tesis [Internet]. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén; 2019 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/305>

42 **Caballero Boza C, Ávalos García R, Prieto Fagundo L, Vázquez Caballero AY.** Dolor abdominal crónico en un niño con Blastocystis hominis: a propósito de un caso. Rev. Med. Electrón. [Internet]. 2021 Abr [citado 2022 Dic 09];43(2):3249-3256. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000203249&lng=es

43 **Del Valle Figueroa LM, Del Valle Hernán-**

dez-Gil L, Pérez Gutiérrez GE. Infección por p.]. Disponible en: Blastocystis spp., en individuos inmunocompetentes e inmunocomprometidos. Kasmera. [Internet]. 2020 [citado 2022 Dic 08]; 48(2): [aprox. 9 en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/31145/html>

44 **Roberts T, Ellis J, Harkness J, Marriot D, Stark D.** Treatment failure in patient with chnic Blastocystis hominis infection. J Med Microbiology 2014;63:2

45 **Silva de la Cruz P.** Frecuencia de Protozoarios y Helmintos Intestinales en niños de 01 a 10 años atendidos en el centro de salud San Martín de Porres 2020. Tesis [Internet]. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/18120/Silva%20de%20la%20Cruz%20Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

46 **Muchaypiña Carigga R.** Prevalencia de parasitosis intestinal en niños dde 3 a 5 años asociada a factores socio sanitarios en el Centro de Salud la Real, Majes, Arequipa 2020. Tesis [Internet]. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12920/11412/60.1475.EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

47 **Castro C, Moncayo J.** Factores de riesgo y su relación con la infección por Blastocystis hominis en niños escolares. unidad educativa 20 de enero. parroquia San José, Babahoyo, los ríos. Octubre 2018 a abril 2019. 2018. Tesis [Internet]. Babahoyo-Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo; 2018 [citado 02 Mar 2022]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5761/P-UTB-FCS-ENF-000060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

48 **Hidalgo L, Salvador F, Sulleiro E, López I, Balladares M, García E, et al.** Evaluation of risk factors associated to detection of Blastocystis sp. in fecal samples in population from Barcelona, Spain: a case-control study. Eur J

- ClinMicrobiolInfectDis. [Internet]. 2019 [citado 2022 Dic 09]; 38(7): 1241-1247. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30879163/>
- ⁴⁹ **Karamati SA, Mirjalali H, Niyyati M, RezaeiRiabi T, Yadegar A, Asadzadeh Aghdaei H, et al.** Comprehensive Study of Phenotypic and Growth Rate Features of Blastocystis Subtypes 1-3 and 6 in Symptomatic and Asymptomatic Subjects. Iran J Parasitol. [Internet]. 2019 [citado 2022 Dic 09]; 14(2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31543908/>
- ⁵⁰ **Lepe Balsalobre E, Rubio Sánchez R.** Frecuencia de parasitismo intestinal en niños con diarrea persistente en el Área Sanitaria Sur de Sevilla. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 Dic 09]; 73(3): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-076020210003000008&lng=es
- ⁵¹ **Robles Cabrera MX.** Presencia de Blastocystis hominis asociado a sintomatología gastrointestinal en adultos del Hospital ESSALUD II-Huánuco, 2019. Tesis [Internet]. Huánuco, Perú: Univeridad Nacional HermilioValdizán; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6393/TMH00160R71.pdf?sequence=1&isAllowed=y>





Research article

Blastocystis spp. infection in children from 1 to 12 years of the Camagüey municipality

Infección por *Blastocystis* spp. en niños de 1 a 12 años del municipio Camagüey

Infecção por *Blastocystis* spp. em crianças de 1 a 12 anos no município Camagüey

Luis Manuel Cruz Pozo^I, Ubaldo Urbano del Risco Barrios^{II}, Mileidy Leyva Peña^{III}, Daimi Hernández Hernández^{IV}, Dayami Bembibre Mozo^V & Juan Luis López Torres^{VI}.

ABSTRACT

Blastocystis spp. is a unicellular, anaerobic, and currently very controversial microorganism. A cross-sectional descriptive observational study was carried out with the objective of characterizing *Blastocystis* spp. infection. in children aged 1-12 years belonging to a nursery school and a primary school in the municipality of Camagüey in the period from January - 2020 to December - 2022. The study universe was 130 children, diagnosed with *Blastocystis* spp. in serial fecal samples. The demographic and clinical-epidemiological data were provided by the parents/guardians from the interrogation in relation to each patient in the study. The results showed a predominance of the male sex, in the age group of 5 to 8 years, from a suburban area, with good hygienic-sanitary practices. Atopies were the main clinical manifestations reported in the last month. *Endolimax nana* prevailed as the protozoan most associated with *Blastocystis* spp., without significant differences in the prevalence ratio between symptomatic and asymptomatic children and parasite density, but it was demonstrated between parasite density only of positive parasites and symptoms.

Key words: *Blastocystis* spp., Chromista, parasite, parasite density, potential pathogen, pathogenicity discussed.

RESUMEN

Blastocystis spp. es un microorganismo unicelular, anaerobio y muy controversial actualmente. Un estudio observacional descriptivo

^I Dr. Luis Manuel Cruz Pozo, Laboratorio de Microbiología Policlínica Especialidades Pediátricas. [https:// orcid.org/0009-0006-7165-9381](https://orcid.org/0009-0006-7165-9381)

^{II} Dr. Ubaldo Urbano del Risco Barrios. Consulting Assistant Professor, Parasitology Section, Provincial Center of Hygiene, Epidemiology and Microbiology of Camagüey. <https://orcid.org/0000-0002-7229-279X>

^{III} Mileidy Leyva Peña. Fourth year resident, Parasitology Section. Provincial Center of Hygiene, Epidemiology and Microbiology of Camagüey. <https://orcid.org/0009-0004-9733-2489>

^{IV} Daimi Hernández Hernández III year Resident, Instructor Professor. Parasitology Section. Provincial Center of Hygiene, Epidemiology and Microbiology of Camagüey. <https://orcid.org/0009-0006-1259-9366>

^V Dayami Bembibre Mozo. Assistant Prof., Associate Researcher, 1st Degree in Biostatistics, CENIPBI. <https://orcid.org/0000-0003-0778-172X>

^{VI} Juan Luis López Torres. MSc Parasitology. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey. <https://orcid.org/0009-0004-0447-5588>

Received: 14 de noviembre de 2023

Accepted: 10 de enero de 2024

Correspondence:

Ubaldo Urbano del Risco Barrios.
ubaldo.cmw@infomed.sld.cu

transversal fue realizado con el objetivo de caracterizar la infección por *Blastocystis spp.* en niños de 1-12 años pertenecientes a un círculo infantil y una escuela primaria del municipio Camagüey en el periodo de enero - 2020 a diciembre - 2022. El universo de estudio fueron 130 niños, diagnosticados con *Blastocystis spp.* en heces seriadas. Los datos demográficos y clínico-epidemiológicos lo aportaron los padres/tutores a partir del interrogatorio con relación a cada paciente del estudio. Los resultados arrojaron predominio del sexo masculino, en grupo etario de 5 a 8 años, de zona suburbana, con buenas prácticas higiénico-sanitarias. Las atopias fueron las principales manifestaciones clínicas referidas en el último mes. *Endolimax nana* prevaleció como protozoo más asociado a *Blastocystis spp.*, sin diferencias significativas en la razón de prevalencia entre niños sintomáticos y asintomáticos y densidad parasitaria, pero fue demostrada entre densidad parasitaria sólo de positivos al parásito y los síntomas.

Palabras claves: *Blastocystis*, Chromista, parásito, densidad parasitaria, patógeno potencial, patogenicidad discutida.

RESUMO

Blastocystis spp. é um microrganismo unicelular, anaeróbico e atualmente muito controverso. Foi realizado um estudo observacional descritivo transversal com o objetivo de caracterizar a infecção por *Blastocystis spp.* em crianças de 1 a 12 anos pertencentes a uma creche e a uma escola primária do município de Camagüey no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022. O universo do estudo foi de 130 crianças, diagnosticadas com *Blastocystis spp.* em fezes seriadas. Os dados demográficos e clínico-epidemiológicos foram fornecidos pelos pais/responsáveis a partir do interrogatório em relação a cada paciente do estudo. Os resultados apontaram predominio do sexo masculino, na faixa etária de 5 a 8 anos, proveniente de zona suburbana, com boas práticas higiénico-sanitárias. As atopias foram as principais manifestações clínicas relatadas no último mês. *Endolimax nana* prevaleceu como o protozoário mais associado a *Blastocystis spp.*, sem diferenças significativas na razão de prevalência entre crianças sintomáticas e assintomáticas e na densidade parasitária; mas foi demonstrado entre densidade parasitária apenas de parasitas positivos e sintomas.

This article should be cited as:

Cruz-Pozo, LM.; Del Risco-Barrios, UU.; Leyva-Peña, M.; Hernández-Hernández, D.; Bembibre-Mozo, D. & López-Torres, JL. *Blastocystis spp. infection in children aged 1 to 12 years in Camagüey municipality.* UO Medical Affairs. 2024; 3(1): 70-83.

Palavras chaves: *Blastocystis spp.*, Chromista, parasita, densidade do parasita, patógeno potencial, patogenicidade discutida.

INTRODUCTION

Microorganisms are widely represented in the digestive tract of human beings, some species being beneficial, others harmful, but all have in common their great ability to adapt to the ecological conditions of the environment in which they live.^(1,2)

Even with medical-pharmaceutical advances, parasitic infections continue to be the most frequent in the world, especially in countries with scarcity and lack of health services. This makes it difficult to control them in these regions, due to the high-cost infrastructure and the lack of educational projects offered to the population.^(3,4,5)

Globally, these infections affect more than 270 million preschool children and more than 600 million school-aged children according to the World Health Organization (WHO),⁽⁶⁾ mostly in poor, tropical, sub-Saharan African, American, Chinese and East Asian localities.⁷

Surveys on intestinal parasitism carried out in Cuba on the entire population to know their prevalence and clinical epidemiological aspects related to them were: the first one in 1984 revealed that 54.6 % of the population was infected with a pathogenic or commensal parasite, and in the 5 to 14 years age group; the second one in 2009 found a decrease in infections by parasites of medical importance, while commensal parasites increased their frequency.⁽⁸⁾

Blastocystis spp. a microorganism that can be present in the intestine of humans and other animals, its pathogenicity is still debated; however, it is recognized as one of the most prevalent with rates above 50 %, mostly reported in developing countries in tropical and subtropical areas.^(9,10) First described in 1849 by Swayne and Brillan who called it cholera bodies and ring cells. Named by

Brumpt in 1912, *Blastocystis hominis* after isolating it from human feces. It was classified in 1967 as a protozoan.⁽¹¹⁻¹⁴⁾

Anaerobic, with great genotypic and phenotypic heterogeneity,⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ its infection is not exclusive to humans, which indicates its zoonotic potential.⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ In 2007 it was decided to use the terms *Blastocystis* spp. or just *Blastocystis*, to name it,⁽¹⁶⁻¹⁷⁾ therefore it has been proposed that a symptomatic individual with the presence of *Blastocystis* and absence of other possible causes that justify the clinical manifestations be considered as a patient with blastocystosis or Zierdt-Garavelli disease.⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ It has been considered a commensal since its beginnings, but in recent decades there has been increasing evidence that it is pathogenic,⁽¹⁸⁻²¹⁾ associating it with gastrointestinal disorders,^(18,22,23) but without convincing evidence to confirm it, which is why currently many authors continue to consider it a microorganism of disputed pathogenicity.^(15-16,19,20) Its behavior as pathogen or commensal in different patients is still an unresolved problem, which some authors associate with the subtypes of *Blastocystis*.^(15-17,19)

Classified as a member of the Chromista kingdom since 1998, it is the only one of this kingdom that infects the human gastrointestinal tract. Several subtypes of *Blastocystis* have been identified by molecular biology techniques, by analysis of the SSU subunit of rDNA, with at least 19 subtypes described.^(14,17)

Its high prevalence in asymptomatics suggests that not all human hosts are vulnerable to infection, nor are all genotypes pathogenic. It could be considered a very common member of the intestinal microbiota in healthy individuals as there are healthy carriers.^(19-20,22,23)

Cuba and Camagüey as a province, are not exempt from this problem, being scarce the national publications and nonexistent in the province, which deal with the behavior of this infection in the infantile population in the province. Therefore, we proposed to characterize the behavior of *Blastocystis* spp. infection in children aged 1-12 years old belonging to an elementary school and a children's circle in the municipality of Camagüey.

METHODOLOGICAL DESIGN

General aspects of the study: A cross-sectional descriptive observational study was carried out in children aged 1-12 years coming from a children's circle and an elementary school of Camagüey municipality, in the period from January 2020 to December 2022.

Definition of the study universe:

The study universe consisted of 130 children aged 1-12 years belonging to the «Alegría del hogar» children's circle in an urban area of the «Jose Martí» health area and the «30 de Noviembre» elementary school located in a suburban area of the «Este» health area, Camagüey municipality, who were diagnosed with *Blastocystis* spp. by serial stool examinations, during the study period.

Inclusion criteria:

- ▶ Patients with the biological age comprised in the study.
- ▶ Patients, whose parents or guardians, agreed to allow their inclusion in the research by signing the informed consent.

Exclusion criteria.

- ▶ Patients with insufficient data to complete the investigation.
- ▶ Patients in whom some of the sampling required in the investigation could not be performed.
- ▶ Patients who were under antiparasitic treatment at the time of the study or in the last three months.

Techniques and procedures.

The parents/guardians of the infants were explained how to collect feces with the delivery of an instructive, during three alternate days by spontaneous defecation, avoiding mixing them with urine and the delivery of three clean, dry, screw-capped bottles with 5 % formalin solution (as a preservative) at the rate of three parts of the solution for one part of feces, orienting the correct identification with the general data of the child and the homogenization of feces with 5 % formalin, which were transferred at room temperature and as soon as possible to the

Provincial Reference Laboratory of Parasitology of Camagüey for their analysis.

Macroscopic study:

The macroscopic aspects of the samples were observed looking for color, presence of mucus, blood, food remains and parasitic elements (part of them or complete).

For the microscopic study the following diagnostic techniques were performed:

- Direct examination method with parasitological Lugol.

To prepare the technique, a drop of concentrated parasitological Lugol was placed in the center of a slide. Approximately 2 mg of feces were taken and diluted in the drop of dye on the slide, parts of mucus or bloody mucus were taken. It was observed under the microscope with 10X ocular lens focusing initially to observe the whole slide and diagnose helminth larvae and eggs. Trophozoites and (oo)cysts of protozoa were highlighted as translucent pearly elements (if viable). They were then focused with a 40X objective for definitive identification.⁽²⁴⁻²⁶⁾

- Formalin-ether/Ritchie's ethyl acetate concentration.⁽²⁵⁻²⁶⁾

A suspension of two grams of the fecal matter in 10 ml of 3.7 % formalin was used, which was left to stand for five minutes, then sieved through a gauze attached to test tubes, subsequently three ml of diethyl ether (Merck) were added and centrifuged at 1500 rpm for two minutes, a step that was repeated until the supernatant was clear.

Then the three superficial layers were removed, the supernatant was discarded and the whole sediment was analyzed, after cleaning the wall of the centrifuge tube with a sterile swab. The sediment was manually homogenized and two or three drops of Lugol were added to finally perform microscopic observation (with 10X and 40X objectives) of (oo)protozoan cysts, larvae and helminth eggs.

Ethical aspects:

The ethical considerations corresponding to the study that was carried out were taken into account. It was based on the principles of medical ethics of the Cuban social model.

Techniques and procedures

The data obtained from the surveys were collected in the database, which was processed on a computer using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 26.0 for Windows XP.

Descriptive statistics were used to prepare distribution tables of absolute and relative frequencies and measures of dispersion.

To determine the prevalence ratio (RP) between symptomatic and asymptomatic patients in relation to parasite density (DP), referring to the number of parasite forms visible per microscope field with a 40X objective, the EPIDAT version 4.2 statistical program was used using the following procedure (**Table A**):

Where: A, B, C, D: symptomatic children with *Blastocystis spp* (according to dp) and E, F, G, H: asymptomatic children with *Blastocystis spp* (ac-

		Diagnosis of <i>Blastocystis spp.</i>				
		Scarce	Some	Abundant	Very abundant	Total
Symptomatic	Yes	A	B	C	D	
	No	E	F	G	H	
Total						

Example: $RP_{Pescasos} = [A / (A + B + C + D)] / [E / (E + F + G + H)]$

Table A. Diagnosis of *Blastocystis spp.* against symptomatic and asymptomatic patients to determine the prevalence ratio (RP) between symptomatic and asymptomatic patients in relation to parasite density (DP).

ording to dp). It allowed us to estimate the number of times that the risk of suffering symptomatology increases in children according to dp. Based on the evaluation of the dp or number of visible parasite forms per microscopic field (c/m) with 10x and 40x objectives, the proposed semiquantitative scale was used (forms of *Blastocystis* spp. per microscopic field by one estimate), according to Phillips and Zierdt, using the microscopic report with 40X objective: 2 - scarce: 0-1 forms per c/m (+), - some: 2 to 5 forms per c/m (++) , - abundant: 6 to 10 forms per c/m (+++), - very abundant: more than 10 forms per c/m (++++), (number or fields covered).

To determine the association between qualitative variables, the X2 test of independence (Chi-square) or Fisher's exact test was applied when the necessary conditions for the application of the X2 test were not met. In all hypothesis tests, the value of the statistic associated with the test less than 5 % ($p < 0.05$) was considered statistically significant with a reliability of 95 %.

RESULTS

Table 1 shows the demographic characteristics of the universe, with an average age of 6.63 years with a standard deviation of 2973 years, and a predominance of the 5 to 8 years age group (43.8 %). The male sex reached greater superiority with 74 cases (56.9 %).

Of our study universe, 83 of the children (63.8 %) came from suburban areas, and 36.2 % from urban areas (**Table 2**).

Graph 1 shows the information regarding compliance or non-compliance with good hygienic-food habits, and we found that 92.3 % of the respondents reported compliance with hand washing after defecation, 95.4 % washed fruits and vegetables before consumption; however, only 16.2 % boiled their drinking water.

According to the clinical manifestations detected, atopic disorders were reported in 45 children (34.6 %), while abdominal pain was the second most reported symptom in our universe [41 children (31.5 %)]. Twenty-one children were reported with diarrhea at the time of the survey; however, the samples received in the laboratory were mostly molded 116 (89.2 %) coinciding with other authors^(55,57-58) and a

smaller amount pasty 10.6 %, not finding any diarrheal fecal sample (**Table 3**).

The association of *Blastocystis* spp. with protozoa (commensals or pathogens) and intestinal helminths was shown in **Table 4**, where its association with *Endolimax nana* predominated in 35 (26.9 %), and in a lower percentage with *Giardia lamblia*, followed by *Entamoeba coli*.

When demonstrating the effect of parasite density (DP) as a risk factor in the appearance of symptoms in the children studied or prevalence ratio (RP) between symptomatic and asymptomatic, we did not find a significant difference between both groups ($p > 0.05$).

However, it was contradictory that in children with scarce *Blastocystis* spp. the risk of suffering symptoms increased twice (RP=2.08), a much higher risk when compared to the rest of the parasite densities (**Table 5**).

Table 6 shows the distribution of patients according to dp, only in positives to monoinfection by *Blastocystis* spp. and the presence or not of symptoms, there was a predominance of symptomatic children, for 73.3 % (22 cases). According to the dp, it could be seen that most of the patients presented some symptoms in the laboratory results report (out of 15 cases reported, 50.0 %), of which 40.0 % (12 cases) reported symptoms.

DISCUSSION

The results obtained in the demographic aspects of our research are in agreement with Cabrejos,⁽²⁷⁾ Rodríguez *et al*,⁽²⁸⁾ Devera *et al*,⁽²⁹⁾ Edquén and Bardales,⁽³⁰⁾ and Bnavides *et al*,⁽³¹⁾ all authors who emphasized that the greater prevalence in children in this age group was due to claims of independence without training in good health practices.

De la Torre,³² showed prevalence in the 9-year-old group. Rodríguez *et al*,⁽²⁸⁾ Lara *et al*,⁽³³⁾ and Muñoz *et al*⁽³⁴⁾ found a greater presence of the parasite in the female sex. Llempén,⁽³⁵⁾ revealed that sex was not a significant factor, since both sexes are exposed to the same epidemiological factors. An important fact is that all of them agreed on the high prevalence of the parasite.

In relation to the origin of the respondents, Devera *et al*,⁽²⁹⁾ Edquén and Bardales⁽³⁰⁾ and Lara *et*

al,⁽³³⁾ observed a high prevalence of *Blastocystis* spp. in rural communities in Venezuela, Peru and Mexico, respectively, as a consequence of the conditions in which the inhabitants of these communities live. Some of these conditions were observed in the districts where some of the children included in the research reside. While Arando and Valderrama,⁽³⁶⁾ found no association between parasitic infection and housing location ($p > 0.05$).

Also in the compliance with good sanitary practices there was correspondence with some Latin authors such as Laban and Chinchay,⁽³⁷⁾ Chuquiruna R38 Moreno,⁽³⁹⁾ and Fuentes.⁽⁴⁰⁾ who found in their studies, more than 80 % of children without consuming boiled water, with poor family practices without risk perception. Neira showed that children without parasites (47.19 %) had adequate healthy practices and 42.70 % of those with parasites lacked healthy practices.⁽⁴¹⁾ Arando et al. alluded in their results that these habits were associated with *Blastocystis* spp. ($p < 0.01$), showing a simple logistic regression and that these children had a 20.8 higher risk of becoming infected.⁽³⁶⁾

According to the eleven clinical manifestations specified in the survey in the last month of the study, only two of them were reported in a significant group of children: atopic disorders and abdominal pain. Caballero et al. stated that in recent years *Blastocystis* spp. has been associated with allergic conditions, due to its association with climatic conditions.⁽⁴²⁾

According to Lara et al.,⁽³³⁾ Benavides et al.,⁽³¹⁾ and del Valle et al.⁽⁴³⁾ the most frequent symptom found in those infected by this Chromista was abdominal pain with 35.7 %, 64.4 % and 48 %, respectively, corresponding with our results but to a lesser extent. While Romero et al.⁽¹⁵⁾ found 87.2 % of symptomatic patients in their studies, predominantly abdominal pain and diarrhea. It should be mentioned that although many authors recommend medical treatment with antiparasitics and antimicrobials (multidrug treatments), therapeutic failures have been reported with their use, according to Roberts et al.⁽⁴⁴⁾

Regarding the association with other parasites, our results were very similar to those found by Devera et al.,⁽²⁹⁾ although it prevailed associated

with *Entamoeba coli*. Muñoz DJ et al.,⁽³⁴⁾ Rodríguez Moreno⁽²⁸⁾ and Silva de la Cruz⁽⁴⁵⁾ found an increased presence of the parasite (30.9 %) and within the helminths with *Enterobius vermicularis* (1.5 %).⁽⁴⁰⁾ Several authors,^(33,34,38,40) mention that these species have epidemiological significance, since they indicate fecal contamination of water, a risk that they seem to share with infection by *Blastocystis* spp.

The RP and its relationship with symptomatic or asymptomatic children based on the evaluation of the dp or number of parasite forms visible per microscope field (c/m) with 10X and 40X objective^(43,45,46,47) Del Valle Figueroa,⁽⁴³⁾ showed that patients with symptoms presented >5 central body forms of *Blastocystis* spp. (ranges of 6-7 and >10), with clinical manifestations of infection. Meanwhile, all asymptomatic patients had low parasite counts (0-1 and 2-3 parasites/field). This seems to indicate that a high number of parasites in the intestine is not necessary to trigger symptomatology in the patient. The univariate analysis showed a statistically significant value ($p < 0.05$), which indicates that there is an association between both variables and it is important to evaluate the associated symptoms it causes, to identify the subtypes responsible in humans and their risk factors for disease,⁽³⁾ with the possibility that it is an opportunistic pathogen.^(13,15,16,19)

Due to its high frequency of diagnosis, it is necessary to define the classification of *Blastocystis* spp. as commensal or pathogenic, since only some of those infected showed symptoms. Rodríguez Moreno L.⁽³³⁾ evidenced symptoms with 7.15 times more probability when associated with intestinal and abundant pathogens.

It should be recognized that today, in addition to the parasitic density, other authors point to only some subtypes of *Blastocystis* spp. as possible causes of disease. ST4 is possibly related to pathogenicity in humans. However, its pathogenic potential for humans has yet to be debated. Some hypotheses posit a symbiotic relationship with the host and microbiota or intestinal dysbiosis associated with intestinal symptoms and extraintestinal manifestations in pediatric populations. He states that when diagnosed in patients with no other gastrointestinal pathogens it should be considered the

responsible pathogen.^(43,48) Colonization and multiplication of the intestine by the parasite increases the dp leading to disease: blastocystosis or Zierdt-Garavelli disease.⁽⁴⁹⁾

Other researchers, including Karamati,⁽⁴⁹⁾ Lepe and Rubio,⁽⁵⁰⁾ and Robles,⁽⁵¹⁾ have also related the concentration of *Blastocystis* spp. in fecal samples to the presence of gastrointestinal symptoms.

CONCLUSIONS

Patients were predominantly of the 5 to 8 years age group, male, from suburban areas, with good

hygienic-food habits, only a low percentage drank boiled water. The main clinical manifestations reported in the last month were atopic disorders and abdominal pain. There was a greater association with *Endolimax nana*, and in a lower percentage with *Giardia lamblia* and *Entamoeba coli* with *Blastocystis* spp. There were no significant differences in the PR between symptomatic and asymptomatic children in relation to the PD, but there were significant differences between PD only in positives to *Blastocystis* spp. and the presence of symptoms.

Table 1. Distribution of individuals according to age and sex

Age group	Sex				Total	
	Female		Male		No.	%
	No.	%	No.	%		
1 - 4 year	16	12.3	16	12.3	32	24.6
5 - 8 year	24	18.5	33	25.4	57	43.8
9 - 12 year	16	12.3	25	19.2	41	31.5
Total	56	43.1	74	56.8	130	100.0

$$\bar{X} = 6.63 \text{ DE } 2.973$$

Explanatory note: * The relative frequency (%) was estimated based on the total number of cases (n=130)

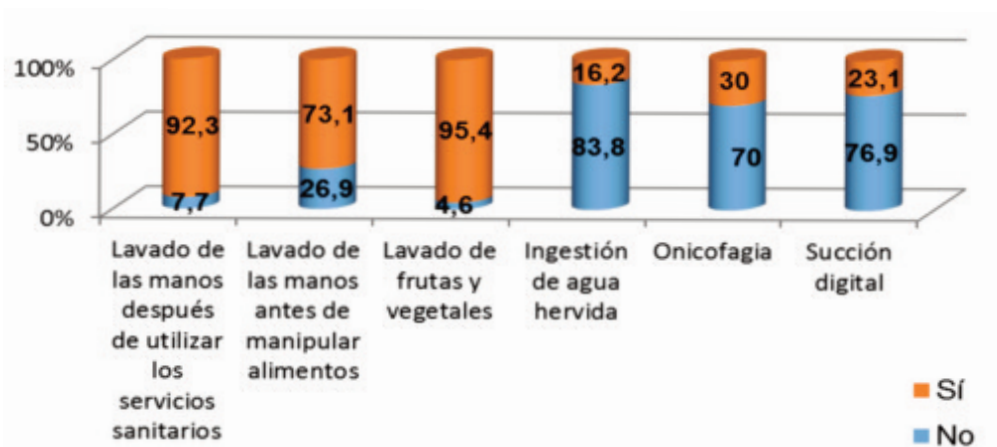
Source: Survey

Table 2. Distribution of individuals according to area of origin

Area of origin	No.	%
Suburban	83	63.8
Urban	47	36.2
Total	130	100.0

Source: Survey

Graph 1. Distribution of individuals according to hygienic-eating habits



Source: Survey

Table 3. Main clinical manifestations reported in the last month.

Clinical manifestations	No	Yes
Nausea	7	5.2
Vomiting	9	6.9
Diarrhea	21	16.2
Bruxism	2	1.5
Abdominal pain	41	31.5
Flatulence	0	0.0
Meteorism	2	1.5
Loss of appetite	13	10.0
Urticaria	3	2.3
Atopic disorders	45	34.6
Others	8	6.2

Source: Survey

Table 4. Protozoa (commensals and pathogens) and intestinal helminths associated with *Blastocystis* spp.

Associated intestinal parasites	Nº	%
<i>Entamoeba histolytica</i> / <i>E. dispar</i>	8	6.2
<i>Entamoeba coli</i>	16	12.3
<i>Chilomastix mesnili</i>	2	1.5
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	2	1.5
<i>Giardia lamblia</i>	18	13.8
<i>Endolimax nana</i>	35	26.9
<i>Enterobius vermicularis</i>	4	3.1

Source: Laboratory record book.

Table 5. Prevalence ratio between symptomatic and asymptomatic individuals in relation to parasite density due to *Blastocystis* spp.

Symptoms		Parasite density due to <i>Blastocystis</i> spp.				
		Scarce	Some	Abundant	Very abundant	Total
Symptomatic	Yes	14	23	7	8	52
	No	10	42	10	16	78
Total		24	65	17	24	130
RP		2.08	0.81	1	0.71	

p=0.222

Source: Laboratory record book.

Table 6. Patients according to parasite density only in those positive for *Blastocystis* spp. and the presence of symptoms

Symptoms						
Parasite density	Asymptomatic		Symptomatic		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Scarce	5	16.7	2	6.7	7	23.3
Some	3	10.0	12	40.0	15	50.0
Abundant	0	0.0	2	6.7	2	6.7
Very abundant	0	0.0	6	20.0	6	20
Total	8	26.7	22	73.3	30	100.0

p=0.010

Source: Laboratory record book.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- ¹ **Chacín L.** Las enfermedades parasitarias intestinales como un problema de salud global. *Investigación Clínica* [Internet] 2013 [citado 29 Oct 2020];54(1): 1-4. Disponible en: <https://goo.gl/5Uywsa>.
- ² **Nicholls S.** Parasitismo intestinal y su relación con el saneamiento ambiental y las condiciones sociales en Latinoamérica y el Caribe. *Biomédica Colombia* [Internet] 2017 [citado 29 Oct 2020];36(4): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://goo.gl/UyDMC8>.
- ³ **Speich B, Croll D, Fuerst T, Utzinger J, Keiser J.** Effect of sanitation and water treatment on intestinal protozoa infection: a systematic review and meta analysis. *Lancet Infect Dis.* [Online] 2016 [cited 2020 Oct 29];16(1):87-99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26404667/>
- ⁴ **Harizanov R, Rainova I, Tsvetkova N, Kafandjiev I, Borisova A, Ivanova R, et al.** Prevalence of intestinal parasitic infections among the Bulgária population over a three-year period (2015-2017). *Helminthologia.* [Online] 2019 [cited 2020 Oct 29];57(1):8-12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6996262/>
- ⁵ **Amaya AM, Trejos J, Morales E.** Blastocystis spp.: revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente. *RevUnivInd Santander Salud* [Internet]. 2015 [citado 19/01/2020]; 47(2): 199-208. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/4831/528>
- ⁶ **World Health Organization.** Helminthiasis-transmitidaspor el suelo. [Online] [Accessed 31 Oct 2018]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/soil-transmitted-helminth-infection>.
- ⁷ **Agar Farné S, Álvarez Lobos M, Araya Jofré R, et al.** Diagnóstico y Tratamiento de las Enfermedades Digestivas [Internet]. Chile: Editorial Iku; 2017 [citado 19/01/20]. Disponible en: http://sociedadgastro.cl/gastroweb/documentos/2020/LibroDiagnostico-y-Tratamiento-de-las-Enfermedades-Digestivas-2017_2.pdf
- ⁸ **Rojas L, Núñez FA, Aguiar PH, Silva Ayçaguer LC, Álvarez D, Martínez R, et al.** Segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales en Cuba, 2009. *Rev Cuba-na MedTrop* [Internet].2012 [citado 21 Jun 2022]; 64(1):15-21. Disponible en: <http://www.researchgate.net/publication/233754548>.
- ⁹ **Brito Núñez J, Landaeta Mejías J, Chávez Contreras A, Gastiaburú Castillo P, Blanco M.** Prevalencia de Parasitosis Intestinales en la Comunidad Rural Apostadero, Municipio Sotillo, Estado Monagas, Venezuela. *Rev Cient Cienc Méd,* [Internet].2017 [citado 21 Jun 2022]; 20(2):109-14. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332017000200002
- ¹⁰ **Maravilla P, López E, Martínez F.** Blastocistosis. *Rev. CIENCIA.* [Internet].2017 [citado 21 Jun 2022]; 68(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx>
- ¹¹ **Méndez Bustelo M, do Muino Joga, Garaval-Sanchez S, Ben Lopez E, Llobo Taboada J,** Blastocystis hominis, un gran desconocido. *Rev. Pediatr Aten Primaria.* [Internet].2015 [citado 21 Jun 2022];17: 39-44. Disponible en: <http://www.redalyc.org>
- ¹² **Taylor Orozco V, López Fajardo A, Muñoz Marroquín I, Hurtado Benítez M, Ríos Ramírez K.** Blastocystis spp: evidencias de su rol patógeno. *Rev Biosalud* [Internet].2016 [citado 21 Jun 2022]; 15(2): 69-86. Disponible en: <http://doi.org/10.17151/biosa.2016.15.2.8>
- ¹³ **Stensvold C, Clark C.** Current status of Blastocystis: A personal view. *Parasitology international.* [Online] 2016 [cited 2020 Oct 29]; 65(6): 763-771. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27247124/>
- ¹⁴ **Stensvold CR, Clark CG.** Molecular Identification and Subtype Analysis of Blastocystis. *CurrProtocMicrobiol.* [Online] 2016 [cited 2020 Oct 29];43(1):[about 11 p.]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27858971/>
- ¹⁵ **Romero Zamora JL, Martinez Mendez LG, Romero Ibarra JE.** Blastocystis spp. Comensal o patógeno? *Rev. Enferm. Infecc. Pediat* [Internet]. 2018 [citado 21 Jun 2022]; 30(123):

- 1243-8. Disponible en: https://eipediatria.com/num_ants/enero-marzo 2018/04_parasitologia.pdf
- 16 **Andersen LO, Stensvold CR.** Blastocystis in Health and Disease. Are we moving from a clinical to a public health perspective? *J Clin Microbiol.* [Internet]. 2016 [citado 21 Jun 2022];54(3): 524-528. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANDREA%20JAEN%20FUENTENEBRO.pdf>.
- 17 **Cian A, El Safadi D, Osman M, Moriniere R, Gantois N, Benamrouz-Vanneste S, et al.** Molecular epidemiology of Blastocystis sp. in various animal groups from two French zoos and evaluation of potential zoonotic risk. *PLoS One* [Online] 2017 [cited 2020 Oct 29];412(1):[about 7 p.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5217969/>
- 18 **Ouispe Juli CU, Chiara Coila YS, Moreno Loaiza O.** Elevada prevalencia de Blastocystis spp. en niños de una escuela periurbana. *An. Fac. med.* [Internet]. 2016 Oct [citado 2022 Mayo 28]; 77(4): 393-396. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400012&lng=es.
- 19 **Bourée P.** Blastocystis spp: advances, controversies and future challenges. *Rev. Argen de Microbiol.* [Internet]. 2016 Oct [citado 2022 Mayo 28]; 1(49): 110-118. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28189279/>
- 20 **Rajamanikam A, Shiw H, Kudva M, Samudi C, Kumar S.** Resistance towards metronidazole in Blastocystis sp.: A pathogenic consequence, *Plos One*, [Online] 2019 [cited 2020 Oct 29];14(2):1-16. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-7737/11/8/1211>
- 21 **Del Coco V, Molina N, Basualdo J, Cordoba M.** Blastocystis spp.: avances, controversias y desafíos futuros, *Revista Argentina de Microbiología, ScienceDirect* [Internet]. 2017 [citado 19/01/2020]: 49(1):110 – 118. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2016.08.004>.
- 22 **Martínez Silva I, Ayllón Valdés L, Sosa Palacios O, Núñez Fernández FÁ, Martínez González MA.** Morbilidad por Blastocystis spp. en el Hospital Pediátrico Universitario “William Soler”. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2015 Sep. [citado 2018 Ene 12]; 87(3): 327-334. Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312015000300008&lng=es.
- 23 **Lepczyńska M, Białkowska J, Dzika E, Piskorz-Ogórek K, Korycińska J.** Blastocystis: how do specific diets and human gut microbiota affect its development and Pathogenicity? *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* [Internet]. 2017 [citado 20 de abril 2017]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10096-017-2965-0>
- 24 **Peralta Ortega LE.** Caracterización clínico-diagnóstica de enteroparásitos en niños con desnutrición en países latinoamericanos. Tesis [Internet]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9602/1/Peralta%20O.%2C%20Lesly%20E.%20%282022%29%20Caracterizacio%CC%81n%20cli%CC%81nico-diagno%CC%81stica%20de%20enteropara%CC%81sitos%20en%20nin%CC%83os%20con%20desnutricio%CC%81n%20en%20pai%CC%81ses%20de%20Latinoame%CC%81rica.pdf>
- 25 **Rodríguez Moreno L.** Infecciones parasitarias intestinales en niños y canes de tres Consejos de Salud en el municipio 10 de Octubre: prevalencia y factores asociados. Tesis [Internet]. La Habana, Cuba: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <http://catalogobibliotecaipk.sld.cu/index.php?P=DownloadFile&Id=321>
- 26 **World Health Organization.** Laboratory diagnosis of helminth parasites. Training manual on diagnosis of intestinal parasites: tutor’s Guide. Geneva: World Health Organization; 2004. p. 11-2.
- 27 **Cabrejos Vargas RV.** Prevalencia de parasitosis intestinal y factores epidemiológicos en niños de 5 a 12 años del centro poblado de Colaya del distrito de Salas. Lambayeque Junio-Diciembre 2018. Tesis [Internet]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo;

- 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10601/Cabrejos_Vargas_Rom%C3%A1n_V%C3%ADctor.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 28 **Rodríguez Moreno L.** Infecciones parasitarias intestinales en niños y canes de tres Consejos de Salud en el municipio 10 de Octubre: prevalencia y factores asociados. Tesis [Internet]. La Habana, Cuba: Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <http://catalogobibliotecaipk.sld.cu/index.php?P=DownloadFile&Id=321>
- 29 **Devera R, Malpica A, García LR, Reyes N, Fajardo V, et al.** Infección por *Blastocystis spp.* en niños y adolescentes: prevalencia en cuatro comunidades rurales, estado Bolívar, Venezuela. *Rev. Venez. Salud Publ.* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 9(2): 27-36. Disponible en: 9(2), 27-36. <https://revistas.uclave.org/index.php/rvsp/article/view/3466>.
- 30 **Edquén Cieza C, Bardales Rodríguez M.** Prevalencia de parásitos intestinales y factores de riesgo en niños menores de 12 años, comunidad de Cañafisto, distrito de Chota, Cajamarca. Octubre 2019–Marzo 2020. Tesis [Internet]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: http://repositorio.unprg.edu.pe:8080/bitstream/handle/20.500.12893/10713/C%C3%A9lida_Edqu%C3%A9n_Cieza%20y%20Bardales_Rodr%C3%ADguez_Marysol.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 31 **Benavides Jiménez HA, Velandia Sua EA, Vargas Gil ÓA, Vargas Rodríguez LJ, Vacca Carvajal BF, et al.** (2022). Prevalencia de parasitismo intestinal en niños de la comunidad indígena U'wa en Boyacá, Colombia. *Rev. Méd. Risaralda* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 28(1): 12-22. Disponible en: <https://scholar.archive.org/work/gxyztdgk15dfpivr43plasi7aa/access/wayback/https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/download/24925/16871>
- 32 **De la Torre Fiallos AV.** Intervención comunitaria en parasitosis intestinal en niños de 5 a 9 años de edad de la Parroquia Totoras del Cantón Ambato. Tesis [Internet]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35483/1/De-la-Torre-Fiallos-Ana-Ver%C3%B3nica-Hojas-preliminares%2Btesis.pdf>
- 33 **Lara Medina RO, Rodríguez Castillejos G, Acosta González RI, Marínez Montoya H, Garzón Castaño SC, et al.** Prevalencia de *Blastocystis sp* en niños en edad escolar de Reynosa, México. *Infectio* [Internet]. 2022 [citado 2022 Dic 08]; 26(2): 145-148. Disponible en: <http://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/619>
- 34 **Muñoz Sánchez D, Triviño Valencia J, Lora Suárez F, Gómez Marín JE.** *Blastocystis* Subtypes and Culture Characteristics of Isolates from Human Stools Related with the Presence of Gastrointestinal Symptoms: A Case-Control Study. *Acta Parasitol.* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 66: 1466-1471. Disponible en: 2021; 1-6. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11686-021-00419-y>
- 35 **Llempén Ruiz WK.** Prevalencia de enteroparasitosis e intensidad de infección por geohelminthos en pobladores del Centro Poblado Naranjos-Rioja, San Martín. Mayo-diciembre 2019. Tesis [Internet]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9645/Llemp%C3%A9n%20Ruiz,%20Walter%20Kevin.pdf?sequence=5>
- 36 **Arando Serrano JJ, Valderrama Pomé AA.** Prevalencia de parásitos intestinales en población infantil de Tamburco (Perú) asociada a prácticas de higiene y crianza de animales. *RevMedVet.* [Internet]. 2021 [citado 2022 Dic 08]; 1(43): 61-72. Disponible en: 1(43), 61-72. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1424&context=mv>
- 37 **Labán Trujillano KE., Chinchay Díaz MS.** (2022). Factores de Riesgo Asociados a la Parasitosis Intestinal en Niños Menores de 10 Años en el Sector Zanja Honda Fila Alta Jaen-2021. Tesis [Internet]. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén; 2022 [citado 08 Dic 2022].

Disponible en: http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/450/1/Lab%C3%A1n_TKE_Chinchay_DMS.pdf

³⁸ **Chuquiruna R, Torres R.** Parasitosis Intestinal y su Relación con el grado de anemia en niños de la I.E “Cristo Rey” N° 16006 Fila Alta – Jaén, 2019. Tesis [Internet]. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén; 2019 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/318>

³⁹ **Moreno Piñeros EA.** Prevalencia de parásitos intestinales y factores asociados en niños y jóvenes de la comunidad indígena Chenche Zaragoza del municipio de Coyaima en el departamento del Tolima. Tesis [Internet]. Cundinamarca, Colombia: Univeridad Colegio Mayor de Cundinamarca; 2019 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/bitstream/handle/unicolmayor/2826/Ederson%20Armando%20Moreno%20Pi%C3%B1eros%20Diapositivas%20Proyecto%20de%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁴⁰ **Fuentes Vargas ME.** (2022). Factores de riesgo asociados a la prevalencia de parasitosis intestinal en niños de 1 a 12 años en la Comunidad Campesina de Chocco, Cusco-2020. Tesis [Internet]. Cusco, Perú: Univeridad Continental; 2022 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11274>.

⁴¹ **Neira R.** Enteroparasitosis y su relación con las buenas prácticas saludables en niños de Nivel Primaria de la I.E.P.S.M “Alfonso Villanueva Pinillos”. Tesis [Internet]. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén; 2019 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/305>

⁴² **Caballero Boza C, Ávalos García R, Prieto Fagundo L, Vázquez Caballero AY.** Dolor abdominal crónico en un niño con Blastocystis hominis: a propósito de un caso. Rev. Med. Electrón. [Internet]. 2021 Abr [citado 2022 Dic 09];43(2):3249-3256. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000203249&lng=es

⁴³ **Del Valle Figueroa LM, Del Valle Hernán-**

dez-Gil L, Pérez Gutiérrez GE. Infección por p.]. Disponible en: Blastocystis spp., en individuos inmunocompetentes e inmunocomprometidos. Kasmera. [Internet]. 2020 [citado 2022 Dic 08]; 48(2): [aprox. 9 en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/31145/html>

⁴⁴ **Roberts T, Ellis J, Harkness J, Marriot D, Stark D.** Treatment failure in patient with chnic Blastocystis hominis infection. J Med Microbiology 2014;63:2

⁴⁵ **Silva de la Cruz P.** Frecuencia de Protozoarios y Helmintos Intestinales en niños de 01 a 10 años atendidos en el centro de salud San Martín de Porres 2020. Tesis [Internet]. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/18120/Silva%20de%20la%20Cruz%20Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁴⁶ **Muchaypiña Carigga R.** Prevalencia de parasitosis intestinal en niños dde 3 a 5 años asociada a factores socio sanitarios en el Centro de Salud la Real, Majes, Arequipa 2020. Tesis [Internet]. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12920/11412/60.1475.EN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁴⁷ **Castro C, Moncayo J.** Factores de riesgo y su relación con la infección por Blastocystis hominis en niños escolares. unidad educativa 20 de enero. parroquia San José, Babahoyo, los ríos. Octubre 2018 a abril 2019. 2018. Tesis [Internet]. Babahoyo-Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo; 2018 [citado 02 Mar 2022]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5761/P-UTB-FCS-ENF-000060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁴⁸ **Hidalgo L, Salvador F, Sulleiro E, López I, Balladares M, García E, et al.** Evaluation of risk factors associated to detection of Blastocystis sp. in fecal samples in population from Barcelona, Spain: a case-control study. Eur J

- ClinMicrobiolInfectDis. [Internet]. 2019 [citado 2022 Dic 09]; 38(7): 1241-1247. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30879163/>
- ⁴⁹ **Karamati SA, Mirjalali H, Niyyati M, RezaeiRiabi T, Yadegar A, Asadzadeh Aghdaei H, et al.** Comprehensive Study of Phenotypic and Growth Rate Features of Blastocystis Subtypes 1-3 and 6 in Symptomatic and Asymptomatic Subjects. Iran J Parasitol. [Internet]. 2019 [citado 2022 Dic 09]; 14(2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31543908/>
- ⁵⁰ **Lepe Balsalobre E, Rubio Sánchez R.** Frecuencia de parasitismo intestinal en niños con diarrea persistente en el Área Sanitaria Sur de Sevilla. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 Dic 09]; 73(3): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602021000300008&lng=es
- ⁵¹ **Robles Cabrera MX.** Presencia de Blastocystis hominis asociado a sintomatología gastrointestinal en adultos del Hospital ESSALUD II-Huánuco, 2019. Tesis [Internet]. Huánuco, Perú: Univeridad Nacional HermilioValdizán; 2021 [citado 08 Dic 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6393/TMH00160R71.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

