

***Blastocystis* spp. y su asociación con otros parásitos intestinales en niños de edad preescolar, estado Sucre, Venezuela**

Blastocystis spp. and their association to other intestinal parasites in preschool children from Sucre State, Venezuela

Daniel Jose Muñoz^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-1368-8919>

Jesús Ortíz² <https://orcid.org/0000-0003-3623-6050>

Luz Mary Marcano³ (<https://orcid.org/0000-0003-0426-4305>)

Yeisy Castañeda⁴ (<https://orcid.org/0000-0001-9417-9141>)

¹Ministerio del Poder Popular para la Educación, Liceo Bolivariano José Silverio González. República Bolivariana de Venezuela.

²Ministerio del Poder Popular para la Salud, Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”. República Bolivariana de Venezuela.

³Universidad de Oriente, Departamento de Biología. República Bolivariana de Venezuela.

⁴Ministerio del Poder Popular para la Educación, Unidad Educativa Colegio “Padre Alcalá”. República Bolivariana de Venezuela.

*Autor para la correspondencia: danieljosemz@gmail.com

RESUMEN

Introducción: *Blastocystis* spp. es uno de los parásitos intestinales más comunes en el ser humano y su patogenicidad sigue siendo controvertida.

Objetivo: Determinar la prevalencia de *Blastocystis* spp. y su asociación con otros parásitos intestinales a niños en edad preescolar.

Métodos: Se procesaron 90 muestras fecales provenientes de niños en edad preescolar. Las técnicas copro-parasitológicas usadas fueron: examen directo con solución salina (0,85 %) y lugol. Se usó la prueba chi cuadrado para demostrar la independencia entre las variables: parasitosis, sexo y edad. Se determinó el índice de afinidad de Fager para establecer las asociaciones entre los principales enteroparásitos identificados.

Resultados: Se encontraron 68 niños parasitados, con 75,6 % de prevalencia. No hubo diferencias significativas con respecto a la edad y el sexo ($p > 0,05$). Los parásitos más comunes fueron: *Blastocystis* spp. (45,6 %), *Endolimax nana* (30,9 %), *Entamoeba coli* (26,5 %), y como único helminto, *Enterobius vermicularis* (1,5 %). El 42,6 % estuvo monoparasitado y 57,4 % biparasitados. Los índices de afinidad (I_{AB}) y pruebas de “t” efectuadas, señalaron asociación significativa entre *Blastocystis* spp. y los protozoarios *E. nana* y *E. coli*.

Conclusiones: Se determina una elevada prevalencia de *Blastocystis* spp. y especies comensales intestinales, todas indicadoras de contaminación fecal, en que probablemente factores ambientales y socioculturales promueven su transmisión. Este tema debe continuarse y profundizarse por la connotación que ha adquirido este parásito en los debates científicos actuales, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Palabras clave: parásitos intestinales; niños; *Blastocystis* spp.; factores de riesgo.

ABSTRACT

Introduction: *Blastocystis* spp. are among the most common intestinal parasites affecting humans. Their pathogenicity continues to be a topic of debate.

Objective: Determine the prevalence of *Blastocystis* spp. and their association to other intestinal parasites in preschool children.

Methods: Analysis was performed of 90 stool samples from preschool children. The coproparasitological techniques used were direct examination with 0.85% saline solution and lugol. The chi-square test was used to show the independence between the variables parasitic infection, sex and age. Fager's affinity index was determined to establish associations between the main enteroparasites identified.

Results: The study found 68 children infected with parasites, for a 75.6% prevalence. There were no significant differences with respect to age and sex ($p > 0.05$). The most common parasites were *Blastocystis* spp. (45.6%), *Endolimax nana* (30.9%) and *Entamoeba coli* (26.5%). The only helminth found was *Enterobius vermicularis* (1.5%). 42.6% of the children were infected with one parasite and 57.4% with two. The affinity index (I_{AB}) and *t* tests performed revealed a significant association between *Blastocystis* spp. and the protozoa *E. nana* and *E. coli*.

Conclusions: High prevalence was determined of *Blastocystis* spp. and intestinal protozoan species, all of which were indicative of fecal contamination. Environmental and sociocultural factors are likely to facilitate their transmission. This topic should continue to be addressed and examined due to the relevance of this parasite in current scientific debate, both nationally and internationally.

Keywords: Intestinal parasites; children; *Blastocystis* spp.; risk factors.

Recibido: 13/09/2020

Aceptado: 29/03/2021

Introducción

A pesar de todos los avances médicos y farmacéuticos, así como de la ingeniería sanitaria, las infecciones parasitarias intestinales siguen siendo las más frecuentes en el mundo, especialmente en los países que luchan contra la escasez de agua, la falta de higiene y la falta de servicios de salud adecuados. Además, es difícil controlar las parasitosis intestinales en estas regiones debido al alto costo de las mejoras de infraestructura y la falta de proyectos educativos ofrecidos a la población.^(1,2)

Las infecciones parasitarias se han informado en todos los grupos de edad. Sin embargo, son más comunes entre niños menores de 5 años, pues son más vulnerables y los más afectados, debido a su inmadurez inmunológica y poco desarrollo de hábitos higiénicos para evitar esta afección. En este sentido, la infección parasitaria intestinal se ha convertido en la principal amenaza de los niños, pues puede afectar su desarrollo físico y mental, su capacidad de aprendizaje y, especialmente, su asistencia a la escuela.^(3,4)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 270 millones de niños en edad preescolar y más de 600 millones de niños en edad escolar viven en zonas de transmisión parasitaria y necesitan tratamiento y prevención. En países en desarrollo, ocurren alrededor de 750 millones de episodios de diarrea que resultan en 5 millones de muertes.^(3,5) Los trastornos nutricionales causados por los parásitos pueden provocar anemia por deficiencia de hierro, desnutrición y pueden tener un impacto negativo en el crecimiento y desarrollo cognitivo de un niño.^(6,7)

Diversos estudios en Venezuela^(8,9) han demostrado prevalencias de parasitosis intestinales muy variables, las cuales oscilan entre 39,8 % y 77,42 %. En el estado Sucre, los resultados de prevalencia de estas infecciones son variables, pero en general las cifras son elevadas en escolares.^(10,11) Llama la atención de que los protozoarios patógenos se han informado como el grupo parasitario responsable del mayor número de infección gastrointestinal en niños,^(7,8,12) quienes pueden presentar severas manifestaciones clínicas, como diarrea de intensidad variable, dolor y distensión abdominal.^(8,10)

Las parasitosis intestinales son ocasionadas por tres grupos de organismos: los cromistas, los protozoarios y los helmintos. Los cromistas son un grupo complejo de microorganismos eucariotas que formaban parte de los protozoarios, pero basados en estudios de biología molecular se ubicaron en un grupo aparte.⁽¹³⁾ De ellos, solo *Blastocystis* spp. se considera el parásito intestinal más prevalente en el mundo.⁽¹⁴⁾ Es un microorganismo unicelular con una marcada heterogeneidad genética y variabilidad morfológica, agente causal de la blastocistosis, una infección cosmopolita descrita en el humano y otros vertebrados, cuya prevalencia ha aumentado en los últimos años.⁽¹⁵⁾

La prevalencia de esta infección varía de un país a otro, según la metodología diagnóstica utilizada y las condiciones higiénico-sanitarias, superando el 5 % en los países industrializados y llegando al 30 % hasta el 80 % en los países en vías de desarrollo.⁽¹⁴⁾ En la mayoría de los estudios realizados en Venezuela y en el mundo sobre parasitismo intestinal, *Blastocystis* spp. ocupa el primer lugar dentro de los agentes infecciosos más frecuentes con prevalencias que oscilan entre 41,8 % y 66,7 %.^(9,10,11,14,15)

Con base a lo anteriormente planteado, se realizó un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de *Blastocystis* spp. y su asociación con otros parásitos intestinales en niños de edad preescolar.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, no experimental, transversal, de prevalencia, durante los meses de enero a abril de 2018 en niños de edad preescolar, matriculados en el Centro de Educación Inicial “Antonio José de Sucre”, institución dependiente de la Fundación Regional del Niño Simón, que está ubicada en la Urbanización “Brasil”, Parroquia Altagracia, Cumaná, estado Sucre.

La Urbanización “Brasil” (10°26’44’’N, 64°10’30’’O) se trata de una comunidad de tipo urbano, con condiciones socio-económicas relativamente media-baja. Cuenta con una red de servicios públicos, entre ellos: acueductos, electricidad, sistema de cloacas y de recolección de basura, así como acceso al transporte urbano, servicios públicos asistenciales y de educación. De manera general, las ocupaciones laborales de los habitantes de esta comunidad están distribuidas principalmente en actividades comerciales, obreras, empleos públicos y gubernamentales.

El universo estuvo representado por todos los alumnos matriculados para el período escolar 2017-2018, para un total de 165 niños, con edades entre 3 y 5 años. Se invitaron a todos los niños a contribuir con su muestra de heces, pero solo 90 (54,5 %) la aportaron para el análisis coproparasitológico.

Cada representante fue informado sobre los objetivos del estudio. Esta información fue aportada sin presiones ni distingo de raza o condición socioeconómica, y se mantuvo en estricta confidencialidad la identificación de los participantes; los datos recolectados en el estudio se utilizaron con fines científicos y para beneficio de los niños. Una vez obtenido el consentimiento por escrito de cada representante para participar del estudio, a cada niño se le registró datos de identificación, edad y sexo, mediante una ficha de control.

Se entregaron a los representantes envases recolectores apropiados, junto con un instructivo para su recolección y almacenaje adecuado. Las muestras fecales frescas, una por individuo y obtenidas por evacuación espontánea, fueron recibidas en los recipientes ya señalados e identificados con la numeración correlativa a los datos de los niños. Una vez en el Laboratorio de Parasitología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, las muestras se dividieron en dos alícuotas: 1) para el examen microscópico directo con solución salina

fisiológica (0,85 %) y 2) para el examen directo teñido con solución de Lugol (1 %).⁽¹⁶⁾

En los casos en que se confirmó la presencia de poliparasitismo, se calculó el índice de afinidad de Fager (I_{AB}), para establecer la posible asociación real entre las especies de parásitos que se encuentran frecuentemente en conjunto, independientemente de la variación de sus abundancias.⁽¹⁷⁾ Se empleó la prueba de "t" para determinar si el I_{AB} era significativo a un nivel $\alpha=5\%$. El I_{AB} se calculó mediante la fórmula:

$$I_{AB} = 2j / (NA + NB)$$

donde: I_{AB} : índice de Fager; J: número de hospederos donde las especies parasitarias A y B están simultáneamente presentes; NA y NB: número de hospederos donde la especie A y B están presentes.

Se consideró significativo, con un nivel de confianza del 95 %, es decir, existe una asociación real, cuando el valor de t calculado es superior a 1,645.

Para el análisis de los resultados se elaboró una base de datos y posteriormente fue analizada con el programa SPSS versión 8,0 para Windows. Se utilizaron frecuencias relativas (%). Se usó la prueba chi cuadrado con un margen de seguridad de 95 % para demostrar la independencia entre las variables: parasitosis, sexo y edad.

Resultados

En la muestra de niños en edad preescolar hubo un predominio del sexo femenino (n= 55; 61,1 %) con respecto al masculino (n= 35; 38,9 %). Los grupos etarios más frecuentes fueron los de 3 y 5 años, con 37 niños (41,1 %) en ambos casos, seguido del grupo de 4 años (n= 16; 17,8 %) (Tabla 1).

Tabla 1 - Distribución sociodemográfica de la muestra de niños en edad preescolar según edad y sexo

Edad (años)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		n	%
	n	%	n	%		
3	16	17,8	21	23,3	37	41,1
4	7	7,8	9	10,0	16	17,8
5	12	13,3	25	27,8	37	41,1
Total	35	38,9	55	61,1	90	100

La prevalencia de individuos parasitados fue de 75,6 % (n= 68). No existieron diferencias significativas para la edad ($p > 0,05$), aunque los grupos más parasitados fueron los de 3 y 5 años de edad. Con respecto al sexo, tampoco se

encontraron diferencias ($p > 0,05$), pues los varones resultaron parasitados el 42,6 % ($n = 29$), y las hembras el 57,4 % ($n = 39$) (Tabla 2).

Tabla 2 - Niños parasitados según edad y sexo

Edad (años)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	n	%	N	%	n	%
3	12	17,6	12	17,6	24	35,3
4	6	8,8	5	7,4	11	16,2
5	11	16,2	22	32,4	33	48,5
Total	29	42,6	39	57,4	68	100

Se diagnosticaron seis taxones de enteroparásitos, siendo el más común el chromista *Blastocystis* spp. con una prevalencia de 45,6 % ($n = 31$). Dentro de los comensales intestinales se identificaron: *Endolimax nana* ($n = 21$; 30,9 %), *Entamoeba coli* ($n = 18$; 26,5 %), seguido del protozooario patógeno *Giardia intestinalis* ($n = 6$; 8,9 %). El único helminto observado fue *Enterobius vermicularis* ($n = 1$; 1,5 %) (Tabla 3).

Tabla 3 - Especies parasitarias en niños preescolares

Especie parasitaria	Frecuencia	Porcentaje (%)
Chromistas		
<i>Blastocystis</i> spp.	31	45,6
Protozoarios		
<i>Endolimax nana</i>	21	30,9
<i>Entamoeba coli</i>	18	26,5
<i>Giardia intestinalis</i>	6	8,9
<i>Chilomastix mesnili</i>	2	2,9
Helmintos		
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	1,5

De los individuos parasitados, 29 (42,6 %) se encontraron monoparasitados y 39 (57,4 %) poliparasitados, lo que muestra una mayor frecuencia la asociación con dos parásitos. Los I_{AB} y pruebas de "t" efectuadas señalan asociaciones estadísticamente significativas entre: *Blastocystis* spp./*Endolimax nana* ($I_{AB} = 0,530$; $t = 2,19$), *Blastocystis* sp./*Entamoeba coli* ($I_{AB} = 0,276$; $t = 1,98$) y *Endolimax nana*/*Entamoeba coli* ($I_{AB} = 0,246$; $t = 1,790$) (Tabla 4).

Tabla 4 - Tipo de parasitismo, asociación parasitaria I_{AB} en niños preescolares

Tipo de parasitismo	n	%	I _{AB}	p
Monoparasitismo	29	42,6		
Poliparasitismo (asociación parasitaria)	39	57,4		
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>Endolimax nana</i>	15	38,5	0,530	S
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>Entamoeba coli</i>	12	30,8	0,276	S
<i>Endolimax nana</i> / <i>Entamoeba coli</i>	9	23,1	0,246	S
<i>Blastocystis</i> spp./ <i>Chilomastix mesnili</i>	2	5,1	0,196	NS
<i>Endolimax nana</i> / <i>Enterobius vermicularis</i>	1	2,6	0,089	NS

n: total de niños; %: porcentaje; I_{AB}: índice de afinidad de Fager entre la especie A y la especie B de enteroparásito; p: probabilidad. S: significativo estadísticamente (valor de “t” a un nivel de confianza de 95 %. El valor “t” calculado fue mayor que 1,645); NS: no significativo estadísticamente.

Discusión

En la presente investigación se demostró una parasitosis intestinal relativamente alta (75,6 %) en la población infantil estudiada, lo que contrasta con varias zonas de Venezuela.^(7,8,9,12,18,19,20) Este valor puede ser un reflejo de la situación deficiente, mas no precaria, desde el punto de vista social, sanitario y económico, en que viven esos niños en la comunidad donde está inmersa dicha institución. Esta prevalencia parasitaria demuestra la importancia epidemiológica de las parasitosis intestinales en niños, especialmente aquellos que se encuentran en edad preescolar y escolar; se enfatiza en que algunos parásitos intestinales pueden llevar a consecuencias negativas tanto físicas como desde el punto de vista cognitivo en muchos niños parasitados.

La prevalencia de la infección parasitaria fue relativamente mayor en niñas (57,4 %) en comparación con los varones (42,6 %); sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, lo que es muy similar a lo informado por Fuentes,⁽²⁰⁾ Tamirat⁽²¹⁾ y Vincent y otros.⁽²²⁾ No se observó diferencia estadísticamente significativa con respecto a los grupos etarios ($p > 0,05$). En ese sentido, independientemente del sexo y la edad, los niños en edad preescolar comparten actividades similares, por lo que tienen las mismas posibilidades de contraer una infección parasitaria, debido a sus hábitos de juegos que suelen exponerlos al contacto con el suelo, así como a sus poco consolidados hábitos higiénicos, al contacto frecuente con otros niños infectados y a un sistema inmune inmaduro.⁽¹¹⁾

Blastocystis spp. fue el enteroparásito que registró mayor frecuencia (45,6 %), porcentaje que resultó ser mayor al encontrado en otros estudios en que participaron niños en edad preescolar: Colombia 16,7 %⁽²³⁾ Cuba 24,7 %, ⁽²⁴⁾ Argentina 26,9 %⁽²⁵⁾ y Perú 38 %.⁽²⁶⁾ No obstante, fue menor en comparación con lo informado por Acurero y otros en que la prevalencia fue de 80,6% en niños preescolares y escolares del municipio Maracaibo, estado Zulia.⁽²⁷⁾ En Venezuela, particularmente en el estado Sucre, se han realizado varias investigaciones sobre enteroparasitosis en niños preescolares y escolares, en las que se ha señalado la presencia de *Blastocystis* spp. con valores que oscilan entre 49,8 % y 75,0 %.^(10,11)

Blastocystis spp. es considerado actualmente un microorganismo intestinal de prevalencia creciente, del cual aún se desconocen muchos aspectos de su rol patógeno.^(4,11) Diversos estudios apoyan la noción de que es un agente importante de diarrea y otras alteraciones gastrointestinales,^(15,28) pero otros afirman que las evidencias no son convincentes, pues no encontraron diferencias de prevalencia entre población sintomática y asintomática.⁽²⁹⁾ No obstante, en los últimos años hay una tendencia a considerarlo un patógeno potencial, pues en determinadas circunstancias puede ejercer un efecto perjudicial en el hospedero,^(15,30) es decir, puede comportarse como patógeno bajo ciertas condiciones del hospedero como la inmunosupresión, desnutrición, el trasplante de órganos o las coinfecciones con otros organismos, por lo que existe la posibilidad de que se trate de un patógeno oportunista.⁽¹¹⁾

La prevalencia relativamente alta encontrada por *Blastocystis* spp. en los niños evaluados debe ser una llamada de atención de los servicios médicos, debido al riesgo de enfermedades y posibles vínculos con malas condiciones sanitarias o condiciones ecológicas particulares. Además, como *Blastocystis* spp. es un organismo con una diversidad genética probada, también es importante identificar qué variantes genéticas infectan a estos niños y los factores epidemiológicos relacionados.⁽³⁰⁾

Ahora bien, como dato interesante observado en el presente estudio, los grupos protozoarios y chromistas predominaron sobre los helmintos, hecho que se ha venido informando en los últimos 10 años en Venezuela.^(11,18,31) En ese sentido, es importante señalar la administración de fármacos antiparasitarios en los estudiantes de los niveles de preescolar, escolar y de secundaria, quienes reciben una dosis única de albendazol, el cual se suele realizar una vez al año sin diagnósticos previos, como parte de un programa conjunto entre los Ministerios del Poder Popular para la Educación y Salud de Venezuela. Se sabe que este fármaco es eficaz contra las helmintiasis más frecuentes, pero no es un fármaco reconocido para el tratamiento de la blastocistosis.⁽¹⁵⁾ Por ello, es recomendable que estos programas de desparasitación se realicen después de efectuar los correspondientes estudios coproparasitológicos de todos los niños, pues se podría lograr una mejor selección de los medicamentos a utilizar, que en el caso de la infección por *Blastocystis* sp. el metronidazol podría ser una mejor opción.⁽³²⁾

Los protozoarios *E. nana* y *E. coli* también destacaron con una importante prevalencia (30,9 % y 26,5 %, respectivamente). Diversos autores^(10,11,12) mencionan que estas especies poseen gran significado epidemiológico, pues su presencia puede indicar contaminación fecal-oral de los alimentos o el agua, situación que constituye un riesgo potencial, ya que implica la elevada posibilidad de que se establezcan otras especies parasitarias de importancia patógena. Por ejemplo, se ha observado a ambos parásitos en el agua potable de pozos profundos,⁽³³⁾ en verduras consumidas crudas⁽³⁴⁾ y en billetes, que se ha sugerido ser fómites potenciales.⁽³⁵⁾

Se encontró una fuerte asociación significativa entre *Blastocystis* spp. y los parásitos *E. nana* ($I_{AB} = 0,530$) y *E. coli* ($I_{AB} = 0,276$) de acuerdo con el índice de afinidad (I_{AB}) y pruebas de "t" efectuadas. Estos resultados concuerdan con lo informado por *Beauchamp* y otros en el estado Zulia⁽³⁶⁾ y *Devera* y otros en el estado Bolívar,⁽³⁷⁾ quienes, al aplicar el I_{AB} y la prueba de "t", encontraron

asociaciones significativas entre *Blastocystis* spp. con *E. nana* y *Blastocystis* spp. con *E. coli* en niños preescolares y escolares. De igual manera, también se observó asociación de afinidad entre *E. coli* y *E. nana* ($I_{AB} = 0,246$), resultado similar a lo señalado por Calchi y otros.⁽⁹⁾

Se puede afirmar que, en los estudios de coinfección señalados anteriormente, los parásitos que se han asociado con mayor frecuencia a *Blastocystis* spp. son *E. nana* y *E. coli*, es decir, microorganismos que comparten características similares como la vía de transmisión⁽²⁷⁾ y el cuadro clínico.⁽²⁹⁾ Otras de las posibilidades para que haya ocurrido estas asociaciones, es debido a que se trata de los parásitos más frecuentes, o aspectos que pudieran ser de índole biológica (ciclo de los parásitos), climática y relacionados al comportamiento humano, los cuales tendrían que ser considerados en futuras investigaciones.⁽³⁷⁾

En una investigación desarrollada por Santalla y otros en niños de 3 meses hasta 13 años de edad del Hospital Municipal Corea en La Paz, Bolivia, se informó coinfección en 70,8 % de las muestras positivas para *Blastocystis* spp., el cual estuvo asociado principalmente con *E. coli*, *E. nana* y *Giardia intestinalis*.⁽³⁸⁾

Otro estudio realizado también en La Paz por Muñoz y otros, demostraron una alta tasa de coinfección de *Blastocystis* spp. con otros microorganismos; el mayor porcentaje se observó con *E. coli* y *E. nana* con valores estadísticamente significativos.⁽³⁹⁾ Estas investigaciones demuestran claramente una alta tasa de parasitismo intestinal en niños, con un elevado porcentaje de coinfección por dos o más parásitos, siendo altamente frecuente la presencia de *Blastocystis* spp. como una clara muestra de las deficientes condiciones higiénicas de estas poblaciones.

En conclusión, se determinó una infección relativamente alta por *Blastocystis* spp. y otros parásitos comensales en la muestra de niños preescolares estudiados, afección que sigue siendo un problema de salud importante a nivel nacional e internacional. Por lo tanto, se recomiendan las políticas sanitarias necesarias, los ejercicios de sensibilización, detección y desparasitación y el control ocasional de parásitos intestinales entre los niños de edad preescolar y escolar. Estudios similares deben continuarse y profundizarse por la connotación adquirida por *Blastocystis* spp. en los debates científicos actuales a nivel internacional. Finalmente, es de suma importancia establecer pautas de prevención y de control para estas parasitosis y las enfermedades asociadas, en pos de mejorar la calidad de vida de los niños expuestos a condiciones de riesgo

Referencias bibliográficas

1. 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.* 2016;16(1):87-99.
2. Harizanov R, Rainova I, Tsvetkova N, Kaftandjiev I, Borisova A, Ivanova R, et al. Prevalence of intestinal parasitic infections among the Bulgarian population over a three-year period (2015-2017). *Helminthologia.* 2020;57(1):12-8.

3. Hari D, Lakhani S. Prevalence of Parasitic Infections among School Children in Bhaili, Durg, Chhattisgarh, India. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 2018;7(9):1919-25.
4. Sánchez A, Muñoz M, Gómez N, Tabares J, Segura L, Salazar A, et al. Molecular epidemiology of *Giardia*, *Blastocystis* and *Cryptosporidium* among indigenous children from the Colombian Amazon Basin. *Front Microbiol.* 2017;1(8). DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00248>
5. Bhandari N, Kausaph V, Neupane G. Intestinal Parasitic Infection among school age children. *J Nepal Res Council.* 2011;9:30-2.
6. Pullan R, Gething P, Smith J, Mwandawiro C, Sturrock H, Gitonga C, et al. Spatial modelling of soil-transmitted helminth infections in Kenya: a disease control planning tool. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011;5(2):e975: DOI: <https://doi.10.1371/journal.pntd.0000958>
7. Barón M, Solano L, Páez M, Pabón M. Estado nutricional de hierro y parasitosis intestinal en niños de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. *An Venez Nutr.* 2007;20(1):5-11.
8. Acurero E, Ávila A, Rangel L, Calchi M, Grimaldos R, Cotiz M. Protozoarios intestinales en escolares adscritos a instituciones públicas y privadas del municipio Maracaibo-estado Zulia. *Kasmera.* 2013;41(1):50-8.
9. Calchi M, Rivero Z, Bracho A, Villalobos R, Acurero E, Maldonado, et al. Prevalencia de *Blastocystis* sp. y otros protozoarios comensales en individuos de Santa Rosa de Agua, Maracaibo, estado Zulia. *Rev Soc Ven Microbiol.* 2013;33:66-71.
10. Hannaoui E, Capua F, Rengel A, Cedeño F, Campos M. Prevalencia de anemia ferropénica y su asociación con parasitosis intestinal, en niños y adultos del Municipio Sucre, Estado Sucre, Venezuela. *MULTICIENCIAS.* 2016;16(2):211-7.
11. González B, Michelli E, Guilarte D, Rodulfo H, Mora L, Gómez T. Estudio comparativo de parasitosis intestinales entre poblaciones rurales y urbanas del estado Sucre, Venezuela. *Rev Soc Ven Microbiol.* 2014;34:97-102.
12. Devera R, Ortega N, Suárez M. Parásitos intestinales en la población del Instituto Nacional del Menor, Ciudad Bolívar, Venezuela. *Rev Soc Ven Microbiol.* 2007;27:38-44.
13. Aleaga Y, Cañete I, Rodríguez Z, Martínez A, Martínez I. *Blastocystis* spp. y otros enteropatógenos en pacientes pediátricos atendidos en el hospital "Juan Manuel Márquez". *Panorama. Cuba y Salud.* 2019;14(2):29-33.
14. Del Coco V, Molina N, Basualdo J, Córdoba M. *Blastocystis* spp.: advances, controversies and future challenges. *Rev Argent Microbiol.* 2017;49(1):110-8.
15. Perea M, Vásquez V, Pineda V, Samudio F, Calzada J, Saldaña A. Prevalence and subtype distribution of *Blastocystis* sp. infecting children from a rural community in Panama. *Parasite Epidemiology Control.* 2020;9:e00139. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2020.e00139>
16. Botero D, Restrepo M. *Parasitosis Humanas.* 4ta ed. Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2003.

17. Fager E. Determination and analysis of recurrent group. *Ecology*. 1957;38:585-95.
18. Devera R, Requena I, Blanco Y, Al Rumhein F, Velásquez V, Tedesco R. Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de la Escuela Básica Estadal José Félix Blanco, San Félix, estado Bolívar, Venezuela. *Salus*. 2010;14:25-30.
19. González B, Michelli E, Guilarte D, Rodulfo H, Mora L, Gómez T. Estudio comparativo de parasitosis intestinales entre poblaciones rurales y urbanas del estado Sucre, Venezuela. *Rev Soc Ven Microbiol*. 2014;34:97-102.
20. Fuentes M, Galíndez L, García D, González N, Goyanes J, Herrera E, et al. Frecuencia de parasitosis intestinales y características epidemiológicas de la población infantil de 1 a 12 años que consultan al Ambulatorio Urbano Tipo II de Cerro Gordo. Barquisimeto, estado Lara. Enero-junio 2007. *Kasmera*. 2011;39(1):31-42.
21. Tamirat H. Prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors among students at Dona Berber primary school, Bahir Dar, Ethiopia. *BMC Infect Dis*. 2017;17:362.
22. Vincent G, Ting-Wu C, ChienWei L, Yueh-Lun L, Olaoluwa A, Akwaowo O, et al. Intestinal parasitic infections: Current status and associated risk factors among school aged children in an archetypal African urban slum in Nigeria. *J Microbiol Immunol Infect*. 2017;52(1):1-8.
23. Giraldo B, Ramírez L, Henao D, Flórez M, Parra F, Gómez E, et al. Estimación de la prevalencia de parásitos intestinales en niños de dos comunidades colombianas. *Biosalud*. 2015;14(2):19-28.
24. Aleaga Y, Domenech I, González Z, Martínez A, Martínez I. *Blastocystis* spp. y otros enteropatógenos en pacientes pediátricos atendidos en el hospital "Juan Manuel Márquez". *Panorama. Cuba y Salud*. 2019;14(2):29-33.
25. Zonta M, Navone G, Oyhenart E. Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol Latinoam*. 2007;62:54-60.
26. Jiménez J, Vergel K, Velásquez S, Vega F, Uscata R, Romero S, et al. Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje. *Horiz Med*. 2011;11(2):65-9.
27. Acurero E, Calchi M, Merchán F, Useche P. Prevalencia de *Blastocystis* sp. en preescolares y escolares del municipio Maracaibo, Venezuela. *Rev Soc Ven Microbiol*. 2013;33(2):146-50.
28. Taylor V, López A, Muñoz I, Hurtado M, Ríos K. *Blastocystis* sp: evidencias de su rol patógeno. *Biosalud*. 2016;15(2):69-86.
29. Lede K, Hellard ME, Sinclair MI, Fairley CK, Volfe R. No correlation between clinical symptoms and *Blatocystis hominis* in immunocompetent individuals. *J Gastroenterol Hepatol*. 2005;20:1390-4.

30. Nithyamathi K, Chandramathi S, Kumar S. Predominance of *Blastocystis* sp. Infection among School Children in Peninsular Malaysia. PLoS ONE. 2016;11(2):e0136709. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136709>
- 31.- Devera R, Blanco Y, Amaya I. Prevalencia de parásitos intestinales en escolares de Ciudad Bolívar, Venezuela: comparación entre dos períodos. Kasmera. 2015; 43:122-129.
32. Roberts T, Stark D, Harkness J, Ellis J. Update on the pathogenic potential and treatment options for *Blastocystis* sp. gut pathogens. BioMed. 2014;6(1):17. DOI: <http://doi.org/10.1186/1757-4749-6-17>
33. Guillen A, González M, Gallego L, Suarez B, Heredia H, Hernandez T, et al. Presence of intestinal protozoans in water of consumption in “18 de Mayo Community”. Aragua State-Venezuela. 2011. Bol Malariol Salud Ambient. 2013;53:29-36.
34. Monge R, Chinchilla M, Reyes L. Seasonality of parasites and intestinal bacteria in vegetables that are consumed raw in Costa Rica. Rev Biol Trop. 1996;44:369-75.
35. Moreno P, Perfetti D, Antequera I, Navas P, Acosta M. Contamination of banknotes with enteric parasites in Coro, Falcon state, Venezuela. Bol Malariol Salud Ambient. 2014;54:38-46.
36. Beauchamp S, Flores T, Tarazón S. *Blastocystis hominis*: prevalencia en alumnos de una escuela básica Maracaibo, Edo Zulia Venezuela. Kasmera. 1995;23(1):43-67.
37. Devera R, Soares A, Rayarán D, Amaya I, Blanco Y. Enteroparasitosis en escolares: importancia de los parásitos asociados. Rev Vzlna Salud Pub. 2020;8(1): 49-64.
38. Santalla J, Montaña W. Frecuencia de *Blastocystis* sp. y otros parásitos intestinales en niños entre 3 meses a 13 años provenientes del Hospital Municipal Corea de la Ciudad de El Alto. (Tesis). Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. 2013.
39. Muñoz V, Borda M, Churqui C, Frade C. Intestinal parasites in children of incarcerated mothers of Center at the Feminine Orientation of Obrajés, La Paz Bolivia: High prevalence of *Blastocystis hominis*. Biofarbo. 2009;17:39-46.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses potenciales que puedan influir en el proceso de publicación.

Contribuciones de los autores

Daniel José Muñoz: Concepción y diseño de la investigación, recolección de las muestras, obtención de los datos sociodemográficos, redacción del artículo, interpretación de resultados, su discusión y conclusiones.

Jesús Ortiz: Ejecución de los análisis copro-parasitológicos.

Luz Mary Marcano: Recolección y obtención de resultados, análisis e interpretación de datos y asesoría estadística.

Yeisy Castañeda: Participación en el análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo y revisión bibliográfica.