

Ecoepidemiología de protozoos intestinales en la población infantil de cuatro municipios de Boyacá – Colombia

Ecoepidemiologia dos protozoários intestinais na população infantil de quatro municípios de Boyacá – Colômbia

DOI:10.34119/bjhrv5n5-217

Recebimento dos originais: 10/09/2022

Aceitação para publicação: 11/10/2022

Dario Sebastian Arcos Lucero

Licenciatura en Medicina

Institución: Universidad Militar Nueva Granada

Dirección: Tv. 3C #49-02

Correo electrónico: u0401807@unimilitar.edu.co

Maria Lucila Agudelo Motta

Licenciatura en Medicina

Institución: Universidad Militar Nueva Granada

Dirección: Tv. 3C #49-02

Correo electrónico: u0401803@unimilitar.edu.co

Andrés Camilo González Gómez

M. Sc. Biólogo

Institución: Universidad INCCA de Colombia, Universidad Nacional de Colombia

Dirección: Calle 79 #111a15

Correo electrónico: ancgonzalezgo@unal.edu.co

José Fernández Manrique

Doctorando en Ciencias Veterinarias

Institución: Universidad de los Llanos - Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Escuela de Ciencias Animales

Dirección: Kilómetro 12, vía a puerto López, vereda Barcelona, Villavicencio - Meta, Colombia

Correo electrónico: jose.fernandez@unillanos.edu.co

Luis Reinel Vásquez Arteaga

Especialización en Epidemiología General, Especialización en Entomología

Institución: Universidad del Cauca

Dirección: calle 5 # 4-70, Popayán - Cauca, Colombia

Correo electrónico: lreinel@unicauca.edu.co

Julio César Giraldo Forero

M.Sc. Esp. En Biología área de Parasitología Tropical

Institución: Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud Universidad Militar Nueva Granada (UMNG)

Dirección: Carrera 45 # 24D- 06

Correo electrónico: jcesargiraldo@gmail.com

María Consuelo Bernal Lizarazú

MSc Microbiología, Mg Salud pública y Desarrollo social.
Institución: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Dirección: Carrera 44a 22b-18
Correo electrónico: mcbernal10@gmail.com

Viviana Alexandra Benítez Matallana

Bacterióloga y Laboratorista Clínico
Institución: Universidad de Boyacá
Dirección: Carrera 120a#77-04 balcones de granada 4
Correo electrónico: vabema2016@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La parasitosis intestinal infantil por protozoarios patógenos se asocia en gran medida con contaminación medioambiental con excretas humana o animal, donde las condiciones básicas de saneamiento y salubridad son deficientes. **Objetivo:** Se determinó la frecuencia y las variables con posible asociación para protozoos intestinales patógenos en población en edad pre-escolar y escolar de los municipios de Arcabuco, Toca, Sogamoso y Garagoa, del departamento de Boyacá-Colombia, empleando las técnicas de concentración formol-gasolina y Ziehl Neelsen modificado. **Metodología:** Se realizó un estudio a conveniencia con toma de muestras de materia fecal en 338 menores: Arcabuco 151, Sogamoso 133, Garagoa 37 y Toca 17. Al representante de cada menor participante, se solicitó la firma de un consentimiento informado y el diligenciamiento de una encuesta ecoepidemiológica estructurada. Las muestras colectadas se preservaron en reactivo de Yodo Mertiolate Formol-MIF, se refrigeraron hasta el procesamiento por las técnicas modificadas de concentración de Ritchie-Frick (Formol-Gasolina) y de coloración de Ziehl Neelsen. La observación microscópica se realizó por triplicado y doble ciego con ocular calibrado con micrómetro y los objetivos de 10X, 40X y 100X. **Resultados:** El 83,7% (283/338) de las muestras, presentó un protozoario: Blastocystis 78,6% (266/338), Entamoeba coli 30,1% (102/338), complejo Entamoeba histolytica / E. dispar / E. moshkovskii 28,6% (97/338), Giardia duodenalis 18,3% (62/338), Cyclospora cayetanensis 6,5% (22/338) y Cystoisospora belli 4,7% (16/338). Las variables con posible asociación y valor de $p \leq 0.05$ se identificaron: consumo de agua sin tratamiento, deficiencia de lavado de manos, la presencia de mascotas, sistema sanitario deficiente, uso de antiparasitarios domésticos y contacto directo con tierra, para los cuatro municipios evaluados. **Conclusión:** Las parasitosis causadas por protozoos con carácter patógeno y zoonótico, siguen siendo frecuentes en la población infantil como G. duodenalis y Cystoisospora sp, entre otras.

Palabras claves: parasitismo intestinal, protozoosis, blastocystis, entamoeba, giardia duodenalis.

RESUMO

Introdução: A parasitose intestinal infantil por protozoários patogênicos está largamente associada à contaminação ambiental com excrementos humanos ou animais, onde as condições básicas de saneamento e saúde são deficientes. **Objetivo:** Determinamos a frequência e as variáveis com possível associação para protozoários intestinais patogênicos na população em idade pré-escolar e escolar nos municípios de Arcabuco, Toca, Sogamoso e Garagoa, no departamento de Boyacá-Colômbia, utilizando a concentração de formol-gasolina e técnicas Ziehl Neelsen modificadas. **Metodologia:** Foi realizado um estudo de conveniência, coletando amostras fecais de 338 crianças: 151 em Arcabuco, 133 em Sogamoso, 37 em Garagoa e 17 em

Toca. O representante de cada criança participante foi solicitado a assinar um formulário de consentimento livre e esclarecido e a preencher uma pesquisa ecoepidemiológica estruturada. As amostras coletadas foram preservadas em reagente de iodo mertiolato de Formol-MIF, refrigeradas até o processamento por concentração modificada de Ritchie-Frick (Formol-Gasolina) e técnicas de coloração de Ziehl Neelsen. A observação microscópica foi realizada em triplicata e dupla oculação com ocular calibrado com micrômetro e objetivas 10X, 40X e 100X. Resultados: 83,7% (283/338) das amostras tinham um protozoário: Blastocystis 78,6% (266/338), Entamoeba coli 30,1% (102/338), Entamoeba histolytica / E. dispar / complexo E. moshkovski, Entamoeba coli 30,1% (102/338) e complexo E. moshkovski / E. moshkovski. dispar / complexo E. moshkovskii 28,6% (97/338), Giardia duodenalis 18,3% (62/338), Cyclospora cayetanensis 6,5% (22/338) e Cystoisospora belli 4,7% (16/338). Variáveis com possível associação e um valor de $p \leq 0,05$ foram identificadas como: consumo de água não tratada, lavagem deficiente das mãos, presença de animais de estimação, saneamento precário, uso de vermífugos domésticos e contato direto com o solo, para os quatro municípios avaliados. Conclusão: Parasitose causada por protozoários com caráter patogênico e zoonótico, tais como G. duodenalis e Cystoisospora sp, entre outros, ainda são freqüentes em crianças.

Palavras-chave: parasitismo intestinal, protozoa, blastocystis, entamoeba, giardia duodenalis.

1 INTRODUCCIÓN

Las infecciones parasitarias intestinales son endémicas a nivel mundial, en especial en países de regiones tropicales en vía de desarrollo, ocasionando problemas de salud pública, debido a la gran morbi-mortalidad que producen en la población, en especial en las comunidades vulnerables como adultos mayores, niños y mujeres en embarazo. A pesar de los esfuerzos realizados para el control, las prevalencias son aún elevadas en regiones con problemas de pobreza (1,2).

Las parasitosis intestinales afectan principalmente comunidades que residen en áreas rurales, carentes de políticas y normativas sobre higiene, alcantarillado y saneamiento medio ambiental, condiciones que facilitan la transmisión principalmente a poblaciones vulnerables como la infantil, ocasionándoles patologías debido a la inmadurez inmunológica que aún presentan, manifestándose con cuadros clínicos de desnutrición por déficit de micro y macronutrientes, anemia, enfermedad diarreica, alteraciones del desarrollo físico y disminución de la capacidad de aprendizaje (3,4-7).

Estas infecciones pueden ser causadas por diversos agentes etiológicos como protozoos y helmintos, que se caracterizan por su fácil transmisión por el consumo de agua o alimentos contaminados con excretas de origen humano o animal, la presencia de malas condiciones de salubridad como las generadas por el fecalismo a ras de suelo y la falta de políticas de desparasitación y cuidado con las mascotas que se encuentran en la residencia (2,8-11).

Se ha observado una mayor morbilidad por la infección causada por una sola especie de parásito y que este a su vez incrementa la predisposición de infección para otros agentes parasitarios, ocasionando poliparasitismo en un mismo individuo (3,7,8).

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS, se estima que aproximadamente 3500 millones de personas se encuentran parasitadas y de estas, 450 millones manifiestan la enfermedad ocasionada por estos organismos. En Latinoamérica los protozoarios y helmintos transmitidos por el suelo son relevantes y, en términos generales, obedecen al desconocimiento de métodos de prevención y bajo nivel de educación, y se correlaciona esencialmente con múltiples problemáticas de orden social y de saneamiento ambiental (9,12).

En Colombia, según la Encuesta Nacional de Parasitismo Intestinal-ENPI realizada entre los años 2012-2014 en población escolar entre siete y diez años, se halló que el 29.62% y el 60.3% estaban infectados por helmintos y por protozoos respectivamente; adicionalmente se determinaron factores asociados con la transmisión los malos hábitos higiénicos-sanitarios y/o ausencia de acueductos o sistemas de alcantarillado. A partir de los resultados de este estudio se plantearon los componentes para el control del parasitismo intestinal que incluyó la desparasitación masiva en el territorio colombiano. (10)

El objetivo de la presente investigación fue determinar la frecuencia de protozoos gastrointestinales e identificar las variables con posible asociación en la transmisión de la infección en la población infantil en edad pre-escolar y escolar de los municipios de Arcabuco, Toca, Sogamoso y Garagoa del departamento de Boyacá-Colombia.

2 METODOLOGÍA

Se realizó un estudio a conveniencia con la toma de muestras de materia fecal en 338 menores de 1 a 14 años en cuatro municipios del departamento de Boyacá Colombia: Arcabuco 151, Sogamoso 133, Garagoa 37 y Toca 17, entre junio y noviembre del 2018. Previamente se convocó a la comunidad para la socialización e invitación a participar voluntariamente en el mismo; a quienes accedieron se les diligenció una encuesta estructurada, en la que se incluyeron variables sociodemográficas e higiénico sanitarias entre otras.

Variables sociodemográficas: Nombre del representante del menor, nombre del menor, género, edad, área de residencia, tipo de piso que posee la vivienda, el estrato socioeconómico familiar (La estratificación social en Colombia, es la forma de clasificación de los hogares a través de diferentes criterios que no dependen únicamente de los ingresos que tenga una persona o familia, siendo uno el de menor condición y seis el de mayor) y tener cobertura y el tipo de sistema de salud recibido contributivo o subsidiado.

Variables higiénico sanitarias: Poseer sistema sanitario en la vivienda, el hábito de caminar descalzo, el tener contacto directo con tierra por juego o labor, hábito de onicofagia, el tipo de suministro de agua que posee la vivienda, la realización de lavado de manos antes de consumo de alimentos, el lavado de frutas y verduras para el consumo, la presencia de mascotas en el lugar de residencia o entorno a esta (perros, gatos, otros, ninguno), el poseer sistema de acueducto y alcantarillado en la misma, el contar en la vivienda con sistema de recolección de desechos, el manejo dado a los desechos generados en la vivienda (carro recolector, entierra, otro), el tratamiento empleado para la potabilización del agua para el consumo (clorada, clorada y hervida, hervida, otro), la presencia de roedores en la vivienda o entorno a esta, la presencia de insectos en la vivienda o entorno a esta, el uso de tratamiento antiparasitario (formulado, doméstico, naturista, el haber recibido tratamiento antiparasitario en último trimestre a la realización del estudio y el haber asistido a consulta médica en el último trimestre a la realización del estudio.

Así mismo se socializó y firmó un consentimiento informado por parte de los representantes del menor y por parte de los menores en edad escolar, la firma de un asentimiento de su participación voluntaria en el estudio. La recolección de las muestra coprológica se llevó a cabo en los hospitales municipales. Posteriormente se realizaron charlas informativas sobre parasitismo intestinal, su patología y las ventajas de conocer el estado parasitológico de sus hijos.

Las muestras colectadas se preservaron en reactivo de Yodo Mertiolate Formol-MIF, y refrigeraron hasta el procesamiento por las técnicas modificadas de concentración de Ritchie-Frick (Formol-Gasolina) y de coloración de Ziehl Neelsen. La observación microscópica se realizó por triplicado y doble ciego con ocular calibrado con micrómetro y los objetivos de 10X, 40X y 100X (11).

Los datos fueron tabulados en hojas de cálculo de Microsoft Office Excel y fueron analizados con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 20), obteniendo las frecuencias absolutas y relativas como análisis univariado. Mediante el software Epi InfoTM se realizó el análisis bivariado, se utilizó la prueba Chi cuadrado de independencia, se estimaron las oportunidades relativas (OR) y las razones de prevalencia (RP) con sus intervalos de confianza del 95% y valor de p, para determinar la posible asociación entre la presencia de parásitos y las variables evaluadas en la encuesta epidemiológica. A los representantes de los menores se les hizo entrega de los resultados de manera individual y confidencial, así como el respectivo tratamiento y distribución de plegables educativos.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS IDENTIFICADAS EN EL ESTUDIO

De la población estudiada se determinó que el 72,24% vive en área rural y el 27,74% vive en área urbana, siendo el estrato socioeconómico dos el más frecuente en ambas áreas de residencia, seguido del estrato socioeconómico uno. Además el 96,34% de la población cuenta con servicios sanitarios en el lugar de residencia y un 94,9 % con servicios de acueducto.

En relación con la tenencia de mascotas en la residencia del menor, se identificaron un total de 307 animales de compañía, siendo los caninos los de preferencia con un 60,67% y para el caso de otras mascotas el 22,95% en la totalidad de la población estudiada; otras variables valoradas se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables sociodemográficas e higiénico sanitarias, de la población infantil de los municipios de Sogamoso, Garagoa, Arcabuco y Toca Boyacá – Colombia

Variable	Sogamoso		Garagoa		Arcabuco		Toca	
	N	%	n	%	n	%	N	%
Género								
Masculino	78	58,64	18	48,64	85	56,29	10	58,82
Femenino	55	41,35	19	51,35	66	43,7	7	41,17
Área de residencia								
Rural	98	73,68	22	59,45	111	73,5	14	82,35
Urbano	35	26,31	15	40,54	40	26,49	3	17,64
Tipo de piso que posee la vivienda								
Baldosa	13	9,77	9	24,32	19	12,58	1	5,88
Madera	4	3,0	4	10,81	7	4,63	1	5,88
Cemento	116	87,21	24	64,86	125	82,78	15	88,23
Estrato socioeconómico								
Uno	40	30,07	14	37,83	47	31,12	5	29,41
Dos	89	66,91	21	92,0	92	60,92	10	58,82
Tres	4	3,0	2	5,4	12	7,94	2	11,76
Cuenta con sistema sanitario la vivienda								
Si	126	94,73	36	97,29	141	93,37	17	100
No	7	5,26	1	2,7	10	6,62	0,0	0,0
Hábito de caminar descalzo								
Si	21	15,8	8	21,62	33	21,85	8	47,05
No	112	84,2	29	78,37	118	78,14	9	52,94
Contacto directo con tierra por actividad de jugo o labor								
Si	61	45,86	12	32,43	57	37,74	10	58,82
No	72	54,13	25	67,56	94	62,25	7	41,17
Onicofagia								
Si	2	1,5	2	5,40	2	1,32	0	0,0
No	131	98,5	35	94,60	149	98,67	0	0,0
Cuenta con suministro de agua en la vivienda								
Si	123	92,48	35	94,59	140	92,71	17	100
No	10	7,51	2	5,4	11	7,28	0,0	0,0
Lavado de manos antes del consumo de alimentos								
Si	97	72,93	11	29,72	102	67,5	13	76,47
No	36	27,06	26	70,27	49	32,45	4	23,52
Cuenta con sistema de Salud								
Subsidiado	108	81,2	33	89,18	118	78,14	13	76,47
Contributivo	25	18,79	4	10,81	33	21,85	4	23,52
Presencia de mascotas en la vivienda								
Si	126	94,73	31	83,78	134	88,74	16	94,11
No	7	5,26	6	16,21	17	11,25	1	5,9

Perros	83	62,4	21	56,75	80	52,98	12	70,58
Gatos	9	6,76	2	5,4	7	4,63	0,0	0,0
Otros	34	25,56	8	21,62	47	31,12	4	23,52
Ninguno	7	5,26	6	16,21	17	11,25	1	5,88
La vivienda cuenta con sistema de recolección de desechos								
Si	129	97,0	33	89,2	145	96,02	14	82,35
No	4	3,0	4	10,8	6	3,97	3	17,64
Manejo dado a los desechos generados en la vivienda								
Carro recolector	35	26,31	10	27,02	38	25,16	2	11,80
Entierra	83	62,40	13	35,13	96	63,60	14	82,35
Otro	15	11,27	14	37,83	17	11,25	1	5,90
Tratamiento de potabilización del agua para consumo								
Clorada	96	72,18	31	83,78	123	81,5	10	58,82
Clorara + hervida	41	30,82	33	89,18	95	62,9	13	76,50
Hervida	33	24,81	1	2,70	13	8,60	2	11,80
Otro	4	3,0	3	8,10	15	9,93	2	11,80
Lavado de frutas y verduras para consumo								
Si	111	83,50	23	62,20	119	78,80	12	70,60
No	21	15,80	14	37,80	32	21,20	5	29,40
Presencia de roedores en la vivienda o entorno a esta								
Si	21	15,80	6	16,21	25	16,60	2	11,76
No	112	84,20	31	83,78	126	83,40	15	88,23
Presencia de insectos en la vivienda o entorno a esta								
Si	91	68,42	20	54,05	133	88,07	14	82,35
No	42	31,57	17	45,95	18	11,92	3	17,64
Uso de tratamiento antiparasitario								
Si	107	80,45	30	81,08	147	97,35	16	94,11
No	26	19,54	7	18,91	4	2,64	1	5,88
Tipo de tratamiento antiparasitario empleado								
Formulado	55	51,40	23	76,66	85	57,82	12	75,0
Doméstico	41	38,31	2	6,66	47	31,97	3	18,75
Naturista	11	10,28	5	16,66	15	10,20	1	6,25
Tratamiento antiparasitario último trimestre								
Si	32	24,06	2	5,40	23	15,23	3	17,64
No	101	75,93	35	94,59	128	84,76	14	82,35
Consulta médica último trimestre								
Si	19	14,28	9	24,32	47	31,12	3	17,64
No	114	85,71	28	75,67	104	68,87	14	82,35

3.2 PARÁSITOS PROTOZOOS INTESTINALES IDENTIFICADOS EN EL ESTUDIO

De las 338 muestras evaluadas 83,7% (283/338) presentaron al menos un parásito protozoo como: *Blastocystis* 78,6% (266/338), *Entamoeba coli* 30,1% (102/338), Complejo *Entamoeba histolytica* / *E. dispar* / *E. moshkovskii* 28,6% (97/338), *Endolimax nana* 23,6% (80/338), *Giardia duodenalis* 18,3% (62/338), *Iodamoeba butschlii* 17,1% (58/338), *Cyclospora cayetanensis* 6,5% (22/338), *Cystoisospora belli* 4,7% (16/338).

Al realizar el análisis bivariado se halló un valor $p \leq 0.05$ con significancia estadística para el complejo *E. histolytica/E. dispar/E. moshkovskii* y *G. duodenalis*, con las variables: presencia de mascotas en el lugar de residencia o entorno a esta, el poseer un sistema sanitario deficiente y tratamiento antiparasitario, para el municipio de Arcabuco. Tabla 2.

Tabla 2. Variables con posible asociación para los protozoos identificados en la población evaluada para el municipio de Arcabuco Boyacá-Colombia - p=Probabilidad; I.C=Intervalo de confianza; O.R=Razón de probabilidades; *Diferencia estadísticamente significativa (p < 0,05), N/A: No asociación.

Municipio de Arcabuco

Variables	Complejo <i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i> / <i>E. moshkovskii</i>				<i>Giardia duodenalis</i>			
	%	OR	IC-95%	p	%	OR	IC-95%	p
Presencia de mascotas en lugar de residencia	88,74	4.571	3.440 - 6.745	0.0028	88.74	13.140	8.922 - 18.726	0.0045
Sistema sanitario deficiente	6,62	7.84	4.906 - 8.923	0.0031	N/A	N/A	N/A	N/A
Uso de antiparasitarios	N/A	N/A	N/A	N/A	33,77	2.59	1.003 - 4.521	0.0033

En el municipio de Sogamoso, el complejo *E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii* y *G. duodenalis*, se identificó asociación con las variables: presencia de mascotas en el lugar de residencia o entorno a esta, lavado de frutas y verduras, estrato socio económico uno y consumo de agua sin tratamiento. Tabla 3.

Tabla 3. Variables con posible asociación para los protozoos identificados en la población evaluada para el municipio de Sogamoso Boyacá-Colombia - p=Probabilidad; I.C=Intervalo de confianza; O.R=Razón de probabilidades; *Diferencia estadísticamente significativa (p < 0,05), N/A: No asociación.

Municipio de Sogamoso

Variables	Complejo <i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i> / <i>E. moshkovskii</i>				<i>Giardia duodenalis</i>			
	%	OR	IC-95%	P	%	OR	IC-95%	p
Presencia de mascotas en lugar de residencia	N/A	N/A	N/A	N/A	94,73	1.292	0.953 - 4.283	0.0035
Lavado de frutas y verduras	90,22	1.650	1.212 - 4.107	0.0029	90,22	2.833	1.039 - 6.817	0.0020
Estrato socioeconómico Bajo (uno)	30,07	3.703	2.213 - 7.156	0.0039	N/A	N/A	N/A	N/A
Consumo de agua sin tratamiento	92,50	8.672	4.271 - 12.650	0.0047	N/A	N/A	N/A	N/A

En el municipio de Toca la asociación de las variables fue para El complejo *E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii* y *G. duodenalis*, con: consumo de agua sin tratamiento y deficiente lavado de manos; para el caso de *Blastocystis* y *C. belli*, además de las variables anteriores se suma el contacto directo con tierra. Tabla 4.

Tabla 4. Variables con posible asociación para los protozoos identificados en la población evaluada para el municipio de Toca Boyacá-Colombia - p=Probabilidad; I.C=Intervalo de confianza; O.R=Razón de probabilidades; *Diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), N/A: No asociación.

Municipio de Toca

Variables	<i>E. histolytica/E. dispar/E. moshkovskii</i>				<i>Giardia duodenalis</i>			
	%	OR	IC-95%	P	%	OR	IC-95%	p
Consumo de agua sin tratamiento	17,65	5.053	4.082 - 7.211	0.032	5,9	8.333	6.033 - 11.301	- 0.039
Deficiente lavado de manos	64.70	5.565	4.442 - 8.001	0.018	N/A	N/A	N/A	N/A
Variables	<i>Blastocystis</i>				<i>Cystoisospora sp</i>			
	%	OR	IC-95%	P	%	OR	IC-95%	p
Consumo de agua sin tratamiento	64,70	5.653	4.082 - 7.318	0.017	N/A	N/A	N/A	N/A
Deficiente lavado de manos	52,94	9.033	8.212 - 16.001	0.042	N/A	N/A	N/A	N/A
Contacto directo con tierra	N/A	N/A	N/A	N/A	35,30	4.032	3.023 - 8.074	0.029

El municipio de Garagoa la variable con significancia estadística fue consumo de agua sin tratamiento para entidades parasitarias causadas por *Blastocystis* y *G. duodenalis*. Tabla 5.

Tabla 5. Variables con posible asociación para los protozoos identificados en la población evaluada para el municipio de Garagoa Boyacá-Colombia - p=Probabilidad; I.C=Intervalo de confianza; O.R=Razón de probabilidades; *Diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), N/A: No asociación.

Municipio de Garagoa

Variables	<i>Blastocystis</i>				<i>Giardia duodenalis</i>			
	%	OR	IC-95%	P	%	OR	IC-95%	p
Consumo de agua sin tratamiento	2,7	9.007	7.211 - 10.402	0.040	5,4	6.345	6.001 - 8.321	0.024

En cuanto al poliparasitismo en las muestras evaluadas para los cuatro municipios, se presentaron infecciones mixtas en 204 de los menores incluidos en el estudio. Tabla 6.

Tabla 6. Infecciones mixtas por protozoos patógenos y comensales identificados en las muestras de la población infantil participante en el estudio, de los municipios de Arcabuco, Garagoa, Toca y Sogamoso del Departamento de Boyacá – Colombia.

Infecciones mixtas entre entidades parasitarias	n (204)	%
<i>Blastocystis</i> + <i>Endolimax nana</i>	20	9,8
<i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba Coli</i> + Complejo <i>E. histolytica/ E dispar/E. moshkovskii</i>	20	9,8
<i>Blastocystis</i> + <i>Giardia duodenalis</i>	18	8,8
<i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba coli</i>	18	8,8
<i>Blastocystis</i> + Complejo <i>E. histolytica/ E dispar/E. moshkovskii</i>	12	5,9
<i>Blastocystis</i> + <i>Entamoeba coli</i> + Complejo <i>E. histolytica/ E dispar/E. moshkovskii</i> + <i>Iodamoeba bütschlii</i>	9	4,4
<i>Blastocystis</i> + <i>Cyclospora cayetanensis</i>	8	3,9
<i>Blastocystis</i> + <i>Endolimax nana</i> + <i>Entamoeba coli</i> + Complejo <i>E. histolytica/ E dispar/E. moshkovskii</i> + <i>Giardia duodenalis</i>	6	2,9
<i>Entamoeba coli</i> + Complejo <i>E. histolytica/ E dispar/E. moshkovskii</i>	5	2,5
<i>Blastocystis</i> + <i>Iodamoeba bütschlii</i>	5	2,5

4 DISCUSIÓN

Las enfermedades parasitarias tienen una gran prevalencia en países que se encuentran en zonas climáticas tropicales y más aún en países en vía de desarrollo, afectando la salud pública por la elevada morbilidad ocasionada a la población infantil, sin embargo por la baja mortalidad no genera la atención debida y pasa a ser relegada a un segundo plano (12,13).

Colombia es un país con una gran biodiversidad de fauna y flora, zonas climáticas y suelos fértiles que favorecen el ciclo de vida de algunos parásitos, además se presentan migraciones constantes de personas de áreas rurales a centros poblados lo que pueden ser factores de riesgo en la transmisión de infecciones parasitarias (14).

A nivel nacional se han desarrollado diferentes investigaciones de parasitismo intestinal en varias regiones del país, con resultados similares a los evidenciados en este estudio y comparables con los resultados de otros, realizados a nivel local e internacional. Los resultados obtenidos evidencian una elevada frecuencia de protozoos intestinales destacándose: *Blastocystis*, el complejo *E. histolytica /E. dispar/E. moshkovskii* y *G. duodenalis*, entre otros.

Cabe destacar el estudio realizado en la ciudad de Tunja-Boyacá por Manrique y Suescún en 2005 que reportaron la prevalencia de parásitos intestinales del 89,7% en la población escolar y adolescentes, enfatizando entre los protozoos a *Blastocystis* con 67,9% como principal agente parasitario, seguido del complejo *E. histolytica /E. dispar/E. moshkovskii* 8,66% y *G. duodenalis* 7,82% (12). En Tuta (Boyacá) Suescún realizó un estudio en escolares reportando la prevalencia de protozoos en un 96%, siendo los de mayor frecuencia: *Blastocystis* 88%, *G. duodenalis* 34%, *E. coli* 56% y complejo *E. histolytica /E. dispar/E. moshkovskii* 24% (15). Estos resultados se pueden explicar debido a las bajas condiciones socioeconómicas,

malos hábitos de higiene y a la contaminación de aguas y alimentos, descritos en los resultados de estos estudios y confrontables con los resultados analizados en la presente investigación.

Otro municipio estudiado de la región de Boyacá fue Soraca, donde Rodríguez en el 2014 reportó la prevalencia de parasitosis intestinales por protozoos del 78% destacando el complejo *E. histolytica* / *E. dispar*/*E. moshkovskii* con 28%, *E. coli* 25%, *E. nana* 13%, *G. duodenalis* 11% y *Blastocystis* 10% (16).

El estudio realizado por Londoño y colaboradores en el 2013 en el municipio de Calarcá en el departamento del Quindío, en pre-escolares, tuvo resultados similares a los hallados por Rodríguez en el 2014, y se determinaron valores porcentuales para: *Blastocystis* de 36,4%, *G. duodenalis* en 13,2% y complejo *E. histolytica* /*E. dispar*/*E. moshkovskii* 10,9%. Otros reportes con similitud son los de Giraldo y colaboradores en Armenia–Quindío en el 2005 donde las entidades de mayor prevalencia fueron *G. duodenalis* 12,8%, *Blastocystis* 6,1% y protozoos no patógenos como *E. coli* 15%, *E. nana* 13,1% además de hongos levaduriformes (17-19).

Lucero y colaboradores en el 2013 en la población infantil del municipio de Florencia Caquetá, informo la prevalencia de parásitos intestinales por protozoos con valores significativos para *Blastocystis* 49%, *G. duodenalis* 36%, complejo *E. histolytica*/*E. dispar*/*E. moshkovskii* 29% y para los coccidios *Cryptosporidium* sp 7% *C. belli* 8% y *C. cayetanensis* 4%(20).

Los reportes de Villafañe y Pinilla, Muños y colaboradores, ambos realizados en el 2014, informaron sobre la prevalencia de parásitos intestinales en la región caribe para los municipios de Turbaco-Bolívar y de la Sierra Nevada de Santa Marta- Magdalena, los que incluyeron población infantil y entre estos de comunidades indígenas, con frecuencias de entidades protozoarias del 87,6% y 97,6% respectivamente, donde se destacó *Blastocystis* con el 94% como el agente etiológico más prevalente(21,22).

Al confrontar los resultados obtenidos para los cuatro municipios evaluados en la presente investigación, los valores muestran similitud con los reportes de otros autores en investigaciones previas, y de igual manera con lo reportado en la ENPI, en población escolar colombiana del 2012 al 2014, donde el departamento de Boyacá quedó incluido en la Provincia Biogeográfica Norandina-PBNA y perteneciente a la Región Natural Andina, y a la vez el municipio de Garagoa fue uno de los seleccionados para ser evaluado en dicho estudio para la PBNA. Los resultados en la ENPI, refieren valores porcentuales para los protozoos para dicha provincia como: complejo *E. histolytica* /*E. dispar*/*E. moshkovskii*, con promedio nacional del 17% y para la PBNA de 11,8%, *G. duodenalis* 15,4% y 11,2%, *Blastocystis* 52,1% y 60,3%, *E. coli*, 28,2% y 30,7%, *E. nana* 24,6% y 23%, *I. bütschlii*, 26% y 24,4% (10).

La ENPI destaca a *Blastocystis*, como el protozoo de mayor prevalencia en la PBNA con un 60,3% y lo asocia con áreas geográficas de clima tropical y además le atribuye la presencia de éste, a factores como la insuficiente cobertura de agua potable, deficiente saneamiento ambiental, malos hábitos de higiene como el lavado de manos y de alimentos o de objetos que estén contaminados y tengan contacto con manos y boca; de igual manera seguida a esta entidad parasitaria destaca al complejo *E. histolytica/E. dispar/E. moshkovskii*, como el más prevalente en la Provincia Biogeográfica Sierra Nevada de Santa Marta con un 48,0% y *G. duodenalis*, para la Provincia de la Amazonía con un 37,3%.

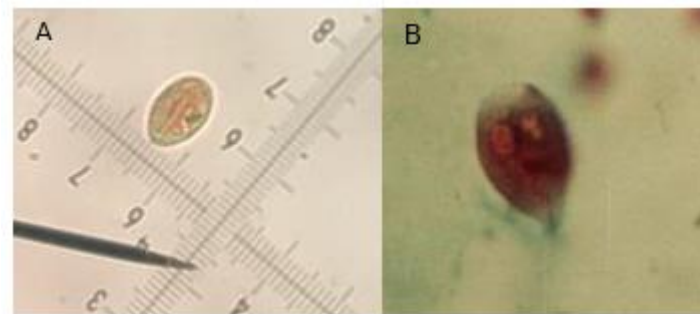
Lo reportado por la ENPI, permite argumentar que las protozoosis halladas en la presente investigación no han disminuido los valores porcentuales en la PBNA donde se encuentran ubicados los municipios de Sogamoso, Garagoa, Arcabuco y Toca, no obstante se realizó un proceso de desparasitación masiva a nivel nacional, lo que confirma que si no se mejoran las condiciones básicas sanitarias en las comunidades, el parasitismo intestinal seguirá persistiendo como causante de morbilidad especialmente en la población infantil (10,17,19-22).

A nivel de estudios realizados en países denominados en desarrollo, los resultados de la presente investigación son confrontables con investigaciones reportadas como en Filipinas (23), Perú (24) y Argentina (25), donde identificaron factores de riesgo y variables con posible asociación, coincidentes con las halladas en los estudios nacionales como son carencia de servicios sanitarios y de acueducto en las viviendas, la calidad de agua de consumo, deficiencia higiénica en la elaboración y consumo de los alimentos entre otras variables (23,25), lo cual corrobora que la morbilidad parasitaria causada por protozoos es prevalente en las comunidades residentes en áreas urbanas o rurales que presentan condiciones básicas insatisfechas y aunado a esta problemática la ausencia de políticas eficientes de los entes territoriales y gubernamentales para dar solución a las demandas socioeconómicas, medio-ambientales, de saneamiento básico, educación, atención en salud, que requieren las poblaciones vulnerables como la infantil y en especial los estratos socioeconómicos de escasos recursos.

Es importante resaltar que la patogenia de *Blastocystis* no es del todo clara y está en discusión, ya que se ha presentado en un porcentaje de pacientes donde el hallazgo clínico más común es el dolor abdominal seguido de la diarrea (15,22,26,28), sin embargo también se ha identificado en personas portadoras asintomáticas, el cual podría explicarse por los factores genéticos del parásito, diferencias en la susceptibilidad del hospedero o diferencias en los subtipos de *Blastocystis* que estén presentando la colonización en la persona(26-28).

Entre las entidades patógenas, *G. duodenalis* (Figura. 1A,1B), es importante desde el punto de vista epidemiológico y de salud pública debido a que este protozoo causa un síndrome de mala absorción, reducción de sales biliares y lesión de la mucosa intestinal provocando retraso en el crecimiento, desarrollo y alteraciones en el aprendizaje debido a la pobre absorción de nutrientes (18,21,29,30,32,34,35), sumado a esto se considera un agente parasitario zoonótico oportunista, debido que a pesar de que puede ser una enfermedad transmitida por alimentos y aguas contaminadas (14,20,29), también se ve ampliamente distribuida en animales domésticos y salvajes generando así diferentes rutas de transmisión(26). Estudios realizados en algunas regiones del país sobre parasitismo intestinal en caninos han mostrado la presencia de *Giardia* spp (36,37). Adicionalmente trabajos como el realizado por Londoño et al 2008, describen asociación entre la no desparasitación de las mascotas y la presencia de este parásito (17).

Figura.1 A. Quiste de *Giardia duodenalis*, observado con lugol 40X, 1B. Trofozoito de *Giardia duodenalis* Coloración con Trichrome 100X



Otro aspecto relevante en este estudio fue el poliparasitismo en la población infantil, se obtuvieron 204 muestras con presencia de dos o más protozoos patógenos o comensales, destacándose *Blastocystis* por su frecuencia. La importancia de esto radica en los efectos clínicos que presenta la infección simultánea ya que se ha observado una mayor morbilidad y potencia los efectos nocivos con relación al estado nutricional y al desarrollo físico y mental. (31,33,35).

Por último, dentro de los resultados se identificaron protozoos patógenos oportunistas como *C. cayetanensis* 6,5% y *C. belli* 4,7%, con importancia clínica por la enfermedad diarreica aguda en especial en población infantil menor de cinco años y pacientes con algún tipo de inmunocompromiso. Cabe resaltar que las variables con posible asociación que se identificaron en el presente estudio, concuerdan con las halladas por Peralta y Ayala en el 2008, y Sánchez et al, en 2017, entre las cuales destacan la infección parasitaria por protozoos intestinales a través del consumo de agua sin procesos de potabilización, contaminación del suelo o de

alimentos con heces de origen animal o humano, mala disposición o uso inadecuado de aguas residuales, carencia de saneamiento ambiental y condiciones socioeconómicas vulnerables (14, 20,26).

5 CONCLUSIÓN

El parasitismo intestinal por protozoos sigue siendo frecuente y causante de morbilidad especialmente en la población infantil, además de ser considerado un problema de salud pública común en países en desarrollo, donde las condiciones relacionadas con saneamiento ambiental como la contaminación de suelos con excretas es un factor predominante en la transmisión de agentes parasitarios protozoarios, siendo el agua de consumo la principal fuente de transmisión. Otro aspecto a tener en cuenta es la realización de campañas frecuentes donde se aborde el diagnóstico, el tratamiento, la educación en aspectos como el correcto lavado de manos, lavado de frutas y verduras para el consumo, control de zoonosis y desparasitación de mascotas, recolección adecuada de desechos e implementación de hábitos de vida saludable y así de esta manera dar cumplimiento con lo estipulado por la OMS en la triada de una sola salud.

La ENPI realizada entre los años de 2012-2014 arrojó como resultados una elevada presencia de parasitismo por protozoos y helmintos intestinales, y con base en estos realizó una desparasitación masiva con derivados de los benzimidazoles, a toda la población infantil del territorio nacional, pero a pesar de los esfuerzos realizados, se sigue observando persistencia de parásitos intestinales en población infantil no solo evidenciada en el presente estudio, sino también en los realizados por otros autores en diferentes regiones del país y que además las variables epidemiológicas que presentaron un valor de p con significancia estadística en la presente investigación y con posible asociación para las infecciones parasitarias causadas por protozoos, también se identificaron en la ENPI.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores del estudio manifestamos que esta investigación no presenta ningún conflicto de interés, todos los participantes del estudio fueron debidamente notificados, las muestras biológicas y la información que contiene, se mantuvo con estricta reserva.

AGRADECIMIENTOS

Facultad de medicina de la Universidad Militar Nueva Granada Bogotá-Colombia, Universidad Incca de Colombia y a la Secretaria de Salud de Boyacá.

REFERENCIAS

1. Cardona-Arias JA. Determinantes sociales del parasitismo intestinal, la desnutrición y la anemia: revisión sistemática. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2017;41:1-9. Available from: [10.26633/RPSP.2017.143](https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.143)
2. Rodríguez AY, Camacho JM, Baracaldo CM. Estado nutricional, parasitismo intestinal y sus factores de riesgo en una población vulnerable del municipio de Iza (Boyacá), Colombia año 2013. *Revista Chilena de Nutrición* [Internet]. 2016;43: 45-53. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000100007>
3. Pakdad K, Mousavi-Nasab SD, Damraj FA, Ahmadi NA. Comparing the efficiency of four diagnostic concentration techniques performed on the same group of intestinal parasites. *Alexandria Journal of Medicine* [Internet] 2018;54:495-501. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajme.2017.11.005>
4. Echagüe G, Sosa L, Díaz V, Ruiz I, Et al. Enteroparasitosis en niños bajo 5 años de edad, indígenas y no indígenas, de comunidades rurales del Paraguay. *Revista chilena de Infectología* [Internet].2015;32(6):649-657. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182015000700006>
5. Papier K, Williams GM, Luceres-Catubig R, Ahmed F, Olveda RM, et al. Childhood Malnutrition and Parasitic Helminth Interactions. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2014; (2-15): 234–243. Available from: doi 10.1093/cid/ciuc211
6. Cardona-Arias JA, Restrepo-Posada DC. Costo-efectividad de pruebas para el diagnóstico de geohelminths: Revisión sistemática de la literatura. *Infectio* [Internet]. 2018;22(4):185-189. Available from: <http://dx.doi.org/10.22354/in.v22i4.736>
7. Lustigman S, Prichard RK, Gazzinelli A, Grant WN, Boatman BA, et al. A Research Agenda for Helminth Diseases of Humans: The Problem of Helminthiasis. *PLOS Neglected Tropical Diseases* [Internet]. 2012;6(4):1582-1592. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001582>
8. Pullan R, Brooker S. The health impact of polyparasitism in humans: are we underestimating the burden of parasitic diseases?. *Parasitology*. [Internet].2008;135(7):783-794. Available from: doi:10.1017/S0031182008000346
9. Lucero TA, Álvarez LA, Chicue JF, López D, Mendoza CA. Parasitosis intestinal y factores de riesgo en niños de los asentamientos subnormales, Florencia-Caquetá, Colombia. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* [Internet]. 2015; 33(2): 171- 180. Available from: doi 10.17533/udea.rfnsp.v33n2a04
10. Ministerio de Salud y Protección Social, Universidad de Antioquia. Encuesta nacional de parasitismo intestinal en población escolar 2012 – 2014. Medellín: Facultad Nacional Salud Pública, Universidad de Antioquia, El Ministerio; 2015.
11. Giraldo-Forero JC, Guatibonza Carreño AM. Comparación de sensibilidad y especificidad de dos técnicas de diagnóstico directo: Kato–Katz–SAF y Ritchie–Frick (formol-gasolina) en examen coproparasitológico para la identificación de estadios infectivos de

geohelminthos en población infantil en edad preescolar y escolar. *Revista Med* [Internet].2017;25(2):22-38. Available from: <https://doi.org/10.18359/rmed.3088>

12. Manrique-Abril FG, Suescún-Carrero SH. Prevalencia de parasitismo intestinal y situación nutricional en escolares y adolescentes de Tunja. *CES Medicina* [Internet].2011;25(2):22-38. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/2611/261119568003.pdf>

13. Cardona-Arias JA, Bedoya-Urrego K. Frecuencia de parásitos intestinales y evaluación de métodos para su diagnóstico en una comunidad marginal de Medellín, Colombia. *Revista Udea* [Internet].2013;26: 257-268. Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/14286>

14. Peralta ML, Ayala J. Algunas consideraciones sobre la prevalencia actual de *Entamoeba histolytica*, *Giardia duodenalis*, coccidios, microsporidios y mixosporidios en Colombia. *Salud, Barranquilla* [Internet]. 2008;24(2): 294-302. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522008000200013&lng=en

15. Suescún-Carrero SH. Prevalencia de parásitos intestinales y factores de riesgo en escolares del colegio Chicamocha Kennedy I del municipio de Tuta, Boyacá - Colombia. *Rev Univ. Salud.* [Internet]. 2013;15(2): 218 - 224 Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072013000200012&lng=pt.

16. Rodríguez-Sáenz AY. Factores de riesgo para parasitismo intestinal en niños escolarizados de una institución educativa del municipio de Soracá - Boyacá. *Univ.Salud* [Internet].2015;17(1):112-120. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072015000100010&lng=en.

17. Londoño-Franco ÁL, Loaiza-Herrera J, Lora-Suárez FM, Gómez-Marín JE. Frecuencia y fuentes de *Blastocystis* sp. en niños de 0 a 5 años de edad atendidos en hogares infantiles públicos de la zona urbana de Calarcá, Colombia. *Biomédica* [Internet].2014; 34(2): 218-27. Available from <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.2124>

18. Giraldo-Gómez JM, Lora-Suárez FM, Henao LH, Mejía S, Gómez-Marín JE. Prevalencia de Giardiasis y Parásitos Intestinales en Preescolares de Hogares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia. *Rev. salud pública* [Internet].2005;7(3):327-338. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642005000300008&lng=en

19. Londoño-Franco ÁL, Mejía S, Gómez-Marín JE. Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a Parasitismo Intestinal en Preescolares de Zona Urbana en Calarcá, Colombia. *Revista de Salud Pública* [Internet].2009;11(1):72-81. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642009000100008>

20. Lucero-Garzón TA, Álvarez-Motta LA, Chicue-López JF, López-Zapata D, Mendoza-Bergaño CA. Parasitosis intestinal y factores de riesgo en niños de los asentamientos

subnormales, Florencia-Caquetá, Colombia. Rev. Fac. Nac. Salud Pública. [Internet].2015; 33(2): 171- 180. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v33n2/v33n2a04.pdf>

21. Villafañe-Ferrer LM, Pinilla-Pérez M. Parásitos intestinales en niños y suelo de Turbaco, Colombia y factores de riesgo asociados. Rev. salud pública [Internet]. 2016;18(1):117-128. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n1.42471>

22. Espinosa-Muñoz DY, Gómez- Gómez NE, Campo-Polanco LF, Cardona-Arias JA, Ríos-Osorio LA. Prevalencia de parasitismo intestinal en la comunidad Seminke del resguardo indígena Wiwa de la Sierra Nevada de Santa Marta, 2014. Revista Archivo de Medicina, [Internet]. 2015;11(2):1-9. Available from: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/1435/1/2015_Prevalencia_parasitismo_intestinal.pdf

23. Baldo ET, Belizario VY, De León WU, Kong HH, Chong D. Infection status of intestinal parasites in children living in residential institutions in Metro Manila, the Philippines. *Korean J Parasitol.* [Internet]. 2004;42(2):67-70. doi:10.3347/kjp.2004.42.2.67

24. Pérez-Cordón G, Rosales MJ, Valdez RA, Vargas. Vásquez F, Córdova O. Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. Rev. Perú. med. exp. salud pública [Internet]. 2008; 25(1):144-148. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342008000100018&lng=es

25. Zonta ML, Navone GT, Oyhenart EE. Parasitosis intestinales en niños de edad preescolar y escolar: situación actual en poblaciones urbanas, periurbanas y rurales en Brandsen, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol. Latinoam.* [Internet]. 2007; 62(1-2): 54-60. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122007000100009&lng=es.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122007000100009>.

26. Sánchez A, Muñoz M, Gómez N, Tabares J, Segura L, et al. Molecular Epidemiology of *Giardia*, *Blastocystis* and *Cryptosporidium* among Indigenous Children from the Colombian Amazon Basin. *Microbiol.* [Internet].2017;8:Article 248. Available from: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00248>

27. Cazorla-Perfetti DJ. Blastocystis spp.: revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente. Rev. Univ. Ind. Santander. Salud [Internet]. 2015; 47(3): 367-368. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072015000300013&lng=en.

28. Ramírez JD, Flórez C, Olivera MJ, Bernal-Lizarazu MC, Giraldo-Forero JC. Subtipo de *Blastocystis* y su asociación con parásitos intestinales en niños de diferentes regiones geográficas de Colombia. PLoS ONE [Internet]. 2017;12(2): 1-13. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172586>

29. Solarte Y, Peña M, Madera C. Transmisión de protozoarios patógenos a través del agua para consumo humano. Colomb. Medicina. [Internet]. 2006;37 (1): 74-82. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S165795342006000100011&lng=
=

30. Boeke CE, Mora-Plazas M, Forero Y, Villamor E. Intestinal protozoan infections in relation to nutritional status and gastrointestinal morbidity in Colombian school children. *J Trop Pediatr*. [Internet]. 2010;56(5):299-306. Available from: doi:10.1093/tropej/fmp136. Epub 2010 Jan 8. PMID: 20061400.
31. Fernández-Niño JA, Astudillo-García CI, Segura LM, Gómez N, Salazar ÁS, Tabares JH, Restrepo CA, et al. Perfiles de poliparasitismo intestinal en una comunidad de la Amazonia colombiana. *Biomédica*, [Internet].2017;7(3): 368-377. Available from: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3395>
32. Carmona-Fonseca J, Uscátegui-Peñuela RM, Correa-Botero AM. Parasitosis intestinal en niños de zonas palúdicas de Antioquia (Colombia). *Iatreia* [Internet]. 2012;22(1): 27-36. Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/13956>
33. Harhay MO, Horton J, Olliaro PL. Epidemiología y control de parásitos gastrointestinales humanos en niños. *Expert Rev Anti Infect Ther* [Internet].2010;8 (2): 219-34. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2851163/>
34. Carmona-Fonseca J, Correa A. Parásitos intestinales y desnutrición en niños en Urabá (Colombia) interpretados según las condiciones de vida del país: soledad y olvido. *Rev. salud ambient.* [Internet]. 2013;13(2):108-119. Available from: file:///C:/Users/Julio%20Cesar/Downloads/387-1674-1-PB.pdf
35. Alvarado BE, Vásquez-Arteaga LR. Determinantes sociales, prácticas de alimentación y consecuencias nutricionales del parasitismo intestinal en niños de 7 a 18 meses de edad en Guapi, Cauca. *Biomédica* [Internet]. 2006;26(1): 82-94. Available from: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i1.1397>
36. González AC, Giraldo JC. Prevalencia de parásitos intestinales en perros (*Canis lupus familiaris*) en la zona urbana de Coyaima (Tolima). *Med* [Internet].2015,23(2): 24-34. Available from: <https://doi.org/10.18359/rmed.1743>
37. Hurtado HM, Giraldo-Forero JC. Zoonotic parasitism in dogs from the department of Vaupés, Colombia. *Brazilian journal of health review* [Internet].2019,2(4):3408-3420. Available from: <https://doi.org/10.34119/bjhrv2n4-103>