

*Artículo original***Geohelmintiasis en escolares de 5 a 10 años en cantones no costeros de la Provincia de Guayas, Ecuador, 2019*****Geohelminthiasis in school children from 5 to 10 years in coastal cantons of the Province of Guayas, Ecuador, 2019***<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.61e.009>Palencia Esperanza<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9274-2762>Rodríguez Luz María<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3122-9708>Peña Rosas, Gloria<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-7211-4774>

Recibido: 08/11/2020

Aceptado: 17/01/2021

**RESUMEN**

Los parásitos intestinales son agentes causantes de enfermedades infecciosas desatendidas (EID) más comunes en los humanos, siendo mujeres y niños (entre 1 y 14 años) sectores vulnerables a esta parasitosis. Determinar los factores predisponentes en enfermedades infecciosas por geohelmintiasis en escolares de 5 a 10 años en cantones no costeros de la Provincia de Guayas, Ecuador, para el año 2019 fue el objetivo, abordado como un estudio descriptivo, de corte transversal, con componente analítico. Escolares (n=300) de instituciones educativas ubicadas en sectores rurales y urbano-marginales conformaron la muestra. Los datos se recogieron a través de dos encuestas y el análisis de los mismos se realizó con el programa Excel 7.0 aplicando estadística descriptiva. Resultados: entre las formas parasitarias prevalentes: *A. lumbricoides* 35,61% (n=99), *T. trichiura* 18,71% (n=52) y un 16,55% (n=46) para uncinarias. Entre los factores tanto en las viviendas como en las instituciones educativas reflejaron que: un 55,45% consumen agua potable de pozos comunes o artesanales, tanques o acueductos artesanales, en el sector rural un 47,27% evidenciaron un tratamiento inadecuado de las excretas, la basura en un 42,73% la entierran, en el lavado de las manos antes de comer, la opción -a veces- osciló entre 59,09% y 57,78%. Evidenciando estos resultados que estas poblaciones (con niveles de pobreza, deficiente acceso a agua potable, manejo inadecuado de excretas y ausencia de servicios básicos), se constituyen en nichos ecológicos que facilitan el desarrollo de geohelminths. Se sugiere impulsar programas de formación escolar-comunitarios relacionados con EID producidas por geohelminths, una acción articulada entre centros educativos y de salud.

**Palabras clave:** geohelminths, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichura*, uncinarias, factores predisponentes.

**ABSTRACT**

Intestinal parasites are agents that cause neglected infectious diseases (EID) more common in humans, being women and children (between 1 and 14 years) vulnerable to this parasitosis. To determine the predisposing factors in infectious diseases by geohelminthiasis in schoolchildren from 5 to 10 years in coastal cantons of the Province of Guayas, Ecuador, for the year 2019 was the objective, addressed as a descriptive, cross-sectional study, with analytical component. Students (n=300) from educational institutions located in rural and marginal urban sectors formed the sample. The data were collected through two surveys and the analysis of the same was made with the program Excel 7.0 applying descriptive statistics. Results: among the prevalent parasitic forms: *A. lumbricoides* 35.61% (n=99), *T. trichiura* 18.71% (n=52) and 16.55% (n=46) for uncinarias. Among the predisposing factors in both housing and educational institutions. It was noted that: 55.45% consume drinking water from common or artisanal wells, tanks or artisanal aqueducts, in the rural sector 47.27% showed inadequate treatment of excreta, in 42.73% waste is buried, in the washing of hands before eating, the option sometimes ranged from 59.09% to 57.78%. These results show that these populations (with levels of poverty, poor access to drinking water, inadequate management of excreta and lack of basic services) constitute ecological niches that facilitate the development of geohelminths. It is suggested to promote school-community training programs related to EID produced by geohelminths, a joint action between educational centers and health centers.

**Key words:** geohelminths, *Lumbricoid ascaris*, *Trichuris trichura*, uncinarias, predisposing factors.

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Sede Esmeraldas, Ecuador<sup>2</sup>Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador\*Autor de Correspondencia: [esperanzapalencia4@yahoo.com](mailto:esperanzapalencia4@yahoo.com)

## Introducción

Las helmintiasis son enfermedades infecciosas desatendidas transmitidas por contacto con el suelo contaminado, por lo general son enfermedades parasitarias que afectan a las poblaciones que ocupan mayores niveles de pobreza, altos niveles de analfabetismo, ubicados en sectores rurales y urbano-marginales de las regiones tropicales y subtropicales, constituyéndolos en sectores vulnerables.

Entre los agentes causales se mencionan *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* y las uncinarias (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*), todas estas formas parasitarias presentan una distribución infecciosa de carácter mundial, siendo los países con mayor prevalencia de casos en la región de las Américas: Brasil, Colombia, México, Bolivia, Guatemala, Haití, República Dominicana, Nicaragua y Perú, expansión que se ha visto fortalecida por los flujos migratorios (OPS/OMS, s/f -1; Soriano *et al* 2005, Prieto-Pérez *et al* 2016; Pascual *et al* 2010).

Se calculan que para el 2014 los infectados por geohelminthos alcanzaba a 1.200 millones por *A. lumbricoides*, 795 millones por *T. trichiura* y 740 millones por uncinariasis, al respecto la OMS expresa que, de los 3500 millones de habitantes parasitados, 450 millones sufren una enfermedad parasitaria, siendo los niños y niñas los más afectados (Botero 1990, Werner, 2014; Rodríguez-Sáenz 2015).

El nematodo (gusano redondo) llamado *A. lumbricoides* parasita el intestino delgado, prevalente en niños del sector rural; considerada la infección de helmintos con mayor prevalencia en países subdesarrollados (Sojos *et al* 2017). La clínica producida por sus larvas ocasiona síntomas respiratorios, cuadros diarreicos y dolor abdominal. Por su parte, la tricocefalosis denominada *T. trichiura*, parasita en el intestino grueso, causando en los niños desnutrición con infecciones masivas, diarreas, disentería, pudiendo desembocar en prolapso rectales (OPS/OMS s/f).

La uncinariasis o anquilostomiasis humana son conocidas como un indicador de marginación social y desamparo económico, causadas por nematodos *N. americanus* (larvas filariformes) y *A. duodenale* (nematodo cilindroide), pudiendo generar tos, ardor de garganta, anemias, retardo en el crecimiento, debilidad y cansancio, en las embarazadas se asocia a mortalidad materna, entre otras manifestaciones clínicas (Carrada- Bravo 2007; Hotez 1989).

Indistintamente del agente causante, la transmisión del parásito se da por ingesta vía fecal-oral o alimentarios, por el contacto con el suelo y la esquistosomiasis, suelos contaminados donde han sido depositadas heces humanas infectadas de huevos o larvas, la ingesta de agua o alimentos contaminados con los huevos de los nematodos y/o uncinarias, la penetración de las larvas a través de la piel (*Ancylostoma*) o cuando los infantes juegan en el suelo contaminado llevando sus manitas a la boca sin lavárselas adecuadamente, son algunos de los mecanismos de transmisión de la geohelmintiasis. El grupo etario mayormente afectado son las mujeres y los niños en edades comprendidas de 1 a 14 años (OPS/OMS,s/f; Carrada-Bravo ob cit.).

Entre los factores predisponentes de la enfermedad se mencionan: la falta de acceso a agua potable, andar descalzos en contacto con suelo contaminado, depósito inadecuado de las excretas humanas, prácticas inadecuadas de lavado de las manos y aseo personal, higiene deficiente (OPS/OMS, s/f; Prieto-Pérez *et al* ob.cit). El individuo infectado tiende a tener problemas nutricionales-físicos-cognitivos, anemia (debido a la reducción de la ingesta de nutrientes), retraso en el crecimiento y si afectan a una mujer embarazada pueden ocasionar el bajo peso del neonato; este grupo de enfermedades afectan la actividad escolar, causando una alta tasa de morbi-mortalidad anual (Karagiannis-Voules, 2015; Murillo-Zavala *et al* 2020).

El diagnóstico se hace a partir de una prueba coproparasitaria a través del análisis de las heces utilizando el método de concentración de Kato-katz, recomendado por la Organización Mundial de la Salud pues permite el diagnóstico cuali-cuantitativo de las infecciones intestinales por geohelminthos (WHO, 2004).

Este método ha sido confirmado a través de diferentes estudios que lo corroboran, como la técnica que ofrece la más alta sensibilidad para el diagnóstico de geohelmintiasis intestinales (Botero-Garcés *et al* 2009; Carmona Fonseca *et al*. 2009; Restrepo Von Schiller 2013). El tratamiento para las enfermedades tropicales desatendidas asociadas a las helmintiasis es a base de desparasitantes como Albendazol, Mebendazol y/o Fluobendazol; en algunos países de la región de las Américas dichos desparasitantes son repartidos gratuitamente (Prieto-Pérez *et al* ob cit).

En Ecuador las enfermedades parasitarias constituyeron el segundo lugar entre las causas de morbilidad para el 2014, ocupando un sitio de honor dentro de las 10 principales causas de consulta pediátrica, alcanzando frecuencias de 85,7%, en sectores donde la pobreza y la escasez de recursos económicos convergen para agudizar estas patologías (OPS, 2008); por lo que a través del Programa Nacional para el Manejo Multidisciplinario de las Parasitosis Desatendidas en el Ecuador (PROPAD), ideado por el Ministerio de Salud en el 2015, se busca generar mecanismos contextualizados para abordar estas patologías en Ecuador (CEPAL, 2016).

Como aporte a este mecanismo de diagnóstico, prevención y control de las enfermedades infecciosas desatendidas producidas por parásitos intestinales y con el propósito de conocer el comportamiento de las enfermedades infecciosas por helmintiasis en cantones no costeros ecuatorianos, se desarrolló esta investigación planteándose como objetivo determinar los factores predisponentes en enfermedades infecciosas por geohelmintiasis en escolares de 5 a 10 años en cantones no costeros de la Provincia de Guayas, Ecuador, para el año 2019.

## Materiales y Métodos

Estudio descriptivo, de corte transversal, con componente analítico. Para este estudio se consideraron las instituciones educativas de la Provincia de Guayas ubicadas en sectores urbanos y rurales de los cantones no costeros. Tomando como población focal los niños de 5 a 10 años, quedando integrada la muestra por 300 niños (150 de escuelas ubicadas en sectores urbanos-marginales y 150 ubicadas en sectores rurales) empleando para su caracterización informaciones provistas por los directores, padres y representantes con el debido consentimiento informado del mismo para la recolección de la muestra y medición antropométrica de los niños.

Una vez definida el área de estudio, se procedió a seleccionar las escuelas. Para la selección de los niños/niñas se realizó un muestreo aleatorio de escolares que cumplieran con el rango de edad estimado. En cuanto al periodo de estudio, se estimaron los meses de mayo a junio correspondiente a la época de sequía para el año 2019. En cuanto a los procedimientos de laboratorio, respetando el protocolo emitido por la OMS, para la indagación parasitaria se realizó la prueba de coproparasitología, identificando adecuadamente cada una de las pruebas con el nombre del escolar, institución, grado y edad, utilizando para el análisis de las heces el método de concentración de Kato-katz, dado que la misma permite el recuento de huevos por la especie parasitaria, permitiendo determinar su grado de infección.

Es importante resaltar que se montó un laboratorio *in situ* en coordinación con los centros de salud cercanos a las instituciones educativas para evitar el traslado de las muestras a largas distancias.

La recolección de los datos, correspondientes a las características sociales, económicas, culturales y ambientales que rodean a los escolares de la muestra, se realizó a través de una encuesta dirigida a madres/padres/representantes/tutores para determinar los datos: identificación de la persona encuestada, datos sociodemográficos, característica de la vivienda, suministro de agua, servicios sanitarios dentro o afuera de la vivienda, tratamiento de los desechos sólidos o basura, uso de calzado, hábito de lavado de las manos antes de comer y después de defecar, lavado de los alimentos antes de comer, área de juegos y manipulación de mascotas.

La otra encuesta se realizó a los directivos de la institución para determinar los servicios higiénicos dentro de la escuela considerando: suministro de agua potable, manejo de la basura, última vez que la escuela organizó una campaña de desparasitación. Igualmente, se elaboró una ficha descriptiva por estudiante donde se reflejaron sus datos personales (nombre, sexo, edad), sus datos escolares (nombre de la escuela, grado, sección), resultados de la prueba de coproparasitología, estado nutricional (medidas antropométricas de peso a través de una balanza electrónica y talla empleando un tallímetro) utilizando estos datos para el índice de masa corporal.

El análisis de los datos se realizó a través del programa Excel 7.0, que permite elaboración de tablas y gráficos a partir de las mediciones estadísticas de tendencia central, frecuencias y los intervalos de confianza de 95% (IC 95%). En cuanto al cálculo de la prevalencia se empleó el método de Silva y Holl, recolectando para ello la recolección separada de cada helminto y con procedimiento matemático se estima dicha prevalencia, calculando la cantidad de infección de acuerdo al número de helmintos que infecte a cada escolar con estimación de alta, moderada, baja.

Los resultados obtenidos de esta investigación se remitieron a los padres/representantes/responsables/tutores y a los directivos de las instituciones para que, en coordinación posterior con los centros de salud cercanos a las instituciones educativas, medidas sociosanitarias y educativas que permitan la atención de los escolares susceptibles de padecer enfermedades parasitarias mejorando su calidad de vida, optimizando su experiencia escolar.

## Resultados

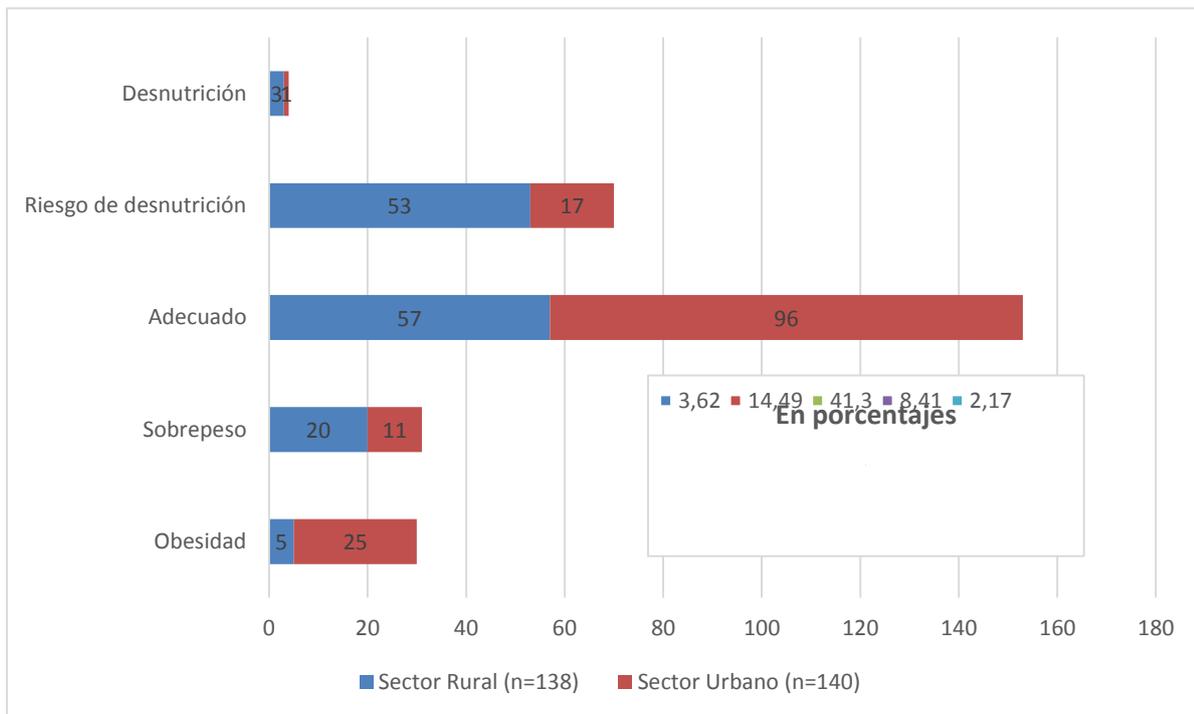
Fueron 300 escolares considerados sujetos de estudios, presentando el 92,67% (n=278) sus muestras de heces. La tabla 1 muestra que el 33,45% (n=93) de los escolares que presentaron sus muestras de heces, no presentando parásitos. De los 66,55% (n=185) escolares presentaron en sus pruebas de heces muestras parasitarias, correspondiendo al sector rural 55,68% (n=103) y al sector urbano-marginal 44,32% (n=82), siendo mayoritariamente los escolares del sexo femenino con 33,45% (n=93) las que presentaron en sus excretas formas parasitarias.

En lo que respecta al grupo etario prevalente correspondió a los escolares de 7 y 8 años 47,84% (n=133). En cuanto a los resultados de las pruebas de coproparasitología mostraron formas parasitarias de *A. lumbricoides* 35,61% (n=99), *T. trichiura* 18,71% (n=52) y un 16,55% (n=46) resultaron positivos para uncinarias. Evidenciándose una alta concentración de infección por *A. lumbricoides* y en leve concentración se encuentra la forma parasitaria por uncinarias.

La figura 1, refleja que de los 138 casos del sector rural 41,30% (n=57) están en el peso adecuado, contando con un 41,30% (n=53) con riesgo de desnutrición y un 3,62% (n=5) que reportaron sobrepeso y dos casos de ellos en su prueba coproparasitaria mostraron *A. lumbricoides*, mientras que, en el sector urbano-marginal, 68,57% (n=96) mostraron un peso adecuado y un 17,86% (n=25) registraron obesidad con presencia en sus resultados de pruebas de laboratorio *A. Lumbricoides* y *T. Trichiura*. No revelando este estudio relación entre parásitos intestinales y desnutrición infantil.

**Tabla 1 Prevalencia de geohelminths por sector, edad y sexo**

Característica	n	%	<i>A. lumbricoides</i>		<i>T. trichiura</i>		<i>Uncinarias</i>		Totales			
			n	%	n	%	n	%	N	%	IC (95%)	
<b>Sector</b>												
Rural	138	46	59	42,75	18	13,04	26	18,84	103	55,68	102,01	103,99
Urbano	152	46,67	38	27,14	24	17,14	20	20,24	82	44,32	80,89	83,11
<b>Edad</b>												
5 (n=34)	28	10,07	10	35,71	4	14,29	2	7,12	16	8,12	13,27	18,73
6 (n=42)	39	14,03	15	38,46	7	17,94	8	20,51	30	15,23	28,01	31,99
7 (n=68)	60	21,58	7	11,67	26	43,33	12	20	45	22,84	43,37	46,63
8 (n=73)	73	21,26	37	50,68	5	6,85	17	23,29	59	29,95	57,58	60,42
9 (n=56)	51	18,35	22	43,14	2	3,92	2	3,92	26	13,20	23,86	28,14
10 (n=27)	27	9,71	8	29,63	8	29,63	5	18,52	21	10,66	18,62	23,38
<b>Sexo</b>												
Femenino (n=138)	138	46,64	58	42,03	14	10,14	21	15,22	93	52,84	45,77	53,50
Masculinos (n=162)	140	50,36	30	21,43	28	20	25	17,86	83	47,16	46,46	47,85



**Figura 1. Estado nutricional de escolares de 5 a 10 años**

En cuanto a las características de las viviendas como se refleja en la tabla 2, se presenta en forma combinada la frecuencia de ocurrencia del evento, su ponderación porcentual aunado a la importancia estimada por característica representada por círculos de colores, en los cuales el color verde representa alto nivel de importancia, el amarillo mediano nivel de importancia y el rojo corresponde a alto nivel de importancia, es decir, que la comunidad conoce la importancia que tiene en el fortalecimiento de la salud de los escolares la característica valorada pero la práctica no se corresponde a dicho conocimiento.

En cuanto a la fuente de suministro de agua potable para el sector rural (30,91%, n=34) al igual que para el sector urbano-marginal (72,59%; n=98) es la suministrada por el estado a través del sistema público de agua por tuberías. Sin embargo, un 55,45% (n=61) consume agua de pozos comunes o artesanales, tanques de agua y acueductos artesanales con agua no comprobada su potabilización en el sector rural reportando una importancia estimada de media pues la población conoce la importancia de consumir agua debidamente potabilizada, pero, no cuentan en sus zonas con los mecanismos instalados para consumir agua con el perfil adecuado. Esta misma característica representa un 26,36% (n=29) en el sector urbano-marginal, en este sector se combina el conocimiento considerando que tienen mayor infraestructura instalada para acceder al agua potable.

El sector rural en lo que respecta al sanitario se evidenció que 47,27% (n=52) depositan sus excretas en baños comunales sin tratamiento adecuado de las mismas y en espacios naturales, los encuestados reconocen la importancia del manejo adecuado de las excretas, pero continúan con las mismas prácticas de dejarlas al campo abierto. El manejo de la basura en el sector rural se entierra 42,73% (n=47) y en el sector urbano-marginal corresponde esta opción al 18,51% (n=25) ambos sectores reconocen la importancia del manejo adecuado de la basura, pero manifiestan que los camiones recolectores de desechos no pasan de manera frecuente, ni se dan abasto para atender los requerimientos sobre todo en el sector rural.

En lo que respecta al piso de la vivienda en el sector rural el 80,90% (n=89) y 24,44% (n=33) del sector urbano-marginal tienen pisos de tierra en sus viviendas, ambos grupos reconocen que en la tierra se encuentran parásitos que infectan a todos los miembros de la familia, en especial a los niños/niñas.

Las esferas de colores denotan la importancia estimada del grupo encuestado que conjuga práctica y actitud, donde la bolita verde denota alto nivel de importancia, la bolita amarilla mediano nivel de importancia y el color rojo denota bajo nivel de importancia. Adicionalmente, la bolita ubicada en primer lugar denota el conocimiento de la importancia del factor de riesgo, la bolita colocada en la segunda posición representa la actitud y la bolita ubicada en la tercera posición hace referencia a la práctica.

Los hábitos de higiene son vitales para detener la propagación de las enfermedades infecciosas sobretodos las producidos por parásitos intestinales producto de suelos contaminados.

Esta característica se valoró a través de las encuestas y sus resultados se expresan en la tabla 3, resaltando el lavado de las manos antes de comer en el sector urbano-marginal 57,78% (n=78) consideran que a veces lo hacen pero conocen lo importante de esta práctica para la salud; en el sector rural un 31,81% (n=35) nunca se lavan las manos antes de comer, manifestando que no hay agua en su casa para ejecutar esa práctica de manera constante por lo que no van a emplear la poca agua que recolectan el tobos o tanques u otros recipientes para desarrollar esa práctica diaria.

Porcentaje alarmante se presenta para los sectores rurales (48,18%; n=53) y los urbano-marginales (59,09%; n=65) que nunca se lavan las manos después de ir al baño, ambos grupos reconocen lo importante de esta práctica, sin embargo, no lo practican, aludiendo poco suministro de agua potable para tal fin. Los escolares durante su estadía en sus viviendas manifiestan los encuestados que el 41,70% (n=45/278) de la muestra (sector rural 18,98%; sector urbano-marginal 22,72%) nunca usan zapatos, dándole una baja importancia a la utilización de zapatos para no entrar en contacto directo con suelos contaminados.

Las mascotas son consideradas parte de la familia y los encuestados en el sector rural 30,00% (n=33) manifestaron nunca lavarse las manos después que sus representados manipulan sus mascotas, situación similar en el sector urbano-marginal con un 27,41% (n=37).

También se valoró las áreas de juego de los escolares en sus viviendas, con un 79,09% (n=83) realizan sus juegos en patios de tierra y espacios de recreación al aire libre mientras que en el sector urbano-marginal el 48,15% (n=65) emplea áreas de recreación comunitarios con juegos infantiles construidos para tal fin.

**Tabla 2. Características de las viviendas**

Característica	Sector Rural		Sector Urbano-Marginal	
	n-T3	%	n-T3	%
<b>Fuente de suministro de agua potable</b>				
Servicio del estado	5	38,46	8	61,54
Pozo	3	23,08	1	7,69
Aljibe	2	15,38	1	7,69
Tanque de agua	1	7,69	1	7,69
Acueducto artesanal con agua no potable	1	7,69	1	7,69
Camiones	0		1	7,69
Río o arroyo	1	7,69	0	
<b>Sanitario</b>				
Con arrastre de agua	3	23,08	6	46,15
Pozo séptico	4	30,77	3	23,08
Latrina	3	23,08	4	30,77
Baño de uso comunitario en las afueras de la escuela	2	15,38	0	
Espacios naturales como río y suelo	1	7,69	0	
<b>Manejo de la basura</b>				
Queman	3	23,08	1	7,69
Entierran	6	64,15	1	7,69
Camión Recolector	4	30,77	11	84,62
<b>Piso de la escuela</b>				
Piso de Tierra	4	30,77	1	7,69
Piso de cemento, baldosa, tabla, otros	9	62,23	12	92,91
<b>Ultima vez de campaña de desparasitación en la institución</b>				
Hace 6 meses	2	15,38	3	23,08
Hace un año	5	38,46	6	46,15
Hace dos años o más	3	23,08	4	30,77
Nunca	1	7,69	0	

**Tabla 3. Higiene en los escolares**

Características	Sector Rural		Sector Urbano	
	n=110	%	n=135	%
<b>Lavado de las manos antes de comer</b>				
Siempre	10	9,09	33	24,44
A veces	65	59,09	78	57,78
Nunca	35	31,81	24	17,78
<b>Lavado de las manos después de ir al baño</b>				
Siempre	19	17,27	27	24,55
A veces	38	34,54	43	39,09
Nunca	53	48,18	65	59,09
<b>Uso de Calzado</b>				
Siempre	43	39,09	47	42,72
A veces	47	42,72	63	57,27
Nunca	20	18,98	25	22,72
<b>Lavado de las manos después de Manipulación de mascotas</b>				
Siempre	34	30,90	32	23,70
A veces	43	39,09	66	48,89
Nunca	33	30,00	37	27,41
<b>Áreas de juegos:</b>				
Pacios de tierra	55	50,00	38	28,15
Área de recreación comunitario con juegos infantiles construidos para tal fin	23	20,91	65	48,15
Áreas de recreación al aire libre	32	29,09	32	23,70

Las esferas de colores denotan la importancia estimada del grupo encuestado que conjuga práctica y actitud, donde la bolita verde denota alto nivel de importancia, la bolita amarilla mediano nivel de importancia y el color rojo denota bajo nivel de importancia. Adicionalmente, la bolita ubicada en primer lugar denota el conocimiento de la importancia del factor de riesgo, la bolita colocada en la segunda posición representa la actitud y la bolita ubicada en la tercera posición hace referencia a la práctica.

Fue importante valorar las características de las instituciones educativas dado que los niños/niñas desarrollan actividades diarias que inciden en el manejo adecuado de los factores predisponentes a enfermedades infecciosas producto de parásitos. Dichos resultados se plasman en la tabla 4 con las 13 escuelas seleccionadas en el sector rural y las 13 correspondientes al sector urbano-marginal. La fuente de suministro de agua en ambos sectores mayoritariamente es la provista por el Estado (sector rural 38,46%, n=5; sector urbano-marginal 61,54%, n=8), con las esferas verdes se muestra que hay un nivel de importancia elevada, pero con la esfera amarilla se denota que en ocasiones ese suministro es poco frecuente, dificultando el suministro adecuado de agua potable a la población escolar. El servicio de los sanitarios en ambas escuelas demuestra que ambos sectores tienen servicios de manejo de excretas con arrastre (sector rural 23,08%, n=3; sector urbano-marginal 46,15%, n=6), pozo séptico y letrina (con un porcentaje acumulado de 53,85%, n=7).

En lo que respecta al manejo de la basura en el sector urbano-marginal se hace en camiones recolectores (84,62%, n=11) y en el caso de las instituciones ubicadas en el sector rural 64,15% (n=6) entierran la basura. El piso de las instituciones educativas es de cemento, baldosa o tabla registró un porcentaje de 62,23% en el sector rural (n=9) y un 92,91% en el sector urbano-marginal (n=12) reconociendo la alta importancia estimada que recubre estas características para el manejo adecuado de uno de los factores predisponentes de las enfermedades infecciosas. Las escuelas ecuatorianas desarrollan campañas de desparasitación institucionales evidenciándose que la mayoría de las escuelas que corresponden a la muestra de este estudio han realizado hace un año una jornada de desparasitación con un porcentaje acumulados de 84,61% (sector rural n=5; sector urbano-marginal n=6).

Las esferas de colores denotan la importancia estimada del grupo encuestado que conjuga práctica y actitud, donde la bolita verde denota alto nivel de importancia, la bolita amarilla mediano nivel de importancia y el color rojo denota bajo nivel de importancia. Adicionalmente, la bolita ubicada en primer lugar denota el conocimiento de la importancia del factor de riesgo, la bolita colocada en la segunda posición representa la actitud y la bolita ubicada en la tercera posición hace referencia a la práctica.

**Tabla 4. Característica de las escuelas**

Característica	Sector Rural		Sector Urbano-Marginal	
	n=13	%	n=13	%
<b>Fuente de suministro de agua potable</b>				
Servicio del estado	5	38,46	8	61,54
Pozo	3	23,08	1	7,69
Aljibe	2	15,38	1	7,69
Tanque de agua	1	7,69	1	7,69
Acueducto artesanal con agua no potable	1	7,69	1	7,69
Camiones	0		1	7,69
Río o arroyo	1	7,69	0	
<b>Sanitario</b>				
Con arrastre de agua	3	23,08	6	46,15
Pozo séptico	4	30,77	3	23,08
Letrina	3	23,08	4	30,77
Baño de uso comunitario en las afueras de la escuela	2	15,38	0	
Espacios naturales como río y suelo	1	7,69	0	
<b>Manejo de la basura</b>				
Queman	3	23,08	1	7,69
Entierran	6	46,15	1	7,69
Camión Recolector	4	30,77	11	84,62
<b>Piso de la escuela</b>				
Piso de Tierra	4	30,77	1	7,69
Piso de cemento, baldosa, tabla, otros	9	62,23	12	92,91
<b>Última vez de campaña de desparasitación en la institución</b>				
Hace 6 meses	2	15,38	3	23,08
Hace un año	5	38,46	6	46,15
Hace dos años o más	3	23,08	4	30,77
Nunca	1	7,69	0	

## Discusión

Las geohelminths son consideradas un grave problema de salud pública con connotación mundial afectando a poblaciones ubicadas en los sectores rurales o urbanos con pocas condiciones higiénicas para que en ellas se desarrolle la vida humana en condiciones óptimas. Realidad que ha llevado a los gobiernos a desarrollar programas para que desde el conocimiento de los agentes causantes asociados a sus factores condicionantes, ejercer mecanismos de vigilancia, prevención y control de las mismas, en el caso ecuatoriano a través del PROPAD.

A diferencia del estudio de Sojo *et al.* (2017) que plantea que las limitaciones de su estudio fue la recolección de las muestras por el desinterés de los escolares, en este estudio el 92,67% (n=278/300), consignó sus muestras para la realización del presente estudio, lo que denota el alto grado de importancia que tiene para padres/representantes/tutores e institución al valorar la salud de los escolares como estrategia para garantizar un desarrollo académico óptimo.

Un estudio desarrollado en Medellín en niños que asiste al Templo Comedor Sagrado Corazón en un barrio marginal, la prevalencia fue de 54 de los 58 niños (93%) parasitados, 48 de ellos (88,9%) patógenos como una alta ocurrencia de la *T. trichiura* con 25,9% (Medina *et al.*, 2007). En el estudio de Lucero-Garzón *et al.* (2015), la prevalencia del *A. lumbricoides*, fue de 5,2% (n=10), *T. trichiura* 1,0% (n=2).

Otro estudio realizado por Carmona *et al.* (2008), sobre parasitosis intestinal en zonas palúdicas del departamento de Antioquia, se encontró que las prevalencias específicas que fueron: *A. lumbricoides* 43,5%, *T. trichiura* 68,2%, *N. americanus* 37,6%, *Giardia duodenalis* 21,2%, mientras que en el estudio de Sojo *et al.* ob cit., los huevos de helmintos mayoritarios fueron los de *A. lumbricoides*, tal y como se plasma en esta investigación, donde la forma parasitaria preponderante fue el *A. Lumbricoides* con un 35,61%, siendo este resultado mayor al de Rodríguez-Sáenz *et al.* (2017), donde el helminto que ocupó el primer lugar fue el *A. lumbricoides* con 15,1%, lo que corrobora que en la propagación de esta especie parasitaria las condiciones socioeconómicas y ambientales, la contaminación fecal de los suelos, son factores predisponente para el desarrollo de esta especie parasitaria y también resultados similares se reflejan en los estudios de Jacinto *et al.* (2012) y Niyizurugero *et al.* (2013).

Rodríguez-Sáenz *et al.* ob cit., en su estudio identificó como factores de riesgo que inciden en la cadena epidemiológica: la disposición de aguas residuales al aire libre, contacto con los animales el jugar con la tierra y el caminar descalzo. Algo similar se refleja en el estudio de Sojo *et al.* (2017) pues, aunque el presente estudio tuvo una muestra superior al estudio de Sojo *et al.*, se evidencian resultados similares a los de esta investigación, en cuanto a: mayoritariamente los casos se presentan en las niñas (57,2%, n=63) más que en los niños (42,5%, n=47).

En lo que respecta al peso de los niños, el 64% de los niños presentaron un peso adecuado, 6,3% bajo peso y un 4,5% con muy bajo peso, con características socioeconómicas de residencia en sectores rurales de 31,5% y en el sector urbano marginal 45,9%, ocupando la categoría de 3-4 personas el 36%. Encontrándose que el 59,5% consume agua

purificada no potable y un 11,7% lo hace directamente de la llave y un 50,5% no contaba con un sistema de descarga de agua. Factores predisponentes que se corroboran y complementan en el estudio realizado por Lucero-Garzón *et al* (2015), arrojando como resultados que las enfermedades por geohelminths se presentan mayoritariamente cuando no hay acueductos-alcantarillado 51% (n=90), cuando el piso es de tierra 73% (n=141), si la eliminación de excretas se da en unidad sanitaria (45%, n=80) y si se da a campo abierto 44% (n=85), si no se usa calzado adecuado 81% (n=156) y la presencia de animales en la casa 53% (n=103); lo que reafirma que las infraestructuras de las viviendas sirven de barrera natural a estas enfermedades, cuando en las mismas son adecuadas.

Y a ellas se unen las características de las instituciones educativas las cuales deben ser consideradas también puesto que el infante hace vida diaria en este escenario académico, como se refleja en el estudio de Devera *et al* (2015) quien estudio las áreas de juego de los infantes en colegios del estado Bolívar, Venezuela, encontrándose presencia de huevos o larvas de helmintos, entre los cuales prevalecen la *Toxocara* (31,2%), anquilostomideos (6,2%), *Ascaris* (6,2%) y larvas de rhabditoides de *Strongyloides*, lo que refleja que los suelos de los parques en los colegios pueden constituir escenarios de proliferación de enfermedades causadas por helmintos en suelos contaminados; aunque no fue objeto de esta investigación el valorar los helmintos presentes en las áreas de recreación de las instituciones educativas ecuatorianas, es importante resaltar la necesidad de considerar los factores de riesgos presentes en estos escenarios donde los infantes diariamente desarrollan sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, se evidencia que estas poblaciones presentan los nichos ecológicos propicios para el desarrollo de geohelminths en los sectores estudiados, lo que se agudiza al constatar la existencia de factores predisponentes a enfermedades parasitarias asociados a condiciones que evidencian pobreza, ausencia de servicios básicos, manejo inadecuado de las excretas, falta de higiene en los alimentos, poco aseo personal, poco conocimiento sobre el tema, poco manejo de la higiene personal, entre otros por lo que se sugiere la incorporación de un programa de formación escolar-comunitario que combinen conocimiento-actitud-práctica ante las enfermedades infecciosas desatendidas producidas por el suelo contaminados con helmintos.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses y manifestamos que hemos cumplido todos los protocolos de bioética emitidos por la OPS/OMS.

## Agradecimientos

A todos aquellos que contribuyeron con esta investigación. Gracias.

## Referencias

- Botero D. (1990). Parasitosis Intestinales: Cisticercosis e Hidatosis. *Iatreia*. 1990; 3: 165-171.
- Botero-Garcés JH, García-Montoya GM, Grisales-Patiño D, Aguirre-Acevedo DC, Alvarez-Uribe MC. (2009). Giardia intestinalis and nutritional status in children participating in the complementary nutrition program, Antioquia, Colombia, May to October 2006. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*;51(3):155-62.
- Carmona Fonseca J, Uscátegui Peñuela RM, Correa Botero AM. (2009). Parasitosis intestinal en niños de zonas palúdicas de Antioquia (Colombia). *Iatreia*;22(1):27-46.
- Carrada-Bravo T (2007). Uncinariasis: ciclo vital, cuadros clínicos, patofisiología y modelos animales. *Rev Mex Patol Clin*; 54(4) pp 187-199. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt074f.pdf> (Acceso octubre 2020).
- Centanaro G, Pozo J. (2010). Prevalencia, Efectos Y Prevención De Parasitosis Intestinales En Una Población De Niños Y Niñas De La Ciudad De Milagro (Ecuador).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (2016). Panorama Social de América Latina, 2015, (LC/G.2691-P), Santiago. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39965/S1600175\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39965/S1600175_es.pdf) (Acceso septiembre 2020).
- Devera, Rodolfo, Tutaya, Rosario, & Devera Velásquez, Rodolfo. (2015). Aislamiento de huevos y larvas de *Toxocara* spp. y otros geohelminths en suelos de parques de un colegio de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. *Saber*, 27(2), 341-346. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01622015000200017&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622015000200017&lng=es&tlng=es). (Acceso octubre 2020).

- Hotez PJ. (1989). Hookworm disease in children. *Pediatr Infect Dis*; 8: 516-520.
- Jacinto E, Aponte E, Arrunátegui-Correa V (2012). Prevalencia de parásitos intestinales en niños de diferentes niveles de educación del distrito San Marcos, Ancash, Perú. *Rev Med Hered*; 23: 235-239.
- Karagiannis-Voules D.A., P. Biedermann, U.F. Ekpo, A. Garba, E. Langer, E. Mathieu, *et al.* (2015). Spatial and temporal distribution of soil-transmitted helminth infection in sub-Saharan Africa: A systematic review and geostatistical meta-analysis. *Lancet Infect Dis*; 15,74-84 [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)71004-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(14)71004-7)
- Lacoste, E; Rosado, FM; Núñez, FA; Rodríguez, MS; Medina, IC; Suárez R. (2012). Aspectos epidemiológicos de las parasitosis intestinales en niños de vegón de nutrias, Venezuela. *Rev Cubana Hig Epidemiol*;50(3):330-9.
- Lucero-Garzón, T. A., Alvarez-Mota, L. A., Chicue, J. F., López, D., & Mendoza, C. A. (2015). Parasitosis intestinal y factores de riesgo en niños de los asentamientos subnormales, Florencia-Caquetá, Colombia. *Revista Facultad Nacional De Salud Pública*, 33(2), 171-180. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/19173> (Acceso septiembre 2020).
- Medina A, García G, Galván A, Botero J. (2003). Prevalencia de parásitos intestinales en niños que asisten al templo comedor Sagrado Corazón Teresa Benedicta de La Cruz del Barrio Vallejuelos, Medellín 2007. *Rev. Iatreia*; 22 (3): 8.
- Murillo-Zavala AM, Rivero ZCh, Bracho-Mora A (2020) Parasitosis intestinales y factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. *Kasmera* 48(1). DOI: [10.5281/zenodo.3754787](https://doi.org/10.5281/zenodo.3754787). Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3730/373064123016/html/index.html> (Acceso octubre 2020).
- Nlyizurugero E, Ndayanze JB, Bernard K, (2013). Prevalence of intestinal parasitic infections and associated risk factors among Kigali Institute of Education students in Kigali, Rwanda. *Trop Biomed*; 30: 718-726.
- Organización Panamericana de la Salud. (2008). Prevalencia de parasitismo intestinal en niños quechuas de zonas rurales montañosas de Ecuador. *Rev Panam Salud Pública*;23(2):125-125.
- Restrepo Von Schiller IC, Mazo Berrío LP, Salazar Giraldo ML, Montoya Palacio MN, Botero Garcés JH (2013). Evaluación de tres técnicas coproparasitoscópicas para el diagnóstico de geohelminthos intestinales. *Iatreia*;26 (1): 15-24. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v26n1/v26n1a02.pdf> (Acceso octubre 2020).
- Rodríguez-Sáenz AY, Mozo-Pacheco SA, Mejía-Penuela LE. (2017). Parásitos intestinales y factores de riesgo en escolares de una institución educativa rural de Tunja (Colombia) en el año 2015. *Medicina & Laboratorio*; 23:159-170.
- Sojos, GA, Gómez-Barrero L, Abad-Sojos A, Inga-Salazar G, Simbaña-Pilataxi D, Flores-Enriquez J, Martínez-Cornejo I, Morales-Ramos J, Sampedro-Ortega A, Redrobán-Tufiño J, Simbaña-Rivera K, *et al.* (2017). Presencia de parasitosis intestinal en una comunidad escolar urbano marginal del Ecuador. *CIMEL*; 22(2) 52-56. doi: <https://doi.org/10.23961/cimel.2017.222.953>. Disponible en: <https://www.cimel.felsocem.net/index.php/CIMEL/article/view/953/419> (Acceso noviembre 2020).
- Soriano S, Manacorda A, Pierangeli B. (2005). Parasitosis intestinales y su relación con factores socioeconómicos y condiciones de hábitat en niños de Neuquen, Patagonia, Argentina. *Parasitol Latinoam*;60:154-61.
- OPS/OMS (s/f). Geohelminthiasis. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/geohelminthiasis>. (Acceso octubre 2020).
- Pascual G, Iannacone J, Hernández A, Salazar N. (2010). Parásitos intestinales en pobladores de dos localidades de Yurimaguas, Alto Amazonas, Loreto, Perú. *Neotrop Helminthol*;127-36. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/neotropical-helminthology/articulo/parasitos-intestinales-en-pobladores-de-dos-localidades-de-yurimaguas-alto-amazonas-loreto-peru> (Acceso septiembre 2020).
- Prieto-Pérez L, Ramón Pérez-Tanoira, Alfonso Cabello-Úbeda, Elizabet Petkova-Saiz, Miguel Górgolas-Hernández-Mora (2016). Geohelminthos. *Revista Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica- ELSEVIER*; 34(6). DOI: 10.1016/j.eimc.2016.02.002. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-geohelminthos-S0213005X16000690> (Acceso octubre 2020).
- Rodríguez-Sáenz AY. (2005). Factores de riesgo para parasitismo intestinal en niños escolarizados de una institución educativa del municipio de Soracá-Boyacá. *Univ y Salud*; 17(1):112-20. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2401> (Acceso octubre 2020).
- Vázquez, FA, Ramírez DR, Echague G, Sosa L, Cabello MÁ, Samudio M, Luciañez A & Assis DM. (2018). Prevalence and intensity of geohelminthos infection characterizing the socio-cultural and environmental factors that affect the

infection of school children, Paraguay, 2015. *Revista chilena de infectología*, 35(5), 501-508. <https://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000500501>

Werner, B. (2014). Infecciones por parásitos más frecuentes y su manejo. *Elsiever*;25(3):485-528. DOI: 10.1016/S0716-8640(14)70065-3. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-infecciones-por-parasitos-mas-frecuentes-S0716864014700653> (Acceso octubre 2020).

World Health Organization. (2004). Laboratory diagnosis of helminth parasites. Training manual on diagnosis of intestinal parasites: tutor's Guide. Geneva: World Health Organization; 11–2.