

## Asociación entre geohelmintiasis y signos clínicos en niños de edad escolar

### Association between soil-transmitted helminthiasis and clinical signs in school-age children

Aldo Alim Valderrama Pomé<sup>1\*</sup>, Karol Julia Isabel Serrano Olivares<sup>1</sup>,  
William Marcelino Quispe Paredes<sup>2</sup>

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la asociación entre las geohelmintiasis y los signos clínicos en niños de edad escolar. El estudio fue de nivel básico, de diseño analítico, de tipo observacional y de corte transversal. Se trabajó en 2017 con un tamaño de muestra de 471 niños en edad escolar, a través de un muestreo simple al azar, a quienes se les pidió una muestra fecal y se les realizó una anamnesis para identificar signos clínicos. Los huevos de heces fueron identificados mediante las técnicas de sedimentación rápida (TSR) y de Kato-Katz. Se aplicó la prueba de *t* para determinar diferencia de medias y la prueba de Chi-cuadrado de Pearson y *Odds ratio* para establecer asociaciones a un nivel de confiabilidad de 95% y un  $\alpha=0.05$  para los intervalos de confianza. La prevalencia general de geohelmintiasis fue de 52.5% (259/493; IC95%=48.0-57.1). La prevalencia de *Ascaris lumbricoides* fue de 51.1%, de *Trichuris trichiura* 1.8% y de *Ancylostoma* sp 0.6%. La prevalencia de ascariosis en mujeres fue mayor a la de los varones ( $p<0.05$ ). La anquilostomiasis estuvo asociada a la edad ( $p<0.01$ ), peso ( $p<0.01$ ) y talla ( $p<0.01$ ) de los escolares. *A. lumbricoides* alcanzó carga parasitaria severa. Los escolares presentaron principalmente fiebre, náuseas, vómitos, diarrea, dolor, palidez y flatulencia. La ascariosis estuvo asociada a estreñimientos (OR=1.7;  $p<0.01$ ) y epigastralgias (OR=1.6;  $p<0.01$ ).

**Palabras clave:** helmintiasis, signos y síntomas, salud infantil

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú

\* E-mail: [alimvalderrama@gmail.com](mailto:alimvalderrama@gmail.com)

Recibido: 23 de agosto de 2023

Aceptado para publicación: 18 de marzo de 2024

Publicado: 30 de abril de 2024

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the association between soil-transmitted helminth infections and clinical signs in school-age children. The study was basic level, analytical in design, observational and cross-sectional. It included a sample size of 471 school-age children in 2017, through simple random sampling, who were asked for a faecal sample and a history was taken to identify clinical signs. Faecal eggs were identified using rapid sedimentation (RST) and Kato-Katz techniques. The t test was applied to determine the difference between means and the Pearson Chi-square test and Odds ratio to establish associations at a 95% reliability level and  $\alpha=0.05$  for the confidence intervals. The overall prevalence of soil-transmitted helminth infections was 52.5% (259/493; 95%CI=48.0-57.1). The prevalence of *Ascaris lumbricoides* was 51.1%, *Trichuris trichiura* 1.8% and *Ancylostoma* sp 0.6%. The prevalence of ascariasis in women was higher than that in men ( $p<0.05$ ). Hookworm infection was associated with age ( $p<0.01$ ), weight ( $p<0.01$ ) and height ( $p<0.01$ ) of the schoolchildren. *A. lumbricoides* reached a severe parasite load. The schoolchildren mainly presented fever, nausea, vomiting, diarrhoea, pain, paleness and flatulence. Ascariasis was associated with constipation (OR=1.7;  $p<0.01$ ) and epigastric pain (OR=1.6;  $p<0.01$ ).

**Key words:** helminthiasis, signs and symptoms, child health

## INTRODUCCIÓN

Los helmintos son parásitos invertebrados eucariotas multicelulares con cuerpo aplanado o en forma de tubo que exhiben simetría bilateral. Los helmintos transmitidos por el suelo (geohelmintos) son un grupo de parásitos intestinales que ocasionan infección humana mediante el contacto con huevos o larvas de parásitos presentes en suelos cálidos y húmedos, pertenecientes a la clase nematoda, que incluye gusanos redondos (*Ascaris lumbricoides*), tricocéfalos (*Trichuris trichiura*) y dos anquilostomas (*Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*) (Ojha *et al.*, 2014).

Las geohelminthiasis son frecuentes en todo el mundo, especialmente en zonas pobres y desfavorecidas de países de ingresos bajos y medianos en zonas tropicales y subtropicales, estimándose que 1500 millones de personas (24% de la población mundial) estarían infectadas, donde 654 millones de niños de edad escolar habitan en regiones

donde la propagación de esos parásitos es frecuente (WHO, 2023). En América Latina se encuentran en toda la región, estimándose que una de cada tres personas estaría infectada, tal es así que, cerca de 33.3 millones de niños de 5 a 14 años estarían infectados por la carencia de acceso a agua potable y deficiente saneamiento básico (OPS, 2023). En Perú, el parasitismo intestinal es considerado como una de las 10 causas de mortalidad generadas por enfermedades infecciosas, estableciéndose como un problema de salud pública con prevalencias altas en niños que oscilan entre el 25 y 100% (Arando y Valderrama, 2021). Es por ello que, el Ministerio de Salud realiza desparasitaciones dos veces al año a los estudiantes de las instituciones educativas de primaria y secundaria, de acuerdo a lo recomendado por la Organización Panamericana de la Salud (Arando y Valderrama, 2021).

Los individuos con baja carga parasitaria no suelen presentar síntomas, ya que la morbilidad depende de la cantidad de helmintos hospedados; sin embargo, los que

poseen infestaciones grandes muestran numerosos signos clínicos, tales como dolor abdominal, diarrea, malestar general, debilidad, desnutrición, mengua del desarrollo físico y del crecimiento, entre otros (WHO, 2023). En ese sentido, el objetivo del presente estudio fue determinar la asociación existente entre las geohelmintiasis y los signos clínicos presentes en niños de edad escolar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre enero y abril de 2017 y fue de nivel básico, de diseño analítico, de tipo observacional y de corte transversal. Fue llevado a cabo en el distrito de Santa María de Chicmo, que se constituye como uno de los 19 distritos de la provincia de Andahuaylas, en la región Apurímac, Perú. Se encuentra a una altura de 3272 m, con una población de 9910 habitantes, de los cuales 79.4% son pobres y solo 288/2478 viviendas tienen acceso a agua potable de red pública (INEI, 2018). La zona tiene una temperatura media anual de 15.3 °C (SENAMHI, 2018).

Se determinó un tamaño de muestra de 471 niños de ambos sexos y de edad escolar (6-16 años), a través de un muestreo simple al azar. No obstante, debido a que muchos de los escolares quisieron participar del estudio se consiguió recolectar 493 muestras distribuidas equitativamente entre las 23 instituciones educativas existentes en el distrito. La estimación del tamaño de muestra se realizó utilizando la fórmula:  $n = \frac{NZ^2 PQ}{E^2}$  ( $N = 1 + Z^2 PQ$ ), donde: N = Tamaño de la población de 6 a 16 años: 2172; Z = Valor probabilístico de confiabilidad (95%): 1.96; P = Proporción estimada de la variable en estudio: 0.5; Q = 1-P: 0.5; E = Tolerancia de error en las mediciones (4%): 0.04; n = Tamaño de la muestra: 471.

A los escolares se les pidió una muestra de heces y se les realizó una entrevista epidemiológica con la finalidad de distinguir los sig-

nos clínicos de las geohelmintiasis. El análisis de las muestras fecales se realizó en el Laboratorio de Parasitología y Salud Pública de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac y en el laboratorio referencial de la Dirección Regional de Salud Apurímac, en Abancay, acorde a los protocolos señalados por el Instituto Nacional de Salud del Ministerio de Salud de Perú (Beltrán *et al.*, 2003). Los escolares comprendidos en el estudio fueron asignados en forma aleatoria; se les facilitó un envase para la recolección de sus heces; un formato para el consentimiento informado dirigido al padre o apoderado y un formato para el asentimiento del escolar. Las muestras fecales se consiguieron con la coordinación de los directores de las instituciones educativas. Se colectaron muestras de 3 a 6 g en envases de boca ancha y tapa rosca, rotulados con la información del escolar (nombre, sexo, edad y fecha de muestreo). Las muestras fueron trasladadas al laboratorio dentro de las 2 a 4 h de haber sido alcanzadas por los escolares.

El peso de los niños se determinó con una balanza digital CA-MI SPRINT (precisión:  $\pm 100$  g). La altura se determinó con un estadiómetro digital CHARDER HM201D instalado en la pared, (precisión:  $\pm 1$  mm). Estas mediciones fueron realizadas por un solo integrante del equipo de investigación para soslayar algún sesgo al momento de conseguir los datos.

Para el análisis coprológico se utilizó la técnica de sedimentación rápida (TSR) como tamizaje. Las muestras positivas a algún geohelminto se procesaron con la técnica cuantitativa de Kato-Katz (Beltrán *et al.*, 2003). El cuestionario elaborado para aplicar la encuesta fue validado mediante un juicio de expertos y una prueba piloto. Estuvo compuesto de preguntas cerradas dicotómicas (para marcar sí o no); además, constó de una sección para recabar la información demográfica del entrevistado (edad, sexo). Con él se identificó los principales signos clínicos de los niños presentados en el último mes, tales como asma, sudoración, estreñimiento, vérti-

go, epigastralgia, distensión, flatulencia, palidez, dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, fiebre, astenia, anorexia, urticaria y cefalea (Cooper *et al.*, 2021; OPS, 2023b). Los signos clínicos fueron diagnosticados a todos los niños (con y sin geohelminthos), para posteriormente determinar alguna posible asociación, tanto con la positividad a algún geohelmintho como con la carga parasitaria.

El Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud aprobó el protocolo de la investigación mediante la Resolución Directoral N.º 870-2016-OGITT-OPE/INS. La participación de los escolares en el estudio se realizó con su asentimiento y el consentimiento informado de sus padres. La información recabada se sistematizó en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para Windows v. 2019. Para el análisis de la información se utilizó el programa estadístico SPSS v. 25 aplicando la prueba de *t* para determinar diferencia de medias y la prueba de Chi cuadrado de Pearson y *Odds ratio* para establecer diferencias entre proporciones, a un nivel de confiabilidad de 95% y un  $\alpha=0.05$  para los intervalos de confianza.

## RESULTADOS

### *Características demográficas de los escolares*

Se involucró en el estudio a 493 niños de edad escolar y de ambos sexos (50.3% mujeres y 49.7% varones) (Cuadro 1).

### *Prevalencia de geohelminthiasis en escolares*

La prevalencia general de geohelminthiasis fue de 52.5% (259/493; IC95%=48.0-57.1). El biparasitismo correspondió a 1% (5/493; IC95%=0.3-2.4). Los geohelminthos se presentaron en los escolares con las siguientes prevalencias: *Ascaris lumbricoides* (51.1%), *Trichuris trichiura* (1.8%) y *Ancy-*

Cuadro 1. Edad, peso y talla de los escolares participantes del estudio de parasitismo intestinal en el distrito de Santa María de Chicmo (Apurímac, Perú)

Estadísticos	Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)
Media	11.0	35.1	1.36
Mediana	11.0	33.0	1.36
Moda	8	23.0	1.40
Desv. estándar	3.1	11.4	0.15
Varianza	9.4	128.9	0.22
Mínimo	6	18.0	1.08
Máximo	19	71.0	1.77

*lostoma* sp (0.6%). Sin embargo, la prevalencia de ascariosis en mujeres (56%) fue significativamente mayor a la de los varones (46.1%) ( $p=0.027$ ). Las otras geohelminthiasis no mostraron asociación estadística significativa con el sexo de los escolares ( $p>0.05$ ).

Los niños con anquilostomiasis tenían una edad promedio de 7 años, peso promedio de 23 kg y talla de 1.15 m, con diferencias significativas entre individuos en las tres variables ( $p<0.01$ ). Por otro lado, no hubo una asociación significativa con la edad, peso ni talla para las otras geohelminthiasis ( $p>0.05$ ) (Cuadro 2).

### *Intensidad de la infección por geohelminthos*

El resultado del análisis coprológico mediante el método de Kato-Katz (Figura 1) evidenció que el único geohelmintho que alcanzó carga parasitaria severa ( $>50\ 000$  hpg) en los niños fue *A. lumbricoides* con 1.6% (4/252; IC95%=0.4-4.1), seguido de *T. trichiura* que alcanzó una carga parasitaria moderada (1000-9999 hpg) con 22.2% (2/9; IC95%=2.8-60.0) y de *Ancylostoma* sp con 100% (3/3; IC95%=29.2-100) de carga parasitaria leve (1-1999 hpg).

Cuadro 2. Relación entre geohelminCIAS con la edad, peso y talla de los niños en edad escolar en el distrito de Santa María de Chicmo (Apurímac, Perú)

	Ascariosis			Trichuriasis			Anquilostomiasis		
	M	DM	IC95%	M	DM	IC95%	M	DM	IC95%
Edad	10.98	-0.03	-0.57-0.52	11.33	-0.38	-2.41-1.65	7.00	*3.99	3.72-4.26
Peso	35.02	0.18	-1.83-2.19	40.43	-5.42	-12.92-2.08	23.00	*12.19	7.14-17.24
Talla	1.36	-0.00	-0.03-0.03	1.41	-0.05	-0.15-0.05	1.15	*0.21	0.12-.030

\* p<0.01; M=media; DM=diferencia de medias; IC95%=Intervalo de confianza al 95%

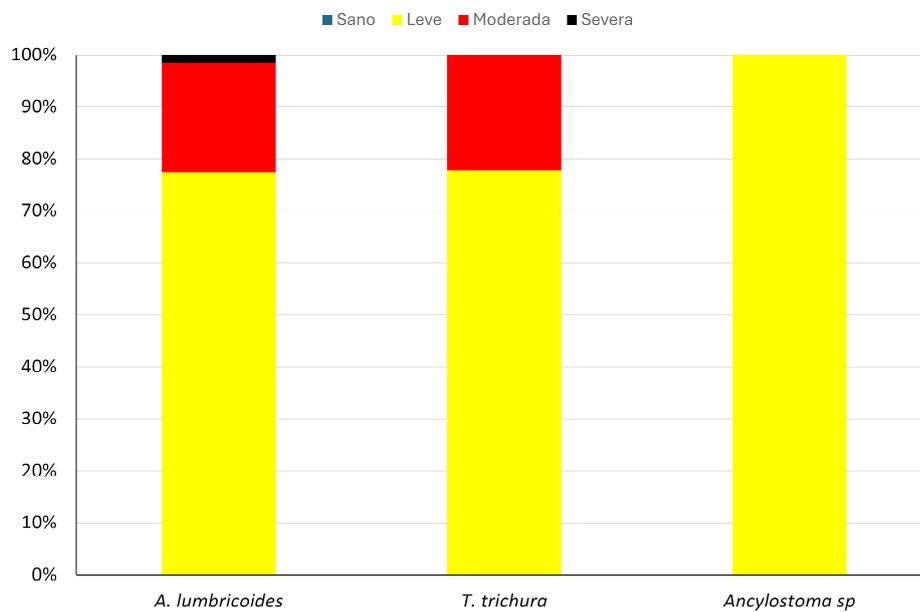


Figura 1. Carga parasitaria (hpg) de geohelminCIAS en escolares del distrito de Santa María de Chicmo (Apurímac, Perú)

*Signos clínicos presentados por los escolares*

El estudio evidenció que todos los escolares presentaron diversos signos clínicos, principalmente fiebre (94.3%), náuseas (87%), vómitos (86.8%), diarrea (85%), dolor (68.8%), palidez (62.7%) y flatulencia (55.2%). Otros signos clínicos tuvieron prevalencias menores (Figura 2).

*Asociación entre signos clínicos y geohelminCIAS en escolares*

El estudio mostró que la ascariosis fue la única geohelminCIAS asociada a signos clínicos, tales como estreñimientos (OR=1.7; IC95%=1.1-2.6; p<0,01) y epigastralgias (OR=1.6; IC95%=1.4-1.9; p<0.01). Por otro lado, no se encontró asociación estadística significativa entre la intensidad de la carga parasitaria de los geohelminCIAS con la presentación de signos clínicos en los escolares (p>0.05).

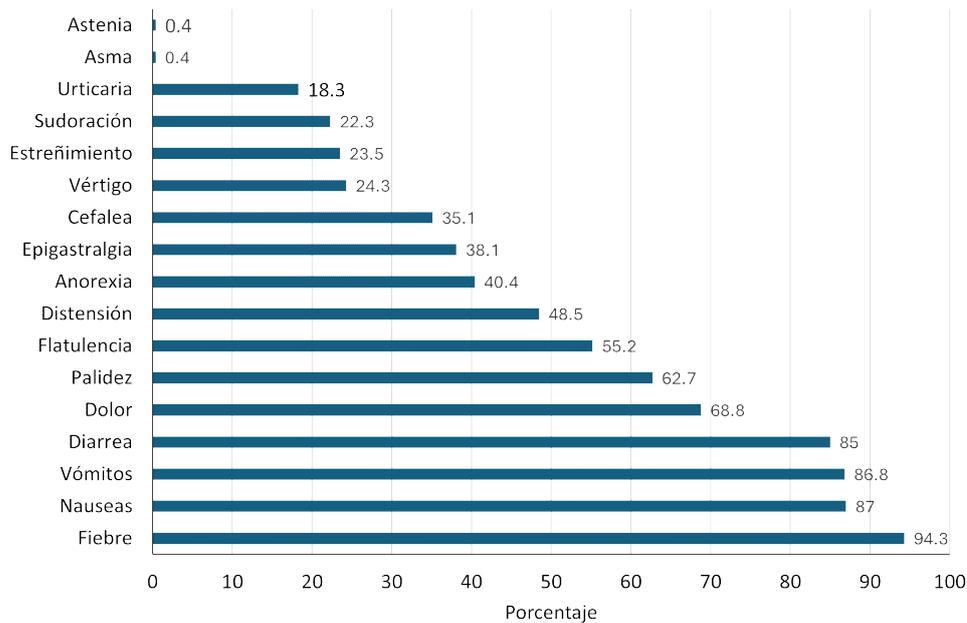


Figura 2. Signos clínicos presentados por los escolares del distrito de Santa María de Chicmo (Apurímac, Perú)

## DISCUSIÓN

### *Prevalencia de geohelminthiasis*

La prevalencia general de geohelminthiasis fue elevada (52.5%), la cual superó ampliamente la proporción estimada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023) que indica que una de cada tres personas en el continente estaría infectada.

El geohelmintho más prevalente en los escolares fue *A. lumbricoides* (51.1%), muy por encima a lo hallado en otras localidades peruanas como Tamburco (Valderrama y Chipa, 2019; Arando y Valderrama, 2021) y Ancash (López *et al.*, 2001), así como en otros países de la región como Colombia (Carmona-Fonseca *et al.*, 2009), Argentina (Basualdo *et al.*, 2007), Cuba (Escobedo *et al.*, 2007), Brasil (Cruz-Cruz *et al.*, 2018), Guatemala (Cook *et al.*, 2009), y México (Cruz-Cruz *et al.*, 2018; Galván-Ramírez *et al.*, 2019). La elevada prevalencia de ascariosis podría de-

berse a que le favorecen los suelos húmedos y la humedad relativa del aire de la zona de estudio, ya que los huevos y larvas expulsados en las heces requieren de suelos húmedos, cálidos y sombreados para alcanzar el estado infeccioso (Galván-Ramírez *et al.*, 2019). Además, este parásito se presenta con mayor frecuencia en viviendas que no cuentan con saneamiento ni agua potable, lo que coadyuva a la contaminación del ambiente con heces (Arando y Valderrama, 2021).

A pesar de las desparasitaciones bianuales que el Centro de Salud de Huanacama realiza en las instituciones educativas, conforme con lo recomendado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2023), *A. lumbricoides* se transmite por vía fecal-oral y las reinfecciones se producen rápidamente después del tratamiento (Shrestha *et al.*, 2018). Por otro lado, el estudio reveló que la prevalencia de ascariosis en mujeres fue mayor a la de los varones, concordando con lo indicado por la OPS (2023).

La prevalencia de *T. trichiura* fue baja (1.8%), similar a lo reportado en Tamburco (Valderrama y Chipa, 2019; Arando y Valderrama, 2021) y en países de la región (Rebolla *et al.*, 2016; Cruz-Cruz *et al.*, 2018; Cisneros *et al.*, 2021); sin embargo, se hallaron prevalencias mayores en Ancash, Perú (López *et al.*, 2001), Colombia (Ordóñez y Angulo, 2002; Carmona-Fonseca *et al.*, 2009) y México (Cruz-Cruz *et al.*, 2018).

La tricuriasis afectan a niños de escasos recursos económicos, debido a que suelen ingerir agua o alimentos con huevos de este parásito mediante la geofagia, hortalizas contaminadas y presencia de moscas (Arando y Valderrama, 2021). Concomitantemente, se consideran factores de riesgo el beber agua de pozo, comer alimentos expendidos en la vía pública, vivienda con piso de tierra y patio o corral con heces, andar descalzo, existencia de roedores en la vivienda y la disposición inapropiada de las excretas (Carrada, 2004).

La prevalencia de *Ancylostoma* sp fue baja (0.6%) y similar al reporte de Rebolla *et al.* (2016) en Brasil y de Osman *et al.* (2020) en Etiopía. No obstante, se dispone de otros reportes que obtuvieron prevalencias más altas (Ordóñez y Angulo, 2002; Aznar *et al.*, 2017; Shrestha *et al.*, 2018). La infección por anquilostomiasis es frecuente en niños que viven en sectores rurales y que realizan sus deposiciones al aire libre, así mismo, suele ocurrir en niños que beben agua de estanque y en aquellos que conviven con animales domésticos como perros o gatos (Moore *et al.*, 2015).

#### *Carga parasitaria de los geohelminthos*

La carga parasitaria severa de ascariosis se debería a que los escolares afectados no habrían tenido infecciones previas con este parásito, por lo que su sistema inmunológico no estaría fortalecido, mientras que aquellos que sí se infectaron previamente serían negativos o presentarían bajas cargas

parasitarias (López *et al.*, 2001). La OMS aconseja efectuar un tratamiento antiparasitario cuando 10% de la población presenta cargas severas (WHO, 1998, 2023). Del mismo modo, debería tratarse a los niños con prevalencias menores a 50% y carga parasitaria severa que no supere el 10% de la población (Muñoz *et al.*, 2004).

#### *Signos clínicos presentados por los escolares*

Los escolares implicados en el estudio mostraron numerosos signos clínicos, lo cual evidenció que su estado de salud era deficiente (López *et al.*, 2001; Galván-Ramírez *et al.*, 2019). Estas afecciones tendrían consecuencias adversas en el progreso educativo, cognitivo y emocional de los escolares (OPS, 2023).

#### *Signos clínicos asociados a la geohelmintiasis*

La ascariosis estuvo asociada a estreñimientos y epigastralgias, al igual que otros reportes que indican que estos signos clínicos ocasionados por *A. lumbricoides* son comunes en niños (Villamizar *et al.*, 1996; Mishra *et al.*, 2008; Elmi *et al.*, 2022), por lo que deben de ser considerados en el diagnóstico diferencial de todos los casos de obstrucción intestinal.

Los diversos signos clínicos manifestados por los escolares, atribuidos comúnmente a las geohelmintiasis, corresponderían además a la carga parasitaria, a la coinfección con protozoarios comensales y a la inmunidad inmadura del huésped (Pérez *et al.*, 2017; Galván-Ramírez *et al.*, 2019), ya que, el efecto patógeno de estos parásitos y la actuación moduladora de estos sobre el sistema inmune del huésped, trastorna la respuesta hacia otros antígenos o patógenos, incrementando las inmunopatologías; consecuentemente, las infecciones crónicas por helmintos provocan una hiporrespuesta de las células T, pudiendo perturbar las respuestas inmunitarias hacia otros patógenos (Ojha *et al.*, 2014).

La morbilidad ocasionada por las geohelmintiasis y la magnitud de su carga parasitaria deberían de evitarse promoviendo el lavado de manos con jabón, la educación sobre salud e higiene, la implementación de las viviendas con sistemas adecuados de saneamiento y la desparasitación periódica. De esta manera se minimizaría la carga parasitaria en los escolares (Arando y Valderrama, 2021), ya que 8% de los niños de edad escolar en Perú demanda de tratamiento quimioterápico preventivo contra la geohelmintiasis (WHO, 2023).

#### LITERATURA CITADA

1. **Arando JJ, Valderrama AA. 2021.** Prevalencia de parásitos intestinales en población infantil de Tamburco (Perú) asociada a prácticas de higiene y crianza de animales. *Rev Med Vet* 43: 61-72. doi: 10.19052/mv.voll.iss43.6
2. **Aznar ML, Colmenares K, Espasa M, Amor A, Lopez I, Nindia A, Kanjala J, et al. 2017.** Prevalence of *Strongyloides stercoralis* and other intestinal parasite infections in school children in a rural area of Angola: a cross-sectional study. *Am J Trop Med Hyg* 97: 1226-1231. doi: 10.4269/ajtmh.17-0159
3. **Basualdo JA, Córdoba MA, de Luca MM, Ciarmela ML, Pezzani BC, Grenovero MS, Minvielle MC. 2007.** Intestinal parasitoses and environmental factors in a rural population of Argentina, 2002-2003. *Rev Inst Med Trop SP* 49: 251-255. doi: 10.1590/s0036-46652007000400011
4. **Beltrán M, Tello R, Náquira C. 2003.** Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre (Serie de Normas Técnicas; 37). Lima. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. 90 p.
5. **Carmona-Fonseca J, Uscátegui RM, Correa AM. 2009.** Parasitosis intestinal en niños de zonas palúdicas de Antioquia (Colombia). *Iatreia* 22: 27-46.
6. **Carrada T. 2004.** Trichuriasis: Epidemiología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Mex Pediatr* 71: 299-305.
7. **Cisneros-Caicedo AJ, Ganchozo-Zambrano WN, Zambrano-Caballero GA. 2021.** Efectos de la infección por trichuris trichiura en el desarrollo físico en niños de 0 a 15 años de edad. *Pol Con* 6: 1059-1072. doi: 10.23857/pc.-v6i9.3094
8. **Cook DM, Swanson RC, Eggett DL, Booth GM. 2009.** A retrospective analysis of prevalence of gastrointestinal parasites among school children in the Palajunoy Valley of Guatemala. *J Health Popul Nutr* 27: 31-40. doi: 10.3329/jhpn.v27i1.3321
9. **Cooper PJ, Chis Ster I, Chico ME, Vaca M, Oviedo Y, Maldonado A, Barreto ML, et al. 2021.** Impact of early life geohelminths on wheeze, asthma and atopy in Ecuadorian children at 8 years. *Allergy* 76: 765-2775. doi: 10.1111/all.14821
10. **Cruz-Cruz C, López-Hernández D, Hernández-Shilón JA, Luna-Cazáres LM, Vidal JE, Gutiérrez-Jiménez J. 2018.** Stunting and intestinal parasites in school children from high marginalized localities at the Mexican southeast. *J Infect Dev Ctries* 12: 1026-1033. doi: 10.3855/jidc.10481. PMID: 32012134
11. **Dall' P, Cantou V, Rosano K, De los Santos K, Fernández N, Berazategui R, Giachetto G. 2014.** *Ascaris lumbricoides*: complicaciones graves en niños hospitalizados en el centro hospitalario Pereira Rossell. *Arch Pediatr Urug* 85: 149-154.
12. **Elmi AM, Çelik C, Aly Jama SM, Dirie AM, Gedi Ibrahim I. 2022.** Intestinal obstruction in a child with massive ascariasis and associated acute appendicitis: a case report. *Ann Med Surg* 18: 103808. doi: 10.1016/j.amsu.2022.-103808
13. **Escobedo AA, Cañete R, Núñez FA. 2007.** Intestinal protozoan and helminth infections in the Municipality San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba. *Trop Doct* 37: 236-238

14. **Galván-Ramírez ML, Madriz-Elisondo AL, Temores CG, Romero JJ, Carrasco DAO, Cardona MA. 2019.** Enteroparasitism and risk factors associated with clinical manifestations in children and adults of Jalisco state in western Mexico. *Osong Public Health Res Perspect* 10: 39-48. doi: 10.24171/j.phrp.2019.10.1.08
15. **INEI Perú en cifras. 2018.** Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Internet]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/>
16. **López de Guimaraes D, Neyra RS, Romero JH. 2001.** Ascariasis: comparación de la eficacia terapéutica entre paico y albendazol en niños de Huaraz. - *Rev Gastroenterol Peru* 21: 212-219.
17. **Mishra PK, Agrawal A, Joshi M, Sanghvi B, Shah H, Parelkar SV. 2008.** Intestinal obstruction in children due to ascariasis: a tertiary health centre experience. *Afr J Paediatr Surg* 5: 65-70. doi: 10.4103/0189-6725.44178
18. **Moore CE, Nget P, Saroeun M, Kuong S, Chanthou S, Kumar V, Bousfield R, et al. 2015.** Intestinal parasite infections in symptomatic children attending hospital in Siem Reap, Cambodia. *Plos One* 10: e0123719. doi: 10.1371/journal.pone.0123719
19. **Muñoz G, Camacho M, Silva D, Hincapié M, Gallo E. 2004.** Dinámica poblacional de *Ascaris lumbricoides* en una comunidad rural de Floridablanca, Santander, bajo las políticas de control consignadas en la ley 100. *Rev Univ Ind Santander* 36: 65-72.
20. **Ojha SC, Jaide C, Jinawath N, Rotjanapan P, Baral P. 2014.** Geohelminths: public health significance. *J Infect Dev Ctries* 8: 5-16. doi: 10.3855/jidc.3183
21. **OPS Geohelminthiasis. 2023.** Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/geohelminthiasis#:~:text=Las-%20helminthiasis%20transmitidas%-20por%-20el,Trichuris%20t-richiura%20y%20las%20uncinarias>
22. **OPS Salud del niño. 2023.** Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. [Internet]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/salud-nino>
23. **Ordóñez LE, Angulo ES. 2002.** Desnutrición y su relación con parasitismo intestinal en niños de una población de la Amazonia colombiana. *Biomédica* 22: 486-98. doi: 10.7705/biomedica.v22i4.-1175
24. **Pérez de Arce E, Rosset D, Arcos M, Castillo D, Gil C, Beltrán C, Gil LC. 2017.** Parasitosis ilusoria intestinal y dermatológica: casos clínicos. *Rev Chilena Infectol* 34: 276-279. doi: 10.4067/S0716-10182017000300013
25. **Rebolla MF, Silva EM, Gomes JF, Falcão AX, Rebolla MVF, Franco RMB. 2016.** High prevalence of *Blastocystis* spp infection in children and staff members attending public urban schools in São Paulo State, Brazil. *Rev Inst Med Trop SP* 58: 31. doi: 10.1590/S1678-9946201658031
26. **[SENAHMI] Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú Clima en el Perú. 2018.** Lima: [Internet] Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/>
27. **Shrestha A, Schindler C, Odermat P, Gerold J, Erismann S, Sharma S, Koju R, Utzinger J, Cissé G. 2018.** Intestinal parasite infections and associated risk factors among schoolchildren in Dolakha and Ramechhap districts, Nepal: a cross-sectional study. *Parasite Vector* 11: 532. doi: 10.1186/s13071-018-3105-0
28. **Valderrama AA, Chipa LC. 2019.** Asociación entre enteroparasitosis y logros de aprendizaje en escolares del nivel primario y secundario. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 36(Suppl. 1): 9. doi: 10.17843/rpmesp.2019.36Supl.5178
29. **Villamizar E, Méndez M, Bonilla E, Varon H, de Onatra S. 1996.** *Ascaris lumbricoides* infestation as a cause of intestinal obstruction in children:

- experience with 87 cases. *J Pediatr Surg* 31: 201-205. doi: 10.1016/s0022-3468-(96)90348-6
30. ***WHO Guidelines for the evaluation of soil-transmitted helminthiasis and schistosomiasis at community level: a guide for managers of control programmes. 1998.*** Ginebra: World Health Organization. [Internet]. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/63821>
31. ***WHO Soil-transmitted helminth infections. 2023.*** Ginebra: World Health Organization. [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>