

Hiperendemicidad de fasciolosis y factores de riesgo en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno

Hyperendemicity of fascioliasis and risk factors in school-age children from the Orurillo district, Puno

William Quispe P.¹, María Beltrán F.¹, Nury Vargas M.¹, José Cabanillas A.², Elizabeth Sánchez R.¹, Aldo Valderrama P.^{3,4}

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la asociación de fasciolosis en niños de edad escolar con parásitos intestinales, consumo de alimentos y crianza de animales. La investigación fue de tipo analítico, prospectivo, transversal y de nivel relacional. Se obtuvieron 295 muestras serológicas y coprológicas y se realizó una entrevista epidemiológica a niños de ambos sexos, de 3 a 19 años de 23 instituciones de educación inicial, primaria y secundaria, con el consentimiento informado de sus progenitores. El diagnóstico serológico se realizó mediante la técnica de inmunoblot IgG y la prueba de ELISA IgG y el diagnóstico coprológico se realizó con la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras. Los factores de riesgo se obtuvieron mediante entrevista epidemiológica. La prevalencia de fasciolosis fue de 11.2% (IC_{95%} = 7.4-14.9; 33/295). Se encontró diferencias significativas entre instituciones educativas y comunidades de procedencia. Tanto en análisis univariado como el multivariado determinaron que beber agua de pozo y criar cuyes estuvieron asociados a fasciolosis.

Palabras clave: fasciolosis, niños, parásitos intestinales, crianza de animales, consumo de alimentos

¹ Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú

² Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

³ Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú

⁴ E-mail: avalderrama@unamba.edu.pe

Recibido: 21 de enero de 2021

Aceptado para publicación: 10 de agosto de 2021

Publicado: 27 de octubre de 2021

©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 of fasciolosis in school-age children with intestinal parasites, food consumption and animal husbandry. The research was analytical, prospective, cross-sectional, and relational. In total, 295 serological and stool samples were obtained, and an epidemiological interview was carried out on children of both sexes, aged 3 to 19 years from 23 institutions of initial, primary and secondary education, with the informed consent of their parents. The serological diagnosis was made using the IgG immunoblot technique and the IgG ELISA test and the stool diagnosis was made with the rapid sedimentation technique modified by Lumbreras. Risk factors were obtained by epidemiological interview. The prevalence of fasciolosis was 11.2% (95% CI = 7.4-14.9; 33/295). Significant differences were found between educational institutions and communities of origin. Both in univariate and multivariate analyses determined that drinking well water and raising guinea pigs were associated with fasciolosis.

Key words: fascioliasis, children, intestinal parasites, animal husbandry, food consumption

INTRODUCCIÓN

La fasciolosis es ocasionada por el trematodo hermafrodita *Fasciola hepatica* (Acha y Szyfres, 2003) y afecta a una gran variedad de especies animales incluyendo al hombre (Natividad y Terashima, 2008). Esta parasitosis tiene una distribución mundial, y se considera que entre 2.4 y 17 millones de personas estarían afectados y 91 millones estarían en riesgo de infectarse, mayormente en Perú, Bolivia y Ecuador (Marcos *et al.*, 2005). La infección se obtiene especialmente al comer berros u otros vegetales o tomar agua contaminada con metacercarias (Espinoza *et al.*, 2010), por lo que se le considera un problema grave para la salud pública, así como una enfermedad desatendida.

En el Perú, esta enfermedad se ha ido incrementando en forma sustancial desde la década del 80, habiendo sido advertida como una enfermedad de transmisión vectorial con la más extensa presentación (Marcos, 2007). Las prevalencias más elevadas, tanto en personas como en animales se observa en los valles interandinos hasta los 4500 msnm, es-

pecialmente en las regiones de Puno, Cajamarca, Cuzco, La Libertad, Arequipa, Apurímac, Huánuco, Piura, Lambayeque, Ayacucho y Junín (Jiménez *et al.*, 2011). La transmisión se centra en la población rural dedicada a la agricultura, siendo los niños en edad escolar los más perjudicados (Martínez *et al.*, 2006). El parásito requiere de un reservorio y un huésped intermediario para completar su ciclo biológico (Jiménez *et al.*, 2011). El conocimiento de la epidemiología de esta parasitosis en el distrito de Orurillo, Puno, es escaso; sin embargo, la zona exhibe características sociales y ambientales conformes a zonas hiperendémicas del Perú (Valderrama, 2016; Merino y Valderrama, 2017). En consecuencia, el objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de fasciolosis en niños y su asociación con parásitos intestinales, consumo de alimentos y crianza de animales en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Orurillo es uno de los nueve distritos de la provincia de Melgar, situada en la región Puno, en el Sudeste de Perú y a una altitud

media de 3890 m. Tiene una superficie de 379.05 km², una población de 7651 habitantes y solo 721 domicilios disponen de agua potable en red pública (INEI, 2020). La temperatura diaria promedio máxima es de 16 °C y la mínima es de 0 °C (SENAMHI, 2020).

Los análisis coprológicos y serológicos se realizaron en el Laboratorio de Zoonosis Parasitaria del Instituto Nacional de Salud (INS), Lima, entre agosto de 2013 y febrero de 2014. El tamaño mínimo de muestra fue estimado en 265 niños de 3 a 19 años. Se realizó un muestreo simple aleatorio, distribuido proporcionalmente entre las 23 instituciones educativas de educación inicial, primaria y secundaria del distrito, conforme al censo escolar del Ministerio de Educación (MINEDU, 2017); sin embargo, se llegaron a tomar 295 muestras serológicas y coprológicas

La toma de las muestras se consiguió en coordinación con la Dirección Regional de Educación y los directores de las instituciones educativas. La selección de los niños se hizo en forma aleatoria. Se les entregó un kit conteniendo el frasco para depositar la muestra de heces, la ficha de asentimiento del niño y la ficha de consentimiento informado del padre o apoderado. Así mismo, se realizaron actividades de sensibilización dirigidas a los padres de los niños, donde se les alcanzó material informativo impreso (tríptico) relacionado a la fasciolosis.

El diagnóstico serológico se realizó mediante una prueba de ELISA IgG y la técnica de inmunoblot IgG (IB). La técnica de ELISA-IgG fue utilizada como prueba de tamizaje empleando kits *in house* de ELISA-IgG (Cornejo *et al.*, 2010; Sánchez *et al.*, 2010), utilizando el antígeno metabólico «crudo» de *F. hepatica* excretado/secretado (AMESFH) con una concentración proteica de 1 mg/ml. La lectura se hizo con el lector de ELISA Biotek ELX800, aceptando a las

muestras con absorbancias por encima del valor de corte como reactivas y a las muestras con absorbancias iguales o menores al valor de corte como no reactivas. Consecuentemente, los valores se hallaron con la cifra promedio de las densidades ópticas de cada placa, a las que se le sumó el valor de dos desviaciones estándar. Por otro lado, la técnica de inmunoblot (IB-IgG) se usó como prueba confirmatoria para el diagnóstico de fasciolosis (Sánchez *et al.*, 2010), usando el antígeno metabólico total de *F. hepatica* excretado/secretado (AMESFH) a una concentración de 2.07 µg/µl. Para esto, se diagnosticó como positiva a la muestra que presentó uno o más péptidos antigénicos de Mr entre 17-23 KDa (Escalante *et al.*, 2011), la cual alcanza una sensibilidad de 97% (IC95%: 89.6-100) y una especificidad de 96.6% (IC95%: 94.2-98.9) (Escalante *et al.*, 2011).

El diagnóstico coprológico de *F. hepatica* y enteroparásitos se realizó utilizando la técnica de Sedimentación Rápida Modificada por Lumbreras (TSR). Este método de concentración por sedimentación sin centrifugación se basa en la gravedad de los huevos, los que precipitan a causa de su peso y tamaño (Maco *et al.*, 2002; Beltrán *et al.*, 2003). Por otro lado, los factores de riesgo se obtuvieron realizando una anamnesis mediante entrevista epidemiológica.

Para la sistematización y análisis de la información se utilizó Excel 2010 y el programa SPSS 23. Las variables categóricas fueron comparadas estadísticamente mediante el Chi cuadrado y el *Odds ratio*, con intervalos de confianza al 95%, considerándose un valor de significancia de $p < 0.05$. Además, se efectuó la prueba de regresión logística multivariada.

El proyecto del estudio fue aprobado por la Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica del INS, mediante Resolución Directoral N.º 523-2013-DG-OGITT-OPE/INS, con fecha 04 de julio de 2013.

Cuadro 1. Prevalencia de fasciolosis en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, mediante diferentes técnicas de diagnóstico.

Prueba	n	%
Inmunoblot IgG	33	11.2
ELISA IgG	68	23.1
Sedimentación rápida	5	1.7
Total	285	100.0

Valor p: 0.000

RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra las prevalencia de fasciolosis determinadas mediante los tres métodos empleados en el estudio, observándose que la prueba inmunológica de ELISA

IgG presentó el mayor número de positivos (23.1%; IC_{95%}=18.1-28.0) y la prueba coprológica de sedimentación rápida detectó el menor número de muestras positivas (2.3%; IC_{95%}=0.9-7.8). El Cuadro 2 muestra que mediante el diagnóstico con IB, los factores edad, sexo, nivel educativo y las actividades realizadas por el niño como apoyo en el hogar no mostraron asociación estadística significativa con fasciolosis ($p > 0.05$).

La Figura 1 muestra los niveles de infección en los niños según la institución educativa, encontrando que seis de los 12 centros escolares presentaron niveles menores de 15% de infección, en tanto que los otros seis centros presentaron niveles de infección entre 30 y 50%. Las demás instituciones educativas (n=11) no presentaron casos de fasciolosis, por lo que no son mostradas en la figura. Por otro lado, la Figura 2 muestra que la mayoría de los niños con fasciolosis procedieron de la comunidad de Quishuarani con 66.2% (2/33); Cachuyo con 33.3% (1/33) y Choquesani con 21.2% (7/33) ($p < 0.05$).

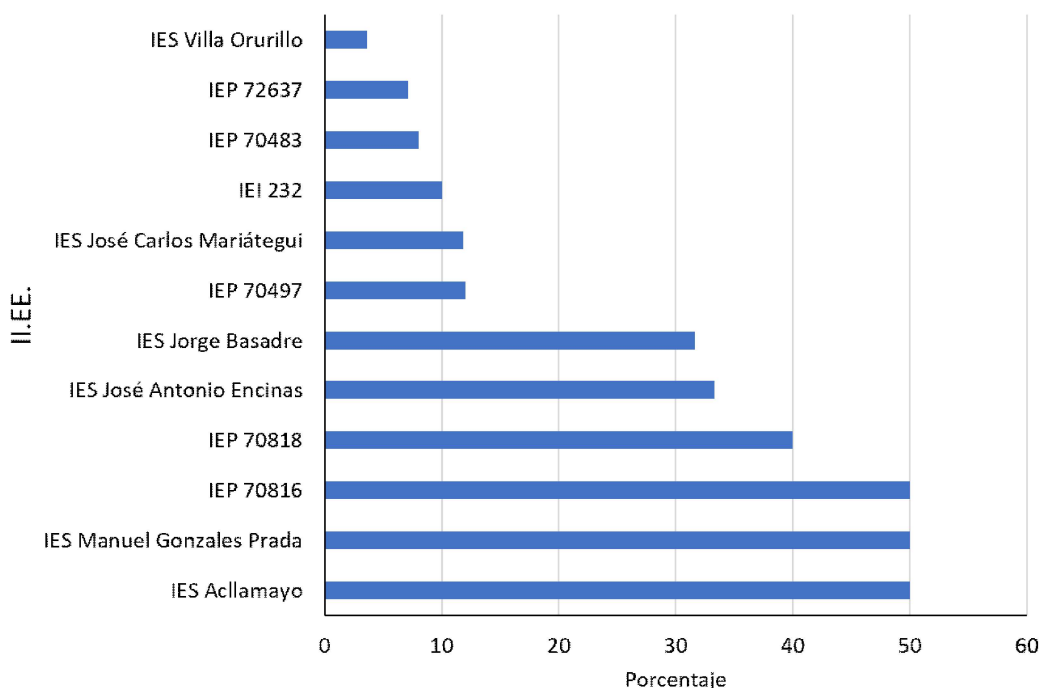


Figura 1. Prevalencia de fasciolosis en niños 9 a 13 años de instituciones educativas (II.EE.) del distrito de Orurillo, Puno (2014). $X^2=150.039$; $p=0.000$

Cuadro 2. Prevalencia de fasciolosis en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno (2014)

	Fasciolosis		Total n (%)	p
	Positivos n (%)	Negativos n (%)		
Edad (años)				
≤5	3(13.6)	19 (86.4)	22	0.701
6-8	4 (6.9)	54 (93.1)	58	
9-11	9 (10.0)	81 (90.0)	90	
12-14	10 (14.5)	59 (85.5)	69	
≥15	7 (12.5)	49 (97.5)	56	
Sexo				
Mujer	20 (13.1)	133 (86.9)	153	0.286
Varón	13 (9.2)	129 (90.8)	412	
Nivel educativo				
Inicial	1 (4.3)	22 (95.7)	23	0.077
Primaria	13 (8.4)	141 (91.6)	154	
Secundaria	19 (16.1)	99 (83.9)	118	
Apoyo al hogar				
Pastoreo	30 (12.2)	216 (87.8)	246	0.218
Agricultura	22 (12.2)	158 (87.8)	180	0.480
Labores de casa	6 (10.3)	52 (89.7)	58	0.821
Total	33 (11.2)	262 (88.8)	295	

El Cuadro 3 muestra que la fuente de suministro de agua estuvo asociada a fasciolosis ($p < 0.05$). Sin embargo, antecedentes de fasciolosis en la familia, haber viajado en los últimos 90 días, conocer a la *F. hepatica* con sus nombres locales, conocer que el ganado tiene fasciolosis, criar animales, lugar de disposición de excretas, lavado de manos o uso de mondadientes rurales (paja o tallos de vegetales) no mostraron asociación estadística significativa con fasciolosis en los niños ($p > 0.05$). Por otro lado, el tipo de alimentos consumido no mostró asociación estadística significativa con fasciolosis en los niños (Cuadro 4), en tanto que, al relacionar el tipo de animal criado en los hogares de los niños, solo la crianza de cuyes estuvo asociada a fasciolosis (Cuadro 5).

El examen coprológico demostró que 123 de 129 niños tuvieron algún tipo de enteroparásitos, (95.4%; $IC_{95\%} = 91.3-99.4$), donde la mayor frecuencia correspondió a *Entamoeba coli* (87.6%; $IC_{95\%} = 81.5-93.7$), seguido de *Endolimax nana* (39.5%, *Blastocystis hominis* (34.9%) y *Giardia lamblia* (25.6%). Otros parásitos presentaron frecuencias menores de 10%. Por otro lado, la presencia de enteroparásitos no mostró asociación estadística significativa con fasciolosis (Cuadro 6).

Por último, el análisis multivariado determinó que beber agua de pozo ($OR = 6.9$; $IC_{95\%} = 2.0-23.6$; $p = 0.002$) y criar cuyes ($OR = 4.2$; $IC_{95\%} = 1.8-9.9$; $p = 0.001$) son factores asociados a fasciolosis en los niños de los centros educativos del distrito bajo estudio.

Cuadro 3. Factores asociados a la ocurrencia de fasciolosis en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno (2014)

	Fasciolosis ¹		Total n (%)	p
	Positivos n (%)	Negativos n (%)		
Fuente de suministro de agua				
Potable	4 (5.8)	65 (94.2)	69	0.015
Entubada	10 (8.7)	105 (91.3)	115	
Piletas comunitarias	3 (15.0)	17 (85.0)	20	
Canales de regadío	-	1 (100.0)	1	
Ríos	-	8 (100.0)	8	
Ojo de agua o manantial	-	13 (100.0)	13	
Pozo	16 (23.2)	53 (76.8)	69	
Antecedentes de fasciolosis en la familia	2 (8.3)	22 (91.7)	24	0.644
Haber viajado en los últimos 90 días	14 (12.4)	99 (87.6)	113	0.606
Conocer a la <i>F. hepatica</i> como ccallutaca o alicuya	9 (10.2)	79 (89.8)	88	0.733
Conocer que el ganado tiene fasciolosis	8 (9.3)	78 (90.7)	86	0.510
Criar animales	32 (11.9)	238 (88.1)	270	0.233
Disposición de excretas				
Letrina	29 (12.7)	199 (87.3)	228	0.291
Campo abierto	1 (4.3)	22 (95.7)	23	
Desagüe	3 (6.8)	41 (93.2)	44	
Lavado de manos antes alimentarse y después de ir al baño	26 (11.2)	207 (88.8)	233	0.944
Uso de mondadientes rurales	18 (11.4)	140 (88.6)	158	0.922

¹ Según la prueba de Inmunoblot IgG (IB)

DISCUSIÓN

El hallazgo de huevos de *Fasciola hepatica* en deposiciones humanas es poco efectivo debido a la intermitencia en la expulsión de huevos, recomendándose repetir el examen coprológico en varias oportunidades (Maco *et al.*, 2002). Las técnicas inmunológicas tienen la ventaja de poder

emplearse en todo el curso de la infección, así como en casos de infecciones extrahepáticas (Maco *et al.*, 2002; Loja *et al.*, 2003). Esta situación fue reconfirmada en el presente estudio, donde el mayor número de casos de fasciolosis fue encontrado mediante la técnica de ELISA frente a la de TSR. Por otro lado, la mayor cantidad de casos positivos detectados a través de la técnica de ELISA en comparación con la de IB podría

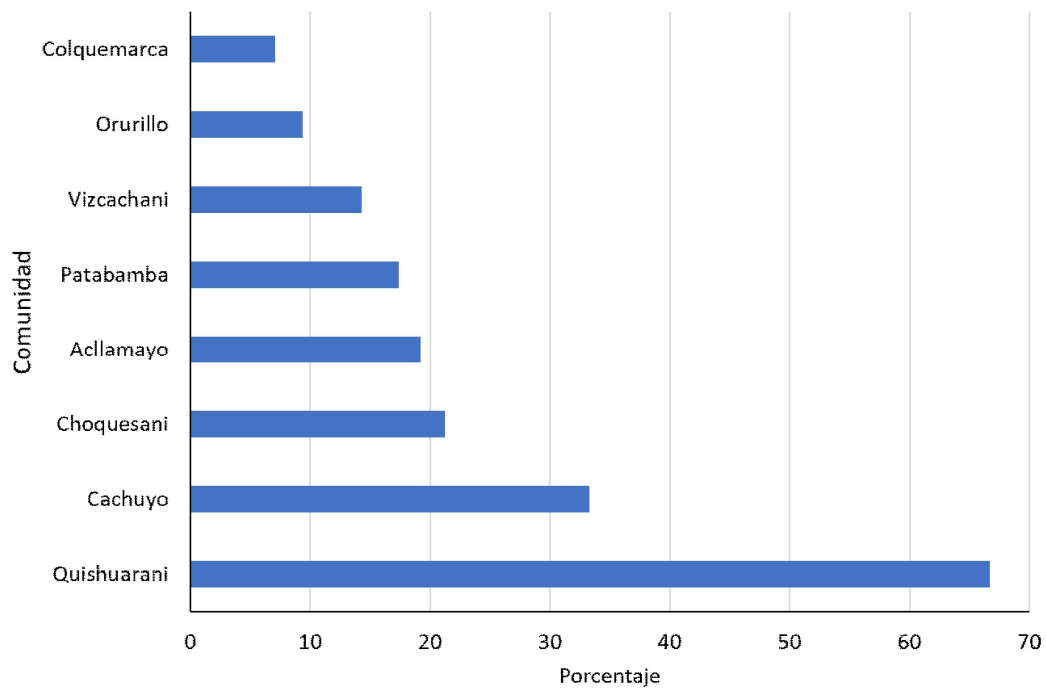


Figura 2. Localidades de procedencia de niños de 9 a 13 años con fasciolosis en comunidades del distrito de Orurillo, Puno (2014). $X^2=109.253$; $p=0.000$

deberse a la reactividad cruzada con otros helmintos. Esto indica la utilidad de emplear la técnica de ELISA para realizar un tamizaje preliminar de la población y luego la prueba de IB como prueba confirmatoria para obtener al diagnóstico concluyente, superando así la baja sensibilidad del análisis coprológico con TSR (Alarcón de Noya *et al.*, 2007).

La prevalencia de fasciolosis encontrada en este estudio clasifica al distrito de Orurillo como hiperendémico, debido a que supera el 10% (Mas-Coma *et al.*, 1999; Mas-Coma, 2005), al igual que otras zonas de Perú (Natividad y Terashima, 2008; Ayala *et al.*, 2008; Lopez *et al.*, 2012; León y Cabanillas, 2014). Las zonas endémicas se hallan en regiones altoandinas facilitadas por la presencia de caracoles del género *Lymnaea* infectados, donde la fase de expulsión de cercarias es más prolongada y el número de metacercarias originadas por el caracol es supe-

rior (Mas-Coma *et al.*, 2001; Mas-Coma, 2005). Por otra parte, la prevalencia con fasciolosis encontrada en esta investigación es parecida a lo hallado en zonas hiperendémicas de Puerto Rico (Mas-Coma, 2005) y México (Zumaquero *et al.*, 2013).

La investigación no mostró diferencia estadística significativa en la infección con fasciolosis entre varones y mujeres, probablemente porque las labores de campo y académicas en los centros educativos son compartidas igualmente y los hábitos alimenticios son similares. Tampoco se encontró diferencia de fasciolosis entre instituciones educativas de inicial, primaria o secundaria, de manera similar a otras investigaciones (Hassan *et al.*, 1995; Marcos *et al.*, 2005; Valderrama *et al.*, 2019, 2021), no precisamente por ser más proclive al deteriorado sistema sanitario en áreas endémicas, sino a la insuficiente inmunidad existente en este gru-

Cuadro 4. Relación entre el consumo de alimentos y la seropositividad a fasciolosis en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno (2014)

	Fasciolosis ¹		Total n (%)	p
	Positivos n (%)	Negativos n (%)		
Ensaladas	32 (12.0)	235 (88.0)	267	0.179
Verduras crudas	31 (11.6)	236 (88.4)	267	0.476
Berros	9 (11.0)	73 (89.0)	82	0.943
Lechuga	30 (10.9)	244 (89.1)	274	0.640
Alfalfa	10 (8.5)	108 (91.5)	118	0.228
Diente de León	23 (13.9)	143 (86.1)	166	0.104
Agua cruda	26 (12.3)	185 (87.7)	211	0.327
Jugos	16 (10.1)	142 (89.9)	158	0.535
Extractos	2 (28.6)	5 (71.4)	7	0.140
Emolientes	2 (20.0)	8 (80.0)	10	0.368

¹ Según la prueba de Inmunoblot IgG (IB)

Cuadro 5. Relación entre la especie de animal de contacto y la seropositividad a fasciolosis en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno (2014)

	Fasciolosis ¹		Total n (%)	p
	Positivos n (%)	Negativos n (%)		
Cuyes	12 (23.5)	39 (76.5)	51	0.002
Bovinos	31 (12.4)	219 (87.6)	250	0.119
Ovinos	29 (12.7)	229 (87.3)	200	0.134
Camélidos	5 (10.4)	43 (89.6)	48	0.853
Porcinos	8 (8.2)	89 (91.8)	97	0.262
Equinos	1 (5.9)	16 (94.1)	17	0.475
Gallinas	9 (15.8)	48 (84.2)	57	0.220
Perros	23 (13.5)	147 (86.5)	170	0.137
Gatos	-	22 (100.0)	22	0.084

¹ Según la prueba de Inmunoblot IgG (IB)

Cuadro 6. Relación entre el tipo de enteroparásitos y la seropositividad a fasciolosis en niños de edad escolar del distrito de Orurillo, Puno (2014)

	Fasciolosis ¹		Total n (%)	p
	Positivos n (%)	Negativos n (%)		
<i>Ascaris lumbricoides</i> ^h	-	6 (100.0)	6	0.328
<i>Balantidium coli</i> ^t	-	1 (100.0)	1	0.696
<i>Blastocystis hominis</i> ^t	5 (11.1)	40 (88.9)	45	0.611
<i>Chilomastix mesnili</i> ^q	-	13 (100.0)	13	0.139
<i>Dientamoeba fragilis</i> ^t	-	2 (100.0)	2	0.579
<i>Endolimax nana</i> ^q	6 (11.8)	45 (88.2)	51	0.701
<i>Entamoeba coli</i> ^q	14 (12.4)	99 (87.6)	113	0.481
<i>Entamoeba histolytica</i> ^t	-	5 (100.0)	5	0.374
<i>Enterobius vermicularis</i> ^l	-	2 (100.0)	2	0.579
<i>Giardia lamblia</i> ^q	4 (12.1)	29 (87.9)	33	0.835
<i>Hymenolepis nana</i> ^h	-	6 (100.0)	6	0.328
<i>Meloidogyne</i> sp ^h	1 (50.0)	1 (50.0)	2	0.121
<i>Strongyloides stercoralis</i> ^l	-	1 (100.0)	1	0.696
<i>Trichomonas hominis</i> ^t	-	6 (100.0)	6	0.328

¹ Según la prueba de Inmunoblot IgG (IB)

^h huevo; ^t trofozoíto; ^l larva; ^q quiste

po etario para evadir la infección (Ibáñez *et al.*, 2004). No obstante, otros estudios encontraron diferencias etarias (Albán *et al.*, 2002; Díaz *et al.*, 2011).

Las infecciones disímiles de fasciolosis entre instituciones educativas podría deberse a que las instituciones más apartadas de los centros poblados presentan menos accesibilidad a servicios básicos tales como agua y alumbrado eléctrico (Natividad y Terashima, 2008). Así mismo, la cercanía a acequias aumentaría la posibilidad de infección, ya que los niños utilizan esta agua, en la que se ha verificado que la metacercaria es viable (Marcos *et al.*, 2005). Concomitantemente, los niños que evacúan en letrinas tendrían mejores hábitos de higiene que aquellos que defecan a campo abierto, acequia o río, donde está la fuente de infección (Zumaquero *et al.*, 2013).

También, junto con el agua pueden contaminarse las plantas que, al servir de alimento a los niños, podrían infectarlos (Martínez *et al.*, 2006).

La comunidad de Quishuarani presentó mayor prevalencia de fasciolosis (66.2%) debido probablemente a que se encuentra a orillas de un río, a más de 3900 m, alejada de las zonas urbanas y con difícil acceso por carretera, lo que incrementaría el riesgo de infección humana (Valderrama *et al.*, 2021).

La prevalencia con enteroparásitos fue elevada (95.4%), solo comparable a reportes en localidades peruanas en asentamientos humanos de Ayacucho (91.5%) (Otárola *et al.*, 2011), y localidades rurales de Loreto (97%) (Tarqui *et al.*, 2013) y del valle del Mantaro (100%) (Marcos *et al.*, 2002). La

elevada frecuencia de enteroparásitos hallada en esta investigación podría deberse al inadecuado saneamiento ambiental e higiene presentes en el ámbito rural, a aspectos socioeconómicos y culturales de la población, a la tupida cobertura vegetal del medio y a la humedad de los suelos areno-arcillosos (Manrique y Suescún, 2011). También, es importante considerar el material del piso de los domicilios, debido a que muchos de ellos son de tierra, lo que podría contribuir a la aparición de estos agentes (Lopez *et al.*, 2012). Además, debe valorarse los inconsistentes hábitos de higiene y estado nutricional que influyen en un mayor riesgo de infección por protozoos y helmintos en áreas marginales. De otra parte, la investigación demostró que la presencia de enteroparásitos no estuvo asociada con fasciolosis.

Se encontró que *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* y *Endolimax nana* fueron coinfectantes con *Fasciola hepatica*, al igual que lo reportado por otros autores (Marcos *et al.*, 2006; Lopez *et al.*, 2012). La manifestación de estos parásitos probablemente se deba a un origen compartido de contagio en los niños, posiblemente mediante el agua; además, a sus incorrectas prácticas de higiene y a la posible contaminación con heces a la que se exponen (Matthys *et al.*, 2011, Valderrama *et al.*, 2021). Cabe mencionar que, el parásito *Meloidogyne* sp encontrado en este estudio, aunque es un nematodo de las raíces de las plantas, ya había sido reportado excepcionalmente en humanos (Peralta-Siesquen y Rojas-Jaimes, 2020).

El estudio demostró con el análisis multivariado que los niños que beben agua de pozo y crían cuyes tuvieron 6.9 y 4.2 veces más riesgo de fasciolosis, respectivamente. Esto es razonable, ya que beber agua no tratada directa o indirectamente por la contaminación de hortalizas, es considerado como medio de propagación del parásito y al mismo tiempo permite la infección por otros parásitos (Mas-Coma *et al.*, 1999; Lopez *et al.*, 2012; Garaycochea *et al.*, 2012; Zumaquero

et al., 2013; Díaz *et al.*, 2014). Además, se debe de considerar que 1173 viviendas en Orurillo se abastecen de agua de pozo (INEI, 2020).

LITERATURA CITADA

1. **Acha P, Szyfres B. 2003.** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. 3ª ed. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud. 398 p.
2. **Alarcón de Noya B, Rojas E, Colmenares C, Morales C, Contreras R, Valero SK, Hernández D, Briceño S, et al. 2007.** Brote familiar de fascioliasis en Venezuela. Bol Malariol Salud Ambient 47: 47-54.
3. **Albán M, Jave J, Quispe T. 2002.** Fascioliasis en Cajamarca. Rev Gastroenterol Perú 22: 28-32.
4. **Ayala MS, Bustamante ES, González M. 2008.** Estado actual de la fascioliasis en Mollebamba, Santiago de Chuco, Región La Libertad y su abordaje por niveles de atención y prevención. Rev Med Vallejana 5: 89-99.
5. **Beltrán M, Tello R, Náquira C. 2003.** Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. Lima, Perú: Serie de Normas Técnicas INS 37. 90 p.
6. **Cornejo H, Oblitas F, Cruzado S, Quispe W. 2010.** Evaluación de una prueba de ELISA con antígeno metabólico de *Fasciola hepatica* para el diagnóstico de fasciolosis humana en Cajamarca, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública 27: 569-574.
7. **Díaz MP, Ramírez NA, Osorio SD. 2014.** El sentido de las enfermedades por parásitos intestinales en poblaciones americanas, identificando dilemas bioéticos. Rev Latinoam Bioet 13: 96-111.
8. **Díaz R, Garcés M, Millán LM, Pérez J, Millán JC. 2011.** Comportamiento clínico-terapéutico de *Fasciola hepatica* en una serie de 87 pacientes. Rev Cubana Med Trop 63: 268-74.

9. **Escalante H, Davelois K, Ortiz P, Rodríguez H, Díaz E, Jara C. 2011.** Estandarización de la técnica de western blot para el diagnóstico de la fasciolosis humana utilizando antígenos de excreción-secreción de *Fasciola hepática*. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 28: 454-461.
10. **Espinoza J, Terashima A, Herrera P, Marcos L. 2010.** Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 27: 604-612.
11. **Garaycochea O, Acosta-García G, Vigo-Ames N, Heringman K, Dyer A, Jerí S, Siancas G. 2012.** Parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en niños de la comunidad de Yantaló, San Martín, Perú. *Rev Ibero-Latinoam Parasitol* 71: 143-151.
12. **Hassan MM, Moustafa NE, Mahmoud LA, Abbaza BE, Hegab MHA. 1995.** Prevalence of fasciola infection among school children in Sharkia governorate, Egypt. *J Egypt Soc Parasitol* 25: 543-549.
13. **Ibáñez N, Jara C, Guerra A, Díaz E. 2004.** Prevalencia del enteroparasitismo en escolares de comunidades nativas del Alto Marañón, Amazonas, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 21_ 126-133.
14. **[INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2020.** Lima: Perú en cifras. [Internet]. Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/>
15. **Jiménez J, Vergel K, Velásquez M, Vega F, Uscata R, Romero S, Flórez A, et al. 2011.** Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje. *Rev Horizonte Médico* 11: 65-69.
16. **León D, Cabanillas O. 2014.** Factores de riesgo asociados a fasciolosis humana en tres provincias del departamento de Cajamarca, Perú (periodo 2010). *Salud Tecnol Vet* 2: 7-13.
17. **Loja D, Alvizuri J, Vilca M, Avilés R, Sánchez M. 2003.** Hematoma hepático subcapsular por fasciola. *Rev Gastroenterol Perú* 23: 142-148.
18. **Lopez M, Clinton-White A, Cabada MM. 2012.** Burden of *Fasciola hepatica* infection among children from Paucartambo in Cusco, Peru. *Am J Trop Med Hyg* 86: 481-485.
19. **Maco V, Marcos L, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Espinoza J, Gotuzzo E. 2002.** Fas2-ELISA y la técnica de sedimentación rápida modificada por lumbreras en el diagnóstico de la infección por *Fasciola hepatica*. *Rev Médica Hered* 13: 49-57.
20. **Manrique FG, Suescún SH. 2011.** Prevalencia de parasitismo intestinal y situación nutricional en escolares y adolescentes de Tunja. *Rev CES Med* 25: 20-30.
21. **Marcos L, Maco V, Samalvidesa F, Terashima A, Espinoza JR, Gotuzzo E. 2006.** Risk factors for *Fasciola hepatica* infection in children: a case-control study. *T Roy Soc Trop Med H* 100: 158-166. doi: 10.1016/j.trstmh.2005.05.016
22. **Marcos L, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Espinoza JR, Gotuzzo E. 2005.** Fascioliasis in relatives of patients with *Fasciola hepatica* infection in Peru. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 47: 219-222. doi: 10.1590/s0036-4665-2005000400008
23. **Marcos LA, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Gotuzzo E. 2002.** Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del valle del Mantaro, Jauja, Perú. *Rev Médica Hered* 13: 85-89.
24. **Marcos LA. 2007.** La infección por *Fasciola hepatica* en el Perú: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Perú* 27: 389-96.
25. **Martínez I, Gutiérrez M, Romero R, Ruiz L, Gutiérrez EM, Alpizar A, Pimiento RJ. 2006.** Seroepidemiology of fascioliasis in school children in Mexico City. *Biomédica* 17: 251-257.
26. **Mas-Coma S, Esteban JG, Bargues MD. 1999.** Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. *B World Health Organ* 77: 340-346.

27. **Mas-Coma S, Funatsu IR, Bargues MD. 2001.** *Fasciola hepatica* and lymnaeid snails occurring at very high altitude in South America. *Parasitology* 123: 115-127. doi: 10.1017/S003118-2001008034
28. **Mas-Coma. 2005.** Epidemiology of fascioliasis in human endemic areas. *J Helminthol* 79: 207-216. doi: 10.1079/joh2005296
29. **Matthys B, Bobieva M, Karimova G, Mengliboeva Z, Jean-Richard V, Hoimnazarova M, Kurbonova M, et al. 2011.** Prevalence and risk factors of helminths and intestinal protozoa infections among children from primary schools in western Tajikistan. *Parasite Vector* 4: 195. doi: 10.1186/1756-3305-4-195
30. **Merino K, Valderrama AA. 2017.** *Fasciola hepatica* en bovinos del valle interandino de Aymaraes (Perú): identificación de factores asociados. *Rev Med Vet* 34: 137-147.
31. **[MINEDU] Ministerio de Educación. 2017.** Lima: Estadística de la calidad educativa. [Internet]. Disponible en: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>
32. **Natividad IS, Terashima A. 2008.** Prevalencia de infección humana por *Fasciola hepatica* en pobladores del distrito de Caujúl provincia de Oyon, región de Lima, Perú. *Acta Med Peru* 25: 77-80.
33. **Otárola J, Beltrán M, Tipacti C, Bellido N. 2011.** Prevalencia de enteroparasitosis y factores asociados en niños de 0 a 10 años de edad del asentamiento humano «Juan Velasco Alvarado»-Ayacucho, 2010-2011. En: V Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.
34. **Peralta-Siesquen C, Rojas-Jaimes J. 2020.** Hallazgo de *Meloidogyne* en una paciente residente de Madre de Dios, Perú. *Anal Fac Med* 81: 376-377.
35. **Sánchez EL, Náquira CG, Vega ES, Miranda EF, Quispe WM, Ayala ER. 2010.** Manual de procedimientos para el diagnóstico serológico de las zoonosis parasitarias. Serie de Normas Técnicas No. 32. 2° ed. Lima: Ministerio de Salud. 106 p.
36. **[SENAMHI] Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. 2020.** Lima: Clima en el Perú. [Internet]. Disponible en: <http://www.senamhi.gob.pe/>
37. **Tarqui K, Beltrán M, Mosqueda R, Otárola J, Solís H. 2013.** Enteroparasitosis y factores asociados a su presencia en menores de 15 años procedentes de dos poblaciones del distrito San Juan, Maynas-Loreto 2012. En: VI Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.
38. **Valderrama AA, Serrano DH, Trujillo JM, Merino K, Serrano KJI, Gavidia C, Quispe W. 2019.** Crianza de animales domésticos como factor de riesgo de fascioliasis humana. *Rev Inv Vet Perú* 30: 864-873. doi: 10.15381/rivep.v30i2.16083
39. **Valderrama Pomé AA. 2016.** Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. *Rev Med Vet* 32: 121-129. doi: 10.19052/mv.3861
40. **Valderrama AA, Merino K, Serrano KJ, Serrano DH, Trujillo JM, Gavidia CM, Quispe WM, et al. 2021.** Asociación de fascioliasis con el estado nutricional y coinfección enteroparasitaria en niños. *Rev Cuba Med Tropical* 73: 1-18.
41. **Zumaquero JL, Sarracent J, Rojas R, Rojas L, Martýnez Y. 2013.** Fascioliasis and intestinal parasitoses affecting schoolchildren in Atlixco, Puebla State, Mexico: epidemiology and treatment with nitazoxanide. *Plos Neglect Trop D* 7: e2553. doi: 10.1371/journal.pntd.0002553