

Infeción por *Fasciola hepatica* en escolares del distrito de Condebamba, Cajamarca

Fasciola hepatica infection in schoolchildren of Condebamba district, Cajamarca

Claudia Rodríguez-Ulloa^{1,4}, Marco Rivera-Jacinto¹, Silvia Chilón Y.¹, Pedro Ortiz O.², Juana Del Valle-Mendoza³

RESUMEN

La investigación tuvo como finalidad determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* y sus factores de riesgo en escolares de instituciones educativas del nivel primario de tres caseríos del distrito de Condebamba, Cajamarca, Perú. Se aplicó un cuestionario a los escolares y a sus padres o apoderados para recolectar información relacionada con los factores de riesgo en los escolares. Se evaluaron 253 muestras fecales de escolares entre 6 y 12 años, mediante la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras para diagnóstico de infección por *F. hepatica*. La prevalencia de *F. hepatica* en Condebamba fue de 5.1%. No hubo diferencias significativas en relación con el género y grupo de edad. Los factores de riesgo asociados con la infección fueron la crianza de vacas y defecar al aire libre. Las prevalencias fueron moderadas en las localidades de Cauday y Ogosgón y nula en La Merced.

Palabras clave: *Fasciola hepatica*; fascioliasis humana; prevalencia; factores de riesgo; epidemiología

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the prevalence of *Fasciola hepatica* and its risk factors in schoolchildren of educational institutions of the primary level of three villages in the district of Condebamba, Cajamarca, Peru. A questionnaire was applied

¹ Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

² Departamento de Ciencias Veterinarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

³ Centro de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

⁴ E-mail: claudiarodriguez@unc.edu.pe

Recibido: 9 de febrero de 2018

Aceptado para publicación: 24 de julio de 2018

to schoolchildren and their parents or guardians to collect information related to risk factors in schoolchildren. It was evaluated 253 faecal samples of schoolchildren between 6 and 12 years old, using the rapid sedimentation technique modified by Lumbreras to diagnose *F. hepatica* infection. The prevalence of *F. hepatica* in Condebamba was 5.1%. There were no significant differences in relation to gender or age group. The risk factors associated with the infection were raising cows and defecating outdoors. The prevalence was moderate in Cauday and Ogosgón villages and null in La Merced.

Key words: *Fasciola hepatica*; human fascioliasis; prevalence; risk factors; epidemiology

INTRODUCCIÓN

Fasciola hepatica, uno de los agentes causales de la fascioliasis, afecta las actividades ganaderas a nivel mundial causando millonarias pérdidas económicas, además de su impacto sobre la salud humana (Cwiklinski *et al.*, 2016). Esta importante zoonosis es clasificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las enfermedades más desatendidas, y debido a su amplia distribución como trematodiasis de transmisión alimentaria, afecta al humano en todos los continentes (excepto la Antártida) (Mas-Coma, 2005).

En el Perú, la fascioliasis es un problema veterinario de importancia por las altas tasas de infección del ganado en la mayoría de las regiones del país y un problema de salud pública por la alta prevalencia de la infección humana (Espinoza *et al.*, 2010). La transmisión humana ocurre principalmente en las poblaciones rurales dedicadas a la agricultura a lo largo de los valles y pendientes andinas, hasta los 4500 msnm (Cabada *et al.*, 2014). En los últimos años, en Cajamarca, una de las principales zonas endémicas de fascioliasis en ganado, se ha observado un constante incremento en el número de casos humanos (Marcos y Terashima, 2007; González *et al.*, 2011), siendo los niños en edad escolar uno de los grupos mayormente afectados; no obstante, debido a la baja sensibilidad de las pruebas coproparasitológicas y a que la parasitosis

no es de notificación obligatoria ni tiene sintomatología patognomónica, es posible que muchos de los casos no sean detectados y la incidencia sea mucho mayor (Mas-Coma, 2005; Marcos y Terashima 2007).

Entre las dificultades que existen para el control de la fascioliasis humana está la compleja interacción de los múltiples factores que determinan su transmisión, tales como los factores geográficos y ecológicos del área, factores socio-culturales y económicos de la población, y las características biológicas y ecológicas del hospedero intermediario, entre otros (Mas-Coma *et al.*, 1999). En los últimos años, investigaciones epidemiológicas en zonas endémicas a nivel nacional (Marcos *et al.*, 2004, 2006) e internacional (Curtale *et al.*, 2003; Fentie *et al.*, 2013; Zumaquero-Rios *et al.*, 2013), han identificado diversos factores asociados a fascioliasis, entre los que destacan la crianza de animales, el consumo de vegetales crudos y el hábito de beber emolientes, entre otros; sin embargo, no se conoce con precisión los factores que predisponen a esta parasitosis en diversas zonas con casos positivos; por ejemplo, en el distrito de Condebamba, departamento de Cajamarca, se ha establecido la presencia del caracol *Lymnaea neotropica*, principal responsable de la infección en ganado, pero no se han reportado estudios de prevalencia de infección humana (Bargues *et al.*, 2012). Es así, que la presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia y factores de riesgo en escolares de primaria del distrito de Condebamba, Cajamarca, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Estudio

El distrito de Condebamba está ubicado en Cajamarca, región andina del norte del Perú (Figura 1). La localidad contaba con 13 988 habitantes en 2014, siendo niños entre 5 y 14 años el 21.8% de la población edad (INEI, 2015).

Más del 60% de la población del distrito se encuentra en condiciones de pobreza, no cuentan con servicios básicos adecuados, carecen de agua potable, solo el 2% tiene red pública dentro de la vivienda, el 85% utiliza letrinas y cerca del 11% no cuenta con servicios higiénicos. En este estudio se evaluó la situación sanitaria con respecto a la fascioliasis en tres escuelas de tres localidades de Condebamba (Cauday, Ogosgón y La Merced) (Figura 1), que se encuentran geográficamente ubicadas a distintos niveles sobre el nivel del mar y presentan climatología local distinta.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se trabajó con niños de uno u otro sexo entre 6 y 12 años, que habían residido por lo menos seis meses en la zona a la fecha del estudio, y que se disponía del consentimiento informado y autorizado con firma del padre, madre o tutor del niño, asentimiento informado y autorizado con firma de niños desde los 9 años a más, y de haber proporcionado las muestras fecales con cuestionarios resueltos completos. Se excluyeron los niños que habían recibido tratamiento antiparasitario dentro de los 15 días previos al estudio.

Tamaño Muestral

Para determinar el tamaño muestral se utilizó el programa Epidat 3.0, tomando como referencia el 24.4% de prevalencia en niños de Cajamarca (González *et al.*, 2011), con un nivel de confianza al 95%, un margen de error

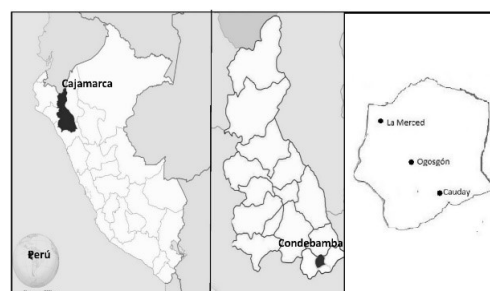


Figura 1. Área del estudio

del 5% y una población de 2076 escolares. El total de escolares participantes fue de 253. En base a los registros de la Dirección Regional de Educación Cajamarca, se realizó un muestreo estratificado y polietápico con asignación proporcional. En la primera etapa se determinó el número de alumnos por localidad, en la segunda etapa se seleccionaron las instituciones educativas, en la tercera etapa las aulas y en cada aula los participantes. La selección de escolares fue en forma aleatoria, usando una tabla de números aleatorios y tomando como marco muestral el listado de escolares por aula en orden alfabético.

Procedimientos

Se encuestó personalmente a los padres de familia o apoderados y a los escolares. Un cuestionario de preguntas sobre los posibles factores de riesgo para la infección por *F. hepatica* (aspectos personales, clínicos, condiciones socioeconómicas y conocimientos) fue aplicado a los primeros; un segundo cuestionario enfocado en prácticas de riesgo fue aplicado a los escolares. Ambos cuestionarios se diseñaron tomando en cuenta estudios similares (Curtale *et al.*, 2003; Marcos *et al.*, 2004, 2006; Fentie *et al.*, 2013), y sus contenidos fueron validados mediante juicio de expertos y prueba piloto.

Las muestras fecales de cada escolar fueron colectadas entre agosto y diciembre de 2014 y transportadas bajo cadena de frío

al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Nacional de Cajamarca para el diagnóstico. Las muestras se conservaron en formol al 10%, a razón de una parte de heces por tres partes de formol (Beltrán *et al.*, 2003). Todas las muestras fueron procesadas mediante la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras y la técnica de sedimentación espontánea en tubo para el diagnóstico de *F. hepatica* (Lumbreras *et al.*, 1962).

Para el recuento de huevos de *F. hepatica* se empleó el kit comercial «Coprokit Kato- Katz®» (Campinas Medical, Brasil). El procedimiento y lectura se realizó siguiendo las instrucciones del fabricante. Todas las muestras con diagnóstico positivo al trematodo con la técnica de sedimentación rápida fueron procesadas con este kit por triplicado para calcular la media del recuento de huevos de las tres láminas. Los resultados se expresaron en huevos por gramo de heces (hpg).

Análisis Estadístico

Los datos se ingresaron al programa estadístico SPSS v. 23. En el análisis univariado se determinó la distribución de frecuencias. La asociación entre variables cualitativas se estableció mediante la prueba de Chi cuadrado. Las asociaciones con $p < 0.05$ resultantes ingresaron al análisis de regresión logística.

Para establecer los factores de riesgo asociados a la infección por *F. hepatica* se empleó la regresión logística con análisis multivariado en los casos cuando la razón de disparidad u Odds Ratio (OR) y los intervalos de confianza (IC) fueran superiores a 1, con un 95% de confiabilidad.

Para variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión; además, se corroboró su normalidad usando el Test de Kolmogorov-Smirnov y se aplicó T de Student a los datos que presenta-

ron distribución normal; en caso contrario, se empleó la prueba U de Mann-Whitney. El nivel de significación estadística fue $p < 0.05$.

Aspectos Éticos

El protocolo de estudio fue revisado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto de Investigación Nutricional (La Molina, Lima). La participación fue voluntaria, se tomó el consentimiento del padre o apoderado, y el asentimiento de cada escolar participante. Los escolares con diagnóstico positivo a *F. hepatica* fueron examinados y tratados por el médico infectólogo del Hospital Regional de Cajamarca.

RESULTADOS

Trece de 253 escolares (5.1%) de Condebamba presentaron huevos de *F. hepatica* en las muestras fecales (Cuadro 1). Las prevalencias muestran a los escolares entre 8 y 9 años como el grupo con porcentaje ligeramente mayor de positividad, pero sin diferencias significativas. Así mismo, las niñas resultaron ser ligeramente más afectados que los niños, aunque tampoco hubo diferencia significativa (Cuadro 2). El número de hpg estuvo en el rango de 24-1380, con una media aritmética de 256 (Cuadro 3).

Entre los niños infectados por *F. hepatica*, solo en tres de ellos se pudo observar coinfección con patógenos como *Giardia lamblia* e *Hymenolepis nana*. Al haber una baja frecuencia de coinfección entre *F. hepatica* y otros parásitos, no se encontró asociación entre estos parásitos y el trematodo ($p = 0.53$).

De las 15 variables ingresadas, dos de ellas mostraron asociación estadística mediante análisis univariado: crianza de vacas y defecar al aire libre, las cuales, en el análisis multivariado fueron identificadas como factores de riesgo (Cuadro 4).

Cuadro 1. Prevalencia de infección por *Fasciola hepatica* en escolares de primaria del distrito de Condebamba, Cajabamba, según localidad de procedencia

Localidad	Altitud (msnm)	Total	Positivos	Prevalencia	
				%	(IC 95%)
Caday	2807	143	7	4.9	1.0 - 8.8
Ogogón	2733	70	6	8.6	1.3 - 15.8
La Merced	2029	40	0	0	-
Total		253	13	5.1	2.2 - 8.1

$\chi^2 = 3.88$; $p = 0.14$

IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

Cuadro 2. Prevalencia de infección por *Fasciola hepatica* en escolares de primaria del distrito de Condebamba, Cajabamba, según edad y género

Edad (años) ¹	Total	Prevalencia	
	n	%	IC 95%
6-7	49	4.1	0.5 - 14.0
8-9	100	7.0	1.5 - 12.5
10-12	104	3.8	1.1 - 9.6
Género ²			
Mujer	132	6.8	2.1 - 11.5
Hombre	121	3.3	1.0 - 8.2

¹ $\chi^2 = 1.18$; $p = 0.55$

² $\chi^2 = 1.60$; $p = 0.21$

hepatica en la localidad de La Merced podría explicarse por la climatología local, debido a que esa zona está ubicada a 2000-2150 msnm, con un clima cálido y poco lluvioso, que condiciona la ausencia del hospedero intermediario. Además, la población local no cría ganado vacuno, animales que cumplen un importante papel en el ciclo de transmisión del parásito (Mas-Coma, 2005). Ambas características eco-climáticas son distintas al de las otras dos localidades en estudio.

Los hallazgos del presente estudio son similares a los descritos en otras zonas altoandinas del país. En Cusco, en un estudio en niños de 3 a 12 años se encontró 9.7% de prevalencia (Cabada *et al.*, 2014); la prevalencia en Junín fue de 5.1% en niños de 4 a 12 años (Mantari *et al.*, 2012), mientras que en las zonas altoandinas de Lima se encontró una prevalencia de 8.6% en una población que incluyó a niños y adultos jóvenes (Marcos *et al.*, 2007). Asimismo, la prevalencia hallada fue similar a la reportada en otros países, como México, con 5.8% de escolares infectados (Zumaquero-Ríos *et al.*, 2013).

Analizando las prevalencias según grupos etarios, se observó que la prevalencia de *F. hepatica* en escolares entre 8 y 9 años fue ligeramente mayor, aunque sin diferencias significativas (Cuadro 2). Estos valores fueron similares a reportes de otras áreas endémicas andinas (Esteban *et al.*, 1997,

DISCUSIÓN

En solo dos de las tres escuelas estudiadas en el distrito de Condebamba se encontraron casos positivos a *F. hepatica*. Las prevalencias fueron menores a 10% en ambas escuelas (Cuadro 1), por lo que las localidades de Caday y Ogogón, según la clasificación realizada por la OMS (Mas-Coma, 2005) pueden considerarse como áreas mesoendémicas. La ausencia de casos de *F.*

Cuadro 3. huevos de *Fasciola hepatica* por gramo de heces (hpg), mediante kato katz, en escolares de primaria del distrito de Condebamba, Cajamarca, según localidad de procedencia, género y grupo etario

Variable	Rango	Media aritmética	Media geométrica
Localidad ¹			
Caday	24 - 96	34.3	29.3
Ogogón	24 - 1380	514.0	204.0
La Merced	n.a.	n.a.	
Género ¹			
Mujer	24 - 1380	354.7	105.3
Hombre	24 - 60	33.0	30.2
Edad (años) ¹			
6 - 7	312 - 1212	762.0	614.9
8 - 9	24 - 1380	222.9	48.8
10 - 12	24 - 96	60.0	48.0
Total	24 - 1380	255.7	71.7

n.a.: no aplica (no se presentaron casos)

¹ p>0.05Cuadro 4. Factores asociados a la infección por *Fasciola hepatica* (p<0.05) en escolares de primaria del distrito de Condebamba, Cajabamba, mediante análisis univariado y multivariado

Variable de estudio	Análisis univariado				Análisis multivariado			
	Positivo (13)		Negativo (240)		OR	IC (95%)	p	
	n	%	n	%				
Criar vacas en los alrededores de vivienda								
Sí	9	69.2	86	35.8	0.02	4.07*	1.2 - 13.8	0.024
No	4	30.8	154	64.2		-	-	
Defecar al aire libre								
Sí	7	53.8	63	26.2	0.03	3.32*	1.1 - 10.4	0.040
No	6	46.2	177	73.8		-	-	

* Factor de riesgo

2002; González *et al.*, 2011; Cabada *et al.*, 2014). Este rango de edad sería un periodo crítico e importante desde el punto de vista epidemiológico para adquirir la infección, ya que coincide con el inicio de los niños en algunas actividades laborales de ganadería y agricultura, que los predispondría a un contacto más cercano con las fuentes de infección (Marcos *et al.*, 2002).

La mayor, aunque no significativa, prevalencia de *F. hepatica* en niñas sobre niños (Cuadro 2), coincide con otros estudios realizados en escolares (Esteban *et al.*, 2002; González *et al.*, 2011; Mantari *et al.*, 2012; Zumaquero-Rios *et al.*, 2013), donde se explica la similitud de actividades que realizan en el campo (por ejemplo, llevar a pastar al ganado) y el acceso común a fuentes de contaminación, como el consumo de vegetales crudos o ingestión de agua contaminada con metacercarias (Marcos *et al.*, 2004; Khan *et al.*, 2012; Mantari *et al.*, 2012).

El número de huevos por gramo de heces es un indicador indirecto de la severidad (intensidad) de la infección por *F. hepatica*, siendo Kato-Katz el método de diagnóstico recomendado por la OMS (WHO, 2011). En este estudio, los valores hpg hallados estuvieron entre 24 y 1380 (media aritmética: 255.7; media geométrica: 71.7) (Cuadro 3), coincidiendo con el estudio realizado en Puno (Esteban *et al.*, 1999, 2002). Si bien se encontró dos niños con recuentos mayores a 1000 hpg, el promedio no superó el límite de 400 hpg, que suele ser usado para identificar infecciones de alta intensidad (WHO, 2007). No se encontraron diferencias significativas en las intensidades de infección en relación con la procedencia, género y grupo etario, lo que puede deberse al bajo número de casos positivos, coincidiendo con investigaciones realizadas en Perú y en Egipto (Esteban *et al.*, 2002, 2003).

En el análisis univariado y multivariado (Cuadro 4) se encontró asociación significativa entre la crianza de vacas en los alrededores de la vivienda y la infección por *F. hepatica*, coincidiendo con una investigación realizada en el norte de Etiopía, en el cual la presencia de ovejas y bovinos estuvo significativamente asociada con el incremento del riesgo de *Fasciola* sp (Fentie *et al.*, 2013). Así mismo, otros estudios han demostrado la asociación entre el trematodo y la crianza de bovinos cerca de la vivienda (Curtale *et al.*, 2003; Marcos *et al.*, 2006), lo que sustenta la importancia de controlar la infección en los rumiantes domésticos, principalmente en las áreas endémicas de fascioliasis humana (Curtale *et al.*, 2003).

La práctica de defecar al aire libre como factor de riesgo para los niños (Cuadro 4), confirma la posibilidad de un ciclo humano a humano en la transmisión del parásito, sobre todo si la eliminación de huevos de *F. hepatica* por las personas resulta ser lo suficientemente alta, y estos huevos han demostrado ser viables (Mas-Coma *et al.*, 1999). Así mismo, es fácil asumir que los niños no tienen buenos hábitos higiénicos si suelen defecar en el campo y, por tanto, hay mayor probabilidad de contacto con el ambiente contaminado y la fuente de infección (Marcos *et al.*, 2006).

El diagnóstico de *F. hepatica* mediante la técnica de sedimentación rápida descrita por Lumbreras constituye la herramienta convencional de elección, ya que ofrece mejores características para el diagnóstico de *F. hepatica*: mayor sensibilidad, reproducibilidad, adaptabilidad y sencillez, utiliza materiales de bajo costo y fácil acceso y brinda resultados confiables que facilitan la orientación de un oportuno esquema terapéutico por parte del médico tratante (Maco *et al.*, 2002; Uribe *et al.*, 2012). Sin embargo, es impor-

tante resaltar que con el uso de esta técnica podría no haberse detectado algunos casos positivos debido a su limitación para el diagnóstico en fase aguda y la eliminación intermitente de huevos por el trematodo adulto.

CONCLUSIONES

Se resalta la moderada prevalencia de infección por *F. hepatica* en escolares de las localidades de Cauday y Ogosgón del distrito de Condebamba, Cajamarca, donde los factores de riesgo asociados más importantes a la infección serían la crianza de ganado bovino y las prácticas de defecación de los niños al aire libre.

LITERATURA CITADA

1. **Bargues MD, Artigas P, Khoubbane M, Ortiz P, Naquira C, Mas-Coma S. 2012.** Molecular characterisation of *Galba truncatula*, *Lymnaea neotropica* and *L. schirazensis* from Cajamarca, Peru and their potential role in transmission of human and animal fascioliasis. *Parasite Vector* 5: 174-190. doi: 10.1186/1756-3305-5-174
2. **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 N.º 37. Lima: Instituto Nacional de Salud. [Internet]. Disponible en: http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/salud_publica/nor_tec/37.pdf
3. **Cabada MM, Goodrich MR, Graham B, Villanueva-Meyer PG, Lopez M, Arque E, White AC. 2014.** Fascioliasis and eosinophilia in the highlands of Cuzco, Peru and their association with water and socioeconomic factors. *Am J Trop Med Hyg* 91: 989-993. doi: 10.4269/ajtmh.14-0169
4. **Curtale F, Mas-Coma S, Hassanein YA, Barduagni P, Pezzotti P, Savioli L. 2003.** Clinical signs and household characteristics associated with human fascioliasis among rural population in Egypt: a case-control study. *Parassitologia* 45: 5-11.
5. **Cwiklinski K, O'Neill SM, Donnelly S, Dalton JP. 2016.** A prospective view of animal and human fasciolosis. *Parasite Immunol* 38: 558-568. doi: 10.1111/pim.12343
6. **Espinoza J, Terashima A, Herrera-Velit P, Marcos LA. 2010.** Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* 27: 604-612.
7. **Esteban JG, Flores A, Aguirre C, Strauss W, Angles R, Mas-Coma S. 1997.** Presence of very high prevalence and intensity of infection with *Fasciola hepatica* among Aymara children from the Northern Bolivian Altiplano. *Acta Trop* 66: 1-14. doi: 10.1016/S0001-706X(97)00669-4
8. **Esteban JG, Flores A, Angles R, Mas-Coma S. 1999.** High endemicity of human fascioliasis between Lake Titicaca and La Paz valley, Bolivia. *T Roy Soc Trop Med H* 93: 151-156. doi: 10.1016/S0035-9203(99)90289-4
9. **Esteban JG, Gonzalez C, Bargues MD, Angles R, Sanchez C, Naquira C, Mas-Coma S. 2002.** High fascioliasis infection in children linked to a manmade irrigation zone in Peru. *Trop Med Int Health* 7: 339-348. doi: 10.1046/j.1365-3156.2002.00870.x
10. **Esteban JG, González LC, Curtale F, Muñoz-Antoli C, Valero MA, Bargues MD, et al. 2003.** Hyperendemic fascioliasis associated with schistosomiasis in villages in the Nile Delta of Egypt. *Am J Trop Med Hyg* 69: 429-437.
11. **Fentie T, Erqou S, Gedefaw M, Desta A. 2013.** Epidemiology of human fascioliasis and intestinal parasitosis among schoolchildren in Lake Tana

- Basin, northwest Ethiopia. *T Roy Soc Trop Med H* 107: 480-486. doi: 10.1093/trstmh/trt056
12. **González LC, Esteban JG, BARGUES MD, Valero MA, Ortiz P, Náquira C, Mas-Coma S. 2011.** Hyperendemic human fascioliasis in Andean valleys: an altitudinal transect analysis in children of Cajamarca province, Peru. *Acta Trop* 120: 119-129. doi: 10.1016/j.actatropica.2011.07.002
 13. **[INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2015.** Compendio estadístico Perú 2014. Lima, Perú: INEI. [Internet]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html
 14. **Khan I, Khan AM, Ayaz K, Anees M, Khan SA. 2012.** Molecular detection of *Fasciola hepatica* in water sources of district Nowshera Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. *Int J Adv Res Technol* 1: 106-117.
 15. **Lumbreras H, Cantella R, Burga R. 1962.** Acerca de un procedimiento de sedimentación rápida para investigar huevos de *Fasciola hepatica* en las heces, su evaluación y uso en el campo. *Rev Médica Perú* 31: 167-174.
 16. **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 Med Hered* 13: 49-57.
 17. **Mantari C, Chávez A, Suárez F, Arana C, Pinedo R, Ccenta R. 2012.** Fascioliasis en niños de tres distritos del departamento de Junín, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 23: 454-461. doi: 10.15381/rivep.v23i4.952
 18. **Marcos LA, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Gotuzzo E. 2002.** Características clínicas de la infección crónica por *Fasciola hepatica* en niños. *Rev Gastroenterol Perú* 22: 228-233.
 19. **Marcos LA, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Tantalean M, Espinoza J, et al. 2004.** Hiperendemicidad de fasciolosis humana en el valle del Mantaro, Perú: factores de riesgo de la infección por *Fasciola hepatica*. *Rev Gastroenterol Perú* 24: 158-164.
 20. **Marcos L, Maco V, Samalvides 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
 21. **Marcos L, Romani LF, Florencio L, Terashima A, Canales M, Nestares J, Huayanay L, et al. 2007.** Zonas hiperendémicas y mesoendémicas de la infección por *Fasciola hepatica* aledañas a la ciudad de Lima: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Perú* 27: 31-36.
 22. **Marcos LA, Terashima A. 2007.** Update on human fascioliasis in Peru: diagnosis, treatment and clinical classification proposal. *Neotrop Helminthol* 1: 85-104.
 23. **Mas-Coma S. 2005.** Epidemiology of fascioliasis in human endemic areas. *J Helminthol* 79: 207-216. doi: 10.1079/JOH2005296
 24. **Mas-Coma MS, Esteban JG, BARGUES MD. 1999.** Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. *B World Health Organ* 77: 340-346.
 25. **Uribe N, Sierra RF, Espinosa CTE. 2012.** Comparación de las técnicas Kato-Katz, TSET y TSR en el diagnóstico de infección por *Fasciola hepatica* en humanos. *Rev Univ Ind Santander Salud* 44: 7-12.
 26. **[WHO] World Health Organization. 2007.** Report of the WHO. Informal Meeting on use of triclabendazole in fascioliasis control. Geneva, Switzerland: WHO. [Internet]. Available in: <http://>

- www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/WHO_CDS_NTD_PCT_2007.1.pdf
27. [WHO] World Health Organization. 2011. Report of the WHO expert consultation on foodborne trematode infections and taeniasis/cysticercosis. Vientiane, Lao People's Democratic Republic: World Health Organization. [Internet]. Available in: http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/WHO_HTM_NTD_PCT_2011.3.pdf
28. Zumaquero-Ríos JL, Sarracent-Pérez J, Rojas-García R, Rojas-Rivero L, Martínez-Tovilla Y, Valero MA, Mas-Coma S. 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