

Epidemiología de la fascioliasis humana en escolares del valle andino de Cajamarca, Perú

¹Claudia Rodríguez Ulloa, ²Corpus Cerna Cabrera

¹Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Cajamarca. Av Atahualpa #1050, Cajamarca, Perú. Email: claudiarodriguez@unc.edu.pe

²Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Av Atahualpa #1050, Cajamarca, Perú. Email: cernacabrera@yahoo.com

Resumen

Se determinó la prevalencia, recuento de huevos de *Fasciola hepatica* y sus factores de riesgo en escolares de Instituciones Educativas del nivel primario del distrito de Los Baños del Inca, Cajamarca. Se aplicó un cuestionario a los escolares y a los padres de familia, a fin de recolectar información relacionada con factores de riesgo en los escolares. Se evaluó 270 muestras fecales de escolares entre los 6 a 12 años de edad, mediante las técnicas de sedimentación rápida para diagnóstico de *F. hepatica* y la técnica de Kato-Katz para recuento de huevos en escolares con fascioliasis. La prevalencia de *F. hepatica* en Los Baños del Inca fue de 6,3 %, con recuentos entre 24 a 276 huevos por gramo de heces, y los factores de riesgo asociados en este distrito fueron: la crianza de vacas, consumo de rabanito y masticar hierba. Los resultados sugieren que la prevalencia de infección por *F. hepatica* en este distrito es relativamente moderada.

Palabras clave: *Fasciola hepatica*, Fascioliasis humana, epidemiología, factores de riesgo

Abstract

This research aimed to determine the prevalence, egg count of *Fasciola hepatica* and its risk factors in school Educational Institutions of primary level from district of Los Baños del Inca, Cajamarca. A questionnaire was applied to children and parents, to collect information about risk factors in schoolchildren. 270 fecal samples from children between 6 to 12 years old were assessed by rapid sedimentation techniques for diagnosis of *F. hepatica* and Kato -Katz technique to count eggs in schoolchildren with fascioliasis. The prevalence of *F. hepatica* in Los Baños del Inca was 6.3 %, with count between 24 to 276 eggs per gram, and risk factors in this district were: raising cows, radish consumption and chew grass. The results suggest that the prevalence of infection by *F. hepatica* in this district is relatively moderate.

Key words: *Fasciola hepatica*, Human Fascioliasis, epidemiology, risk factors

Introducción

La fascioliasis, es causada por el trematodo *Fasciola hepatica* y tiene la más amplia distribución latitudinal, longitudinal y altitudinal de las trematodiasis de transmisión alimentaria (Mas-Coma, 2005). Hasta mediados de 1990, esta parasitosis era considerada sólo como enfermedad zoonótica secundaria, actualmente tiene importancia para la salud pública, debido al elevado número de casos humanos registrados en muchos países de todos los continentes (Mas-Coma et al, 1999).

En el Perú, la infección humana por *F. hepatica* es una parasitosis emergente (Marcos and Terashima, 2007), se estima que al menos 7 millones de personas están en riesgo de adquirirla (WHO, 2011), siendo los valles andinos y el altiplano de la cuenca del Lago Titicaca las principales zonas endémicas (Mas-Coma, 2005). En los últimos años, en Cajamarca, una de las zonas consideradas endémicas, se ha observado un incremento en el número de casos reportados (Marcos and Terashiman, 2007; Gonzalez et al, 2011); no obstante, debido a la baja sensibilidad de las pruebas diagnósticas y a que la parasitosis no es de denuncia obligatoria, ni tiene sintomatología patognomónica, es posible que la mayoría de los casos permanezcan sin diagnosticar (Mas-Coma, 2005; Marcos and Terashima, 2007).

Por otro lado, 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 factores geográficos y ecológicos del área, factores socio-culturales y económicos de la población, características biológicas y ecológicas del hospedero intermediario, factores relacionados con los servicios de salud, entre otros (Mas-Com 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 los factores asociados a

F. hepatica, entre los que destacan: la crianza de animales, consumir vegetales crudos, el hábito de beber emolientes, entre otros; sin embargo, en Cajamarca aún se desconocen aquellos factores que predisponen esta parasitosis.

Lo descrito anteriormente lleva a plantear como objetivos de investigación: determinar la prevalencia, recuento de huevos de *F. hepatica*, y factores de riesgo en escolares de primaria del distrito de Los Baños del Inca, Cajamarca- Perú.

Materiales y método

Área de estudio

Los Baños del Inca, uno de los 12 distritos de la provincia de Cajamarca, situado entre los paralelos 07°09'30" latitud sur y 78°27'48" longitud oeste; con cinco centros poblados (Los Baños del Inca, Puylucana, Huacataz, Otuzco y Santa Bárbara) y dos anexos localizados entre 2500 y 3800 msnm. La temperatura durante el día sobrepasa los 20 °C y en las noches puede descender a los 0 °C a partir de los 3000 msnm, especialmente en invierno (mayo – agosto) (MDBI, 2012). La población total al año 2014 fue de 42 043 habitantes, el 65% se dedica a actividades agropecuarias y vive en zonas rurales, el 14,7% son escolares entre tres a doce años de edad (INEI, 2015).

En este distrito, aproximadamente el 40% de la población es pobre, pero aún tiene deficiencias en el acceso a los servicios básicos (INEI, 2014). Con respecto al abastecimiento del agua, el 51% tiene red pública dentro de la vivienda, mientras que cerca del 18% utiliza agua de río, acequia o manantial; en relación con la disponibilidad de servicios higiénicos, el 21% tiene red pública dentro de la vivienda, el 65% utiliza letrina y aproximadamente el 10% no cuenta con servicios higiénicos (INEI, 2015). En relación con la infraestructura sanitaria, el distrito cuenta con dos centros de salud ubicados en la ciudad de Los Baños del Inca y en Otuzco, tres puestos de salud en Huacataz, Luichupucro Bajo y Santa Bárbara.

En este distrito, se incluyó a las escuelas de cuatro localidades rurales: Barrojo, Luichupucro Alto, Manzanamayo y Santa Bárbara; además de una escuela ubicada en la ciudad de Los Baños del Inca.

Muestra

Para determinar el tamaño muestral se utilizó el programa EPIDAT 3,0, tomando como referencia el 24,4% de prevalencia en escolares de Cajamarca (González et al, 2011), con un nivel de confianza al 95% y un margen de error de ± 0.05 . El total de escolares participantes del distrito de Los Baños del Inca fue de 270.

En base a los datos de la Dirección Regional de Educación Cajamarca (DRE Cajamarca, 2014), 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.

Procedimiento

Se realizó una encuesta personalizada a los padres de familia y a los escolares. El cuestionario aplicado a los padres de familia contenía preguntas sobre variables consideradas como posibles factores de riesgo para *F. hepatica*: aspectos personales, clínicos, condiciones socioeconómicas y conocimientos; un segundo cuestionario enfocado en prácticas de riesgo fue aplicado a los escolares. Cada cuestionario se diseñó tomando en cuenta estudios similares (Marcos et al, 2004; Fentie et al, 2013), cuyo contenido fue validado mediante juicio de expertos y prueba piloto.

Las muestras fecales de cada niño fueron transportados bajo cadena de frío al Laboratorio

de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Salud para el diagnóstico y conservadas en formol al 10% (Beltrán et al, 2003). Todas las muestras fecales fueron procesadas mediante la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras para el diagnóstico de *F. hepatica*. Todas las muestras con diagnóstico positivo al trematodo fueron procesadas por triplicado con la técnica Kato-Katz, para ello se empleó el kit comercial Coprokit Kato-Katz (Campinas Medicas, Brasil®); luego se calculó la media del recuento de huevos de las tres láminas. Los resultados se expresaron en hpg de heces.

Análisis estadístico

Los datos fueron ingresados y procesados con el programa estadístico SPSS, versión 19. Para el análisis univariado se realizó distribución de frecuencias numérica y porcentual. Para el análisis univariado de variables cualitativas se empleó chi cuadrado. Para la determinación de los factores de riesgo se empleó la regresión logística mediante análisis multivariado para el cálculo de la razón de disparidad u Odds Ratio (OR), considerando como factor de riesgo asociado cuando los valores de OR y los intervalos de confianza (IC) sean superiores a 1, con un 95% de confiabilidad.

Aspectos éticos de la investigación

El protocolo de este estudio fue revisado y aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto de Investigación Nutricional (IIN) (La Molina, Lima).

Resultados

Desde agosto hasta diciembre de 2014 se analizaron las muestras fecales de 270 escolares del distrito de Los Baños del Inca, de los cuales 17 (6,30%) presentaron huevos de *F. hepatica* (Ver **Tabla 1**). La prevalencia encontrada demuestra que este distrito es una zona mesoendémica para la infección humana

por *F. hepatica*, de acuerdo a la clasificación epidemiológica realizada por la OMS (Mas-Coma et al, 1999). Las prevalencias de la infección por *F. hepatica* en el distrito de Los Baños del Inca varían entre un mínimo de 3% en la ciudad y un máximo de 22% en la localidad de Manzanamayo (Ver **Tabla 1**).

En vista de que en las localidades rurales de Barrojo y Manzanamayo se observaron prevalencias mayores al 10% (Ver **Tabla 1**), estas zonas podrían ser consideradas como hiperendémicas (Mas-Coma et al, 1999). Ambas localidades se encuentran bastante alejadas de la ciudad de Los Baños del Inca, a más de 3000 msnm y no cuentan con el servicio de agua potable; el agua que consumen proviene de manantiales, que bien puede o no

puede ser tratada; no poseen carreteras asfaltadas, ni cuentan con transporte público que vaya a esas localidades, además poseen acceso limitado a los servicios de salud, y las características topográficas y climáticas son típicas de zonas rurales del valle andino. González et al. (2011) sugieren que las localidades rurales ubicadas en altitudes mayores a la ciudad de Los Baños del Inca, y sin acceso a carreteras asfaltadas, podrían tener un riesgo más alto de infección humana por *F. hepatica*.

Tabla 1. Prevalencia de infección por *Fasciola hepatica* determinada con la técnica de sedimentación rápida, en escolares del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca según lugar de procedencia.

Localidad	Total	Positivos	% prevalencia (IC95%)
Barrojo	14	2	14,3 (1,7842,81)
Luychupucro Alto	18	1	5,56 (0,1427,29)
Manzanamayo	31	7	22,6 (6,2538,91)
Santa Bárbara	45	2	4,44 (0,5415,15)
Los Baños del Inca (ciudad)	162	5	3,09 (1,047,06)
total	270	17	6,30 (3,21– 9,38)

$X^2 = 18,56$ $p < 0,05$

En los Baños del Inca, los niños resultaron ser ligeramente más afectados que las niñas, aunque no se demostró diferencia significativa (Ver **Tabla 2**), coincidiendo con otros estudios realizados en escolares (Gonzalez et al, 2011; Mantari y col, 2012), lo cual se explica por la similitud de actividades que realizan en el

campo (por ejemplo llevar a pastar al ganado) y acceso común a fuentes de contaminación, como el consumo de vegetales crudos o ingestión de agua contaminada con metacercarias (Marcos y col, 2004; Mantari y col, 2012).

Tabla 2. Prevalencia de infección por *Fasciola hepatica*, determinada con la técnica de sedimentación rápida, en escolares del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca según sexo.

Sexo	Total/Positivo:	% prevalencia (IC 95%)
Mujer	146 / 7	4,80 (0,99,60)
Hombre	124/10	8,07 (2,873,26)

^a $X^2 = 1,22$ $p = 0,27$

Cuando se analiza las prevalencias en relación con los grupos de edad, si bien se observa que el grupo de escolares entre 10 a 12 años presenta ligeramente mayor porcentaje; sin embargo, no se observó diferencias significativas (ver **Tabla 3**). Estos resultados son similares a los encontrados en áreas endémicas de países andinos (González et al, 2011; Esteban et al, 2002).

El rango de edad (8 a 11 años) sería un periodo crítico e importante desde el punto de vista epidemiológico para adquirir la infección y podría deberse al inicio de actividades laborales (ganadería y agricultura) que predispondría a tener un contacto más cercano con la fuente de infección (Marcos y col, 2002).

Tabla 3. Prevalencia de infección por *Fasciola hepatica*, determinada con la técnica de sedimentación rápida, en escolares del distrito de Los Baños del Inca – Cajamarca según grupos de edad

Grupo de edad	Total/Positivos	%prevalencia (IC 95%)
6-7 años	99 / 6	6,06 (0,86 / 1,27)
8-9 años	88 / 5	5,68 (1,87 / 2,76)
10-12 años	83 / 6	7,23 (1,06 / 3,4)

$$X^2 = 0,19 \quad p=0,91$$

El recuento de huevos de *F. hepatica* por gramo de heces encontrados en el distrito de Los Baños del Inca se encuentran en el rango de 24 a 276 hpg, con una media aritmética (MA) de 122,67 hpg y media geométrica (MG) de 89,54 hpg (Ver **Tabla 4**), siendo similares a lo encontrado previamente por González et al. (2011) en el valle de Cajamarca (rango: 24 - 864, MA/MG: 113/68); pero, es mucho mayor a

los 4 hpg encontrados en el departamento de Cajamarca (Ortiz et al, 2000). Sin embargo, estos recuentos son más bajas que aquellas que se encontraron en el altiplano de Puno (rango: 24 – 2496, MA/MG: 279/123) (Esteban et al, 2002) y el norte del Altiplano Boliviano (rango: 24 – 5064, MA/MG: 446/191) (Esteban et al, 1999).

Tabla 4. Recuento de huevos de *F. hepatica* por gramo de heces, determinado con la técnica de Kato-Katz, en escolares del distrito de Los Baños del Inca- Cajamarca según localidad de procedencia, sexo y grupo de edad

Variable	Rango de hpg	MA/MG
Localidad*		
Barrojo	24 - 168	96,00 / 63,50
Luichupucro Alto	24	NA
Manzanamayo	24 - 240	114,00 / 81,73
Santa Bárbara	24 - 56	40,0 / 36,66
Los Baños del Inca (ciudad)	80 - 276	176,80 / 163,84
Sexo*		
Mujer	24 - 276	110,00 / 67,23
Hombre	24 - 240	131,11 / 108,40
Grupo de edad*		
6 – 7 años	24 – 204	144,00 / 116,60
8 – 9 años	24 – 276	143,20 / 104,07
10 – 12 años	24 – 156	80,80 / 59,16
Total	24 - 276	122,67 / 89,54

hpg: Huevos por gramo de heces; MA: Media aritmética; MG: Media geométrica;

NA: no aplica, porque sólo hubo un solo caso.

* $p > 0,05$

Asimismo, se aprecia que las medias aritméticas y geométricas de los hpg en varones son ligeramente mayores que el de las mujeres (Ver **Tabla 4**), lo que concuerda con lo encontrado por Gonzáles et al. (2011); y en relación a la edad, los hpg resultaron ser ligeramente más altos en los escolares entre los 6 - 7 años de edad (Ver Tabla 2); de manera similar, en Puno los niños entre los 5 a 9 años presentaron los más altos recuentos de hpg (Esteban et al, 2002). No se encontró diferencias significativas en recuentos de hpg en relación con la localidad, sexo y grupo de edad (Ver **Tabla 4**), lo que puede deberse al bajo número de casos positivos, coincidiendo con investigaciones realizadas en Perú y en Egipto (Curtale et al, 2003; Esteban et al, 2002;

Esteban et al, 2003).

Mediante análisis univariado, diez variables mostraron asociación estadística ($p < 0,1$): zona de residencia, antecedente de parasitismo intestinal, crianza de vacas, crianza de ovejas, consumo de agua hervida, consumo de agua de acequia, consumo de emolientes en base a alfalfa, consumo de rábano, contacto con ganado, masticar hierba. En el análisis multivariado la crianza de vacas, el consumo de rabanitos y la costumbre del escolar de masticar trozos de hierba fueron identificados como factores de riesgo, mientras que el consumo de agua hervida resultó ser un factor protector (Ver **Tabla 5**).

Tabla 5. Factores asociados a la infección por *Fasciola hepatica* en escolares del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, mediante análisis multivariado.

Variables de estudio	OR	IC (95%)	p
Crían vacas en los alrededores de vivienda*	3,87	1,25 – 12,05	0,019
Bebe agua hervida**	0,27	0,08 – 0,98	0,047
Consumo de rabanito*	3,81	1,29 – 11,31	0,016
Masticar trozos hierba*	3,52	1,08 – 11,43	0,037

* Factor de riesgo

** Factor de protección

En el análisis univariado y multivariado, se encontró asociación significativa entre el consumo de rabanitos y la infección por *F. hepatica* (Ver **Tabla 5**), coincidiendo con el estudio realizado por Zumaquero-Rios et al. (2013) en una comunidad mexicana, en la cual se encontró asociación del parásito con el hábito de comer vegetales como los rábanos, berros, entre otros, que se consumen crudos. Asimismo, algunos estudios realizados en áreas hiperendémicas de países andinos han determinado que el consumo de ensaladas crudas también son considerados con principales factores de riesgo (Marcos et al, 2004; 2006); estos cultivos son irrigados por canales de agua, los cuales están contaminados

probablemente por metacercarias. Tal vez, en una o más porciones comestibles de estos vegetales, las metacercarias se llegan a enquistar y se convierten en vehículos de este parásito.

La crianza de vacas en los alrededores de la vivienda es otro factor de riesgo encontrado en el presente estudio (Ver **Tabla 5**), lo que coincide con una investigación realizada en una zona del norte de Etiopía, en el cual la presencia de ovejas y/o vacunos estuvo asociada significativamente con el incremento del riesgo de *Fasciola sp.* (OR 6,42; IC 95% 1,45-28,37) (Fentie et al, 2013); otros estudios han demostrado la asociación entre este trematodo

y la crianza de vacunos cerca de la vivienda (Marcos et al, 2006; Curtale et al, 2003); esto representaría una relación entre las infecciones animales y humanas, lo que implica la importancia de controlar la infección de los rumiantes domésticos principalmente en las áreas endémicas de fascioliasis humana (Curtale et al, 2003).

Masticar trozos de hierba también fue otro factor de riesgo encontrado (Ver **Tabla 5**). De acuerdo a las observaciones realizadas por Mas-Coma et al. (Mas-Coma et al, 1995), en un estudio realizado en Bolivia, la población que se dedica a la crianza de ganado, involucra a los menores para que lleven a los animales a pastar, es en este momento en que los niños aprovechan para masticar o chupar toda clase de plantas acuáticas y semi-acuáticas. Una investigación realizada en habitantes de algunas fincas lecheras de Venezuela (Freites y col, 2009) reportó que los dos únicos individuos positivos a *F. hepatica*, trabajaban en el corte de pasto fresco ubicado en zonas de riego por inundación, el cual se utiliza para alimentar al ganado, y durante tal actividad, se introdujeron un trozo de pasto a la boca, pudiendo este ser un importante factor asociado a la fascioliasis, debido a la adherencia de las metacercarias a las plantas y vegetales acuáticos.

El consumo de agua hervida fue un factor protector contra *F. hepatica* (Ver **Tabla 5**). El efecto protector se explica por el hecho de que cuando los menores toman agua hervida tienen menos contacto con el agua contaminada, como por ejemplo el agua de acequia, que posiblemente puede contener metacercarias flotantes. Por otro lado, se debe considerar que la mayor parte de las localidades del distrito de Los Baños del Inca consumen “agua entubada”, la cual podría no ser tratada adecuadamente y por tanto su calidad sanitaria sería riesgosa, la misma que podría servir de medio para vehicular las metacercarias hacia las personas. Varios estudios han demostrado la importancia del

agua como fuente de infección humana (Esteban et al, 2002; Chen and Mott, 1990) debido a la presencia de metacercarias flotantes (Bargues et al, 1996).

Los resultados del presente estudio proporcionan información epidemiológica de la infección por *F. hepatica* en escolares del distrito de Los Baños del Inca; sin embargo, se debe tener en cuenta que coleccionar sólo una muestra fecal por niño, fue la principal limitación de este estudio, debido a los limitados recursos para realizar más de dos viajes a las localidades, y a la lejanía y difícil acceso de varias de ellas; una sola muestra por participante pudo haber limitado la capacidad de las técnicas para detectar infecciones de baja intensidad.

Conclusiones

- La prevalencia de infección por *Fasciola hepatica* hallada en el distrito de Los Baños del Inca fue de 6,30 %, cifra relativamente moderada, por lo cual se puede considerar a esta zona como mesoendémica.
- No hubo diferencias significativas entre las prevalencias según sexo y grupo de edad.
- No se encontró diferencias significativas entre los recuentos de huevos de *F. hepatica* en relación con la localidad, sexo y grupo de edad.
- Los factores de riesgo asociados con esta parasitosis en el distrito de Los Baños del Inca fueron: crianza de vacas, consumo de rabanitos y masticar hierba.

Referencias bibliográficas

Bargues MD, Funatsu IR, Oviedo JA, Mas-Coma S. 1996. Natural water, an additional source for human infection by *Fasciola*

- hepatica* in the Northern Bolivian Altiplano. *Parassitologia* 38(1-2):251.
- Beltrán Fabian de Estrada M, Tello Casanova R, Náquira Velarde C. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. Serie de Normas Técnicas: Ministerio de salud [37]. Lima, Perú: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud.
- Chen MG, Mott KE. 1990. Progress in assessment of morbidity due to *Fasciola hepatica* infection: a review of recent literature. *Tropical diseases bulletin* 87(4):R1-R38.
- 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(1):5-11.
- Dirección Regional de Educación Cajamarca (DRE Cajamarca). 2014. Padrón Regional de Instituciones Educativas Públicas y Privadas actualizado al 30 de junio del 2013. Disponible en: <http://www.educacioncajamarca.gob.pe/content/padr-n-regional-de-instituciones-educativas-p-blicas-y-privadas-2013>. Fecha de acceso: 05-2-2014.
- Esteban JG, Flores A, Angles R, Mas-Coma S. 1999. High endemicity of human fascioliasis between Lake Titicaca and La Paz valley, Bolivia. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 93(2):151-6.
- Esteban JG, Gonzalez C, Bargues MD, Angles R, Sanchez C, Naquira C, et al. 2002. High fascioliasis infection in children linked to a man-made irrigation zone in Peru. *Tropical Medicine & International Health* 7(4):339-48.
- Antoli C, Valero MA, Bargues MD, et al. 2003. Hyperendemic Fascioliasis Associated with Schistosomiasis in Villages in the Nile Delta of Egypt. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 1; 69(4):429-37.
- Fentie T, Erqou S, Gedefaw M, Desta A. 2013. Epidemiology of human fascioliasis and intestinal parasitosis among schoolchildren in Lake Tana Basin, northwest Ethiopia. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 107(8):480-6.
- Freites A, Colmenares C, Alarcón Noya B, García ME, Díaz Suárez O. 2009. Fasciolosis humana en el municipio Mara, estado Zulia, Venezuela: prevalencia y factores asociados. *Investigación Clínica* 50(4):497-506.
- Fuentes MV, Valero MA, Bargues MD, Esteban JG, Angles R, Mas-Coma S. 1999. Analysis of climatic data and forecast indices for human fascioliasis at very high altitude. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 1; 93(8):835-50.
- González LC, Esteban JG, Bargues MD, Valero MA, Ortiz P, Náquira C, et al. 2011. Hyperendemic human fascioliasis in Andean valleys: An altitudinal transect analysis in children of Cajamarca province, Peru. *Acta Tropica* 120(1-2):119-29.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2015. Compendio estadístico Perú 2014. Lima, Perú: INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2015. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013. Lima, Perú: INEI.
- Mantari C, Chávez A, Suárez F, Arana C, Pinedo R, Ccenta R. 2012. Fasciolosis en niños de tres distritos del departamento de Junín, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 23(4):454-61.

- Marcos LA, Terashima A. 2007. Update on human fascioliasis in Peru: diagnosis, treatment and clinical classification proposal. *Neotropical Helminthology* 1(2):85-104.
- Marcos LA, Maco Flores V, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Tantalean M, et al. 2004. Hiperendemicidad de Fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por *Fasciola hepatica*. *Revista de Gastroenterología del Perú* 24(2):158-64.
- 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. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 100(2):158-66.
- Marcos Raymundo LA, Maco Flores V, Terashima Iwashita AI, Samalvides Cuba F, Gotuzzo Herencia E. 2002. Características clínicas de la infección crónica por *Fasciola hepatica* en niños. *Revista de Gastroenterología del Perú* 22(3):228-33.
- Mas-Coma S. 2005. Epidemiology of fascioliasis in human endemic areas. *Journal of Helminthology* 79(3):207-16.
- Mas-Coma MS, Esteban JG, Bargues MD. 1999. Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. *Bulletin World Health Organization* 77(4):340-6.
- Mas-Coma S, Angles R, Esteban JG, Bargues MD, Buchon P, Franken M, et al. 1999. The Northern Bolivian Altiplano: a region highly endemic for human fascioliasis. *Tropical Medicine & International Health* 4(6):454-67.
- Mas-Coma S, Angles R, Strauss W, Esteban JG, Oviedo JA, Buchon P. 1995. Human fascioliasis in Bolivia: a general analysis and a critical review of existing data. *Research and Reviews in Parasitology* 55(2):73-93.
- Municipalidad de Los Baños del Inca. 2012. Plan de desarrollo concertado del distrito de Los Baños del Inca 2013-2021. Los Baños del Inca, Perú: MDBI.
- Ortiz P, Cabrera M, Jave J, Claxton J, Williams D. 2000. Human fascioliasis: prevalence and treatment in a rural area of Peru. *The Infectious Disease Review* 2(1):42-6.
- World Health Organization. 2011. Report of the WHO expert consultation on foodborne trematode infections and taeniasis / cysticercosis. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Zumaquero-Rios JL, Sarracent-Perez J, Rojas-Garcia R, Rojas-Rivero L, Martinez-Tovilla Y, Valero MA, et al. 2013. Fascioliasis and intestinal parasitoses affecting schoolchildren in Atlitxco, Puebla State, Mexico: epidemiology and treatment with nitazoxanide. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 7(11):e2553.