

## Prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Fasciola hepatica* en bovinos de comunidades campesinas de Huancabamba (Piura- Perú)

Prevalence and risk factors associated with infection by *Fasciola hepatica* infection in cattle from peasant communities of Huancabamba (Piura-Peru)

Giovana Livia-Córdova<sup>1,3</sup>, Cesar Burga-Cisterna<sup>2</sup>,  
Anthoni Quiroz-Dávila<sup>1</sup>, Brigitte Rentería-Samamé<sup>1</sup>, Andy Mercado-Gamarra<sup>2</sup>,  
María Del Solar-Vela<sup>2</sup>, Jorge Cárdenas-Callirgos<sup>2</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo evalúa la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la fasciolosis bovina en comunidades campesinas de la provincia de Huancabamba (Piura, Perú). Se recolectaron 360 muestras de heces de bovinos en los distritos de Huancabamba, Sondor, Sondorillo y Carmen de la Frontera. Las muestras de heces fueron analizadas con la técnica de sedimentación de Dennis y se estudió la asociación de la presencia de huevos de *Fasciola hepatica* en heces con la edad, sexo y distrito de procedencia de los animales. Se encontró 42.5% (IC95%: 37.3-47.8%) de muestras positivas. La mayor probabilidad de contraer fasciolosis en los bovinos fue en el grupo etario de 13-18 meses (RP: 2.56; IC95%: 1.51-4.28) y procedentes del distrito de Sondorillo (RP: 1.41; IC95: 1.04-1.94); además, ser macho se consideró un factor de protección (RP: 0.69; IC95%: 0.53-0.90). El estudio demuestra la alta prevalencia de fasciolosis bovina en las comunidades campesinas de Huancabamba y su asociación con el sexo, edad y lugar de procedencia.

**Palabras clave:** *Fasciola hepatica*, bovinos, sedimentación, factor de riesgo, zoonosis

<sup>1</sup> Laboratorio de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

<sup>2</sup> Neotropical Parasitology Research Network (NEOPARNET) - Asociación Peruana de Helminología e Invertebrados Afines (APHIA), Lima, Perú

<sup>3</sup> E-mail: glivia@unprg.edu.pe

Recibido: 13 de junio de 2020

Aceptado para publicación: 18 de diciembre de 2020

Publicado: 23 de febrero de 2021

## ABSTRACT

This study aimed to determine the prevalence and risk factors associated with bovine fasciolosis in peasant communities of the Huancabamba province (Piura, Peru). In total, 360 samples of bovine faeces were collected in the districts of Huancabamba, Sondor, Sondorillo and Carmen de la Frontera. The stool samples were analysed using the Dennis sedimentation technique. Association of the presence of *Fasciola hepatica* eggs in the stool with the, sex and district of origin of the animals was evaluated. The results showed that 42.5% (95% CI: 37.3-47.8%) of animals were infected with *F. hepatica*. The highest probability of contracting fasciolosis in cattle was in the age group of 13-18 months (PR: 2.56; 95% CI: 1.51-4.28) and from the Sondorillo district (PR: 1.41; 95% CI: 1.04-1.94); Furthermore, being male was considered a protection factor (PR: 0.69; 95% CI: 0.53-0.90). The study showed a high prevalence of bovine fasciolosis in peasant communities of Huancabamba and its association with sex, age and place of origin.

**Key words:** *Fasciola hepatica*, cattle, sedimentation, risk factor, zoonosis

## INTRODUCCIÓN

La fasciolosis o distomatosis es una enfermedad parasitaria causada por el trematodo *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) que afecta gravemente la ganadería a nivel mundial. Los principales hospederos definitivos del parásito son los rumiantes, aunque también afecta a equinos, camélidos sudamericanos, porcinos, caviomorfos, cérvidos y al hombre (Dittmar, 2002; Flores *et al.*, 2014; Cwiklinski *et al.*, 2016).

*F. hepatica* ingresa al hospedero definitivo por vía oral, migrando hacia el hígado, donde se desarrolla hasta su forma adulta, causando graves lesiones que reducen la productividad del ganado (Moazeni y Ahmadi, 2016). La endemidad de la fasciolosis se asocia a zonas altoandinas debido a la capacidad de adaptación de los caracoles de la familia Lymnaeidae (hospedero intermedio) a distintos pisos altitudinales. La fasciolosis también se encuentra asociada a altos índices de pobreza, comúnmente presentes en zonas rurales (Mas-Coma, 2005).

En el Perú se le considera como la segunda enfermedad parasitaria que genera mayores pérdidas económicas en el sector pecuario. Así, el impacto negativo de la fasciolosis animal en la economía del Perú se estimaba en no menos de 50 millones de USD por año, debido a las pérdidas asociadas a la productividad del ganado y por los costos asociados al tratamiento (Espinoza *et al.*, 2010).

La fasciolosis bovina es una zoonosis parasitaria que presenta una alta prevalencia en el Perú, hiperendémica en las regiones altoandinas (Marcos *et al.*, 2007a), reportándose infecciones en 21 de los 24 departamentos del país (Espinoza *et al.*, 2010), especialmente en los departamentos de Cusco, Arequipa, Cajamarca, Apurímac y Ayacucho, con prevalencias mayores al 70% (Valderrama, 2016).

El departamento de Piura es considerado una zona hipoendémica de distomatosis, reportándose una prevalencia de menos del 1% en la población humana en el periodo 1963-2005 (Marcos *et al.*, 2007b), prevalencias entre 0.34 a 0.8% en animales

poligástricos en el periodo 1985-2015 (Valderrama, 2016) una prevalencia regional de 5.1% y a nivel nacional de 1.2%, en cerca de 40 mil vacunos beneficiados en 2015, siendo decomisados 1970 hígados parasitados (Espinoza *et al.*, 2010). No obstante, en el camal frigorífico Carnes del Norte SAC-Piura, donde se beneficiaron 5559 bovinos se encontró una prevalencia del 21.7 % entre noviembre de 2010 y abril de 2011 (Guaylupo y Ganoza, 2014), indicando que esta zoonosis probablemente se encuentre subestimada en esta región.

La provincia de Huancabamba, en la zona rural altoandina de Piura, presenta una población que se dedica a la agricultura y a la ganadería como principales actividades económicas, siendo una región que cuenta con las características ecogeográficas y socio-culturales para ser considerada como una zona endémica para fasciolosis. Se estima que la población de bovinos en Huancabamba es de aproximadamente 31 825 (INEI, 2012). Un estudio reportó prevalencias de 87.4% al examen *post mortem* en bovinos de la cuenca alta del río Huancabamba (Cano, 2015), mientras que otro mostró prevalencias de 67.3% en bovinos, 36.7 % en ovinos y 15.8 % en caprinos sacrificados en el Matadero Municipal de la Ciudad de Huancabamba (Díaz, 2018). Asimismo, Acuña (2019) en una investigación realizada en la «Asociación Ganadera de la Provincia de Huancabamba» halló una prevalencia de 64.91% en bovinos al análisis coproparasitológico. Ante este panorama epidemiológico se torna relevante estudiar la prevalencia de la fasciolosis bovina en la región con el fin que las autoridades políticas y sanitarias elaboren planes de prevención y control ante esta zoonosis parasitaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestra y Población de Estudio

Se trabajó con 360 bovinos criollos de comunidades campesinas de los distritos de Huancabamba, Carmen de la Frontera,

Sondor y Sondorillo pertenecientes a la provincia de Huancabamba, departamento de Piura, seleccionando 90 animales por distrito (Cuadro 1). Se registró la edad y el sexo de los animales. El muestreo se realizó por conveniencia, según la disposición de los ganaderos para la toma de muestras. El muestreo se realizó durante los meses de diciembre de 2015 a febrero de 2016.

Se incluyeron a todos los vacunos (destinados a la producción de leche o carne) cuyos dueños voluntariamente asistían al programa de sanidad animal del municipio de la provincia de Huancabamba. Se excluyeron a los animales lactantes y a los animales que recibieron tratamiento antiparasitario aproximadamente en los últimos cuatro meses anteriores al muestreo. Todos los bovinos eran criados de forma extensiva y recibían anualmente un tratamiento antiparasitario por parte del municipio basado en albendazol y triclabendazol.

Los distritos en estudio se encuentran en altitudes entre 1900 y 2500 msnm, presentan un clima templado, árido y con amplitud térmica moderada. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), la media anual de temperatura máxima y mínima es de 24.1 y 14.3 °C, respectivamente, y la precipitación media acumulada anual fue de 476.1 mm en 2015 (<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=piura&p=estaciones>).

### Muestras

Se recolectaron muestras de heces directamente del recto en frascos plásticos, las cuáles fueron inmediatamente refrigeradas a 6 °C hasta su procesamiento. Las heces fueron analizadas aproximadamente un mes después de su colecta con el método de Dennis. Una muestra de heces fue considerada positiva al análisis, a partir de la observación de un huevo típico de *F. hepatica* (Soulsby, 1987). Todas las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Uni-

Cuadro 1. Características generales de los bovinos incluidos en el estudio (n=360)

	n	(%)
Edad (meses)		
0 - 6	64	17.8
7 - 12	41	11.4
13 - 18	18	5.0
19 - 24	28	7.9
25 - 36	66	18.2
>36	143	39.7
Sexo		
Hembra	228	63.3
Macho	132	36.7
Distrito		
Carmen de la frontera	90	25.0
Huancabamba	90	25.0
Sondor	90	25.0
Sondorillo	90	25.0

versidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Lambayeque).

### Análisis Estadístico

Se describieron las características de la población en estudio a través de frecuencias absolutas y relativas. La asociación de la presencia de huevos de *F. hepatica* y las variables demográficas se analizó a través de un análisis bivariado con la prueba de Chi cuadrado. Se usó un modelo lineal generalizado de la familia Poisson con función de enlace log y varianzas robustas para evaluar la razón de prevalencia de la presencia de huevos de *F. hepatica* en heces de acuerdo con las variables sexo, edad y lugar de procedencia. El análisis estadístico se realizó con el software Stata 14 (StataCorp, USA).

## RESULTADOS

El 42.5% (IC 95%: 37.33-47.78%) de los 360 bovinos muestreados presentó huevos de *F. hepatica* en heces, considerando que el 39.7% de la población muestreada tenía una edad mayor de 36 meses y el 63.3% era hembra (Cuadro 1).

La prevalencia de huevos de *F. hepatica* en heces de bovinos estuvo asociada al sexo, edad y lugar de procedencia. Así, los bovinos de 7-36 meses mostraron una mayor prevalencia ( $p=0.001$ ) con respecto a bovinos entre 0-6 meses y mayores de 36 meses. Los bovinos del distrito de Huancabamba (47.8%) y Sondorillo (51.1%) mostraron una mayor prevalencia ( $p=0.043$ ) con respecto a los demás distritos, en tanto que las hembras mostraron mayor prevalencia (47.8%) que los machos (33.3%) ( $p=0.007$ ) (Cuadro 2).

El modelo ajustado muestra que el distrito de Sondorillo es la zona de mayor riesgo de fasciolosis (RP: 1.41; IC95%: 1.04-1.94). Asimismo, se determinó que ser un bovino macho es un factor de protección (RP: 0.69; IC95%: 0.53-0.90). De otra parte, las edades entre 7 y 24 meses mostraron ser un factor de riesgo para la presencia de huevos de *F. hepatica* en la provincia de Huancabamba con respecto a los bovinos de 0 a 6 meses de edad (Cuadro 3). La fuerza de asociación del análisis bivariado se mantiene en el modelo ajustado.

## DISCUSIÓN

El presente estudio encuentra prevalencias de fasciolosis bovina de 42.5% en la provincia de Huancabamba, por lo que se le puede considerar como zona mesoendémica. Diversos reportes en zonas altoandinas encuentran prevalencias que oscilan entre 38% (Jauja) al 43% (Ayacucho) (Ticona *et al.*, 2010; Chávez *et al.*, 2012), concordando con los resultados del presente estudio. Sin em-

Cuadro 2. Prevalencia de presencia de huevos de *Fasciola hepatica* en heces de bovinos en Huancabamba, Piura, según características demográficas

	Categoría	Positivo n (%)	Negativo n (%)	Valor p
Sexo	Hembra	109 (47.8)	119 (52.2)	0.007
	Macho	44 (33.3)	88 (66.7)	
Edad (meses)	0 – 6	18 (28.1)	46 (71.9)	0.001
	7 – 12	22 (53.7)	19 (46.3)	
	13 – 18	13 (72.2)	5 (27.8)	
	19 – 24	18 (64.3)	10 (35.7)	
	25 – 36	29 (43.9)	37 (56.1)	
	>36 meses	53 (37.1)	90 (62.9)	
	Distrito	Carmen de la Frontera	35 (38.9)	
Huancabamba		43 (47.8)	47 (52.2)	
Sondor		29 (32.2)	61 (67.8)	
Sondorillo		46 (51.1)	44 (48.89)	

Cuadro 3. Factores asociados a la presencia de huevos de *Fasciola hepatica* en heces de bovinos en la provincia de Huancabamba – Piura

Variable	Categoría	Modelo crudo			Modelo ajustado <sup>1</sup>		
		RP	IC 95%	p	RP	IC 95%	p <sup>2</sup>
Sexo	Hembra	Ref.			Ref.		
	Macho	0.69	0.53 - 0.91	0.011	0.69	0.53 - 0.90	0.007
Edad	0 – 6	Ref.			Ref.		
	7 – 12	1.91	1.17 - 3.09	0.009	1.89	1.17 - 3.04	0.009
	13 – 18	2.56	1.57 - 4.17	<0.001	2.56	1.51 - 4.28	<0.001
	19 – 24	2.28	1.41 - 3.69	0.001	2.19	1.38 - 3.48	0.001
	25 – 36	1.56	0.97 - 2.52	0.067	1.38	0.87 - 2.19	0.177
	>36	1.31	0.84 - 2.06	0.226	1.22	0.79 - 1.89	0.368
Distrito	C. la Frontera	Ref.			Ref.		
	Huancabamba	1.23	0.87 - 1.72	0.232	1.38	0.99 - 1.92	0.052
	Sondor	0.83	0.56 - 1.23	0.353	0.85	0.58 - 1.23	0.389
	Sondorillo	1.31	0.95 - 1.82	0.103	1.41	1.04 - 1.94	0.028

RP: Razón de prevalencias

<sup>1</sup> Modelo ajustado por sexo, edad y distrito de procedencia<sup>2</sup> Valor p obtenido por GLM con familia Poisson, función de enlace log y varianzas robustas

bargo, existen otros estudios donde se registran prevalencias más altas en diversos ambientes de la región andina, y que están consideradas como zonas hiperendémicas para esta trematodiasis, comprendiendo los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco y Arequipa alcanzando valores de hasta el 90% (Valderrama, 2016). Estas diferencias se explicarían por las características medioambientales de cada zona de muestreo como la topografía, temperatura, humedad, altitud, cobertura vegetal y precipitación pluvial que determinan la viabilidad y dinámica de reproducción de los estadios de vida libre de *F. hepatica*, así como la densidad y distribución de los hospederos intermediarios.

En estudios realizados en Huancabamba se reportan prevalencias que van desde el 39.4% (Díaz, 2018), pasando por 64.9% (Acuña, 2019) hasta alcanzar 87.4% (Cano, 2015), resultados que difieren del 42.5% hallado en el presente estudio. Estas diferencias podrían explicarse por las condiciones pluviométricas y por las condiciones de temperatura y humedad que estarían afectadas por eventos climáticos como el Niño Costero (FEN). El FEN, ocurrido en el 2017, impactó intensamente en la dinámica de transmisión de los agentes infecciosos en la costa norte del país, particularmente en tierras piuranas (Silva y Hernández, 2017). Por otro lado, se debe considerar que los muestreos se ejecutaron en diversas épocas del año y se aplicaron diferentes metodologías para la colecta y análisis de muestras. Adicionalmente, el presente estudio reclutó animales criollos, los cuales han mostrado tener una mejor capacidad de resistencia frente a las infecciones parasitarias (De la Chevrotiere *et al.*, 2012).

El tipo de manejo y el estado reproductivo podría explicar la alta prevalencia de fasciolosis bovina en las hembras. La constante manipulación del ganado por la rutina del ordeño asociada a la producción de leche en comparación a la baja manipulación en los machos produciría un estrés inmunosupresor

que predispondría al ganado bovino hembra a una mayor prevalencia de infección (Arece, 2007; Costa *et al.*, 2011). En el mismo tenor de los resultados, Yildirim *et al.* (2007) reporta una mayor prevalencia en bovinos hembra que en machos.

El comportamiento de la prevalencia de la fasciolosis bovina a través de la edad se puede interpretar como una respuesta a la maduración del sistema inmune, concordando con otros estudios (Ticona *et al.*, 2010). La baja prevalencia encontrada en los animales más jóvenes se asocia al periodo prepatente de la fasciolosis, que puede durar entre 7 a 10 semanas (Moazeni y Ahmadi, 2016), por lo cual es difícil encontrar huevos en heces en los primeros meses de vida. El incremento en la prevalencia en animales entre 13 y 24 meses de vida evidencia el aumento de la exposición al parásito al aumentar el consumo de sólidos (pastoreo). De otra parte, el descenso en la prevalencia a partir de los dos años de edad se asocia al proceso de maduración del sistema inmune, que regula las infecciones parasitarias (Colditz *et al.*, 1996; Beck *et al.*, 2014).

La alta prevalencia de fasciolosis encontrada en Sondorillo, en comparación a los demás distritos evaluados, parece tener una influencia multifactorial. Con respecto a la influencia altitudinal, Sondorillo se encuentra a menor altura (1888 msnm), en comparación a Carmen de la frontera (2449 msnm), Huancabamba (1933 msnm) y Sondor (2050 msnm). No obstante, estos resultados difieren con otros estudios, donde se encuentra un aumento de la prevalencia a partir de 3000 msnm, como en Vilcashuamán, Ayacucho (Ticona *et al.*, 2010) y una reducción a partir de los 4000 msnm (Londoño *et al.*, 2009).

Las diferencias de prevalencia encontradas en los distritos de Huancabamba podrían estar asociadas a las características del manejo, así como a las condiciones socioculturales de la población responsable de interactuar con los animales muestreados.

Los bovinos reclutados en el estudio proceden de la misma provincia y comparten costumbres ganaderas en común. Sin embargo, existen diferencias de manejo entre establos, así como roles de desparasitación, tipo de alimentación, hábitos de crianza en conjunto con otros animales, etc., factores que no fueron evaluados en este estudio.

### CONCLUSIONES

- Se encontró una prevalencia de 42.5% de huevos de *Fasciola hepatica* en heces en bovinos de comunidades campesinas de la provincia de Huancabamba, Piura.
- Se encontró asociación entre la presencia de *F. hepatica* con el sexo, edad y distrito de procedencia de los bovinos.

### LITERATURA CITADA

1. **Acuña G. 2019.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas de la Asociación Ganadera de la Provincia Huancabamba - Piura - junio - noviembre 2018. Tesis de Médico Veterinario. Lambayeque, Perú: Univ. Nacional Pedro Ruiz Gallo. 53 p.
2. **Arece J. 2007.** La epizootiología como herramienta para el control parasitario en ovinos. *Pastos y Forrajes* 30: 35-43.
3. **Beck MA, Goater CP, Colwell DD, van Paridon BJ. 2014.** Fluke abundance versus host age for an invasive trematode (*Dicrocoelium dendriticum*) of sympatric elk and beef cattle in southeastern Alberta, Canada. *Int J Parasitol Parasites Wild* 3: 263-268. doi: 10.1016/j.ijppaw.2014.08.003
4. **Cano K. 2015.** Prevalencia de distomatosis hepática en ganado bovino de la cuenca alta del Río Huancabamba – Piura, 2015. Tesis de Médico Veterinario. Piura, Perú: Univ. Alas Peruanas. 57 p.
5. **Chávez A, Sánchez L, Arana C, Suárez F. 2012.** Resistencia a antihelmínticos y prevalencia de fasciolosis bovina en la ganadería lechera de jauja, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 23: 90-97.
6. **Colditz IG, Watson DL, Gray GD, Eady SJ. 1996.** Some relationships between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. *Int J Parasitol* 26: 869-877. doi: 10.1016/S0020-7519(96)80058-0
7. **Costa VM, Simões SV, Riet-Correa F. 2011.** Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. *Pesqui Vet Bras* 31: 65-71. doi: 10.1590/S0100-736X2011000100010.
8. **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
9. **De la Chevrotiere C, Bambou JC, Arquet R, Mandonnet N. 2012.** Genetic analysis of the potential role of IgA and IgE responses against *Haemonchus contortus* in parasite resistance of Creole goats. *Vet Parasitol* 186: 337-343. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.11.071
10. **Díaz C. 2018.** Comparación epidemiológica de la parasitosis producida por *Fasciola hepatica* y *Paramphistomun* sp en los animales sacrificados en el Matadero Municipal de Huancabamba. Tesis de Médico Veterinario. Piura, Perú: Univ. Nacional de Piura. 75 p.
11. **Dittmar K. 2002.** Arthropod and helminth parasites of the wild guinea pig, *Cavia aperea*, from the Andes and the cordillera in Peru, South America. *J Parasitol* 88: 409-411. doi: 10.1645/0022-3395(2002)088[0409:AAHPOT]2.0.CO;2
12. **Espinoza J, Terashima A, Herrera-Velít P, Marcos L. 2010.** Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 27: 604-612.

13. **Flores B, Pinedo R, Suarez F, Angelats R, Chavez A. 2014.** Prevalencia de fasciolosis en llamas y alpacas en dos comunidades rurales de Jauja, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 25: 276-283. doi: 10.15381/rivep.v25i2.8501
14. **Guaylupo D, Ganoza E. 2014.** Frecuencia de distomatosis (*Fasciola hepatica*) en ganado bovino sacrificado en el camal frigorífico Carnes del Norte SAC-Piura de noviembre 2012- abril 2011. *Rev Cient Vet* 1: 52-56.
15. **[INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. IV Censo Nacional Agropecuario 2012.** [Internet]. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
16. **Londoño P, Chávez A, Li O, Suárez F, Pezo D. 2009.** Presencia de caracoles *Lymnaeidae* con formas larvarias de *Fasciola hepatica* en altitudes sobre los 4000 msnm en la sierra sur del Perú. *Rev Inv Vet Perú* 20: 58-65. doi: 10.15381/rivep.v20i1.533
17. **Marcos L, Romani L, Florencio L, Terashima A, Canales M, Nestares J, Huayanay L, et al. 2007a.** Zonas hiperendémicas y mesoendémicas de la infección por *Fasciola hepática* aledañas a la ciudad de Lima: una enfermedad emergente? *Rev Gastroenterol Perú* 27: 21-26.
18. **Marcos LA, Terashima A, Leguía G, Canales M, Espinoza JR, Gotuzzo E. 2007b.** La infección por *Fasciola hepatica* en Perú: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Peru* 27: 389-396.
19. **Mas-Coma S. 2005.** Epidemiology of fascioliasis in human endemic areas. *J Helminthol* 79: 207-216.
20. **Moazeni M, Ahmadi A. 2016.** Controversial aspects of the life cycle of *Fasciola hepatica*. *Exp Parasitol* 169: 81-89. doi: 10.1016/j.exppara.2016.07.010
21. **Silva JH, Hernández JG. 2017.** Impact of the «El Niño Costero» phenomenon on the Peruvian population's health in 2017. *Medwave* 17: e7052. doi: 10.5867/medwave.2017.08.7052
22. **Soulsby E. 1987.** Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7° ed. México DF: Interamericana. 823 p.
23. **Ticona D, Chávez A, Casas G, Chavera A, Li O. 2010.** Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. *Rev de Inv Vet Perú* 21: 168-174.
24. **Valderrama AA. 2016.** Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú 1985-2015. *Rev Med Vet* 32: 121-129. doi: 10.19052/mv.3861
25. **Yildirim A, Ica A, Duzlu O, Inci A. 2007.** Prevalence and risk factors associated with *Fasciola hepatica* in cattle from Kayseri province, Turkey. *Rev Med Vet-Toulouse* 158: 613-617.