



## Pérdidas económicas y factores asociados al decomiso de hígados con *Fasciola hepatica* en Chiclayo, Perú

### Economic losses and factors associated with the seizure of livers with *Fasciola hepatica* in Chiclayo, Peru

E.A.Ramos<sup>1</sup>, R.M. Alva<sup>2,3</sup> , J. C. Leiva<sup>2</sup> 

DOI: <https://doi.org/10.51431/par.v2i2.644>

#### Resumen

**Objetivos:** Determinar las pérdidas económicas y los factores asociados con el decomiso de hígados con *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en el camal de Chiclayo, Perú, durante los meses de mayo a julio del 2019. **Metodología:** Se evaluaron 3865 animales faenados. Mediante la inspección sanitaria *post mortem* se detectaron los hígados parasitados. El decomiso parcial y total de hígados y las pérdidas económicas fueron calculadas. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para determinar la asociación de hígados decomisados con la edad, raza, sexo, procedencia y mes de faenado. **Resultados:** Se decomisó un total de 880 hígados infestados por *F. hepatica* que representó una prevalencia de 22,77%, la pérdida económica estimada fue de S/. 27 533,80. El mes de mayor decomiso fue mayo (22,58%), La mayoría de hígados decomisados fueron de bovinos procedentes de la sierra del departamento de Cajamarca. La raza Brown Swiss presentó el mayor decomiso (40,76%) seguido del ganado cruzado (25,61%) y el criollo (23,84%). Las hembras y los animales adultos (>2 años) fueron los que mayor presentaron decomiso, 24,57% y 23,74% respectivamente. **Conclusiones:** La pérdida económica se estimó en S/. 31,28 por animal faenado parasitado. La edad, sexo, raza, procedencia, y mes de faenado influyeron en el decomiso de hígados.

**Palabras clave:** *Fasciola hepatica*, decomiso de hígados, perdidas económicas, camal

#### Abstract

**Objectives:** To determine the economic losses and the factors associated with the seizure of livers with *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in the slaughterhouse, Chiclayo, Peru, during the months of May to July 2019. **Methodology:** Three thousand eight hundred and sixty-five slaughtered animals were evaluated. Parasitized livers were detected by post mortem sanitary inspection. The partial and total seizure of livers and economic losses were calculated. The Chi square test was used to determine the association of the seized livers with age, race, sex, origin and month of slaughter. **Results:** A total of 880 livers infested by *F. hepatica* were seized, representing a prevalence of 22.77%, the estimated economic loss was S/. 27 533.80. The month of greatest seizure was May (22.58%). Most of the livers seized were from bovines from the sierra of the Cajamarca department. The Brown Swiss breed presented the highest seizures (40.76%) followed by cross-bred cattle (25.61%) and Creole (23.84%). Females and adult animals (>2 years) were the ones with the highest seizures, 24.57% and 23.74% respectively. **Conclusions:** The economic loss was estimated at S/. 31.28 per parasitized slaughtered animal. The month of slaughter, origin, race, sex and age influenced the seizure of livers.

**Keywords:** Prevalence, *Fasciola hepatica*, place, age, race, altitude

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

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Veterinarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

<sup>3</sup> Autor para correspondencia: [ralva@unprg.edu.pe](mailto:ralva@unprg.edu.pe)

## Introducción

El Perú cuenta con una población bovina estimada en 5 156 044 cabezas (Instituto de Estadística e Informática, 2012). El 80% de esta población se encuentra en la sierra y es propiedad de comunidades campesinas, pequeños y medianos propietarios, para quienes constituye una de las principales fuentes de ingreso económico.

Uno de los principales problemas que afecta a la ganadería de esta zona es la alta prevalencia de enfermedades parasitarias, que merma la rentabilidad de los productores por ocasionar una mayor mortalidad, disminución del rendimiento productivo (Genicot et al., 1991; Sanchez-Vazquez. & Lewis, 2012) y reproductivo (Copeman & Copland, 2008) de los animales. La *Fasciola hepatica* es una de las parasitosis más importantes que afecta al ganado, se reporta en 17 de las 24 regiones siendo las áreas de mayor prevalencia los departamentos de Cajamarca (95,6%), Junín (75%), Arequipa (88%) y Cusco (43%) (Espinoza, et al., 2010); se le considera como la segunda infección parasitaria de importancia económica, origina pérdidas estimadas en 10,5 millones de dólares anuales, de los cuales 33,1% corresponden a mortalidad; 26,6% disminución en la producción de carne; 20,9% disminución en la producción de leche, 16,1% decomiso de hígados infestados y 2,8% menor producción de lana (Leguía, 1991).

La fascioliasis es una enfermedad ocasionada por el tremátode *F. hepatica*, tiene distribución mundial, se le encuentra en Europa, Asia, Oriente Medio y Latinoamérica (Mehmood et al., 2017; Acha & Szifres, 2003); de acuerdo a la región, se le conoce con los nombres de “saguaype”, “alicuya”, “babosa”, “jallo jallo”, “duela”, “palomilla” y “distoma del hígado” (Rojas, 1990); Afecta a los animales herbívoros, omnívoros y ocasionalmente al ser humano (Paulson, 2009; Acha & Szifres, 2003). La fasciola adulta vive en las vías biliares de los animales infectados y pone huevos que son eliminados al exterior junto con las heces. En el medio ambiente los huevos se transforman en miriacidios que buscan al caracol del género *Lymnadae* (hospedero intermediario) donde se desarrollan los estadios larvarios de esporoquiste, redia y cercaria, ésta

última abandona el caracol y se fija en las hojas del pasto donde se transforma en metacercaria, que es la forma infestiva del parásito (Rojas, 1990; Paulson, 2009). Las fasciolas juveniles durante su migración por el parénquima hepático producen daño hepático, si es severo puede ocasionar la muerte del animal; generalmente se observa la forma crónica de la enfermedad, el animal muestra enflaquecimiento progresivo, edema submandibular, mucosas pálidas y disminución de la producción de leche y carne (Gajewska et al., 2004).

La ciudad de Chiclayo es un lugar estratégico para la comercialización del ganado bovino. En las ferias semanales se acopian animales provenientes de la costa, sierra y selva del norte del país; los bovinos machos jóvenes y con buena condición corporal, son trasladados principalmente a Lima, que es el principal mercado, el resto de animales se comercializa en el mercado local. Los animales que se faenan en el matadero proceden principalmente de Cajamarca, San Martín, Amazonas y del mismo departamento de Lambayeque; zonas con características climáticas variadas que determinan diferente presentación de este parásito y que es necesario conocer. El objetivo de la investigación fue determinar las pérdidas económicas y los factores asociados con el decomiso de hígados infestados con *F. hepatica* en bovinos beneficiados en Chiclayo, durante los meses de mayo, junio y julio del 2019.

## Metodología

El trabajo de investigación se realizó en el camal Municipal del distrito José Leonardo Ortiz ubicado en la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, Perú, utilizando los registros de 3865 bovinos faenados durante los meses de Mayo a Julio del 2019.

Después del faenado y eviscerado de los bovinos, los hígados fueron trasladados a la mesa de inspección sanitaria, para su evaluación. El médico veterinario del camal realizó el examen *post mortem* mediante observación directa, palpación e incisión del hígado para determinar la presencia de *F. hepatica* en los conductos biliares. Se procedió al decomiso total del

hígado cuando las lesiones comprometían todo el parénquima hepático y al decomiso parcial cuando las lesiones fueron menores, en este caso, se procedió al recorte de la parte afectada y el resto del hígado fue considerado apto para su comercialización. Se calculó el decomiso parcial y total de hígados y las pérdidas económicas.

Las pérdidas económicas por *F. hepatica* se estimaron con las siguientes formulas:

Porcentaje de hígados decomisados (%):

$$\% = \frac{N^{\circ} \text{ de hígados infectados}}{N^{\circ} \text{ total de hígados evaluados}} \times 100$$

Pérdida económica total por decomiso de hígado (PE):

$$PE = N^{\circ} \text{ total de hígados decomisados} \times \text{precio/kg}$$

Pérdida estimada por bovino faenado y parasitado

$$PEB = \frac{\text{Valor total de hígados decomisados (S/.)}}{N^{\circ} \text{ total de bovinos faenados con hígados infectados}}$$

Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para determinar la asociación entre hígados decomisados con la edad, raza, sexo, procedencia y mes de faenado. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Minitab versión 19.

## Resultados y discusión

### Pérdidas económicas por decomisos

La Tabla 1 muestra que el número de hígados decomisados representó un 22,77% de los hígados evaluados, con un 81,93% de decomisos parciales y un 18,07% de totales. Los 880 hígados decomisados tuvieron un peso total de 1 966,70 kg que representó pérdidas económicas de S/. 27 533,80 soles con un promedio mensual de S/. 9177,93 (Tabla 2); la pérdida por animal beneficiado parasitado se estimó en S/. 31,29. Los decomisos fueron superiores a los reportado por Cordero (2016) en Lima, 2,87%; Hernández (2019) en Jaén 16,16% y Vilca, (2000) en Puno, 12,3%, pero fueron inferiores a los reportados por Villar (2017) en Arequipa, 28,57%; Arias-Pacheco et al. (2020) en Huancayo, 55,72%; Puglisevich (2017) en Trujillo, 53,97%; en Cajamarca, 54,93%, 70,86% y 36,80% (Rabanal, 1999; Herrera, 2004; Ríos, 2017) y Junín, 55,72% y 57,97% (Arias, 2015; Romero, 2013).

En nuestro país, las pérdidas por decomiso de hígados se estiman en \$ 1 690 500 anuales que constituye el 16,1% de las pérdidas totales que origina la *F. hepatica* en la ganadería (Leguía, 1991). Estas pérdidas se añaden a las otras generadas por menor producción de leche y carne (Rodríguez-Vivas et al., 2017; Molento et al. 2018). A nivel mundial, el decomiso de hígados con *F. hepatica* es variable; en Malasia se decomisa el 73,8% de hígados (Saleha, 1991);

Tabla 1

Peso (kg) de hígados decomisados por *F. hepatica* en bovinos faenados en el camal municipal José Leonardo Ortiz de Chiclayo, durante el periodo de Mayo – Julio 2019

Meses	Animales faenados	Hígados decomisados					
		Decomiso parcial		Decomiso total		Total hígados decomisados	
		n	Peso (kg)	n	Peso (kg)	n	Peso (kg)
Mayo	1130	243	359,00	46	295,60	289	654,60
Junio	1364	252	292,10	47	403,70	299	695,80
Julio	1371	226	298,80	66	317,50	292	616,30
Total	3865	721	949,90	159	1016,80	880	1966,70

Tabla 2

Pérdida económica (S/.) de hígados decomisados por *F. hepatica* en bovinos faenados en el camal municipal José Leonardo Ortiz de Chiclayo, durante el periodo de Mayo – Julio 2019

Meses	Animales faenados	Hígados decomisados			
		Decomiso total		Total hígados decomisados	
		N	Peso Total (kg)	Precio/kg (S/.)	Valor total (S/.)
Mayo	1130	289	645,60	14	9164,40
Junio	1364	299	695,80	14	9741,20
Julio	1371	292	616,30	14	8628,20
Total	3865	880	1 966,70	14	27 533,80
Perdidas/ mes					9177,93

Paraguay, 0,6% (Nuñez et al., 2017); Cuba, 18% (Brito et al., 2010); Irán, 8,53% (Khosravi & Babaahmady, 2012); 100%, en algunos lugares de Tanzania (Komba, 2017) y Europa, 5% (Beesley et al., 2108). Las pérdidas a nivel mundial por esta parasitosis se estiman en tres billones USD por año (Copeman & Copland, 2008).

#### Factores asociados al decomiso de hígados

La Tabla 3 presenta el decomiso de hígados con *F. hepatica* teniendo en consideración el mes de faenado, procedencia, raza, sexo y edad. La gran diferencia entre los porcentajes de decomiso entre los camales se debe a los diversos factores asociados a la presentación de la enfermedad.

El mes de faenado estuvo asociado con el decomiso de hígados infestados con *F. hepatica* ( $P<0,05$ ). Un mayor porcentaje de hígados decomisados se observó en el mes de mayo (25,58%) en comparación a los meses de Junio (21,92%) y julio (21,30%) (Tabla 3). Resultados similares fueron obtenidos en África por Jaja et al. (2017) quienes encontraron un mayor decomiso de hígados en los meses más lluviosos del año. El mes de mayo coincide con la culminación de la época de lluvia siendo un factor ambiental importante e influyente que favorece al ciclo evolutivo de la *F. hepatica* (Leguía, 1988; Rojas, 1990); sin embargo, las lluvias, sin considerar otros factores, explican sólo el 24% de la

presentación de esta enfermedad (Innocent et al, 2017).

Se encontró asociación ( $P<0,05$ ) entre procedencia de los animales con los hígados decomisados (Tabla 3). Se observó un mayor porcentaje de hígados decomisados en el ganado bovino procedente de las provincias ubicadas en la sierra del departamento de Cajamarca y concuerdan con los resultados de Puglisevich (2017) quien encontró 53,59% de hígados decomisados en el camal municipal de Salaverry, La Libertad procedían de ganado bovino traído de Cajamarca. El menor decomiso de hígados se registró en el ganado bovino procedente de las zonas de ceja de selva como, San Martín, Amazonas y de la costa, Lambayeque. La mayor prevalencia de *F. hepatica* en el ganado procedente de la sierra de Cajamarca se debe a las condiciones adecuadas de temperatura ambiental y precipitación pluvial que permiten el desarrollo del hospedero intermediario (caracol) y de las formas larvarias del parásito, favoreciendo la presentación endémica de la enfermedad (Leguía, 1991); a diferencia las regiones de ceja de selva y costa no presentan estas condiciones climáticas, siendo un factor limitante para el desarrollo del trematodo. En general la presencia de condiciones climáticas favorables o desfavorables es el factor determinante para la presentación del parásito (Ahmad & Elsharawy, 2018), lo que es corroborado con estudios realizados utilizando modelos matemáticos, donde los factores ambientales y climáticos

explican entre el 70 a 76% de la variación de la prevalencia de *F. hepatica* (Innocent et al., 2017).

Se encontró asociación entre la raza y el porcentaje de hígados decomisados ( $P<0,05$ ) (Tabla 3). La raza bovina con el mayor porcentaje de decomiso fue la Brown Swiss (40,76%), seguido de las razas cruzadas (25,61%) y el ganado criollo (23,84%); mientras que otros tipos de ganado que incluía a las razas cebuínas (11,59%) fueron las menos afectadas. Resultados similares fueron encontrados en Junín, Perú (Romero, 2013) y en Egipto (El-Tahawy et al., 2017). Con relación al menor porcentaje de hígados decomisados en razas criollas y cruzadas en comparación a la raza Brown Swiss, se debería a la resistencia natural contra la *F. hepatica* adquirida por el ganado nativo a través del tiempo (Piedrafita et al., 2010), tal como se observa en ciertas razas cabras y ovejas en África, que son más resistentes al ataque de nematodos gastrointestinales en comparación a otras razas (Baker, 1998).

El sexo del animal estuvo relacionado con el porcentaje de hígados decomisados ( $P<0,05$ ) (tabla 3). Las hembras registraron un mayor decomiso de hígados (24,57%) en comparación a los machos (12,98%). Resultados similares fueron reportados en Perú (Del Villar, 2017); Pakistán (Ahmad et al., 2017) y; Egipto (El-Tahawy et al., 2017), quienes encontraron una mayor cantidad de hígado decomisados en las hembras que en los machos, siendo esta diferencia significativa ( $P<0,05$ ).

Los resultados obtenidos en esta investigación, podrían atribuirse al mayor tiempo de permanencia de las hembras en los pastizales, durante el cual sufre constantes reinfestaciones, que dejan lesiones en el hígado y que perduran en el tiempo (Beesley et al., 2018). Situación diferente se observa en los machos que permanecen en los pastizales por periodos más cortos, luego son trasladados a centros de engorde donde se les somete a un sistema de crianza intensivo por tres meses para luego enviarlos a los camales, anulando las posibilidades de infestación; tal como se registra en el camal FRILISAC de Lima donde el 60%

del ganado proviene de centros de engorde y el decomiso de hígados es bajo, 2,87% (Cordero, 2016). Otra explicación al mayor porcentaje de hígados decomisados en hembras es la disminución temporal de la respuesta inmune conocida como relajamiento inmunoperiparto (RIPP), originado por el incremento del cortisol, prolactina, progesterona, 17 beta estradiol, que ocasiona disminución de la resistencia a *F. hepatica*; en este periodo, si el animal es expuesto a las metacercarias tendrá más posibilidades a las reinfestaciones y en el hígado se reactivan las formas inmaduras y maduras del parásito incrementando el daño ya existente (Rojas, 1990; Urquhart et al., 2001).

La edad se relacionó con el decomiso de hígados con *F. hepatica* ( $P<0,05$ ) (Tabla 3). Un mayor decomiso de hígados se produjo en los animales adultos ( $>2$  años) (23,74%) en comparación a los animales jóvenes ( $\leq 2$  años) (12,07%). Resultados similares fueron obtenidos en Perú (Romero, 2013; Del Villar, 2017; Pakistán (Ahmad et al., 2017), Egipto (El-Tahawy et al., 2017) quienes encontraron un mayor decomiso de hígados en el ganado bovino mayor de dos años en comparación a lo obtenido en animales menores de dos años.

Los resultados se deberían a la crianza extensiva al que son sometidos los animales mayores de dos años, especialmente en la sierra y en ceja de selva, que los expone a un mayor contacto con la forma infectiva de la *F. hepatica*; además, en los animales jóvenes el sistema inmunológico aún no está totalmente desarrollado y la respuesta inmune es menos efectiva debido a los mecanismos propios del parásito para eludir o manipular la inmunidad del hospedero (Barriga, 1995).

## Conclusiones

El porcentaje de hígados decomisados en el camal municipal del distrito José Leonardo Ortiz, Chiclayo fue de 22,77%. Las pérdidas estimadas durante los meses de mayo, junio y julio ascendieron a S/. 27 533,80 y la pérdida por animal beneficiado parasitado a S/. 31,28. La época del año, procedencia, raza, sexo y edad estuvieron asociados con los decomisos.



Tabla 3

Porcentaje de hígados decomisados según factores asociados a la presencia de *F. hepatica* en el camal municipal José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque.

	Categoría	N	Decomisos	Porcentaje	IC (95%) <sup>1</sup>	Probabilidad
Edad (años)	≤2	323	39	12,07	(8,73; 16,13)	0,000
	>2	3542	841	23,74	(22,35; 25,18)	
Raza	Brown Swiss	238	97	40,76	(34,45; 47,29)	0,000
	Criollo	1745	416	23,84	(21,86; 25,91)	
	Cruces	1062	272	25,61	(23,01; 28,35)	
	Otros	820	95	11,59	(9,48; 13,98)	
Sexo	Macho	601	78	12,98	(10,40; 15,93)	0,000
	Hembra	3264	802	24,57	(23,10; 26,09)	
Procedencia	Lambayeque	1064	61	5,73	(4,41; 7,30)	0,000
	San Martín	921	117	12,70	(10,62; 15,03)	
	Amazonas	118	17	14,41	(8,62; 22,06)	
	Cajamarca	1762	685	38,88	(36,59; 41,20)	
Mes	Mayo	1130	289	25,58	(23,05; 28,22)	0,026
	Junio	1364	299	21,92	(19,75; 24,21)	
	Julio	1371	292	21,30	(19,16; 23,56 )	

<sup>1</sup>IC (95%): Intervalo de confianza al 95%.

## Referencias

- Acha, P. N. & Szyfres, B. (2003). *Zoonoses and communicable diseases common to man and Animals*. V. 3: Parasitoses (3th ed.). Pan American Health Organization. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/711/ZoonosesVol-3.pdf?sequence=1>
- Ahmad, A. M. & Elsharawy, N. T. (2018). Condemned meat and offal from different slaughtered animals at two different environments. *Journal of Food: Microbiology, Safety & Hygiene*, 3(1), 1000133. <https://doi.org/10.4172/2476-2059.1000133>
- Ahmad, M., Khan, M. N., Sajid, M. S., Muhammad, G., Qudoos, A. & Rizwan, H. M. (2017). Prevalence, economic analysis and chemotherapeutic control of small ruminant fasciolosis in the Sargodha district of Punjab, Pakistan. *Veterinaria Italiana*, 53(1), 47-53. <https://doi.org/10.12834/VetIt.114.316.6>
- Arias-Pacheco, C., Lucas, J. R., Rodríguez, A., Córdoba, D. & Lux-Hoppe, E. G. (2020). Economic impact of the liver condemnation of cattle infected with *Fasciola hepatica* in the Peruvian Andes. *Tropical Animal Health and Production*, 52, 1927-1932. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02211-y>
- Barriga, O. O. (1995). Avances recientes en inmunología parasitaria. *Revista Peruana de Parasitología*, 11(1), 76-79. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/parasitologia/v11\\_n1/Contenido.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/parasitologia/v11_n1/Contenido.htm)
- Baker, R. L. (1998). Genetic resistance to endoparasites in sheep and goats. A review of genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in sheep and goats in the tropics and evidence for resistance in some sheep and goat breeds in sub-humid coastal Kenya. *Animal Genetic Resources Information, FAO Bulletin*

- 24, 13-30. <http://www.fao.org/3/x0647t/x0647t.pdf>
- Beesley, N. J., Caminade, C., Charlier, J., Flynn, R. J., Hodgkinson, J. E., Martinez-Moreno, A., Martinez-Valladares, M., Perez, J., Rinaldi, L. & Williams, D. J. L. (2018). Fasciola and fasciolosis in ruminants in Europe: identifying research needs. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65(Suppl. 1), 199–216. <https://doi.org/10.1111/tbed.12682>
- Brito, E., Hernández, M. A., Rodríguez, De la Fé, P. & Silveira, E. A. (2010). Prevalence, liver confiscation and economic losses by *Fasciola hepatica* in bovine slaughterhouses of three provinces of the central region of Cuba. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(4), 1-7. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63613155004>
- Copeman, D. B. & Copland, R. S. (2008). Importance and potential impact of liver fluke in cattle and buffalo. In G. D. Gray, R. S. Copland, and D. B. Copeman (Eds.), *Overcoming liver fluke as a constraint to ruminant production in South-East Asia* (pp. 14-15). Australian Centre for International Agricultural Research.
- Cordero, K. F. (2016). *Prevalencia de Fasciola hepatica en Bovinos beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015* [tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio URP. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/902>
- Del Villar, C. L. (2017). *Prevalencia y pérdida económica por decomiso de hígados con fasciolosis en vacunos beneficiados en el camal municipal del distrito de Aplao - provincia de Castilla, Arequipa* [tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio UNAP <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5924>
- El-Tahawy, A. S., Bazh, E. K. & Khalafalla, R. E. (2017). Epidemiology of bovine fascioliasis in the Nile Delta region of Egypt: Its prevalence, evaluation of risk factors, and its economic significance. *Veterinary World*, 10(10), 1241–1249. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1241-1249>
- Espinoza, J. R., Terashima, A., Herrera-Velit, P. & Marcos, L. A. (2010). Fasciolosis Humana y animal en el Perú : Impacto en la economía de las zonas endémicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 27(4), 604–12. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342010000400018](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000400018)
- Gajewska, A., Smaga-Kozłowska, K. & Wiśniewski, M. (2004). Pathological changes of liver in infection of *Fasciola hepatica*. *Wiadomości Parazytologiczne*, 51(2), 115-123. [europepmc.org/article/med/16838620#abstract](https://europepmc.org/article/med/16838620#abstract)
- Genicot, B., Mouligneau, F. & Lekeaux, P. (1991). Economic and Production Consequences of Liver Fluke Disease in Double-Muscled Fattening Cattle. *Journal of Veterinary medicine, Series B*, 38, 203-208. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1991.tb00862.x>
- Hernández, D. (2019). *Pérdida económica por decomiso de hígado infectados por Fasciola hepatica en bovinos beneficiados en el camal municipal de la ciudad de Jaén, Marzo – Junio 2019* [tesis de pregrado, no publicada, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].
- Herrera V. (2004). *Presencia de helmintos causales de decomisos de vísceras, carcasas y pérdidas económicas, en animales beneficiados en el camal Municipal de Baños del Inca – 2004* [tesis de pregrado, no publicada, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Innocent, G. T., Gilbert, L., Jones, E. O., McLeod, J. E., Gunn, G., McKendrick, I. J. & Albon, S. D. (2017). Combining Slaughterhouse Surveillance Data with Cattle Tracing Scheme and Environmental Data to Quantify Environmental Risk Factors for Liver Fluke in Cattle. *Frontiers in Veterinary Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00065>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2013). Resultados definitivos del IV Censo Agropecuario, 2012. <http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>
- Jaja, I. F., Mushonga, B., Green, E., Muchenje, V. (2017). Financial loss estimation of bovine fasciolosis in slaughtered cattle in South Africa. *Parasite Epidemiology and Control*, 2(4), 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2017.10.001>
- Khosravi, A. & Babaahmady, E. (2012). Epidemiology of Fasciola Hepatica in Iran. *International Journal of Biology*, 4(4), 86-90. <http://dx.doi.org/10.5539/ijb.v4n4p86>
- Komba, E. (2017). A Literature Survey of Common Parasitic Zoonoses Encountered at Post-Mortem Examination in Slaughter Stocks in Tanzania: Economic and Public Health Implications. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 1(5), 1279-1284. <https://biomedres.us/pdfs/BJSTR.MS.ID.000419.pdf>
- Leguía, G. (1988). *Distomatosis hepática en el Perú: Epidemiología y control*. Ciba Geigy-Hoescht.
- Leguía, G. (1991). *Parasitismo Gastrointestinal y Pulmonar en Vacunos, Ovinos y Alpacas*. Ciba Geigy-Hoescht.
- Mehmood, K., Zhang, H., Sabir, A. J., Abbas, R. Z., Ijaz, M., Durrani, A. Z., Saleem, M.

- H., Rehman, M. U., Iqbal, M. K., Wang, Y., Ahmad, H. I., Abbas, T., Hussain, R., Ghori, M. T., Ali S., Khan, A. U. & Li, J. (2017). A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microbial Pathogenesis*, 109, 253–262. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2017.06.006>
- Molento, M. B., Bennema, S., Bertot, J., Pritsch, I. C. & Arenal, A. (2018). Bovine fascioliasis in Brazil: Economic impact and forecasting. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 12, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2017.12.004>
- Núñez, M., Corrales, M., Chirife, C., Bejarano, C. & Presentado, G. (2017). Prevalencia de *Fasciola hepatica* e hígados bovinos y pérdidas económicas por decomiso en un frigorífico del departamento central, república del Paraguay. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 7(2), 17-21. <https://dx.doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2017.07.02.17-21>
- Paulson, M. (2009). Liver fluke: *Fasciola hepatica*. In A. R. Satoskar, G. L. Simon, P. J. Hotez & M. Tsuji, (Eds.), *Medical Parasitology* (pp. 92-97). CRC Press. [https://www.academia.edu/35790199/LIBRO\\_Medical\\_Parasitology\\_Abhay\\_Satoskar](https://www.academia.edu/35790199/LIBRO_Medical_Parasitology_Abhay_Satoskar)
- Piedrafita, D., Spithill, T.W., Smith, R. E. & Raadsma, H.W. (2010). Improving animal and human health through understanding liver fluke immunology. *Parasite Immunology*, 32(8), 572-581. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3024.2010.01223.x>
- Puglisevich, A. M. (2017). *Pérdidas económicas por decomiso de hígados de bovinos afectados por Fasciola hepatica, en el Camal particular "San Francisco", del distrito de Salaverry - Trujillo - Periodo: Enero - Junio 2016* [tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio UPAO. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2955>
- Rabanal, L. (1999). *Pérdidas económicas por parasitosis en el Camal Municipal de Celendín - Cajamarca* [tesis de pregrado, no publicada, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Ríos, A. (2017). *Pérdida Económica por decomiso de hígados Infectados por Fasciola hepatica en ovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio UNAC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1154>
- Rodriguez-Vivas, R. I., Grisi, L., Pérez, A. A., Silva, H., Torres-Acosta, J. F., Fragoso, H., Romero, D., Rosario, R., Saldiema, F. & Garcia, D. Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. Review. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 61-74. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265649561007>
- Rojas, M. (1990). *Parasitismo de los rumiantes domesticos. Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje*. Maijosa.
- Romero, J. C. (2013). *Fasciolosis bovina en animales faenados en el Camal Municipal de Chupaca y su relación con el valor de pérdida económica* [tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1242>
- Saleha, A. A. (1991). Liver fluke disease (fascioliasis): epidemiology, economic impact and public health significance. *Southeast Asian Journal Tropical and Medical Public Health*, 22(Suppl.), 361-364. <https://www.tn.mahidol.ac.th/seameo/1991-22-suppl/84-361-364.pdf>
- Sanchez-Vazquez, M. & Lewis, F. I. (2012). Investigating the impact of fasciolosis on cattle carcass performance. *Veterinary Parasitology*, 193(1-3), 307-311. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.11.030>
- Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M. & Yennings, F. W. (2001). *Parasitologia Veterinaria* (2.º ed.). Acribia.
- Vilca F. (2000). *Fasciolosis en Bovinos Beneficiados en el Camal Municipal de Puno mediante dos Métodos de Diagnostico* [tesis de pregrado, no publicada, Universidad Nacional del Altiplano].