

Fasciola hepática como causal de decomiso de hígados en bovinos faenados en la provincia de Huaura, Perú

Fasciola hepatica as cause of liver seizure in cattle slaughtered in the province of Huaura, Peru

 Jesús Silva-Castro ¹  José Rentería-Mendoza ¹
 Yaneline Nilda Hidalgo-Vasquez ^{2*}  Carlomagno Velásquez-Vergara ¹

¹ Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

*Autor de correspondencia: Yaneline Nilda Hidalgo-Vasquez. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. yanihiva@gmail.com

Recibido: 04 de julio 2022
Aprobado: 17 de marzo de 2023
Publicado: 19 de junio de 2023

Editor temático: Francisco Javier Vargas Ortiz, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.

Para citar este artículo: Silva-Castro, J., Rentería-Mendoza, J., Hidalgo-Vasquez, Y. N., & Velásquez-Vergara, C. (2023). *Fasciola hepática* como causal de decomiso de hígados en bovinos faenados en la provincia de Huaura, Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 24(2), e3090. https://doi.org/10.21930/rcta.vol24_num2_art:3090

Resumen: La fascioliasis es una enfermedad parasitaria emergente que afecta al ganado bovino de Perú. El objetivo de esta investigación fue determinar los factores asociados a la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos faenados en la provincia de Huaura. Se evaluaron datos sobre decomisos de hígados, procedencia, edad, sexo y mes del año, provenientes de los registros de 2198 bovinos, entre mayo y agosto del 2018, donde el 59,51 % de los hígados estuvieron infestados con *Fasciola hepática*. Además, se registró un mayor decomiso ($p < 0,05$) en los bovinos procedentes de los distritos Churín (67 %), Oyón (63 %) y Ambar (57 %), ubicados en las zonas de mayor altitud (2082-3620 m s.n.m.) y precipitación pluvial (30-206 mm). Asimismo, la prevalencia fue mayor en mayo (69 %, $p < 0,05$) en comparación con junio (61 %), julio (58 %) y agosto (42 %) y la edad de los animales fue un factor significativamente asociado al decomiso de hígados ($p < 0,05$), siendo mayor en el ganado de 5 años o más (62 %) y menores de 2 años (64 %) en comparación a los de 2 años (51 %), 3 años (53 %) y 4 años (52 %). Por otra parte, el decomiso de hígados fue mayor en hembras (61 %, $p < 0,05$) que el registrado en machos (51 %). La prevalencia de *F. hepática* en bovinos faenados en la provincia de Huaura es elevada, donde la procedencia del ganado, el sexo, la edad y el mes del año estuvieron asociados con el mayor decomiso de hígados.

Palabras clave: enfermedades hepáticas, ganado bovino, zoonosis, enfermedades parasitarias.

Abstract: Fascioliasis is an important parasitic zoonosis affecting cattle in Peru. The objective of this research was to determine the factors associated with the prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in the province of Huaura. Data on liver seizures, origin, age, sex and month of the year, from the records of 2198 cattle, between May and August 2018, were evaluated. 59.51 % of the livers were infested with *Fasciola hepatica*. Higher seizures ($p < 0.05$) were recorded in cattle from Churín (67 %), Oyón (63 %) and Ambar (57 %) districts, located in the areas of higher altitude (2082-3620 m a.s.l.) and rainfall (30-206 mm). Prevalence was higher in May (69 %, $p < 0.05$) compared to June (61 %), July (58 %) and August (42 %) and the age of the animals was associated with the seizure of livers ($p < 0.05$), being higher in cattle 5 years old or older (62 %) and younger than 2 years old (64 %) compared to those 2 years old (51 %), 3 years old (53 %) and 4 years old (52 %). Liver seizures were higher in females (61 %, $p < 0.05$) than in males (51 %). The prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in the province of Huaura is high; the origin of the cattle, sex, age and month of the year were associated with the highest seizures of livers.

Keywords: Cattle, liver diseases, parasitoses, zoonoses.



Introducción

La fascioliasis es uno de los principales problemas sanitarios que afecta al ganado bovino de la sierra de nuestro país. Esta parasitosis de distribución mundial afecta al ganado bovino, ovino, caprino, alpacuno, equino, de cuyes y puede afectar al hombre, constituyendo esto un problema de salud pública (Acha & Szyfres, 2003). Según Espinoza et al. (2010), las pérdidas económicas por fascioliasis se estiman en no menores a 50 millones de dólares anuales, ya que los bovinos parasitados disminuyen la producción de leche en un 3,5 %, el rendimiento de la carcasa en 0,7 % y la eficiencia reproductiva (Charlier et al., 2014). En Perú, la enfermedad se encuentra distribuida principalmente en los departamentos de Cajamarca, Junín y Arequipa, donde la prevalencia es superior al 60 %, estas zonas son clasificadas como hiperendémicas a la enfermedad (Valderrama, 2016).

Frente a sus características, la *Fasciola hepática* requiere de condiciones geográficas, temperatura y humedad adecuadas para desarrollar sus diferentes estadios larvales (López-Villacís et al., 2017). El estadio adulto se localiza en el conducto biliar o colédoco del hígado del hospedero definitivo, donde a través de las heces se eliminan los huevos y en el ambiente se transforman en miracidios, luego estas larvas buscan al caracol del género *Lymnaea*, que es el hospedero intermediario y, en su interior, mudan a esporocistos, redias y cercarías, esta última abandona el caracol y se fija en los pastizales, donde alcanza el estadio de metacercaria, que es la forma infectiva para el hospedero definitivo (Bethan et al., 2019).

La evaluación de los hígados decomisados infestados con *Fasciola hepática* en el centro de beneficio permite conocer la presentación de esta parasitosis en el lugar de origen de los animales. En el caso del estudio, se desconoce la prevalencia y los factores que se relacionan a la presentación de esta parasitosis en el área de influencia de la planta de beneficio de la provincia de Huaura y que es importante conocer para desarrollar una mejor prevención, por parte de las instituciones del Estado y los productores.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la prevalencia y los factores asociados a la presentación de *Fasciola hepática* en bovinos faenados en un centro de beneficio de la provincia de Huaura, entre los meses de mayo y agosto del 2018 y se espera obtener una incidencia elevada relacionada según la procedencia y el sexo del ganado, así como la época del año.

Materiales y métodos

Ubicación

El estudio se realizó en el centro de un beneficio particular, ubicado en el distrito de Huacho, provincia de Huaura en el departamento de Lima, con coordenadas geográficas 11° 06' 24" S y 77° 36' 18" .018.

El ganado bovino faenado procedió de los distritos de Churín, Oyón, Ámbar, Sayán y otros (Végueta y Huacho), tal como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Población del ganado bovino de acuerdo con su procedencia, faenado en un centro de beneficio de la provincia de Huaura, Perú, entre mayo y agosto del 2018

Procedencia	N.º
Churín	771
Oyón	652
Ámbar	528
Sayán	165
Otros	82
Total	2198

Fuente: Elaboración propia

El distrito de Oyón, por estar en la cabecera de la cuenca del río Huaura, presenta un clima lluvioso y frío con invierno semiseco. Los distritos de Churín y Ámbar se encuentran en la parte media de la cuenca y presentan un clima templado con invierno semiseco y frío, mientras que los distritos de Sayán y otros, ubicados en la parte baja de la cuenca, se caracterizan por la presencia de neblinas y lloviznas invernales, creando un ambiente fresco y húmedo en medio del desierto (Senamhi, 2021), mayores detalles se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Datos de altitud, precipitación pluvial y temperatura de las zonas de procedencia del ganado bovino en estudio

Distrito	Altitud (m s.n.m.)	Precipitación pluvial (mín-máx) (mm)	Temperatura (mín-máx) °C
Oyón	3620	7-206	-3 – 21
Churín	2258	14-169	-2 – 17
Ámbar	2082	0-30	5 – 22
Sayán	203	0-2	15 – 30
Otros	59	0-2	14 – 27

Fuente: Weather Atlas, 2022.

La muestra comprendió la evaluación de 2198 hígados del ganado bovino faenado entre mayo y agosto del 2018, de los cuales 1308 hígados fueron decomisados durante la inspección veterinaria por estar parasitados con *Fasciola hepática*.

Análisis de los datos

Los datos recolectados fueron almacenados en una hoja Microsoft® Excel 2019 y analizados con el paquete estadístico Minitab v.18. La prevalencia se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{N.º de hígados decomisados}}{\text{Total de hígados evaluados}} \times 100$$

Se evaluaron los siguientes factores con la presentación de la *Fasciola hepática*: a) lugar de procedencia (Churín, Oyón, Ámbar, Sayán y otros), b) mes del año (mayo, junio, julio y agosto),

c) sexo (macho y hembra) y d) edad del ganado en categorías, de acuerdo con la evaluación del veterinario, dientes de leche (menores de 2 años), dos dientes (2D - 2 años), cuatro dientes (4D - 3 años), seis dientes (6D - 4 años) y ocho dientes (8D - 5 años a más).

La asociación entre el decomiso de hígados de ganado con los factores se realizó con la prueba de Chi cuadrado, prueba de proporciones y el intervalo de confianza (IC 95 %), para determinar si las prevalencias fueron significativas dentro de cada categoría.

Resultados y discusión

La prevalencia y los factores asociados a la presentación de *Fasciola hepática* se detallan en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos faenados en el centro de beneficio de la provincia de Huaura, Perú, entre mayo y agosto del 2018

Total de hígados evaluados	Casos	Prevalencia (%)	IC (95%) ¹
Con <i>F. hepática</i>	1308	59,51	(57,42; 61,56)
Sin <i>F. hepática</i>	890	40,49	(38,43; 42,57)
Total	2198	100,00	

Nota aclaratoria: ¹IC (95 %): intervalo de confianza al 95 %.

Fuente: Elaboración propia

Prevalencia de *Fasciola hepática*

De un total de 2198 hígados examinados, 1308 fueron decomisados por estar infestados con *Fasciola hepática*, lo que representa una prevalencia del 59,51 %. Estos resultados fueron mayores a los obtenidos por Cordero (2016) en un frigorífico de Lima con el 2,87 % de los casos; Del Villar (2017) en Arequipa obtuvo un 28,57 % y Julon et al. (2020) en Amazonas tuvieron un 59,5 %; en contraposición, el resultado de esta investigación fue inferior a lo obtenido por Ramos et al. (2020) en Huancabamba, Piura, con un 64,98 %. A nivel internacional, Monteiro et al. (2013) en Angola, Rojas y Cartín (2016) en Costa Rica y Pinilla et al. (2020) en Colombia reportaron prevalencias menores a 16,78 %, 11,3 % y 20,5 %, respectivamente, mientras que, en México, Villa-Mancera y Reynoso-Palomar (2019) encontraron una prevalencia mayor con un 62,75 %. Así, la prevalencia elevada registrada en los distritos de Churín, Oyón y Ámbar los ubican dentro de la zona considerada como hiperendémica a fascioliasis en Perú (Valderrama, 2016).

Tabla 4. Factores asociados con el decomiso de hígados con *Fasciola hepática* en bovinos faenados en el centro de beneficio de la provincia de Huaura, Perú, entre mayo y agosto del 2018

Factores	Categoría	N.º	Hígados con <i>F. hepática</i>	Prevalencia (%)	IC (95 %) ¹	P
Procedencia	Churín	771	520	67,44	64,01 - 70,74	0,000
	Oyón	652	414	63,49	59,67 - 67,20	
	Ámbar	528	306	57,95	53,61 - 62,20	
	Sayán	165	50	30,30	23,40 - 37,92	
	Otros	82	18	21,95	13,55 - 32,45	
Mes	Mayo	591	410	69,37	65,00 - 73,44	0,004
	Junio	540	330	61,11	56,85 - 65,24	
	Julio	523	304	58,12	53,76 - 62,39	
	Agosto	544	264	48,52	44,25 - 52,81	
Edad	< 2 años	14	9	64,28	35,13 - 87,24	0,000
	2 años	115	59	51,30	41,80 - 60,73	
	3 años	205	109	53,17	46,09 - 60,15	
	4 años	421	223	52,96	48,07 - 57,82	
	> 5 años	1 443	908	62,92	60,37 - 65,42	
Sexo	Macho	414	213	51,44	46,51 - 56,35	0,000
	Hembra	1784	1095	61,37	59,07 - 63,64	

Nota aclaratoria: ¹IC (95 %): intervalo de confianza al 95 %.

Fuente: Elaboración propia

Procedencia

El mayor decomiso de hígados infestados con *Fasciola hepática* se registró en el ganado bovino procedente de los distritos de Oyón, Churín y Ámbar, ubicados en zonas altas, en comparación con los distritos de Sayán y otros situados a una menor altitud, donde el decomiso fue mucho menor. Resultados similares fueron conseguidos por Alva et al. (2020), quienes encontraron una mayor presentación de esta enfermedad en las zonas de mayor altitud. Además, en las zonas más altas se presenta una mayor precipitación pluvial, lo cual favorece el desarrollo de condiciones climáticas favorables para el desarrollo del hospedero intermediario y de las formas larvarias del parásito, lo que origina una mayor carga parasitaria en los animales (Pérez & Pereira, 2004; Carrada-Bravo & Escamilla, 2005; Olsen et al., 2015; Valderrama, 2016; Takeuchi-Storm et al., 2017; Villa-Mancera & Reynoso-Palomar, 2019).

Mes del año

En mayo se registró el mayor decomiso de hígados y luego se observó un descenso gradual en junio, julio y agosto. Resultados similares fueron obtenidos por Ramos et al. (2020) en Chiclayo, Perú, donde se observó un mayor decomiso en mayo en comparación a los registrados en junio y julio; en África, Jaja et al. (2017) también encontraron un elevado decomiso de hígados en los meses de mayor precipitación pluvial. Así, el mayor decomiso de hígados registrado en mayo sería consecuencia del incremento del beneficio del ganado procedente de la sierra, que durante toda la temporada de lluvias (enero-abril) estuvo expuesto a condiciones favorables para el desarrollo del parásito, lo que incrementó las probabilidades de una mayor infestación con *Fasciola hepática* del ganado.

Sexo

El sexo del ganado influyó en el decomiso de hígados. En la presente investigación se observó un mayor ($p < 0,05$) decomiso de hígados infestados con *Fasciola hepática* en el ganado hembra (61 %) en comparación con los machos (51 %). Resultados similares fueron obtenidos por Del Villar (2017), quien reportó más decomisos en vacunos hembras (46 %) en comparación con los machos (24,89 %) y Ramos et al. (2020) también reportaron una mayor infestación en hembras con un 24,57 % mientras que en machos fue del 12,98 %. A nivel internacional, Pinilla et al. (2020) en Colombia registró un mayor parasitismo en hembras (11,96 %), ya que en machos solo fue del 2,43 %. La diferencia en el decomiso de hígados de acuerdo con el sexo estaría relacionada con la mayor proporción de hembras (81 %) en comparación con los machos (19 %), los cuales se sacrificaron en el centro de beneficio de la provincia de Huaura.

Edad

Este factor influyó en el decomiso de hígados con *Fasciola hepática*. Un mayor ($p < 0,05$) decomiso se observó en los animales mayores de cinco años y en los menores de dos años, con relación a los animales de dos, tres y cuatro años. Resultados similares se reportan en Perú por Calcina (2015), Ticona et al. (2010), Pacheco (2017), Valderrama (2016) y Ramos et al. (2020); asimismo, Sanchís et al. (2015) en Uruguay; Rojas y Cartín (2016) en Costa Rica y Pinilla et al. (2020) en Colombia, obtuvieron una mayor prevalencia ($p < 0,05$) en bovinos mayores de dos años en comparación a los animales jóvenes. Otros autores como Alva et al. (2020) en Piura, Perú, obtuvieron prevalencias similares ($p < 0,05$) para animales de 2 a 4 años (63,83 %), de 5 a 7 años (67,42 %) y de 8 a 10 años (62,86 %), donde estos resultados se podrían explicar por las condiciones similares de crianza.

Bajo un sistema extensivo de crianza, los animales de mayor edad tienen una mayor probabilidad de infestación, por estar más tiempo en contacto con la forma infectiva del parásito. Además, la respuesta inmunológica en los animales jóvenes es menor en comparación a los adultos (Barriga, 1995). Así, la elevada prevalencia registrada en los animales menores de dos años se podría explicar por el bajo número de animales faenados (0,6 %) en comparación con el ganado adulto (66 %). Además, existió un mayor porcentaje de hígados decomisados en el ganado bovino hembra en todas las categorías de edades en comparación con los machos (tabla 5).

Tabla 5. Hígados decomisados con *Fasciola hepática* según edad y sexo en bovinos faenados en el centro de beneficio de la provincia de Huaura, Perú, entre mayo y agosto del 2018

Edad (años)	Sexo		P		
	Hembras	%	Machos	%	
< 2	9	100	0	0	0,003
2	42	71,1	17	29,9	0,033
3	80	73,3	29	26,7	0,011
4	169	75,9	54	24,3	0,002
> 5	795	87,5	113	12,5	0,000
Total	1095	83,8	213	16,2	

Recomendaciones

Debido a la elevada prevalencia de la enfermedad y la resistencia desarrollada por *F. hepática* a los antiparasitarios disponibles, es necesario desarrollar investigaciones orientadas a mejorar el control de la enfermedad, tales como el uso de vacunas y la resistencia del ganado, principalmente.

Conclusiones

La prevalencia de *Fasciola hepática* evaluada mediante el decomiso de hígados de bovinos faenados en el centro de beneficio de la provincia de Huaura en Perú fue elevada (59,51 %) y clasifica a los distritos de Churín, Oyón y Ámbar dentro de la zona hiperendémica a este parasitismo. La procedencia del ganado, mes del año, edad y sexo se asociaron con un mayor decomiso de hígados.

Contribución de los autores

Jesús Silva Castro: responsable de la recopilación de datos del Centro de Beneficio de Ganado Bovino, construcción de las bases de datos y análisis de información; José Rentería Mendoza: médico veterinario responsable del diagnóstico de fascioliasis en los hígados decomisados; Yaneline Hidalgo Vasquez: análisis estadístico de la información y elaboración de manuscrito. Carlomagno Velásquez Vergara: diseño de metodologías, supervisión de actividades y elaboración de manuscrito.

Implicaciones éticas

El presente artículo tuvo el consentimiento del Centro de Beneficio de Ganado Bovino de la provincia de Huaura para usar la información suministrada en los registros utilizados.

Conflicto de interés

Los autores manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Financiación

Para el desarrollo de esta investigación, no se contó con ninguna fuente de financiamiento de instituciones estatales o privadas.

Referencias

- Acha, P. N., & Szyfres, B. (2003). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales* (Vol. 3). Washington, Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/Acha-Zoonosis-Spa.pdf>
- Alva, R. M., Leiva, J. C., & Acuña, G. Y. (2020). Prevalencia y factores relacionados a la presentación de *Fasciola hepatica* en bovinos de Huancabamba, Piura, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 2(2), 48-53. <https://doi.org/10.51431/par.v2i2.641>
- 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/pdf/a20v11n1.pdf
- Bethan, J., Davies, D. R., Williams, D. J., & Hodgkinson, J. E. (2019). A review of our current understanding of parasite survival in silage and stored forages, with a focus on *Fasciola hepatica* metacercariae. *Grass and Forage Science*, 74(2), 211-217. <https://doi.org/10.1111/gfs.12429>
- Calcina, F. E. (2015). *Prevalencia y grado conocimiento de fasciolosis crónica en vacunos de comunidades del distrito de Santa Rosa, Melgar Puno* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Del Altiplano, Puno]. Red de Repositorios Latinoamericanos. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3274288>
- Carrada-Bravo, T., & Escamilla, R. (2005). Fasciolosis: revisión clínico-epidemiológica actualizada. *Revista Mexicana de Patología Clínica*, 52(2), 167-171. <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2005/pt052d.pdf>
- Charlier, J., Vercruyse, J., Morgan, E., Van Dijk, J., & Williams, D. J. (2014). Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of *Fasciola hepatica* in cattle. *Parasitology*, 141(3), 326-335. <https://doi.org/10.1017/S0031182013001662>
- 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, Lima]. Repositorio URP. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/902>

- 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, Puno]. Red de Repositorios Latinoamericanos.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3276264>
- 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), 604-612.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000400018
- Jaja, I. F., Mushonga, B., Grees, E., & Muchenje, V. (2017). Financial loss estimation of bovine fascioliasis in slaughtered cattle in South Africa. *Parasite Epidemiol Control*, 2, 27-34.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405673117300326#:~:text=http%3A//doi.org/10.1016/j.parepi.2017.10.001>
- Julon, D., Puicon, V., Chávez, A., Bardales, W., Gonzales, J., Vásquez, H., & Maicelo, J. (2020). Prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales en bovinos de la región Amazonas, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(1), el7560.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000100014&script=sci_arttext
- López-Villacís, I. C., Artieda-Rojas, J. R., Mera-Andrade, R. I., Muñoz-Espinoza, M. S., Rivera-Guerra, V. E., Cuadrado-Guevara, A. C., Zurita-Vásquez, J. H., & Montero-Recalde, M. A. (2017). *Fasciola hepática*: aspectos relevantes en la salud animal. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(2), 137-146. <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2017.040200137>
- Monteiro, K., de Fontes-Pereira, A., Castillo, R., Fernández, O., Fonseca, O., & Percedo, M. (2013). Prevalencia de hígados decomisados y pérdidas económicas por *Fasciola* sp. en Huambo, Angola. *Revista de Salud Animal*, 35(2), 89-93.
https://www.researchgate.net/publication/260339641_Prevalencia_de_higados_decomisados_y_perdidas_economicas_por_Fasciola_sp_en_Huambo_Angola
- Olsen, A., Frankena, K., Bødker, R., Toft, N., Thamsborg, S. M., Enemark, H., & Halasa, T. (2015). Prevalence, risk factors and spatial analysis of liver fluke infections in Danish cattle herds. *Parasites and Vectors*, 8(1), 1-10.
<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-015-0773-x>
- Pacheco, S. (2017). *Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a la Fasciola hepática en bovinos* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14556/1/UPS-CT007154.pdf>
- Pérez, A., & Pereira, M. (2004). Trematodosis hepáticas. *Offarm*, 23(4), 116-124.
<https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-trematodosis-hepaticas-13060307>
- Pinilla, J. C., Flórez, A. A., & Uribe, N. (2020). Prevalence and risk factors associated with liver fluke *Fasciola hepatica* in cattle and sheep in three municipalities in the Colombian Northeastern Mountains. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 19, 100364.
<https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100364>
- Ramos, E. A., Leiva, J. C., & Acuña, G. Y. (2020). Pérdidas económicas y factores asociados al decomiso de hígados con *Fasciola hepatica* en Chiclayo, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 2(2), 68-75.
<https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/view/644>

- Rojas, D., & Cartín, J. A. (2016). Prevalencia de *Fasciola hepatica* y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase A de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 40(2), 53-62. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v40n2/0377-9424-ac-40-02-00053.pdf>
- Sanchís, J., Hillyer, G. V., Madeira de Carvalho, L. M., Macchi, M. I., Gomes, C., Maldini, G., Stilwell, G., Venzal, J. M., Paz-Silva, A., Sánchez-Andrade, R., & Arias, M. S. (2015). Riesgo de exposición a *Fasciola hepática* en ganado vacuno en extensivo de Uruguay y Portugal determinado mediante ELISA y un antígeno recombinante. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 47, 201-208. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000200011>
- Senamhi. (2021). *Climas del Perú: Mapa de clasificación climática nacional*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2185020/Climas%20del%20Per%C3%BA%3A%20Mapa%20de%20Clasificaci%C3%B3n%20Clim%C3%A1tica.pdf>
- Takeuchi-Storm, N., Denwood, M., Hansen, T. V., Halasa, T., Rattenborg, E., Boes, J., Enemark, H. L., & Thamsborg, S. M. (2017). Farm-level risk factors for *Fasciola hepatica* infection in Danish dairy cattle as evaluated by two diagnostic methods. *Parasites and Vectors*, 10(1), 1-11. <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-017-2504-y>
- Ticona, D., Chávez, A., Casas, G., Chavera, A., & Li, O. (2010). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos de Vilcashuaman, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21(2), 168-174. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000200004
- Valderrama, A. A. (2016). Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(32), 121. <https://doi.org/10.19052/mv.3861>
- Villa-Mancera, A., & Reynoso-Palomar, A. (2019). Bulk tank milk ELISA to detect IgG1 prevalence and clustering to determine spatial distribution and risk factors of *Fasciola hepatica*-infected herds in Mexico. *Journal of Helminthology*, 93(6), 704-710. <https://doi.org/10.1017/S0022149X18000792>
- Weather Atlas. (2022). *Pronóstico del tiempo*. <https://www.weather-atlas.com/es>