



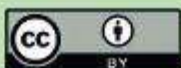
Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis

Prevalencia de *Fasciola hepatica* bovina en la región San Martín

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

Autor:

Stefany Karol Isla Muñoz

<https://orcid.org/0000-0003-1909-2235>

Asesor:

MV. M.Sc. Víctor Humberto Puicón Niño de Guzmán

<https://orcid.org/0000-0003-2532-2551>

Coasesor:

MV. M.Sc. Alicia Maria López Flores

<https://orcid.org/0000-0002-4679-6353>

Tarapoto, Perú

2024



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis

Prevalencia de *Fasciola hepatica* bovina en la región San Martín

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

Autor:

Stefany Karol Isla Muñoz

Sustentado y aprobado el 27 de diciembre de 2024, ante el honorable jurado

Presidente de Jurado
Ing. Zoot. Roberto Edgardo
Roque Alcárraz

Secretario de Jurado
MV. M.Sc. Julio Cesar Terán
Piña

Vocal de Jurado
MV. M.Sc. Walter Julian Gutierrez
Arce

Asesor
MV. M.Sc. Alicia Maria López
Flores

Coasesor
MV. M.Sc. Víctor Humberto
Puicón Niño de Guzmán

**Tarapoto, Perú
2024**



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Acta de sustentación de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos N° 015-2024-FCA

Jurado reconocido con Resolución de Consejo de Facultad N° 031-2024-UNSM/FCA/CF
Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de...Medicina Veterinaria

A las 16:05 horas, del día 27 del mes diciembre de 2024
lugar Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, inicio el acto público de sustentación del trabajo de investigación " **Prevalencia de Fasciola hepatica bovina en la región San Martín**" para optar el título profesional de...Médico Veterinario..., presentado por la Bach...**STEFANY KAROL ISLA MUÑOZ**, con la asesoría de...Med. Vet. M. Sc. Alicia María López Flores, y Coasesor: Med. Vet. M.Sc. Victor Humberto Puicón Niño de Guzmán

Instalada la Mesa Directiva conformada por... Ing. Zoot. Mg. Roberto Edgardo Roque Alcarraz (presidente del jurado)... Med. Vet. M. Sc. Julio César Terán Piña (secretario)... Med. Vet. M.Sc. Walter Julián Gutiérrez Arco (vocal), y acompañado por... Med. Vet. M. Sc. Alicia María López Flores (asesor) y Med. Vet. M.Sc. Victor Humberto Puicón Niño de Guzmán (co-asesor) ; el presidente de jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la Resolución de Consejo de Facultad N° 466-2024-UNSM/FCA/CF

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado evaluador realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas, el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto, sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG - CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue diecisiete (17), tal como se deja constar en la siguiente descripción:

Criterio	Graduación	Puntaje medio	Jurado		
			1	2	3
Aspectos preliminares sobre el informe (50%)					
Originalidad de la investigación.	Excelente		1	1	
	Bueno				0.5
Claridad en la identificación del problema, hipótesis de trabajo y objetivos propuestos.	Excelente			2	2
	Bueno		1		
Criterio en la selección y tratamiento de la información bibliográfica.	Excelente				0.5
	Bueno		0.5		
Identificación adecuada de las variables para el estudio. Pertinencia del diseño experimental o muestral, de corresponder.	Excelente		2	2	2
	Bueno				



Acta de sustentación de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos N° 015-2024-FCA

Redacción científica y cumplimiento de las normas de estilo.	Excelente		1	1	1
	Bueno				
Calidad de los resultados y su tratamiento.	Excelente		2	2	1
	Bueno				
Conclusiones.	Excelente		2	3	2
	Bueno				
Aspectos relacionados con la presentación pública (50%):					
Estructura de la exposición	Excelente		3	2	2
	Bueno				
	Regular				
Fluidez de la exposición	Excelente				
	Bueno		0.5	1	1
	Regular				
Dominio y suficiencia en el tema (respuestas)	Excelente		1	2	2
	Bueno				
	Regular				
Uso del tiempo	Óptimo		3	2	2
Puntajes totales			17	18	16

De acuerdo con el Artículo 40° del RG - CTI, la nota obtenida es diecisiete y correspondiente a la calificación de Bueno. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendario.



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Acta de sustentación de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos N° 015-2024-FCA

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 015-2024 de la Escuela profesional...Medicina Veterinaria...

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del trabajo de investigación en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las 16:50 horas, el mismo día 27 de diciembre de 2024.

Med. Vet. M. Sc. Jairo César Terán Piña
Secretario del jurado

Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz
Presidente del jurado

Med. Vet. M.Sc. Walter Julian Gutiérrez Ace
Vocal del jurado

Bach. Stefany Karol Isla Muñoz
Autor

Med. Vet. M. Sc. Alicia María López Flores
Asesor

Med. Vet. M.Sc. Víctor Humberto Pulcón Nilo de Guzmán
Co-asesor

Declaratoria de autenticidad

Stefany Karol Isla Muñoz, con DNI N° 71961017, egresada de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Prevalencia de *Fasciola hepática* bovina en la región San Martín

Declaro bajo juramento que:

1. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales
2. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 27 de diciembre de 2024.

.....
Stefany Karol Isla Muñoz
DNI. N° 71961017



Ficha de identificación

<p>Título del proyecto Prevalencia de <i>Fasciola hepática</i> bovina en la región San Martín</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Naturales Línea de investigación: Parasitología y Zoonosis Parasitaria Sublínea de investigación: Parasitología en animales de producción Grupo de investigación: Parasitología y Zoonosis Parasitaria (Resolución N° 042-2020-UNSM-T/FCA/NLU) Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor: Stefany Karol Isla Muñoz</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria https://orcid.org/0000-0003-1909-2235</p>
<p>Asesor: MV. M.Sc. Alicia Maria López Flores</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria Laboratorio de Sanidad Animal https://orcid.org/0000-0002-4679-6353</p>
<p>Coasesor: MV. M.Sc. Víctor Humberto Puicón Niño de Guzmán</p>	<p>Contraparte científica: Facultad o Institución: Ciencias Agrarias Unidad o Laboratorio de Histopatología animal https://orcid.org/0000-0003-2532-2551</p>

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mis padres, por ser los mayores ejemplos para luchar y salir adelante.

Dedico también a mis abuelitos en el cielo, que soñaron con estar conmigo en este momento, pero por cosas de la vida ya no están aquí, ¡Que orgullosos se sentirían!

Y sobre todo dedico esta tesis a mi hija, que es mi mayor fuente de inspiración, por lo que tomo fuerzas todos los días, y por la que me dan ganas de seguir hacia adelante y convertirme en un bonito ejemplo para ella.

Agradecimientos

Agradezco a DIOS por darme salud y vida para poder dar por concluida esta tesis, por darme unos padres maravillosos, y una hija excepcional.

Agradezco a mi asesora MV. M.Sc Alicia María López Flores por vivir conmigo esta bonita experiencia, y a mi coasesor MV. M.Sc. Víctor Humberto Puicón Niño de Guzmán por su colaboración en la ejecución de esta tesis.

Como no agradecer a SENASA, al MV. M.Sc. Julio Cesar Terán Piña y al Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz por ser partícipe de este proyecto, sin sus colaboraciones no hubiese sido posible.

Agradezco también a mis jurados, por el apoyo y la atención que le dieron a este proyecto, porque gracias a ellos, esta tesis se dio por concluida.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación.....	18
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. Etiología de la fasciolosis hepática	19
2.2.2. Epidemiología de Fasciola hepatica en Perú	20
2.2.3. Ciclo biológico de Fasciola hepatica	21
2.2.4. Impacto a nivel sanitario y a nivel productivo en animales de producción	22
2.2.5. Diagnóstico de Fasciola hepatica	24
2.2.6. Signos clínicos de la fasciolosis hepatica	25
2.2.7. Tratamiento de la fasciolosis hepatica	25
2.2.8. Prevención y control de la fasciolosis hepatica.....	26
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	28
3.1.1. Contexto de la investigación	28
3.1.2. Autorizaciones y permisos.....	29
3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	29
3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales	29
3.2. Sistema de variables.....	29
3.2.1. Variables principales.....	29
3.2.2. Variables secundarias	29
3.3. Procedimientos de la investigación	30
3.3.1. Materiales:.....	30
3.3.2. Métodos.....	31
3.3.3. Población y Muestra	31

3.3.4. Procedimientos y técnicas parasitológicas.....	32
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Resultado específico 1: Prevalencia global de Fasciola hepática a nivel de la región San Martín	35
4.2. Resultado específico 2: Determinación de la influencia del sexo en bovinos infectados con Fasciola hepática a nivel de la región San Martín	39
4.3. Resultado específico 3: Determinación de la influencia de la edad en bovinos infectados con Fasciola hepática a nivel de la región San Martín	42
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS	57
Anexo 1. Imágenes del procesamiento de la muestra coprológica (Técnica de Dennis)	57

Índice de tablas

Tabla 1 Características diferenciales entre trematodos gastrointestinales en bovinos	33
Tabla 2 Muestras colectadas en la región San Martín por provincias y distritos.....	36
Tabla 3 Distribución de machos y hembras de acuerdo al lugar de muestreo.....	40
Tabla 4 Distribución del grupo etario de acuerdo al lugar de muestreo (distritos y provincias).....	43

Índice de figuras

Figura 1 Distribución porcentual del número muestral a nivel de la región San Martín	35
Figura 2 Distribución porcentual del número muestral a nivel de la región San Martín	39
Figura 3 Distribución porcentual del grupo etario en bovinos muestreados a nivel de la región San Martín	42

RESUMEN

Prevalencia de *Fasciola hepática* bovina en la región de San Martín

La fasciolosis hepática es una enfermedad parasitaria de distribución mundial que afecta en términos sanitarios y productivos a los animales domésticos, así como a nivel de la salud pública. La prevalencia de fasciolosis es muy alta en países latinoamericanos tanto en humanos como en ganado, así mismo, el nivel de incidencia de fasciolosis bovina ha aumentado a nivel mundial en los últimos años debido a los cambios climáticos globales. En nuestro país, durante los últimos años, según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) han reportado ganado bovino infectado con *Fasciola hepática* en los principales centros de faenamiento de la Región San Martín. Esto genera la necesidad de evaluar si en los centros de producción se tenga albergando a este parásito y la salud de los consumidores se vea afectada. Por lo tanto, el objetivo fue determinar la prevalencia de la *Fasciola hepática* bovina a nivel de la región San Martín. El presente estudio se llevó a cabo en 11 provincias de la región San Martín durante los meses de agosto a diciembre del 2017. Se recolectaron 3600 muestras coprológicas de bovinos nativos de la región, las cuales posteriormente fueron trasladadas al Laboratorio de Sanidad Animal de la Escuela de Medicina Veterinaria para realizar la técnica de Dennis modificado. Los resultados evidenciaron un 0% de prevalencia en el ganado bovino de la región. No obteniéndose resultados de asociación con variables como procedencia, sexo y edad. Por lo tanto, se concluye que a nivel de bovinos naturales de la región San Martín no se evidencia distomatosis con lo cual podría estar relacionado a la incompatibilidad de las condiciones climáticas de la región y el ciclo biológico del hospedero intermediario.

Palabras clave: Trematodiasis, *Fasciola hepática*, ganado bovino, San Martín, distomatosis

ABSTRACT

Prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle in the San Martín Region

Hepatic fascioliasis is a parasitic disease with worldwide distribution that affects domestic animals in health and production terms, as well as public health. The prevalence of fasciolosis is very high in Latin American countries in both humans and cattle, likewise, the level of incidence of bovine fasciolosis has increased worldwide in recent years due to global climate changes. In our country, during the last years, according to the Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), the cattle have been reported infested with *Fasciola hepatica* in many slaughter centers of the San Martín Region. This generates the need to evaluate if production centers harbor this parasite and the health of consumers is affected. Therefore, the objective was to determine the prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle at the level of the San Martín region. The present study was carried out in 11 provinces of the San Martín region since August to December 2017. The 3600 coprological samples of native bovines of the region were collected, which were transported to the Laboratorio de Sanidad Animal in the Escuela de Medicina Veterinaria in order to do the modified Dennis technique. The results showed a 0% prevalence in cattle in the region. No association results were obtained with variables such as origin, sex and age. Therefore, it is concluded that at the level of natural cattle in the San Martín region, there is no evidence of fluke, which could be related to the incompatibility of the climatic conditions of the region and the biological cycle of the intermediate host.

Keywords: Trematodiasis, *Fasciola hepatica*, cattle, San Martín, distomatosis



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Las enfermedades infecciosas han sido una seria amenaza para la salud y la productividad animal en los países en desarrollo (1) (2). La fasciolosis es un problema zoonótico perteneciente a los trematodos transmitidos por medio de vegetales y plantas, transmitiendo la fase infectiva, la metacercaria a huéspedes definidos, humanos y otros mamíferos herbívoros a través de agua contaminada o vegetales verdes en su mayoría los berros que se encuentran en varias provincias de nuestro país (3).

La fasciolosis hepática es una enfermedad parasitaria distribuida mundialmente que tiene un impacto en los aspectos sanitarios y productivos de los animales, así como de la salud pública. Los últimos reportes de esta enfermedad indican un crecimiento paulatino en la incidencia sobre la salud humana en estas últimas décadas (4). Los trematodos hepáticos son los parásitos tisulares más importantes reportados, que generan una grave patología en ovinos y bovinos intercontinentales y pérdidas económicas a nivel de la agroindustria. Estos parásitos tienen un ciclo de vida compuesto que involucra al caracol como huésped intermediario. Los caracoles tienen diversas distribuciones geográficas y se encuentran principalmente en caracoles acuícolas que actúan como huéspedes intermediarios. Una vez que un animal está contaminado con fasciolosis, eliminará huevos de las heces. Los huevos eclosionan en miracidios al entrar en contacto con el agua (5).

Anualmente se pierden 2000 millones de dólares por el cese de la producción debido a una infección helmíntica (6). Pérdidas económicas notables han ocupado un preocupante lugar debido a la infección de animales con fasciolosis. Las pérdidas mundiales en la producción animal se pronosticaron proximadamente más de 3.200 millones de dólares EE.UU./año por infección por trematodos hepáticos. La fasciolosis es considerada como una enfermedad emergente en humanos. La Organización Mundial de la Salud ha anticipado que 180 millones seres humanos se encuentran en riesgo de infección y 2,4 millones de personas se encuentran infectadas con *Fasciola hepatica* (7).

En los países como Estados Unidos, México, Cuba, Perú, Chile, Uruguay, Argentina, Jamaica y Brasil, se ha notificado esta enfermedad parasitaria a nivel de rumiantes (8)(9)(10). En Estados Unidos, la prevalencia de la fasciolosis se ha reportado en cinco estados y diez estudios mencionan un mayor rango de incidencia en caprinos (24.5 - 100%) y el más bajo en bovinos (3.0 - 66.7%). Así mismo, la fasciolosis se ha encontrado

en ovinos con una prevalencia estimada de 19.4 - 30.6% y 37.5% en diferentes zonas de México (8), 82-100%, en Argentina (9) y del 8.87% en Brasil (10).

Los estudios epidemiológicos en rumiantes como los caprinos se limitan a Argentina y México, donde la prevalencia de fasciolosis osciló entre 32,9 y 100 % y 24.5 - 43% respectivamente. Una alta tasa de prevalencia de 86% ha sido reportado en bovinos de Argentina, mientras que 3.0 - 66.70, 5.0, 11.40 - 24.40, y el 63,16% han sido reportados en Brasil, Colombia, México y Perú respectivamente. De manera similar, la fasciolosis se reconoce como el principal problema de la producción ganadera en nuestro país. La prevalencia de *F. hepática* fue 63,16% en Perú. La prevalencia de fasciolosis es muy alta en países latinoamericanos tanto en humanos como en ganado (8). En Argentina, los registros oficiales de los centros de beneficio indican que la fasciolosis es prevalente en bovinos y ovinos en todo este país (9). Se han producido brotes de fasciolosis con una alta tasa de mortalidad en el ganado ovino a nivel del sur de Brasil (10). El nivel de incidencia de fasciolosis bovina ha aumentado a nivel mundial en los últimos años a causa de los cambios climáticos globales (11). La enfermedad de la fasciolosis supone las mayores pérdidas económicas en el ganado producción, así como un grave impacto en la salud pública. A nivel productivo, se han estimado pérdidas por fasciolosis a nivel nacional en países como Ecuador (12), así se ha declarado que esta enfermedad podría explicar reducción significativa (5,8%) en el peso de la canal en bovinos que indican una reducción de 35 US\$ por cabeza en Brasil (10).

En nuestro país, durante los últimos años, según los reportes del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) han encontrado ganado bovino infestados de *Fasciola* en los centros de faenamiento de la Región San Martín. Esto genera un grado de preocupación ya que es necesario saber si en los centros de producción se tenga albergando a este parásito y la salud de los consumidores se vea afectada. Por lo tanto, la interrogante surge si el ganado bovino infectado con esta parasitosis proviene de bovinos nativos y criados en toda su etapa productiva dentro de la región San Martín, ya que, mediante la comunicación personal con usuarios y encargados de los centros de beneficio, indican un aumento de dicha parasitosis.

Por lo tanto, dentro de la presente investigación, se determinó como hipótesis de investigación que, si existe la presencia de la *Fasciola hepática* en la Región San Martín, enfocándonos en ganado nativo de la región. Teniéndose como objetivo general, determinar la prevalencia de la *Fasciola hepática* bovina a nivel de la región San Martín. Así mismo, se planteó como objetivos específicos: (i) Identificar a los animales positivos con *Fasciola hepática*, (ii) Determinar la zona de mayor tasa de infestación con *Fasciola*

hepática, (iii) Determinar si el sexo o la edad influyen en la presencia de *Fasciola hepática*.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Los antecedentes de la presente investigación en relación a la prevalencia de *Fasciola hepática* son amplios, distribuyéndose en estudios realizados tanto a nivel nacional como internacional:

Moscoso (12), buscó determinar la prevalencia de *Fasciola hepática* en ganado bovino del centro de beneficio municipal de Pelileo provincia de Tungurahua. Se muestreó 310 animales, realizando una técnica de diagnóstico de visualización de características macroscópicas. Se determinó que 23 casos resultaron positivos, representándose un valor de 7.41%.

Calcina (13), determinó el nivel de prevalencia de *Fasciola hepática* en ganado bovino localizado en el distrito de Santa Rosa Melgar, en Puno. Así mismo, se evaluó el grado de conocimiento de esta enfermedad en toda la comunidad, pudiéndose evidenciar mediante la técnica cuantitativa de Dennis modificado, una prevalencia general de fasciolosis de 60.83%.

Santillan (14), determinó los niveles de prevalencia de *Fasciola hepática* en ganado bovino en Molinopampa, región Amazonas. De un total de 237 muestras fecales colectados de octubre a diciembre del año 2015. Los resultados determinaron una prevalencia general de 37,6% (89/237); mayor en vaquillonas (43,80% ;7/16) y en la raza Holstein (44,20%; 23/52). Sin embargo, estadísticamente las variables, no estuvieron asociadas a la prevalencia de *Fasciola hepática*.

Uribe et al. (15), determinaron la prevalencia de *Fasciola hepática* y parásitos gastrointestinales en ganado bovino del municipio Sabana de Torres, Santander. Se colectó 196 muestras coprológicas mediante las técnicas cuantitativas de McMaster y Dennis. La prevalencia global de parásitos gastrointestinales fue 36,7%, *Eimeria sp* (19,4%) y *Paramphistomum sp* (9,2%), la prevalencia coprológica y serológica de *F. hepática* fueron de 4,1 y 6,1%, respectivamente.

Julon et al. (16), determinaron la prevalencia de *Fasciola hepática* y parásitos gastrointestinales en bovinos de la región Amazonas. Un total de 803 muestras coprológicas fueron analizados mediante la técnica coprológica de sedimentación espontánea entre octubre y diciembre del año 2015. La prevalencia general de *F. hepática* fue de 59,5%, y con mayores niveles en Yambrasbamba y Florida, mientras

que la prevalencia de parásitos gastrointestinales fue de 29,1%, con mayor presencia en los distritos de Molinopampa y Huambo, provincia Rodríguez de Mendoza.

Livia et al. (17), tuvieron como objetivo evaluar la prevalencia y los factores de riesgo asociados a *Fasciola hepática* en bovinos de comunidades campesinas de Huancabamba, Piura. Las 360 muestras coprológicas fueron analizadas mediante la técnica de sedimentación de Dennis. determinándose una prevalencia total de 39.7% de *F. hepatica* (17).

Sifuentes (18), determinó la prevalencia de *Fasciola hepática* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en ganado bovino de Pisuquia, Amazonas; Un total de 375 bovinos de raza Brown Swiss, Criollo y Simmental fueron muestreados. Determinándose una prevalencia general de 48.3% de *Fasciola hepática*. Los bovinos criollos tuvieron una prevalencia de 53%, así como las vaquillas obteniéndose una prevalencia con 67%. La prevalencia global de parásitos gastrointestinales fue 61.9 %; siendo más prevalente en vaquillonas Simmental (100%).

Díaz-Quevedo et al. (19), planteó como objetivos de su estudio, estimar la prevalencia de fascioliasis en tres provincias de Amazonas, así como evaluar posibles factores de riesgo de infección en bovinos y caracterizar genéticamente los haplotipos de *Fasciola* que circulan en esta zona. La prevalencia de fascioliasis fue de 90,13% (712/790). Los resultados de la razón de posibilidades mostraron una asociación significativa con bovinos Pardo Suizo (OR = 2,62; IC 95 %: 1,57–4,35; $p < 0,001$), y con hembras mayores de 30 meses (OR = 1,71; IC 95 %: 1,05)–2,79; $p < 0,031$). Según los estudios de genética molecular utilizando el gen marcador NAD1, en este estudio se hallaron seis haplotipos de *Fasciola hepatica* en los 35 hígados infectados recolectados.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Etiología de la fascioliasis hepática

Las duelas hepáticas son helmintos platelmintos que causan la enfermedad fasciolosis en el ganado y los humanos (20). Este trematodo también es llamado “Saguaype”, “Alicuya” (21). La infección ocurre debido a la ingestión de metacercarias, la migración de trematodos juveniles e inmaduros a través del hígado y la maduración a trematodos adultos en los conductos biliares. Es considerado un agente de relevante importancia en salud animal y humana. Su clasificación taxonómica es:

Phylum: Platyhelminthes
Subphylum: Cercomeria
Superclase: Cercomeridea
Clase: Trematoda
Subclase: Digenea
Orden: Fascioliformes
Superfamilia: Fascioloidea
Familia: Fasciolidae
Subfamilia: Fasciolinae
Género: *Fasciola*
Especie: *hepatica*

2.2.2. Epidemiología de *Fasciola hepatica* en Perú

El Perú, es uno de los países andinos con alta prevalencia de *F. hepatica* (22) y está ampliamente distribuida en 21 de las 24 regiones de Perú, cabe considerar que según los informes de decomisos de vísceras infectadas en centros de faenamiento (23), la infección se informa esporádicamente o inclusive no se reporta en decomisos en las regiones de la selva como Madre de Dios, Ucayali y Loreto, cuya condiciones climáticas y ecológicas aparentemente no favorecen la completar el ciclo de vida del parásito.

Los ovinos y el ganado bovino son los hospedadores de *Fasciola hepatica* en el Perú, diversos estudios muestran valores de prevalencia superiores al 80% en los rumiantes (24) (25). Económicamente, la fascioliasis es capaz de inducir una disminución considerable en la productividad ganadera y el rendimiento económico para el agricultor. Si bien los estudios realizados para estimar la prevalencia de la fascioliasis y las pérdidas económicas son considerables altos, además de requerir de un tiempo determinado, los estudios en los centros de beneficio se han utilizado como una forma de estimación del impacto y la carga de la enfermedad en regiones endémicas (26) (27). En Perú, un informe basado en 2005 datos epidemiológicos, revelaron una pérdida económica ganadera de US\$ 50 millones al año debido a la fascioliasis (28).

Un estudio más reciente en un matadero autorizado en Junín, Huancayo llegó a estimar una pérdida económica directa de US\$ 35.080 por decomiso de hígados infectados, mientras que la pérdida indirecta por reducción del peso total vivo fue estimada en US\$ 354.570 (29). La ganadería bovina en el Perú, mayoritariamente a nivel de zonas montañosas (73,2% de la población bovina), muestra una prevalencia promedio de fascioliasis de 24.18% (23) (30) siendo la Región Cajamarca, que presenta características geográficas similares a la región amazónica, la que presenta una mayor prevalencia (67,5%) (23). En la selva y ceja de selva amazónica peruana, la producción del ganado es una de las principales actividades económicas. Las razas más predominantes son la Criolla o Cruzada (63,9%), seguida de la Pardo Suizo (17,6%), Holstein (10,3%), Gyr (3,4%) y otros (4,8%) (30), que se crían en sistemas extensivos con suministro de agua *ad libitum* (31). En cuanto al control de parásitos, sólo el 68,5% de los agricultores realizan la desparasitación de bovinos trimestralmente con triclabendazol. Además, el manejo contribuye a la diseminación de huéspedes intermedios, que conduce a una mayor infestación de fascioliasis en el ganado (31).

2.2.3. Ciclo biológico de *Fasciola hepatica*

El ciclo de vida complejo es esencialmente el mismo para las especies de *Fasciola* spp. y difiere solo en la especie del caracol como hospedero intermedio (32). Los huevos se eliminan por medio de las heces de los hospedadores mamíferos infectados y se depositan a nivel del medio ambiente, generalmente pastos y áreas de pastoreo cerca de un cuerpo de agua. Luego de un período de maduración y activación por la temperatura y la luz, los huevos eclosionan liberando miracidios, que buscan activamente al caracol huésped intermedio para poder continuar su ciclo biológico. Las especies de caracoles que actúan como hospedador intermediario son las especies Galba truncatula infectada por *F. hepatica* y el africano *Radix natalensis* y el euroasiático *Radix auricularia* infectado por *F. gigantica*, cabe considerar que estos difieren para cada especie de parásito y presentan marcadas diferencias en su distribución geográfica y se encuentran principalmente en y alrededor del agua órganos que actúan como huésped intermediario (33) (34).

A nivel del caracol, el parásito experimenta una expansión clonal a través de estadios radiales y cerceriales. Las cercarias son expulsadas por los caracoles para luego enquistarse en la vegetación como metacercarias que pueden permanecer viables durante meses. Los animales domésticos adquieren la enfermedad al ingerir pasto contaminado, mientras que las infecciones en humanos se producen posterior a la ingesta de vegetales acuáticos comestible infectado como los berros (35) (36) o por el

consumo de agua contaminada con metacercarias (34). Los huevos eclosionan en miracidios al entrar en contacto con el agua. Los caracoles de agua son penetrados por la punta del miracidio por quimiotaxis. Las redias que provienen de los esporoquistes pueden fabricar una segunda generación de redias, así mismo, de los caracoles emergen cercarias y el enquistamiento de cercarias en la vegetación ocurre a nivel de los bordes de las fluentes de agua. A la ingestión de esta vegetación, los parásitos emergen de sus quistes en el intestino, como formas juveniles recién exquistados que luego atraviesan la pared intestinal hacia la cavidad peritoneal antes de migrar a la cápsula de Glisson y el parénquima hepático. Mientras que las ovejas y el ganado que pastan se infectan al ingerir metacercarias (37). Eventualmente hay liberación de miles de cercarias en el hábitat acuático del caracol. Varias metacercarias infecciosas adheridas a la vegetación o en plantas flotantes son ingeridos por el ganado al pastoreo y el desarrollo continúa dentro del hospedero definitivo. Al tener contacto con los ácidos gástricos, el parásito enquistado se activa y se desenquista en el intestino delgado, luego penetra la pared intestinal e ingresa a nivel de la cápsula hepática después de la migración a través del peritoneo hacia el hígado. La forma juvenil entra en el parénquima hepático y daña una cantidad considerable de tejido hepático antes de migrar a los conductos biliares como parásitos adultos (38). Posteriormente, en un período de aproximadamente 7-8 semanas, los parásitos migran hacia los conductos biliares donde se desarrollan hasta convertirse en adultos sexualmente maduros, liberando de 20 000 a 24 000 huevos por trematodo al día 13.

2.2.4. Impacto a nivel sanitario y a nivel productivo en animales de producción

El ganado bovino es una fuente importante de energía de tracción y estiércol en la producción de cultivos y a nivel agrícola. Pueden ser considerados como fuentes directas, ya que cuenta como fuente de ingresos y empleo, y no sólo una fuente de proteína (39). Por lo tanto, esta parasitosis amenaza la seguridad alimentaria y los ingresos de los países afectados (40). Por lo tanto, se reconoce como la principal causa de pérdidas económicas en la producción ganadera, especialmente en la industria ganadera, principalmente a través de la condena de los hígados decomisados, morbilidad severa y mortalidad; disminución de las ganancias en peso corporal; disminución de la fertilidad; disminución del peso al nacer; reducción de la producción de carne, leche y lana; y mayores gastos en antihelmínticos y atención veterinaria (41).

Las pérdidas de producción mundial debido a la fasciolosis superan los 3 000 millones de USD/año (42). En el ganado lechero, las pérdidas de producción de leche debido a la infección por trematodos varían según la intensidad de la infección y el nivel de

nutrición animal, de tal manera, se ha estimado que se reduce la producción de leche en el ganado lechero entre un 3,8% y un 15,2% (43) (44) y probablemente hasta un 30% (45). La fasciolosis también afecta la fertilidad en el ganado lechero debido al inicio tardío de la pubertad en el ganado joven o un aumento en el número de inseminaciones artificiales requeridas en el ganado adulto (43) (44). Una tasa de prevalencia en el rebaño de >25% en el ganado bovino, o una intensidad de carga parasitaria de 30 a 40 trematodos por animal, se considera indicativa de pérdidas de producción en el ganado bovino (45) (46). Charlie et al. (47) sugieren que el umbral para las pérdidas de producción en el ganado lechero puede ser tan bajo como diez trematodos. En países desarrollados como Australia, se estima que aproximadamente 40 millones de ovejas y seis millones de bovinos pastan pastos infestados de trematodos (*F. hepatica*), lo que genera pérdidas económicas de aproximadamente 10 millones de dólares al año debido a los tratamientos y otros 50 a 80 millones de dólares australianos al año por pérdidas de producción (48).

Además, la fasciolosis es una enfermedad con mayor probabilidad que ocurra en los países menos desarrollados, y en zonas y áreas más pobres (49), por lo que el impacto en la salud pública y la economía de las áreas afectadas suele ser de mayor importancia. En Perú, el 87% de los ganaderos son concentrados en la región andina, donde casi la mitad de ellos viven en pobreza. Se han notificado casos de fasciolosis en humanos y animales en la mayor parte del país, cubriendo al menos 71 y 87.5% del territorio peruano, respectivamente, con la región andina con las tasas más altas (50) (51). Teniendo en cuenta los costos y las pérdidas económicas debido a las enfermedades del ganado, la fasciolosis tiene un importante impacto, lo que requiere el establecimiento de un programa de investigación y control nacional. Sin embargo, no hay suficiente información que cuantifique las pérdidas económicas por fasciolosis a nivel regional. En Perú, el reporte más reciente, basado en datos epidemiológicos de 2005, reveló una pérdida económica ganadera de US\$ 50 millones anualmente (51).

Cabe considerar que los estudios realizados para estimar la prevalencia de la fasciolosis y las pérdidas económicas son costosos y requieren de mucho tiempo, los estudios en los mataderos se han utilizado como encuestas de datos de bajo costo en muestras grandes para la estimación de la carga de enfermedad e impacto en regiones endémicas. Aunque los registros de los centros de beneficio no son representativos del verdadero estado de infección, son útiles como base para estimar la verdadera tasa de infección y para documentar el efecto de programas específicos de control (52) (53) (54).

2.2.5. Diagnóstico de *Fasciola hepatica*

El diagnóstico de la infección por *Fasciola* es un reto y requiere familiaridad con las diferentes manifestaciones clínicas en ganado bovino. El diagnóstico óptimo se realiza con una combinación de hallazgos clínico-epidemiológicos y de laboratorio, además de pruebas que son específicas de la fase de infección. En el ganado, la coprología tiene baja sensibilidad, requiere mucha mano de procesamiento y depende de la experiencia del clínico, pero sigue siendo el método más utilizado (55). La prueba de Kato Katz tiene la ventaja de cuantificar los huevos en las heces. Otras técnicas de concentración de huevos como Lumbreras, sedimentación rápida y Flotac logran una mayor sensibilidad, particularmente en infecciones de carga parasitaria baja.

La microscopia no permite la diferenciación entre los huevos de *F. hepatica* y otros tremátodos del mismo género, debido a su morfología (56). Las pruebas serológicas para anticuerpos contra antígenos de *Fasciola* presenta una alta sensibilidad y se puede utilizar durante la fase aguda, mucho antes de que aparezcan los huevos en las heces (57) (58). Las pruebas ELISA tienen sensibilidades y especificidades superiores al 95% y se han desarrollado para detectar diferentes antígenos de *Fasciola*, como antígenos excretorios/secretorios (E/S), catepsinas y una proteína de 27 kDa (57) (58). Se han realizado esfuerzos para identificar diferentes proteínas inmunodominantes que pueden utilizarse como marcadores de diagnóstico, así mismo, se están evaluando pruebas moleculares en heces para diagnosticar la fascioliasis.

Comparando técnicas coprológicas, el ELISA de coproantígeno y PCR en tiempo real de heces para detectar fascioliasis en diez corderos Merino experimentalmente infectados, la primera técnica identifica al agente a las 6 semanas después de la infección, el PCR en tiempo real a las 7 semanas, y microscopía a las 9 semanas (59). Cabada et al. (60) utilizaron la amplificación de una recombinasa polimerasa (RPA), una PCR isotérmica, un método con potencial para el despliegue de campo en países en desarrollo, para detectar ADN de *Fasciola* sp. en muestras de heces humanas. Un solo RPA fue sensible en 88% y de especificidad de 100%. Además, el RPA fue capaz de detectar ADN en el 50% de las muestras de pacientes con fascioliasis y microscopía negativa (60). La PCR en tiempo real es muy sensible y específica permitiendo distinguir entre infecciones de especies de *Fasciola*, y otras infecciones parasitarias (61). Un estudio reciente diseñado para desarrollar un flujo de trabajo molecular para optimizar el diagnóstico de *Fasciola* sp. en heces determinó que la prueba de PCR era muy sensible y proporcionaba buena correlación con el conteo de huevos fecales ($R^2 = 0,74-0,76$) (62).

2.2.6. Signos clínicos de la fasciolosis hepática

Fundamentalmente, los signos clínicos depende de la cantidad dosis y frecuencia de la digestión de metacercarias, de este modo, los signos clínicos repercuten negativamente en los índices de producción como peso vivo, producción de leche, producción de lana (ovinos), producción de terneros, aumento del intervalo gestacional (21) En este cuadro parasitológico, se genera inapetencia, el cual puede estar plenamente debido al incremento de la colecistocinina por el efecto traumático expoliatriz (del parásito) generando dolor por las formas migrantes y el adulto afecta los centros nerviosos reguladores del apetito traduciéndose en un menor consumo del forraje la misma que luego repercute negativamente en los índices de producción. La hipoalbuminemia ocurre dentro de la fase crónica de la enfermedad por efecto de los adultos cuando invaden en el conducto biliar, cabe considerar que ocurre a las 7 u 8 semanas luego de la infección con gran repercusión de la ganancia o pérdida de peso neto, la cual es principalmente evidente en los casos crónicos debido a los efectos del estadio adulto cuando se halla en el conducto biliar (21).

2.2.7. Tratamiento de la *fasciolosis hepática*

El triclabendazol es el fármaco de elección para tratar infecciones por *F. hepática* en el ganado y en humanos por su actividad en contra de las formas juveniles y adultas del parásito (63). Una formulación veterinaria de triclabendazol se usó por primera vez para tratar la fascioliasis humana en 1986 (64). Desde entonces, el control de programas para la fascioliasis en Egipto, Vietnam, Bolivia y Perú en humanos han utilizado triclabendazol donado mediante un acuerdo entre la OMS y los fabricantes de dicho producto (65). La aparición de la resistencia al triclabendazol en la fascioliasis es motivo de preocupación, es así que el triclabendazol ha sido masivamente utilizado en la industria ganadera para prevenir pérdidas en la producción. Esta práctica ha llevado a una resistencia generalizada en el ganado vacuno y ovino en países como Irlanda, España, Australia, Perú y Argentina (66).

El carácter zoonótico de la fascioliasis genera preocupación por la transmisión de infecciones resistentes a los seres humanos. A pesar de que estos reportes no están muy extendidos, se ha informado resistencia de la fascioliasis humana en Países Bajos, Turquía, Chile y Perú (67) (68). Así mismo, se determinó que en siete individuos en una evaluación en Perú no respondió a múltiples dosis de triclabendazol, que representan el caso más grande serie de fracasos del tratamiento con este antihermético (69). Se ha sugerido que las cepas resistentes presentan alteraciones en el flujo de salida de la absorción del fármaco y la desintoxicación de este, incluido el sulfóxido de triclabendazol

y su conversión a las formas menos activas, sin embargo, esto no ha sido corroborado en un estudio de mayor magnitud (70) (71).

Los estudios recientes en animales respaldan que los genes de resistencia a los antihelmínticos surgen de linajes clonales y una vez expresados tienen el potencial de extenderse a las poblaciones de trematodos. Por lo que, es necesario trabajar en la resistencia al triclandazol tanto en humanos como en animales, ya que esto es un evento emergente en todo el mundo (72). La falta de respuesta al triclabendazol puede deberse, en parte, a su escasa solubilidad en agua, lo que limita la concentración del fármaco en los órganos del organismo en animales y humanos.

2.2.8. Prevención y control de la fasciolosis hepática

Las medidas de control de la fasciolosis incluyen profilaxis antihelmíntica con fármacos como triclabendazol, y drenaje de los hábitats del caracol, el cual es el huésped intermediario (*Galba truncatula*), así como estrategias de manejo de pastos (73) (74). El beneficio de las estrategias de manejo de pastos radica en la reducción de la contaminación de los pastos con huevos de *F. hepática*. Para lograrlo, los pastos de una finca se deben dividir en áreas con caracoles y áreas sin caracoles. Debido a que el período previo al periodo patente del trematodo hepático es de al menos 8 semanas, se puede permitir que los animales pastoreen en pastos con hábitats de caracoles durante un período máximo de tiempo de 8 semanas antes de ser trasladados a pastos sin caracoles, una vez que sea posible que los huevos de trematodos pudieran aparecer en las heces.

Antes de ser colocado el ganado en pastos que contienen hábitats de caracoles, los ganados deben ser tratados con un antihelmíntico flukicida eficaz para prevenir la introducción de infección por *Fasciola* en regiones donde el ganado pasta en pastos todo el año, las áreas sin caracoles se deberían pastar en meses de febrero a mayo. Por lo tanto, el ganado puede pastar en pastos con hábitats de caracoles por 8 semanas seguidas de pastoreo en lotes libres de caracoles de agosto a noviembre.

Posterior al tratamiento con un flukicida, los animales podrían pastar en pastos que contienen caracoles entre los meses de diciembre a enero. En regiones donde el ganado se aloja bajo techo durante el invierno, los animales son llevados a pastos libres de caracoles durante el invierno. Durante los primeros meses de pastoreo, se les permite pastar en pastos con caracoles durante un máximo de 8 semanas, seguido de pastoreo en lotes seguros por el resto del período de pastoreo. Además, los animales deben ser tratados con un antihelmíntico flukicida antes de pastar en pastos infectados (73).

Aunque el triclabendazol es altamente eficaz contra adultos y etapas juveniles de *F. hepatica*, rara vez se usa en lechería lactante vacas debido a largos períodos de retiro de la leche (75) (76).

Cabe considerar que el tiempo de espera para el retiro de la leche es de 12 días para reducir la concentración de triclabendazol a un máximo de 0,01 mg por kg de leche (77). Como resultado, las vacas a menudo se tratan con triclabendazol una vez al año durante el período seco, aunque el tratamiento se realiza hasta cuatro veces al año para lograr una disminución significativa de la prevalencia de trematodos en el ganado (74) (78). Si se utiliza el sistema seguro de rotación de pastos, los flukicidas se consideran efectivos contra la etapa adulta, ya que el trematodo maduro sólo estará presente después de dos o más meses, si los animales están pastando en pastos no infestados.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Contexto de la investigación

a). Ubicación política

Región: San Martín

Provincia : San Martín, Huallaga, Lamas, Mariscal Cáceres, Moyobamba, Picota, Rioja, San Martín, Tocache, Bellavista y El Dorado

Distritos : Huallaga, Alonso de Alvarado Roque, Caynarachi, Lamas, Huicungo, Calzada, Soritor, Gepelacio, Picota, Shamboyaco, Tingo de Ponaza, San Hilarion, Yuracyacu, Awajun, San Fernando, Elias Soplín Vargas, Llorongos, Pardo Miguel, Cacatachi, Pachasuta, Sauce, Juan Guerra, Nuevo progreso, Polvora, Tocache, Uchiza, Bellavista, San Pablo, Alto Biavo San Rafael, San José de Sisa.

b). Ubicación geográfica

Latitud sur: 7°12'0" S

Longitud oeste : 76°48'0" W

Altitud : 190 – 3080 msnm

c). Condiciones climáticas

Ecosistema : Bosques, matorrales, pajonales y cuerpos de agua

Precipitación : 1000 mm – 1500 mm

Temperatura : 22°C a 32°C. Promedio 29°C

Humedad relativa : 79% - 82%

d). Periodo de ejecución

El presente estudio de investigación se desarrolló entre los meses de agosto a diciembre del año 2017.

3.1.2. Autorizaciones y permisos

Por tratarse de animales de producción no se realizó la solicitud de permisos, más que a los propietarios de los ganados y al ser un estudio de características descriptivas y no experimentales no se consideró realizar una solicitud de comité de ética.

3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

En el presente estudio no se realizó ningún tipo de contaminación ambiental en la recolección de muestras coprológicas, además para el manejo de las mismas, se contó con bolsas y frascos de polietileno estirado y geles refrigerantes debidamente sellados y rotulados, así mismo, estos fueron conservados hasta su procesamiento en el Laboratorio de Sanidad Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín. En la aplicación y ejecución de las técnicas parasitológicas se tuvo en cuenta la bioseguridad del operario teniendo en cuenta el uso de guantes, mascarillas y gorros de protección.

3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales

En el desarrollo de la presente investigación, se procedió a informar y solicitar el permiso de los productores ganaderos, teniendo en cuenta el consentimiento informado y el respeto a los productores de ganado bovino en la región San Martín.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variables principales

Las variables desarrolladas en el presente trabajo de investigación corresponden:

- a) Variables dependientes: Prevalencia de animales infectados con *Fasciola hepática*
- b) Variables independientes:
 - i. Edad: Terneros, vaquillas, vaquillonas, toretes, vacas, toros
 - ii. Sexo: Macho y hembra

3.2.2. Variables secundarias

En la presente investigación, se tuvieron las siguientes variables intervinientes:

- a. Recolección de muestra
- b. Tiempo de mantenimiento de las muestras

3.3. Procedimientos de la investigación

3.3.1. Materiales:

a. De Campo.

- 400 Bolsas herméticas.
- 20 geles refrigerantes
- 10 rotuladores
- 5 cintas maskintape
- 4 Cajas de guantes plásticos desechables x 100 unidades
- 02 Cajas de tecnopor

b. De laboratorio.

- 01 Microscopios.
- 01 Balanza.
- 04 Pinzas.
- 02 Coladores.
- Pipetas Pasteur.
- 400 Vasos plásticos desechables.
- 400 Paletas.
- Registros.
- 02 Contador.
- Sustancias y solutos: Azúcar 25 kg, Sal 24 Kg.)
- Solución fisiológica 8 litros
- 20 Placas Petri de vidrio
- 4 yardas de gasa
- 10 envases de plásticos
- 10 kg de detergente

c. Material biológico

3,600 muestras coprológicas

3.3.2. Métodos

3.3.2.1. *Tipo y nivel de investigación*

- Investigación básica, ya que busca describir una situación de la realidad de la naturaleza.
- El nivel es descriptivo, porque miden de forma independiente las variables sin manipulación de estas.

3.3.2.2. *Diseño de investigación*

El tipo de diseño es descriptivo, transversal simple, no experimental, ya que se realizó una medición en un solo tiempo.

3.3.3. Población y Muestra

3.3.3.1. *Población*

La población estuvo compuesta por 228 826 ganado existentes en la región de San Martín según el Censo Nacional Agropecuario-INEI 2012.

3.3.3.2. *Muestra*

Para determinar el tamaño de la muestra de estudio se aplicó la siguiente fórmula de poblaciones finitas (79).

Fórmula muestral:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

n es el tamaño de la muestra

Z es el nivel de confianza 95% = 1.96

p es la probabilidad de éxito 50%/100 = 0.5

q es la probabilidad de fracaso 50%/100 = 0.5

E es el nivel de error 5%/100 = 0.05

N es el tamaño de la población = 228 826

Aplicando la fórmula descrita, se obtuvo que el número total de muestra obtenida fue de 382 animales a nivel de la región de San Martín, sin embargo, por no tener antecedentes de fasciolosis en la región San Martín y para obtener una mayor precisión en el análisis coprológico, y teniéndose la cooperación del Servicio de Sanidad Agraria (SENASA) y el cumplimiento de la meta 37, se realizó la toma de 3,600 muestras a nivel de toda la región San Martín incluyendo todas sus provincias, distritos y anexos.

3.3.3.3. Criterios de inclusión

Se muestrearon animales a partir de los 3 meses de edad, machos y hembras, y que hayan sido nacidos y criados en la región San Martín y que no hayan sido desparasitados como mínimo 2 meses previos al muestreo.

3.3.3.4. Criterios de exclusión

No se muestrearon animales que hayan sido transportados y traídos de otras provincias a la región San Martín no menos de 3 meses, ni animales menores de 3 meses o que hayan sido recientemente desparasitados.

3.3.4. Procedimientos y técnicas parasitológicas

3.3.4.1. Toma de muestra

Se procedió la toma manual de muestras coprológicas en las primeras horas de la mañana, en una cantidad de 20 g aproximadamente. Teniendo en consideración el rótulo de estos, posteriormente fueron almacenados con geles refrigerantes para su almacenamiento y procesamiento en el Laboratorio de Sanidad Animal de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Martín. El tiempo transcurrido entre la toma de muestra y su procesamiento fue máximo de 48 horas.

3.3.4.2. Técnicas parasitológicas

Las muestras fueron procesadas mediante la técnica parasitológica de técnica de Dennis modificada, la cual determina huevos pesados de *F. hepática* y de paramfistómidos. Los trematodos fueron identificados por la morfología y tamaño de sus huevos, empleando un microscopio óptico de luz con magnificación de 10 y 40x. Mediante lo cual se podrá distinguir las diferentes especies de trematodos gastrointestinales mediante sus claves de identificación (Tabla 1).

Tabla 1
Características diferenciales entre trematodos gastrointestinales en bovinos

Género de especie	Tamaño (μm)	Coloración	Característica
<i>Fasciola hepatica</i>	130 – 145 x 70 – 90	Amarillo claro	Lleno de granulos finos Núcleo descentralizado
<i>Paramphistomum Ichikawae</i>	125 x 62		
<i>Paramphistomum cervi</i>	148 x 77	Blanquecino o incoloro	Pocos gránulos, pero mayores que los anteriores, núcleos centralizados
<i>Cotylophoron cotylophorum</i>	125 x 55		
<i>Homologaster paloniae</i>	129 x 69		
<i>Eurytrema pancreaticum</i>	50 – 80 x 35 – 40	Castaño oscuro	Huevos pequeños redondeados con embrión y dos gránulos
<i>Eurytrema coelomaticum</i>	42 – 53 x 23 – 38		
<i>Dicroelium lanceatum</i>	38 – 45 x 22 – 30	Castaño oscuro	Parecido a los huevos de <i>Eurytrema</i> , más asimétricos
<i>Schistosoma mansoni</i>	114 – 175 x 45 - 68	Amarillo – castaño claro	Huevos poseen una espina prominente, incluye el embrión

a) Técnica de Dennis modificada

1. Pesar 3 gramos de heces
2. Colocar las heces e un beacker de 50 ml o en un mortero
3. Añadir 24 a 40 ml de solución detergente
4. Homogenizar
5. Filtrar la mezcla en un segundo beacker de 50 ml y vaciar el filtrado a un tubo Falcon de 50 ml.
6. Dejar sedimentar durante 10 minutos.
7. Decantar el sobrenadante
8. Agregar 4 a 6 gotas de Lugol, para teñir el sedimento
9. Espere 5 minutos
10. Observar en estereoscopio o microscopio

Los resultados fueron obtenidos mediante el índice de huevos por gramos de heces (HPGH). Mediante la identificación de huevos ovales, amarillentos, operculados y no embrionados, de 130 – 150 x 63 -90 μm . El nivel indicativo de la infección de grado intermedio en bovinos fue de 10 – 25 hpg (80), solo bastó visualizar los huevos para diagnosticar la enfermedad.

3.3.4.3. Análisis de datos

Luego de obtenidos los resultados cuantitativos de HPGH en bovinos de la región San Martín, se procedió a utilizar la fórmula de prevalencia:

Prevalencia % = (Número de animales infestados/ Población total de bovinos) x100

Los datos fueron procesados mediante las hojas del programa Excel 2019 y el software estadístico SPSS V.20. Para verificar las hipótesis planteadas de la prevalencia de *Fasciola hepática* por raza y categoría etaria en bovinos de la región San Martín se utilizó la prueba de Chi cuadrado para la comparación de medias.

3.3.4.4. Objetivo específico 1

Determinar la prevalencia global de *Fasciola hepática* en bovinos en la región San Martín

3.3.4.5. Objetivo específico 2

Determinar si el sexo influye en la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos de la región San Martín

3.3.4.6. Objetivo específico 3

Determinar si la edad influye en la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos de la región San Martín

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado específico 1: Prevalencia global de *Fasciola hepática* a nivel de la región San Martín

La prevalencia global de bovinos a nivel de las provincias y distritos de la región San Martín infectados con *Fasciola hepática* mediante la técnica de Dennis modificada fue 0.00% (0/3,600) (Figura 1), cabe considerar que esta técnica no es considerada como la técnica Gold Estándar para determinar *Fasciola hepática* puesto que existen otras técnicas de mayor especificidad como Elisa, PCR, sin embargo, a nivel coprológico, es una de las técnicas más utilizadas en el diagnóstico rutinario para la identificación de trematodos gastrointestinales.

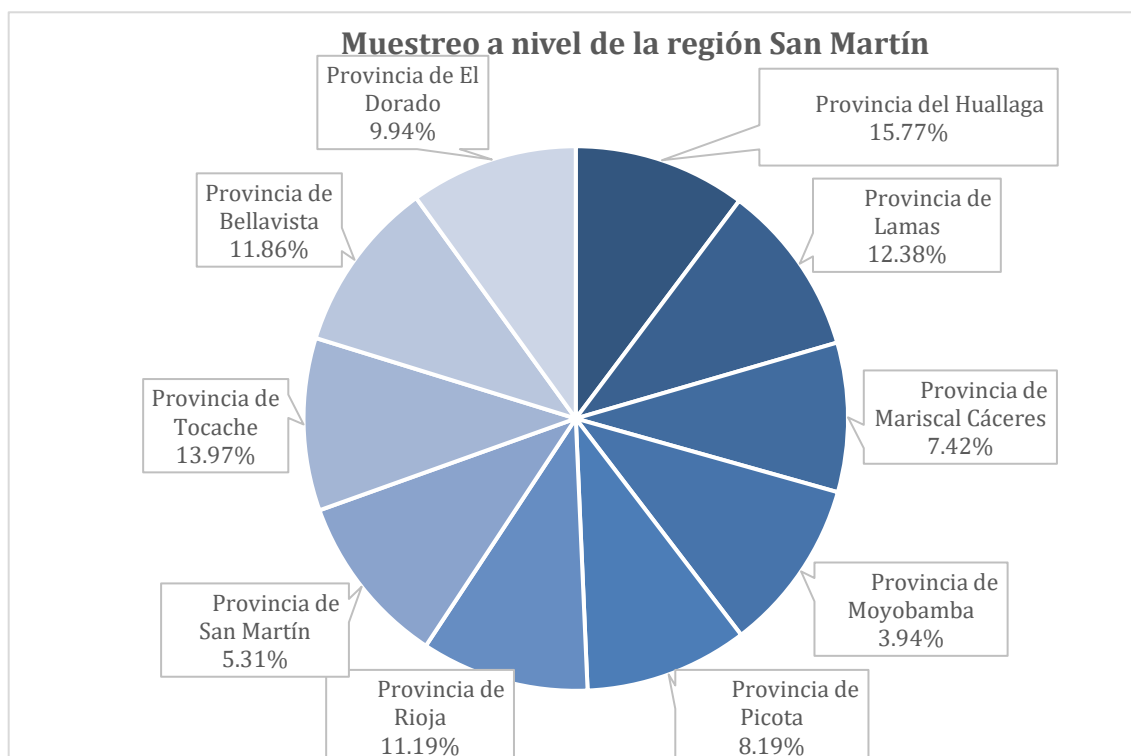


Figura 1

Distribución porcentual del número muestral a nivel de la región San Martín

El resultado del estudio demostró que el 100% (3,600/ 3,600) de las muestras coprológicas analizadas provenientes de bovinos de la región San Martín (provincias del Huallaga, Lamas, Mariscal Cáceres, Moyobamba, Picota, Rioja, San Martín, Tocache, Bellavista y El Dorado) (Tabla 2) resultaron negativas a la presencia de huevos de *Fasciola hepática* dando una prevalencia global determinística de 0%. Cabe considerar que, dentro de la población ganadera, existe un mayor número de animales

muestreados en la provincia de Huallaga (568/3,600) (15.77%) debido a su mayor área rural en proporción, dentro de las provincias que conforman la región San Martín.

Se puede observar en la tabla 2, los resultados obtenidos del presente estudio de investigación en el cual se puede apreciar el número de muestras colectadas a nivel de la región provincias, y distritos (Tabla 2).

Tabla 2

Muestras colectadas en la región San Martín por provincias y distritos

Lugar de muestreo	Muestras colectadas	Positivos
Región San Martín	3600	0%
Provincia del Huallaga	568	0%
Distrito de Alto Saposoa	60	0%
Distrito de Piscayacu	60	0%
Distrito de El Eslabón	60	0%
Distrito de Tingo de Saposoa	60	0%
Distrito de Sacanche	60	0%
Distrito de Saposoa	268	0%
Provincia de Lamas	446	0%
Distrito de Alonso de Alvarado Roque	274	0%
Distrito de Caynarachi	50	0%
Distrito de Zapatero	86	0%
Distrito de San Roque de Cumbaza	36	0%
Provincia de Mariscal Cáceres	267	0%
Distrito de Huicungo	76	0%
Distrito de Pachiza	102	0%
Distrito de Campanilla	89	0%
Provincia de Moyobamba	142	0%
Distrito de Calzada	76	0%
Distrito de Soritor	66	0%
Provincia de Picota	295	0%
Distrito de Picota	100	0%
Distrito de Shamboyaco	90	0%
Distrito de San Hilarión	44	0%
Distrito de Tingo de Ponaza	61	0%

Provincia de Rioja	403	0%
Distrito de Yuracayacu	15	0%
Distrito de Awajun	100	0%
Distrito de San Fernando	80	0%
Distrito de Elias Soplin Vargas	27	0%
Distrito de Llorongos	30	0%
Distrito de Pardo Miguel	61	0%
Distrito de Nueva Cajamarca	20	0%
Distrito de Rioja	70	0%
Provincia de San Martín	191	0%
Distrito de Cacatachi	17	0%
Distrito de Pachasuta	8	0%
Distrito de Juan Guerra	166	0%
Provincia de Tocache	503	0%
Distrito de Nuevo Progreso	100	0%
Distrito de Pólvara	120	0%
Distrito de Tocache	104	0%
Distrito de Uchiza	91	0%
Distrito de Shunte	88	0%
Provincia de Bellavista	427	0%
Distrito de Bellavista	66	0%
Distrito de San Pablo	141	0%
Distrito de Alto Biavo	54	0%
Distrito de Huallaga	50	0%
Distrito de Bajo Biavo	60	0%
Distrito de San Rafael	56	0%
Provincia de El Dorado	358	0%
Distrito de San José de Sisa	178	0%
Distrito de Agua Blanca	60	0%
Distrito de Shatoja	60	0%
Distrito de Santa Rosa	60	0%
	3,600	0%

San Martín, es una región tropical en el cual se ha reportado como uno de las 21 de las 24 regiones que se encuentran con prevalencia positiva a *Fasciola hepática*, lo cual se encuentra en los reportes de decomisos de vísceras infectadas a nivel de centros de beneficios (15), siendo otras regiones tropicales como Madre de Dios, Ucayali y Loreto donde las condiciones climáticas y ecológicas aparentemente no favorecen la culminación del ciclo biológico del parásito, sin embargo, el reporte en camales indica su presencia en hígados decomisados en esta región, cabe considerar que el tránsito de animales desde otras regiones aledañas de alta prevalencia de fasciolosis a San Martín como Amazonas y Cajamarca (16) conllevan que la infección de este parásito en bovinos faenados, los cuales muchas veces llegan ya infectados con fasciolas adultas en hígado y formas inmaduras, con lo cual, al ser beneficiados en los centros de faenamiento generan su reporte.

Sin embargo, en la presente investigación, se realizó un muestreo coprológico de una gran cantidad de animales establecidos desde su nacimiento en la región San Martín, es decir animales naturales, sin ser transportados desde regiones aledañas, por lo cual se constituye como una investigación en el que reafirma la imposibilidad de la replicación del parásito y de las fases de vida de su hospedero intermediario en condiciones naturales (climáticas y ambientales) de trópico en San Martín, aludiendo que muchos reportes o comunicaciones orales que se generan en varios distritos de la región tienden a ser negativos, siendo solo reportados los animales adquiridos en compra desde otras zonas de la sierra del país.

Desde un punto de vista económico, la fasciolosis es capaz de inducir una disminución considerable de la productividad ganadera y del rendimiento económico del ganadero, por lo que cabe considerar, la importancia de las investigaciones llevadas a cabo en esta especie productiva. Cabe considerar que si bien, no existe la presencia de *Fasciola* de manera natural en la región San Martín, no se debe dejar de monitorizar al ganado de esta zona, ya que debido al cambio climático y la mutación genética en agentes infecciosos y/o hospedadores intermediarios podrían generar que *Fasciola* se torne endémico en regiones de clima tropical.

Un estudio reciente en Amazonas en el año 2020 (19) indica la presencia de tres nuevos distintos haplotipos HAP4, HAP5 y HAP6 en tres provincias evaluadas (Luya, Chachapoyas y Bongará), pudiéndose constatar la rápida migración de *Fasciola hepática* debido a la migración humana y animal, a diferencia de San Martín, en esta región, se reporta un 90,13% de prevalencia, teniendo en consideración que sus características climatológicas llegan a una temperatura promedio de 16°C y una altitud

de 1,699 – 2,335 msnm, condiciones propicias para el desarrollo del ciclo biológico tanto de sus hospederos intermediarios como del parásito. En tanto, San Martín, es una región que presenta un clima que varía desde 22°C hasta 31°C, siendo inapropiado para *Fasciola hepática*.

4.2.Resultado específico 2: Determinación de la influencia del sexo en bovinos infectados con *Fasciola hepática* a nivel de la región San Martín

En el presente estudio se muestreó un total de 3600 animales de la región San Martín considerándose las provincias y distritos de crianza ganadera, recolectándose un total de 603 machos (16.50 %) y 2,997 hembras (83.50%) (Figura 2) (Tabla 3).

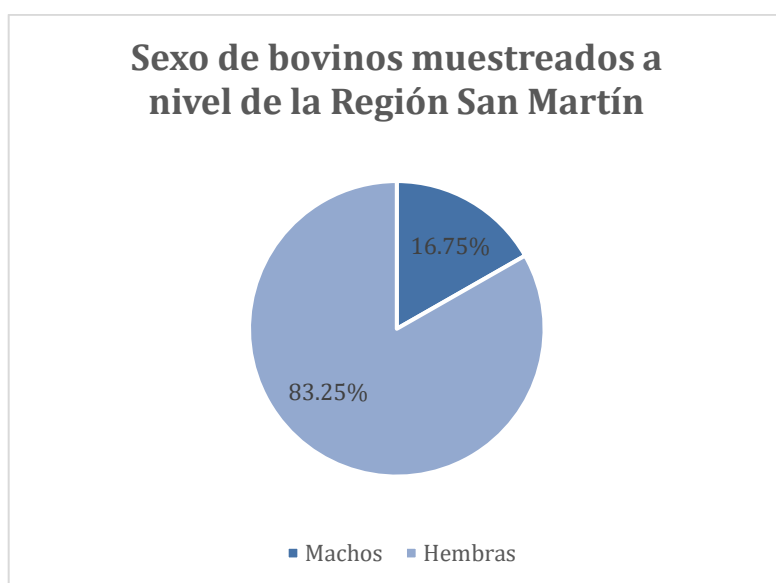


Figura 2

Distribución porcentual del número muestral a nivel de la región San Martín

Sin embargo, al examen coprológico se determinó una prevalencia de 0% (0/3600), es decir, una infección nula. Por lo cual, no se pudo determinar la asociación significativa entre sexo y prevalencia de *Fasciola hepática*.

Tabla 3*Distribución de machos y hembras de acuerdo al lugar de muestreo*

Lugar de muestreo	Machos	Hembras	Positivos
Región San Martín	603	2,997	0%
Provincia del Huallaga	65	345	0%
Distrito de Alto Saposoa	10	50	0%
Distrito de Piscayacu	6	42	0%
Distrito de El Eslabón	17	73	0%
Distrito de Tingo de Saposoa	8	55	0%
Distrito de Sacanche	13	50	0%
Distrito de Saposoa	11	75	0%
Provincia de Lamas	44	215	0%
Distrito de Alonso de Alvarado Roque	12	48	0%
Distrito de Caynarachi	09	62	0%
Distrito de Zapatero	10	65	0%
Distrito de San Roque de Cumbaza	13	40	0%
Provincia de Mariscal Cáceres	42	275	0%
Distrito de Huicungo	14	85	0%
Distrito de Pachiza	08	78	0%
Distrito de Campanilla	20	112	0%
Provincia de Moyobamba	28	310	0%
Distrito de Calzada	11	123	0%
Distrito de Soritor	17	187	0%
Provincia de Picota	58	240	0%
Distrito de Picota	14	56	0%
Distrito de Shamboyaco	16	64	0%
Distrito de San Hilarion	09	75	0%
Distrito de Tingo de Ponaza	19	45	0%
Provincia de Rioja	100	515	0%
Distrito de Yuracayacu	15	64	0%
Distrito de Awajun	10	72	0%
Distrito de San Fernando	18	65	0%
Distrito de Elias Soplín Vargas	09	59	0%
Distrito de Llorongos	05	63	0%
Distrito de Pardo Miguel	10	52	0%
Distrito de Nueva Cajamarca	13	50	0%

Distrito de Rioja	20	90	0%
Provincia de San Martín	66	165	0%
Distrito de Cacatachi	32	65	0%
Distrito de Pachasuta	19	48	0%
Distrito de Juan Guerra	15	52	0%
Provincia de Tocache	75	340	0%
Distrito de Nuevo Progreso	13	72	0%
Distrito de Polvora	11	46	0%
Distrito de Tocache	15	79	0%
Distrito de Uchiza	16	52	0%
Distrito de Shunte	20	91	0%
Provincia de Bellavista	60	265	0%
Distrito de Bellavista	13	58	0%
Distrito de San Pablo	07	37	0%
Distrito de Alto Biavo	12	45	0%
Distrito de Huallaga	09	45	0%
Distrito de Bajo Biavo	10	37	0%
Distrito de San Rafael	09	43	0%
Provincia de El Dorado	65	327	0%
Distrito de San José de Sisa	13	56	0%
Distrito de Agua Blanca	12	78	0%
Distrito de Shatoja	13	97	0%
Distrito de Santa Rosa	27	96	0%

En el presente estudio, al obtener un resultado nulo en los animales evaluados, no se pudo determinar la influencia del sexo con la fasciolosis estadísticamente, sin embargo, esta relación entre ambas variables es de importancia ya que, en las ganaderías de nuestro país, tanto en la crianza semi intensiva como extensiva, existe una mayor proporción de hembras bovinas debido a su importancia reproductiva como productiva, siendo un género a considerar en la susceptibilidad a infecciones por *F. hepática*.

A comparación del presente estudio, que se tiene una prevalencia nula, en estudios similares realizados en Amazonas y Ecuador, asociando la variable o factor de riesgo sexo y prevalencia de fasciolosis, Julón et al., (16), Moscoso (12) y Pacheco (81) indicaron que no hubo diferencia significativa entre ambas variables, a diferencia del

estudio de Livia et al. (17) quienes determinaron una asociación entre prevalencia de *F. hepática* y el sexo, en la provincia de Huancabamba, Piura. Dicha asociación significativa, según la autora, consideró que al ser el sexo hembra, la que se encuentre en un constante manipuleo por parte de los operarios, podría estar más predispuesta a un estrés que generaría inmunosupresión lo que generaría que fácilmente puede ser infectada por parásitos y otros agentes infecciosos, así mismo, Yildirim et al. (2007) (82) reportaron una mayor prevalencia en bovinos hembra que en machos en un estudio de factores de riesgo.

4.3.Resultado específico 3: Determinación de la influencia de la edad en bovinos infectados con *Fasciola hepática* a nivel de la región San Martín

En el presente estudio, se muestreó un total de 3,600 animales de la región San Martín considerándose el grupo etario como terneros, vaquillas, toretes, terneras, vacas y toros, recolectándose un total de 321 terneros (8.92%), 712 vaquillas (19.78%), 753 vaquillonas (20.92 %), 164 toretes (4.56 %), 1,519 vacas (42.19 %) y 131 toros (3.64 %) (Figura 3) (Tabla 4).

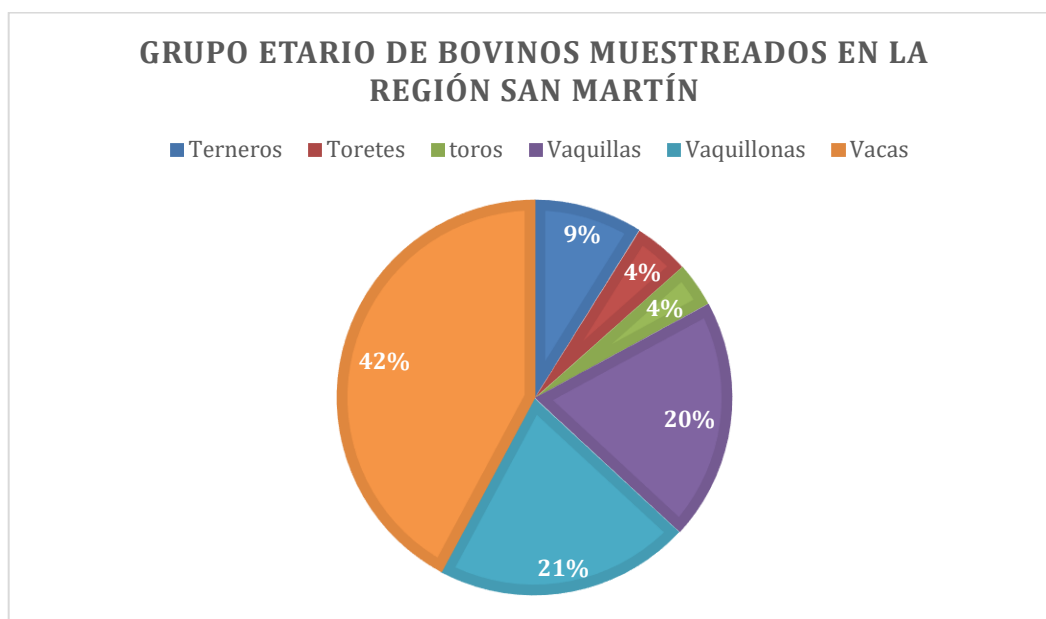


Figura 3
Distribución porcentual del grupo etario en bovinos muestreados a nivel de la región San Martín

Sin embargo, al examen coprológico se determinó una prevalencia de 0% (0/3600), es decir, una infección nula. Por lo cual, no se pudo determinar la asociación significativa entre grupo etario y prevalencia de *Fasciola hepática*.

Tabla 4*Distribución del grupo etario de acuerdo al lugar de muestreo (distritos y provincias).*

Lugar de muestreo	Terneros	Toretas	Toros	Vaquillas	Vaquillonas	Vacas
Región San Martín						
Provincia del Huallaga						
Distrito de Alto Saposa	7	1	2	12	13	25
Distrito de Piscayacu	3	2	1	12	10	20
Distrito de El Eslabón	7	6	4	13	18	42
Distrito de Tingo de Saposa	4	3	1	15	17	23
Distrito de Sacanche	5	3	5	18	12	20
Distrito de Saposa	6	3	2	15	22	38
Provincia de Lamas						
Distrito de Alonso de Alvarado Roque	5	4	3	14	16	18
Distrito de Caynarachi	5	2	2	12	23	27
Distrito de Zapatero	4	3	3	15	12	38
Distrito de San Roque de Cumbaza	7	3	3	10	8	22
Provincia de Mariscal Cáceres						
Distrito de Huicungo	8	2	4	15	16	54
Distrito de Pachiza	5	2	1	28	22	28
Distrito de Campanilla	12	4	4	22	32	58
Provincia de Moyobamba						
Distrito de Calzada	5	3	3	13	32	57
Distrito de Soritor	7	5	5	27	72	88
Provincia de Picota						
Distrito de Picota	7	5	2	16	12	28
Distrito de Shamboyaco	8	4	4	14	23	37
Distrito de San Hilarión	5	2	2	15	22	38
Distrito de Tingo de Ponaza	10	5	4	12	8	25
Provincia de Rioja						
Distrito de Yuracayacu	8	4	3	20	12	30
Distrito de Awajun	5	3	2	12	16	44
Distrito de San Fernando	10	4	4	15	22	28
Distrito de Elias Soplín Vargas	5	3	1	19	14	26
Distrito de Llorongos	3	1	1	13	18	32
Distrito de Pardo Miguel	5	3	2	12	13	27
Distrito de Nueva Cajamarca	7	3	3	10	11	29
Distrito de Rioja	13	5	2	20	23	47

Provincia de San Martín						
Distrito de Cacatachi	16	10	6	15	13	37
Distrito de Pachasuta	10	5	4	18	12	28
Distrito de Sauce	7	5	3	12	11	39
Provincia de Tocache						
Distrito de Nuevo Progreso	7	3	3	12	17	43
Distrito de Pólvora	4	3	4	16	12	18
Distrito de Tocache	7	4	4	19	13	47
Distrito de Uchiza	10	3	3	12	12	28
Distrito de Shunte	10	7	3	11	12	38
Provincia de Bellavista						
Distrito de Bellavista	7	3	3	18	11	29
Distrito de San Pablo	5	1	1	17	6	14
Distrito de Alto Biavo	8	2	2	15	12	18
Distrito de Huallaga	5	3	1	15	9	21
Distrito de Bajo Biavo	4	4	2	17	7	13
Distrito de San Rafael	6	2	1	13	8	22
Provincia de El Dorado						
Distrito de San José de Sisa	6	3	4	16	12	28
Distrito de Agua Blanca	6	4	2	18	27	33
Distrito de Shatoja	8	3	2	17	19	45
Distrito de Santa Rosa	12	8	7	16	13	37
Distrito de San José de Sisa	7	3	3	16	8	32
Total	321	164	131	712	753	1519
Porcentaje (%)	8.92	4.56	3.64	19.78	20.92	42.19

A diferencia del presente estudio, en Amazonas, Julón et al. (16), Ecuador, Pacheco (84) y en Huancabamba (Piura), Livia et al. (17) indicaron que la edad es un factor significativo que se encuentra relacionado con la prevalencia de la fasciolosis por lo que, adquiere una real importancia sobre todo a nivel del manejo del ganado bovino.

Cabe indicar que, el presente estudio no determinó la presencia de este trematodo, sin embargo, otros agentes parasitarios fueron hallados como es el caso de los paramfistómidos que fueron hallados pero que, sin embargo, se tuvo en cuenta la diferenciación morfológica de huevos entre éstos y *Fasciola*, la cual radica claramente en que, para éste último, son ovals, amarillentos, operculados y no embrionados. En tanto que, para paramfistómidos, éstos contienen pocos gránulos, pero de un tamaño mayor y el núcleo centralizado, y de coloración blanquecina o incolora. Por lo tanto, los estudios en San Martín también deben ir enfocados también en otras especies

parasitarias por los daños que producen las formas inmaduras a nivel productivo y sanitarios en la ganadería de nuestra región.

CONCLUSIONES

- Se concluye que los bovinos incluidos en el muestreo coprológico a nivel de la región San Martín no se encontraban infectados con *Fasciola hepática*. Por lo cual la prevalencia en las provincias y distritos de San Martín en muestras coprológicas evaluados mediante la técnica de Dennis modificado fue de 0%.
- Se obtuvieron reportes de hallazgo de *Fasciola hepática* en los centros de faenamiento de la región San Martín, por lo tanto, llegamos a la conclusión de que los ganados infectados con este parásito no fueron nativos de la región, si no movilizados desde de otros departamentos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un monitoreo constante a los hatos productivos tanto de producción semi intensiva y extensiva a nivel de la región San Martín, puesto que para un análisis regional deberían indicarse otros estudios con técnicas de mayor sensibilidad.
- Se debe considerar la participación y alianza estratégica con instituciones gubernamentales como SENASA, municipalidades distritales, provinciales y gobiernos regionales.
- Se debe realizar un programa de monitoreo y de ejecución de proyectos en temáticas de enfermedades parasitarias en animales de producción en la región San Martín con el fin de reducir los impactos productivos y sanitarias en el ganado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ali R, Hussain A, Qayyum S, Gul ST, Iqbal Z, Hassan MF. Milk somatic cell counts and some hemato-biochemical changes in sub-clinical mastitic dromedary she-camels (*Camelus dromedarius*). *Pak Vet J.* 2016;36(4):405–8.
2. Elhaig A, Selim MM, Mahmoud EK, El-Gayar M. Molecular confirmation of *Trypanosoma evansi* and *Babesia bigemina* in cattle from Lower Egypt. *Pak Vet J.* 2016;36:409–14.
3. Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses. *Int J Parasitol.* 2005;35:1255–78.
4. Marcos L, Terashima A, Leguía G, Canales M, Espinoza J, Gotuzzo E. La infección por *Fasciola hepática* en el Perú: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Perú.* 2007;27:389–96.
5. Usip ES, Ibanga HJ, Edoho EC, Amadi E, Utah E. Prevalence of fascioliasis and the economic loss of condemned liver due to *Fasciola* infection in cattle slaughtered at three abattoirs in Eket Urban, Akwa Ibom State of Nigeria. *Glob Adv Res J Food Sci Tech.* 2014;3:54–75.
6. Mungube EO, Bauni SM, Tenhagen BA, Wamae LW, Nginyi JM, Mugambi JM. The prevalence and economic significance of *Fasciola gigantica* and *Stilesia hepatica* in slaughtered animals in the semi-arid coastal Kenya. *Trop Anim Health Prod.* 2006;38:475–83.
7. Henok A, Mekonnen A. Study on the ruminants in and around Hirna town, Ethiopia. *Glob Vet.* 2011;7:497–501.
8. Mas-Coma S, Funatsu R, Bargues MD. *Fasciola hepatica* and lymnaeid snails occurring at very high altitude in South America. *Parasitology.* 2001;123:115–27.
9. Mera y Sierra VH, Agramunt P, Cuervo S, Mas-Coma S. Human fascioliasis in Argentina: retrospective overview, critical analysis and baseline for future research. *Parasite Vectors.* 2011;4:104.
10. Fiss ML, Adrien C, Marcolongo-Pereira C, Assis-Brasil ND, Ruas JL, Sallis ESV, et al. Subacute and acute fasciolosis in sheep in Southern Brazil. *Parasitol Res.* 2012;112:883–7.

11. Fairweather I. Reducing the future threat from (liver) fluke: realistic prospect or quixotic fantasy? *Vet Parasitol.* 2011;180:133–43.
12. Moscoso DJ. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en el camal municipal de Pelileo, provincia de Tungurahua [thesis]. Cevallos (Ecuador): Universidad Técnica de Ambato; 2016 [cited 2025 Aug 5]. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7686/1/Tesis%2016%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20252.pdf>
13. Calcina FE. Prevalencia y grado de conocimiento de fasciolosis crónica en vacunos de comunidades del distrito de Santa Rosa, Melgar, Puno [thesis]. Puno (Perú): Universidad Nacional del Altiplano; 2017 [cited 2025 Aug 5]. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1852/Calcina_Murillo_Frank_Eduardo.pdf
14. Santillán M. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos en el distrito de Molinopampa, provincia Chachapoyas, región Amazonas [undergraduate thesis]. Chachapoyas (Perú): Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza; 2018 [cited 2025 Aug 5]. Available from: <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1512>
15. Uribe N, Pinilla JC, Florez AA. *Fasciola hepatica* y otras parasitosis gastrointestinales en bovinos de doble propósito del municipio Sabana de Torres, Santander, Colombia. *Rev Investig Vet Perú.* 2019;30(3):1240–8. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16607>
16. Julon D, Puicón V, Bardales W, Gonzales JH, Vasquez H, Maicelo J. Prevalencia de *Fasciola hepatica* y parásitos gastrointestinales en bovinos de la Región Amazonas, Perú. *Rev Investig Vet Perú.* 2020;31(1):1–9. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17560>
17. Livia G, Burga C, Quiroz D, Rentería B, Mercado A, Del Solar M, et al. Prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Fasciola hepatica* en bovinos de comunidades campesinas de Huancabamba, Piura, Perú. *Rev Investig Vet Perú.* 2021;22(1).
18. Sifuentes L. Prevalencia de *Fasciola hepática* y parásitos gastrointestinales por raza y categoría en bovinos de Pisuquia, Amazonas [undergraduate thesis]. Chachapoyas (Perú): Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza; 2022.

19. Clavel Diaz-Quevedo H, Frias H, Cahuana GM, Tapia-Limonchi R, Chenet SM, Tejedó JR. High prevalence and risk factors of fascioliasis in cattle in Amazonas, Peru. *Parasitol Int.* 2021;85:102428. doi: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102428>
20. Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses. *Int J Parasitol.* 2005;35:1255–78.
21. Rojas A. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. 2nd ed. Lima: Martegraf; 2004. p. 146.
22. López-Villacís JR, Artieda-Rojas R, Mera-Andrade RI, Muñoz-Espinoza MS, Rivera-Guerra VE, Cuadrado-Guevara AC, et al. *Fasciola hepatica*: aspectos relevantes en la salud animal. *Selva Andina Anim Sci.* 2017;4(2):137–46.
23. Espinoza JR, et al. Human and animal fascioliasis in Peru: impact in the economy of endemic zones. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2010;27(4):604–12.
24. Valderrama Pomé AA. Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985–2015. *Rev Med Vet.* 2016:121–9.
25. Carmona C, Tort JF. Fasciolosis in South America: epidemiology and control challenges. *J Helminthol.* 2017;91(2):99–109.
26. Alton GD, et al. Suitability of sentinel abattoirs for syndromic surveillance using provincially inspected bovine abattoir condemnation data. *BMC Vet Res.* 2015;11:37.
27. Carroll RI, et al. A protocol to identify and minimise selection and information bias in abattoir surveys estimating prevalence, using *Fasciola hepatica* as an example. *Prev Vet Med.* 2017;144:57–65.
28. Espinoza JR, et al. Human and animal fascioliasis in Peru: impact in the economy of endemic zones. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2010;27(4):604–12.
29. Arias-Pacheco C, et al. Economic impact of the liver condemnation of cattle infected with *Fasciola hepatica* in the Peruvian Andes. *Trop Anim Health Prod.* 2020;52(4):1927–32.
30. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima (Perú): Ministerio de Agricultura y Riego; 2012.

31. Murga HV, Bardales J. Caracterización de los sistemas de producción de ganado bovino en las cuencas ganaderas de Ventilla, Florida y Leyva - región Amazonas. *Rev Científica UNTRM Cienc Nat Ing.* 2019;1(3):29–37.
32. Andrews S. The life cycle of *Fasciola hepatica*. In: Dalton JP, editor. *Fasciolosis*. Wallingford: CABI Publishing; 1999. p. 1–29.
33. Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. Fascioliasis and other plant-borne trematode zoonoses. *Int J Parasitol.* 2005;35(11–12):1255–78.
34. Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. Fascioliasis. In: Bruschi F, editor. *Helminth Infections and their Impact on Global Public Health*. Vienna: Springer; 2014. p. 93–122.
35. Marsden PD. Fascioliasis in man: an outbreak in Hampshire. *Br Med J.* 1960 Aug 27;2(5199):619–25.
36. LaPook JD, Magun AM, Nickerson KG, Meltzer JI. Sheep, watercress, and the Internet. *Lancet.* 2000 Jul 15;356(9225):218.
37. Usip LPE, Ibanga ES, Edoho HJ, Amadi EC, Utah E. Prevalence of fascioliasis and the economic loss of condemned liver due to *Fasciola* infection in cattle slaughtered at three abattoirs in Eket Urban, Akwa Ibom State of Nigeria. *Glob Adv Res J Food Sci Tech.* 2014;3:54–75.
38. Amornrat G, Bulow J, Beitz E, Grams SV, Viyanant V, Grams R. Functional analysis of novel aquaporins from *Fasciola gigantica*. *Mol Biochem Parasitol.* 2011;175:144–53.
39. Mehmood K, Zhang H, Sabir AJ, Abbas RZ, Ijaz M, Durrani AZ, et al. A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microb Pathog.* 2017;109:253–62. doi:10.1016/j.micpath.2017.06.006
40. Webb CM, Cabada MM. Recent developments in the epidemiology, diagnosis, and treatment of *Fasciola* infection. *Curr Opin Infect Dis.* 2018;31(5):409–14. doi:10.1097/QCO.0000000000000482
41. Howell A, Baylis M, Smith R, Pinchbeck G, Williams D. Epidemiology and impact of *Fasciola hepatica* exposure in high-yielding dairy herds. *Prev Vet Med.* 2015;121(1–2):41–8. doi:10.1016/j.prevetmed.2015.05.013

42. Piedrafita D, Spithill TW, Smith RE, Raadsma HW. Improving animal and human health through understanding liver fluke immunology. *Parasite Immunol.* 2010;32:572–81.
43. Schweizer G, Braun U, Deplazes P, Torgerson PR. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Vet Rec.* 2005;157:188–93.
44. Charlier J, Van der Voort M, Hogeveen H, Vercruyssen J. ParaCalc®—a novel tool to evaluate the economic importance of worm infections on the dairy farm. *Vet Parasitol.* 2012;184:204–11.
45. Hope-Cawdery MJ, Crowe PJ, Strickland KL, Conway A. Production levels of liver fluke *Fasciola hepatica* in cattle. I. The effects of infection on liveweight gain, feed intake and food conversion efficiency in beef cattle. *Br Vet J.* 1977;133:145–59.
46. Hope-Cawdery MJ, Crowe PJ, Strickland KL, Conway A. Production levels of liver fluke *Fasciola hepatica* in cattle. I. The effects of infection on liveweight gain, feed intake and food conversion efficiency in beef cattle. *Br Vet J.* 1977;133:145–59.
47. Charlier J, De Meulemeester L, Claerebout E, Williams D, Vercruyssen J. Qualitative and quantitative evaluation of coprological and serological techniques for the diagnosis of fasciolosis in cattle. *Vet Parasitol.* 2008;153:44–51.
48. Boray JC. Liver fluke disease in sheep and cattle. Primefact 446. NSW Department of Primary Industries; 2007. Available from: www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/livestock/sheep/health/internal/liverfluke-disease-sheep-cattle
49. Cabada MM, Lopez M, Cruz M, Delgado JR, Hill V, White AC Jr. Treatment failure after multiple courses of triclabendazole among patients with fascioliasis in Cusco, Peru: a case series. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(1):e0004361. doi:10.1371/journal.pntd.0004361
50. Marcos LA, Terashima A, Leguía G, Canales M, Espinoza JR, Gotuzzo E. La infección por *Fasciola hepática* en el Perú: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Perú.* 2007;27(4):389–96.
51. Espinoza J, Terashima A, Herrera-Velit P, Marcos L. Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2010;27(4):604–12.

52. Dupuy C, Morignat E, Maugey X, Vinard JL, Hendrikx P, Ducrot C, et al. Defining syndromes using cattle meat inspection data for syndromic surveillance purposes: a statistical approach with the 2005–2010 data from ten French slaughterhouses. *BMC Vet Res.* 2013;9:88. doi:10.1186/1746-6148-9-88
53. Alton GD, Pearl DL, Bateman KG, McNab WB, Berke O. Suitability of sentinel abattoirs for syndromic surveillance using provincially inspected bovine abattoir condemnation data. *BMC Vet Res.* 2015;11:37. doi:10.1186/s12917-015-0349-1
54. Carroll RI, Forbes A, Graham DA, Messam LLM. A protocol to identify and minimize selection and information bias in abattoir surveys estimating prevalence, using *Fasciola hepatica* as an example. *Prev Vet Med.* 2017;144:57–65. doi:10.1016/j.prevetmed.2017.05.019
55. Mas-Coma S, Bargues MD, Valero MA. Diagnosis of human fascioliasis by stool and blood techniques: update for the present global scenario. *Parasitology.* 2014;141:1918.
56. Valero MA, Pérez-Crespo I, Periago MV, et al. Fluke egg characteristics for the diagnosis of human and animal fascioliasis by *Fasciola hepatica* and *F. gigantica*. *Acta Trop.* 2009;111:150–9.
57. Valero MA, Periago MV, Pérez-Crespo I, et al. Assessing the validity of an ELISA test for the serological diagnosis of human fascioliasis in different epidemiological situations. *Trop Med Int Health.* 2012;17:630–6.
58. Sarkari B, Khabisi SA. Immunodiagnosis of human fascioliasis: an update of concepts and performances of the serological assays. *J Clin Diagn Res.* 2017;11:OE05–OE10.
59. Calvani NED, George SD, Windsor PA, et al. Comparison of early detection of *Fasciola hepatica* in experimentally infected Merino sheep by real-time PCR, coproantigen ELISA and sedimentation. *Vet Parasitol.* 2018;251:85–9.
60. Cabada MM, Malaga JL, Castellanos-Gonzalez A, et al. Recombinase polymerase amplification compared to real-time polymerase chain reaction test for the detection of *Fasciola hepatica* in human stool. *Am J Trop Med Hyg.* 2017;96:341–6.
61. Prasad PK, Goswami LM, Tandon V, Chatterjee A. PCR-based molecular characterization and in silico analysis of food-borne trematode parasites *Paragonimus westermani*, *Fasciolopsis buski* and *Fasciola gigantica* from Northeast India using ITS2 rDNA. *Bioinformatics.* 2011;6:64–8.

62. Calvani NED, Windsor PA, Bush RD, Slapeta J. Scrambled eggs: a highly sensitive molecular diagnostic workflow for *Fasciola* species-specific detection from faecal samples. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11:e0005931.
63. World Health Organization (WHO). Report of the WHO informal meeting on use of triclabendazole in fascioliasis control. Geneva: WHO; 2006. Available from: http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/WHO_CDS_NT_D_PCT_2007.1.pdf
64. Keiser J, Engels D, Büscher G, Utzinger J. Triclabendazole for the treatment of fascioliasis and paragonimiasis. *Expert Opin Investig Drugs*. 2005;14:1513–26.
65. World Health Organization (WHO). Fascioliasis: diagnosis, treatment and control strategy. Geneva: WHO; 2014. Available from: http://www.who.int/foodborne_trematode_infections/fascioliasis/fascioliasis_diagnosis/en/
66. Kelley JM, Elliott TP, Beddoe T, et al. Current threat of triclabendazole resistance in *Fasciola hepatica*. *Trends Parasitol*. 2016;32:458–69.
67. Winkelhagen AJ, Mank T, de Vries PJ, Soetekouw R. Apparent triclabendazole-resistant human *Fasciola hepatica* infection, the Netherlands. *Emerg Infect Dis*. 2012;18:1028–9.
68. Gil LC, Díaz A, Rueda C, et al. Resistant human fascioliasis: report of four patients. *Rev Med Chil*. 2014;142:1330–3.
69. Cabada MM, López M, Cruz M, et al. Treatment failure after multiple courses of triclabendazole among patients with fascioliasis in Cusco, Peru: a case series. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;10:e0004361.
70. Meaney M, Savage J, Brennan GP, et al. Increased susceptibility of a triclabendazole (TCBZ)-resistant isolate of *Fasciola hepatica* to TCBZ following co-incubation in vitro with the P-glycoprotein inhibitor, R(+)-verapamil. *Parasitology*. 2013;140:1287–303.
71. Robinson MW, Lawson J, Trudgett A, et al. The comparative metabolism of triclabendazole sulphoxide by triclabendazole-susceptible and triclabendazole-resistant *Fasciola hepatica*. *Parasitol Res*. 2004;92:205–10.
72. Beesley NJ, Williams DJ, Paterson S, Hodgkinson J. *Fasciola hepatica* demonstrates high levels of genetic diversity, a lack of population structure and high gene flow: possible implications for drug resistance. *Int J Parasitol*. 2017;47:11–20.

73. Boray JC. Fortschritte in der Bekämpfung der Fasciolose. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 1971;113:361–86.
74. Torgerson P, Claxton J. Epidemiology and control. In: Dalton JP, editor. *Fasciolosis.* Oxon and New York: CABI Publishing; 1999. p. 113–49.
75. Ropic D, Dzakula N, Sakar D, Richards RJ. Comparative efficacy of triclabendazole, nitroxynil and rafoxanide against immature and mature *Fasciola hepatica* in naturally infected cattle. *Vet Rec.* 1988;122:59–62.
76. Shi FH, Lin BF, Qian CG, et al. The efficacy of triclabendazole (Fasinex) against immature and adult *Fasciola hepatica* in experimentally infected cattle. *Vet Parasitol.* 1989;33:117–24.
77. Anonymous. Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln. *EDMZ 817.021.23. Anhang 1.* 1995.
78. Parr SL, Gray JS. A strategic dosing scheme for the control of fasciolosis in cattle and sheep in Ireland. *Vet Parasitol.* 2000;88:187–97.
79. Morillas A. *Muestreo en poblaciones finitas.* España; 2007. 30 p. [Internet]. Disponible en: <http://webpersonal-uma.es/~morillas/muestreo.pdf>
80. Kassai T. *Helmintología Veterinaria.* 1ª ed. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.; 2002.
81. Pacheco SM. Prevalencia y factores de riesgo asociados a la *Fasciola hepática* en bovinos. Trabajo experimental de titulación. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2017. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1852/Calcina_Murillo_Frank_Eduardo.pdf?sequence
82. Yildirim A, Ica A, Duzlu O, Inci A. Prevalence and risk factors associated with *Fasciola hepatica* in cattle from Kayseri province, Turkey. *Rev Med Vet (Toulouse).* 2007;158:613–7.
83. Moazeni M, Ahmadi A. Controversial aspects of the life cycle of *Fasciola hepatica.* *Exp Parasitol.* 2016;169:81–9. doi: 10.1016/j.exppara.2016.07.010
84. Beck MA, Goater CP, Colwell DD, van Paridon BJ. 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 Wildl.* 2014;3:263–8. doi: 10.1016/j.ijppaw.2014.08.003

ANEXOS

Anexo 1. Procesamiento de la muestra coprológica (Técnica cuantitativa de Dennis)



Toma de muestra de 3 g y colocación en beaker



Mezclado con la solución detergente a la muestra colectada



Homogenización de la solución detergente con la muestra obtenida en beaker



Filtrado de la solución mezclada para obtener sedimento y ser posteriormente evaluado



Sedimentación de la muestra para su colocación en placa Petri con lugol parasitológico



Observación de huevos de Fasciola hepática en el estereoscopio y/o microscopio.

Prevalencia de Fasciola hepatica bovina en la región San Martín.docx

por Stefany Karol Isla Muñóz

Fecha de entrega: 20-ago-2025 03:22p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2725431908

Nombre del archivo: Prevalencia_de_Fasciola_hepatica_bovina_en_la_región_San_Martín.docx (447.82K)

Total de palabras: 12921

Total de caracteres: 69578

Prevalencia de Fasciola hepatica bovina en la región San Martín.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%	24%	9%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	proyectos.minam.gob.pe Fuente de Internet	3%
4	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	2%
6	www.colibri.udelar.edu.uy Fuente de Internet	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
9	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	produccioncientificaluz.org Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%