

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria**



**Frecuencia de *Fasciola hepatica* en bovinos  
beneficiados en el Camal Municipal de  
San Pedro de Lloc, Pacasmayo – 2024**

**TESIS**

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

Presentada por

**Laura Leticia Murrugarra Miranda**

Asesores

**Dr. Teófilo Severino Torrel Pajares**  
**M.Cs. Cristian Angel Hobán Vergara**

**Cajamarca - Perú**

**2024**

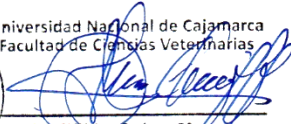
**CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

- 1. Investigador:** Laura Leticia Murrugarra Miranda.  
**DNI:** 73301323  
**Escuela Profesional:** Medicina Veterinaria
- 2. Asesores:** Dr. Teófilo Severino Torrel Pajares y M.Cs.M.V.Cristian Angel Hobán Vergara.  
**Facultad:** Ciencias Veterinarias
- 3. Grado académico o título profesional:** Título Profesional
- 4. Tipo de Investigación:** Tesis
- 5. Título de Trabajo de Investigación:** "Frecuencia de *Fasciola hepatica* en bovinos beneficiados en el camal municipal de San Pedro De Lloc, Pacasmayo - 2024 "
- 6. Fecha de Evaluación:** 2 de Diciembre del 2024
- 7. Software Antiplagio:** Turnitin
- 8. Porcentaje de Informe de Similitud:** 18 %
- 9. Código Documento:** oid:3117:411878319
- 10. Resultado de la Evaluación de Similitud:** Aprobado

Fecha Emisión: 10 de Diciembre del 2024



Universidad Nacional de Cajamarca  
Facultad de Ciencias Veterinarias

  
Dr. Wilder Quispe Urteaga  
Director de la Unidad de Investigación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
*NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA*  
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962  
**UNIVERSIDAD LICENCIADA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**DECANATO**  
Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las ocho horas del día dieciocho de noviembre del dos mil veinticuatro, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: “**FRECUENCIA DE *Fasciola hepatica* EN BOVINOS BENEFICIADOS EN EL CAMAL DE SAN PEDRO DE LLOC, PACASMAYO - 2024**”, asesorada por los docentes **Dr. Teófilo Severino Torrel Pajares** y **M.Cs. M.V. Cristian Angel Hobán Vergara** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **LAURA LETICIA MURRUGARRA MIRANDA**.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final obtenido de **DIECISÉIS (16)**.

Siendo las nueve horas y cincuenta minutos del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

Dr. PEDRO LUIS ORTIZ OBLITAS  
PRESIDENTE

M. Sc. M.V. JAIME MEGO SILVA  
SECRETARIO

M.V. HUGO AMÉRICO ZAMBRANO VARGAS  
VOCAL

Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES  
ASESOR

M.Cs. M.V. CRISTIAN ANGEL HOBÁN VERGARA  
ASESOR

## DEDICATORIA

*A Dios, por regalarme cada maravilloso momento día a día, por iluminar mi camino y fortalecer mi espíritu en cada paso que doy.*

*A mi madre, María Miranda Castañeda, quien me demostró con su ejemplo que la perseverancia en el estudio, complementada con valores es la clave para la superación personal y el logro de las metas propuestas.*

*A la memoria de mi padre, al que recuerdo siempre y nunca deja de hacerme tanta falta.*

*A mi hermana Perla Murrugarra Miranda, por escuchar de ella las palabras precisas que me motivaron a seguir adelante, valorando mis estudios y el esfuerzo familiar para culminar mi carrera profesional.*

*A mis amigas, que conocí en la universidad, por su apoyo incondicional y con las cuales he compartido momentos inolvidables, formando un lazo inquebrantable de amistad.*

***Laura Leticia Murrugarra Miranda***

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias, por otorgarme los conocimientos y aptitudes para poder desarrollarme satisfactoriamente en mi formación profesional.*

*A mis asesores, Dr. Teófilo Severino Torrel Pajares y M.Cs. Cristian Angel Hobán Vergara, mi inmensa gratitud por guiarme en la realización del presente trabajo de investigación.*

*A todos mis docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias que me compartieron sus conocimientos y experiencias durante mis estudios.*

***Laura Leticia Murrugarra Miranda***

## Contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Bases Teóricas</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3. Definición de términos básicos</b> .....	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>19</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1. Ubicación Geográfica</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2. Diseño de la Investigación</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3. Métodos de Investigación</b> .....	<b>20</b>
<b>2.4. Población, muestra y unidad de análisis</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información</b> .....	<b>21</b>
<b>2.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información</b> .....	<b>21</b>
<b>2.7. Equipos y materiales</b> .....	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>23</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1. Presentación de Resultados</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados</b> .....	<b>28</b>
<b>3.3. Contrastación de hipótesis</b> .....	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>35</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>36</b>
<b>SUGERENCIAS</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>37</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Frecuencia de <i>F. hepatica</i> en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.....	23
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia de <i>F. hepatica</i> según el sexo de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.....	23
<b>Tabla 3.</b> Frecuencia de <i>F. hepatica</i> según la edad de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.....	24
<b>Tabla 4.</b> Frecuencia de <i>F. hepatica</i> según la procedencia de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.....	26
<b>Tabla 5.</b> Frecuencia de <i>F. hepatica</i> en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024 por mes de muestreo.....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo biológico de <i>F. hepatica</i> .....	9
--	---



## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar la frecuencia de *Fasciola hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo - La Libertad, durante los meses de marzo a junio de 2024. Para ello, se realizó la inspección sanitaria post mortem de 694 hígados de bovinos, siguiendo la normativa del Reglamento Sanitario de Animales de Abasto. Se registraron los datos de los hígados con presencia de *F. hepatica* o lesiones causadas por el parásito, además de la información sobre el sexo, edad y procedencia de los bovinos. Los resultados mostraron una frecuencia general de 29,39% (IC 95%: 26,01% - 32,78%). Según el sexo de los animales, fueron positivos el 28,99% de las hembras y el 30,28% de los machos. De acuerdo a su edad, la mayor frecuencia se encontró en bovinos de 3 años (35,53%). Teniendo en cuenta su procedencia, la mayor frecuencia se detectó en animales que provinieron del distrito de Chilete (38,6%). Según el mes de muestreo, la mayor frecuencia de animales positivos se registró en junio (35,71%). Este estudio demuestra una frecuencia de *F. hepatica* de 29,39% en los bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, con asociaciones estadísticamente significativas entre la frecuencia de *F. hepatica* y la edad y procedencia de los bovinos, además del mes de muestreo.

**Palabras clave:** Fasciolosis, frecuencia, bovino, hígado, camal, Pacasmayo.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the frequency of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered at the Municipal Slaughterhouse of San Pedro de Lloc, Pacasmayo Province, La Libertad, during the months of March to June 2024. Post-mortem sanitary inspection of 694 bovine livers was conducted in accordance with the Animal Slaughter Sanitary Regulation. Data were collected from livers with the presence of *F. hepatica* or lesions caused by the parasite, along with information on the sex, age, and origin of the cattle. The results revealed an overall frequency of 29.39% (95% CI: 26.01%–32.78%). Regarding the animals' sex, 28.99% of females and 30.28% of males tested positive. By age, the highest frequency was observed in three-year-old cattle (35.53%). Considering their origin, the highest frequency was detected in animals from the district of Chilete (38.6%). Concerning the sampling month, the highest frequency of positive animals was recorded in June (35.71%). This study demonstrates a *F. hepatica* frequency of 29.39% in cattle slaughtered at the Municipal Slaughterhouse of San Pedro de Lloc, with statistically significant associations between the frequency of *F. hepatica* and the cattle's age, origin, and the sampling month.

**Keywords:** Fasciolosis, frequency, bovine, liver, slaughterhouse, Pacasmayo.

## INTRODUCCIÓN

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria ocasionada por el trematode *Fasciola hepatica*, que habita zonas templadas y frías de hasta 4500 msnm (1,2). Esta enfermedad tiene como hospedadores definitivos a ovinos, bovinos, caprinos, equinos, ciervos, conejos, humanos y otros mamíferos, representando un problema de salud pública y veterinaria de mucha relevancia (3).

Para su desarrollo, *F. hepatica* requiere un hospedador intermediario, que son caracoles anfibios del género *Galba (Lymnaea)*, el más común es *Galba truncatula* (4). En bovinos, el parásito ocasiona diversos síntomas, ligados a la etapa de desarrollo dentro del organismo, que van desde reacciones inflamatorias a raíz de la migración hacia el parénquima hepático, produciendo hemorragias, abscesos, necrosis y hepatomegalia; hasta dilatación, obstrucción, esclerosis, inflamación fibrosa crónica, atrofia y cirrosis periportal, cuando los parásitos han alcanzado su madurez sexual y se han ubicado en los conductos biliares (3,5,6); conllevando a la pérdida gradual de la condición general del animal, debilidad, anemia, hipoproteinemia, edemas subcutáneos, pérdida en la producción y calidad de leche; y en los casos severos, la muerte (3,7).

Esto produce a nivel mundial pérdidas millonarias, calculadas por encima de los 3 billones de dólares anuales debido a la prevalencia de la infección y el decomiso de hígados en mataderos (8). En Perú el cálculo de las pérdidas debido a la disminución de la producción de leche, carne, bajos índices de fertilidad, decomiso de vísceras y muertes, ha sido estimado en casi 50 millones de dólares anuales (9). En la Región de La Libertad, en el año 2005, el decomiso de hígados representó el 45,9% del total de

hígados de animales beneficiados en mataderos municipales, ubicando a la región en tercer lugar a nivel nacional en cantidad de hígados decomisados (10).

Se han realizado investigaciones con la finalidad de obtener datos de frecuencia de infecciones por *F. hepatica* mediante la inspección post mortem en camales municipales en Perú (11–16), pudiendo observar que los resultados varían entre una región y otra, dependiendo de factores como la procedencia de los animales beneficiados y con valores que varían desde 2,87% en Lima (12) y 85,6% en Cajamarca (11). En la Región de La Libertad, se realizaron estudios en las provincias de Trujillo (13) y Otuzco (14) , obteniendo frecuencias de 54% y 50%, respectivamente. Sin embargo, no se han realizado estudios de este tipo en la provincia de Pacasmayo.

Por esta razón, se llevó a cabo este estudio, con el objetivo de determinar la frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo – La Libertad, según el sexo, edad y procedencia.

Los resultados obtenidos en esta investigación servirán para evaluar la distribución de la enfermedad en los animales beneficiados en el lugar, además de analizar la información de acuerdo a su edad, sexo y procedencia. Con los resultados obtenidos, se podrían elaborar medidas para controlar y prevenir la fasciolosis por parte de las autoridades pertinentes. Además, los resultados ampliarán la información sobre esta enfermedad en la región.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

#### 1.1.1. Internacionales

En 2016, se llevó a cabo un estudio retrospectivo en Costa Rica con el objetivo de determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* y las pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados. Para este análisis, se utilizaron los registros del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Se encontró que, de un total de 249,108 bovinos beneficiados, se decomisaron 4,547 hígados, lo que representa una prevalencia del 1,83% (17).

En 2020, se realizó una investigación en Colombia con el objetivo de determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos procedentes de cuatro municipios de Santander, beneficiados en la empresa Colbeef S.A.S. Durante un periodo de cuatro meses, se llevó a cabo la inspección post mortem de los hígados de 36,006 bovinos. De estos, 76 hígados resultaron positivos a la infección, lo que representa el 1,8% del total de órganos inspeccionados (18).

En 2020, se llevó a cabo un estudio en la ciudad de Ambato, Ecuador, con el propósito de determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de Ambato durante los años 2019 a 2021. Se analizaron los registros de faenamiento, obteniendo prevalencias de infección de 7,96%, 7,21% y 7,22% para los años 2019, 2020 y 2021, respectivamente (19).

En 2022, se realizó una investigación en Ecuador para determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal del Cantón

Urdaneta, en la provincia de Los Ríos. Mediante la inspección post mortem de 100 hígados de bovinos, no se observó la presencia del parásito ni lesiones asociadas a él (20). En 2023, se efectuó otro estudio en la provincia de Los Ríos, en el Camal Municipal de Babahoyo. Durante esta investigación, se analizaron mediante inspección post mortem 500 hígados de bovinos, encontrándose una frecuencia de infección por *F. hepatica* del 1,4% (21)

### **1.1.2. Nacionales**

En 2014, se llevó a cabo una investigación en Cajamarca con el objetivo de determinar la frecuencia de fasciolosis en vacunos beneficiados en el Camal Municipal de la provincia de Chota. Mediante el análisis post mortem de los hígados de 1,075 vacunos, se observó una frecuencia de la enfermedad del 85,6% (11).

En 2017, en el departamento de Lima, se realizó un estudio para determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos faenados en el Centro de Faenamiento FRISILAC (anteriormente conocido como el Camal de Yerbateros) entre los años 2012 y 2015. Se evaluaron los registros de 267,408 bovinos beneficiados, de los cuales 7,680 resultaron positivos a *F. hepatica*, representando una prevalencia del 2,87% (12).

En 2017, se realizó una investigación en La Libertad con el objetivo de determinar las pérdidas económicas derivadas del decomiso de hígados de bovinos infectados con *F. hepatica* en un matadero particular del distrito de Salaverry, ubicado en la provincia de Trujillo. Mediante inspección post mortem de 8,745 hígados, se decomisaron 4,720, lo que representa el 54%. Según la región de procedencia, los decomisos fueron del 53,59% en la región Cajamarca

(2,999/5,596); 62,7% en La Libertad (1,601/2,575); 28,18% en Lambayeque (82/291); 15,1% en Amazonas (32/212), y 8,45% en San Martín (6/71) (13).

Un estudio realizado en 2018 en La Libertad tuvo como finalidad determinar la prevalencia de *F. hepatica* en ganado bovino beneficiado en el centro de beneficio de ganado del distrito de Otuzco. Mediante inspección post mortem de los hígados de 334 vacunos beneficiados en el Camal de Otuzco, se encontró una prevalencia del 50% (14).

En 2019, en Lambayeque, se realizó un estudio para determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos faenados en el Camal Municipal de Lambayeque. Se analizaron los hígados de 18,559 vacunos, observando la presencia del parásito en el 15,4% de los casos. Se mencionó que el 58,34% de los animales positivos provenían de la región Sierra, el 25,32% de la Selva y el 16,3% de la Costa (15).

En 2020, en Tumbes, se desarrolló una investigación con el objetivo de determinar la prevalencia de *F. hepatica* en bovinos sacrificados en el Camal Municipal del distrito de Corrales. Mediante evaluación post mortem de 334 hígados de vacunos, se encontró que el 63,2% eran positivos a *F. hepatica*. Además, se mencionó que el 95,2% de los animales beneficiados procedían de la ciudad de Cajamarca (16).

En 2020, también se realizó una investigación en el Camal Municipal de Chiclayo con el objetivo de determinar las pérdidas económicas a causa del decomiso de hígados con *F. hepatica* en bovinos. Se analizaron los hígados de 3,865 animales durante los meses de mayo a julio de 2019, decomisando un total de 880 órganos infestados con el parásito, lo que representó una prevalencia del 22,77% (22).

## 1.2. Bases Teóricas

### 1.2.1. Fasciolosis

El parásito que causa la fasciolosis, también conocida como distomatosis, es *Fasciola hepatica* (1), que predomina en zonas templadas y frías de elevada altitud. La otra especie del género es *F. gigantica*, que predomina en zonas tropicales (2). *F. hepatica* tiene como hospedadores definitivos a ovinos, bovinos, caprinos, equinos, ciervos, conejos, humanos y otros mamíferos; y para su desarrollo necesitan de un hospedador intermediario, que para el caso de *F. hepatica*, son caracoles anfibios del género *Galba* (*Lymnaea*) (3). El más común es *Galba truncatula* (23), aunque también han sido descritos otros como *L. viator*, *L. diaphena* y *L. cubensis*, *G. mweruensis* (24–26).

*F. hepatica* ha sido reportado en restos humanos y bovinos que datan del año 4500 a.C. (27). La primera referencia se realiza en ovinos, en el año 1379, mientras que la infección en humanos es reportada en el siglo XVI (28). El parásito fue introducido a los Andes y otras regiones por los españoles en la época colonial (9), mediante el transporte y llegada de ganado al continente, desencadenando el problema endémico conocido actualmente (29).

### 1.2.2. Clasificación taxonómica

*F. hepatica* tiene la siguiente clasificación taxonómica según Cordero *et al.* (1):

- **Phylum** : Platyhelminthes
- **Clase** : Trematoda
- **Subclase** : Digenea



- **Orden** : Echinostomida
- **Suborden** : Prosostomata
- **Familia** : Fasciolidae
- **Género** : *Fasciola*
- **Especie** : *hepatica*

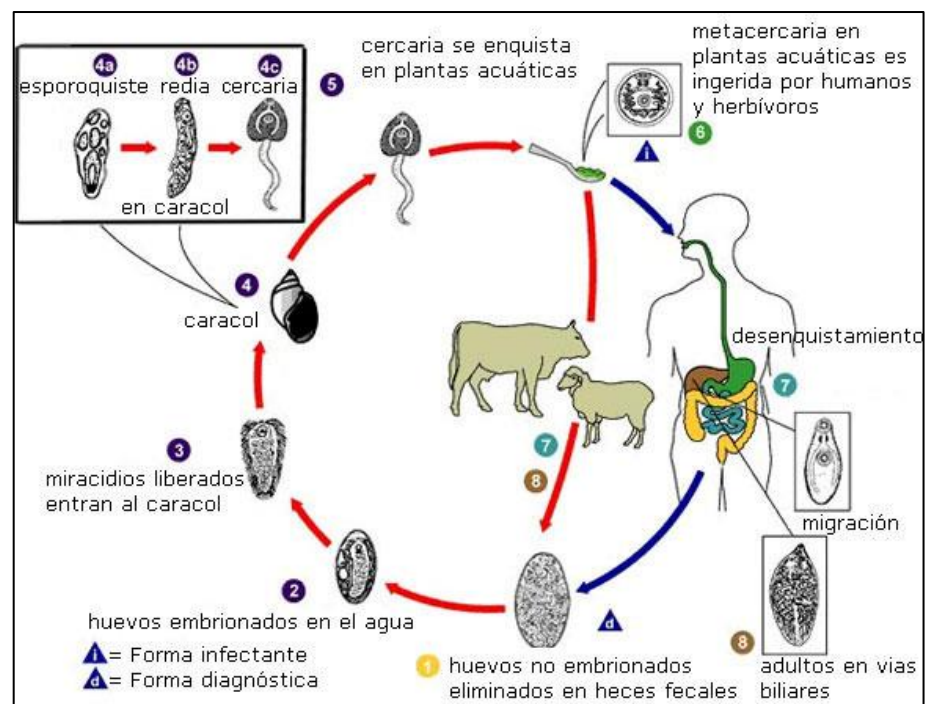
### 1.2.3. Ciclo biológico

El ciclo de vida de *F. hepatica* consta de cinco fases: (i) el paso de los huevos desde el huésped al ambiente exterior y su posterior desarrollo; (ii) la eclosión de los miracidios, su búsqueda y penetración en el huésped intermediario, generalmente *Galba (Lymnaea) truncatula*; (iii) desarrollo y multiplicación de los parásitos dentro del caracol; (iv) salida de las cercarias de los caracoles y su enquistamiento; y (v) la ingestión de metacercarias infecciosas por los huéspedes definitivos y posterior desarrollo hasta parásitos adultos (30).

La forma adulta de *F. hepatica*, una vez en el hospedador definitivo, llega a ovopositar entre 2 a 5 mil huevos por día. Estos son liberados a las vías biliares, para pasar por los intestinos y ser expulsados junto con las heces. Una vez en el medio ambiente, los huevos requieren de un medio hídrico para su supervivencia, como canales de agua, charcos o potreros inundables. En condiciones de temperatura de 26°C, el desarrollo hacia miracidio ocurre en solo nueve días, mientras que, a 10°C, el desarrollo no se produce hasta que se produzcan mejores condiciones. El miracidio resultante de la eclosión del huevo, posee capacidad fototrópica, lo que le permite llegar a la superficie del agua, en donde buscará a un hospedador intermediario, ya que no puede sobrevivir durante muchos

días en el medio ambiente. El hospedador intermediario es el caracol del género *Lymnea*, al que el miracidio ingresa a través de su cavidad respiratoria o tegumento (31). Una vez dentro del caracol, el miracidio se transforma en un esporocisto, dentro del que se formarán células germinales que alcanzarán la fase de redias. Estas, bajo condiciones favorables, darán lugar a una segunda generación de redias, que evolucionarán hasta formar cercarias, el estadio final larvario que se desarrolla dentro del hospedador intermediario. Las cercarias abandonan al caracol y mediante el agua se enquistan en la punta de vegetales o pasturas (32). Un caracol infectado con un miracidio puede producir más de 600 metacercarias. Se necesita de un periodo mínimo de 6 a 7 semanas para completar el desarrollo de miracidio a metacercaria, aunque en condiciones desfavorables, el tiempo requerido podría ser de varios meses (3). Existe un proceso que puede tardar hasta tres días, mediante el cual la cercaria pierde la cola que le permitió moverse en el agua, convirtiéndose en metacercarias, que es la fase infectiva de *F. hepatica*. Esta fase puede permanecer viable hasta por ocho meses bajo condiciones de humedad (32). Se debe mencionar que las metacercarias pueden realizar el enquistamiento en la superficie del agua, sin necesidad de haber llegado a algún vegetal, en este proceso se envuelven en una cubierta polimérica de quinonas y otras sustancias mucilaginosas. Las metacercarias son susceptibles a condiciones de sequedad y temperaturas altas (33). Las metacercarias ingeridas por el hospedador definitivo se liberan en el intestino delgado, migrando a través de la pared intestinal, cruzando el peritoneo y penetrando la cápsula hepática. Los trematodos

jóvenes atraviesan el parénquima hepático durante 6 a 8 semanas y luego ingresan desde los conductos biliares pequeños hacia los más grandes y ocasionalmente a la vesícula biliar, lugares en donde alcanzan la madurez sexual. El periodo prepatente es de 10 a 12 semanas. Por lo tanto, el periodo mínimo para que se complete el ciclo biológico de *F. hepatica* es de 17 a 18 semanas. La longevidad del parásito en ganado vacuno no tratado suele ser inferior a un año (3).



**Figura 1.** Ciclo biológico de *F. hepatica*. Fuente: Martínez *et al.* (6)

#### 1.2.4. Morfología y características biológicas

- Huevos: Miden de 130 a 150  $\mu\text{m}$  por 63 a 90  $\mu\text{m}$ . Poseen un opérculo, y una capa externa delgada que está teñida a causa de los pigmentos biliares. El cigoto se encuentra en la parte central rodeada de muchas células vitelinas (31). A una temperatura del ambiente de 22°C, el embrión que se encuentra dentro del huevo se divide, y en dos semanas

forma una mórula, que se desarrolla hasta una larva periciliada o miracidio (5).

- Miracidio: Esta forma se desarrolla dentro del huevo. Es una larva ciliada que mide 150 x 40  $\mu\text{m}$  (31). Su porción anterior ensanchada posee una papila cónica y una mancha ocular. El miracidio dentro del huevo sale a través del opérculo y nada gracias a su fototropismo positivo y geotropismo negativo hacia el hospedador intermediario (5). El ingreso al mismo, se produce después de perder los cilios, transformándose en esporocistos jóvenes (31).
- Esporocisto: Esta fase larvaria lleva a cabo su desarrollo en la región periesofágica del hospedador intermediario (1). Posee forma de salchicha, con un extremo cónico y otro redondeado (5). Mide 500  $\mu\text{m}$ , y de cada una de ellos, se forman de cinco a diez masas germinativas que se convertirán en redias (31). Tras quince días se dará lugar a la primera generación de redias, y bajo condiciones favorables, se producirá una segunda generación, de las que se dan lugar las cercarias (1). Este proceso de poliembrionía de dos generaciones tiene una duración de 30 a 35 días, dependiendo principalmente de la temperatura del ambiente. Las redias miden en promedio 3 mm (5).
- Cercarias: Transcurridas ocho semanas después de que las cercarias abandonan a las redias, se separan del caracol a través de su aparato respiratorio. En libertad miden de 260-320  $\mu\text{m}$  x 200 a 240  $\mu\text{m}$ , y su cola propulsora 500  $\mu\text{m}$  (31) Poseen una parte anterior ancha y piriforme, que termina en un cono bien diferenciado. Su cola es móvil, granulosa, y termina en una estructura digitiforme (5). En el medio ambiente se

movilizan a través de corrientes de agua, hasta enquistarse en vegetales o el agua. Una vez enquistadas, pierden la cola propulsora y se denominan metacercarias (1).

- Metacercaria: Es la fase infectante del parásito para los hospedadores definitivos (1). Están envueltas por una cubierta polimérica a base de quinonas y otras sustancias mucilaginosas. Son sensibles al calor y la desecación; sin embargo, soportan temperaturas bajas, lo que favorece su supervivencia en la temporada de invierno. Se estima que se producen hasta 250 cercarias por cada miracidio (5).
- Parásito juvenil: Mide de 1 a 2 mm de longitud, posee una forma lanceolada que le permite ingresar al hígado.
- Parásito adulto: Cuando la forma juvenil logra alcanzar los conductos biliares, se desarrolla hacia la forma adulta (2), que mide alrededor de 2,5 a 3,5 cm de longitud por 1 cm de ancho (3). Posee forma de hoja y es de color gris-marrón. Tiene un tegumento con espinas proyectadas hacia la parte posterior (2), además de ventosas orales ubicadas en el extremo anterior y la zona ventral. Bajo esta última, se ubica el poro genital. El parásito es hermafrodita (31).

#### **1.2.5. Patogenia**

La patogenia de *F. hepatica* puede ser dividida en dos fases:

- **Fase inicial o de invasión:** Es el periodo desde el ingreso de las metacercarias hasta la implantación en los conductos biliares. Se produce una reacción inflamatoria por cuerpo extraño a raíz de la migración del parásito por el peritoneo hasta el parénquima hepático, produciéndose exudado e infiltración de células inflamatorias. En el hígado pueden

producirse hemorragias, abscesos, necrosis y hepatomegalia (3,6). Los animales que hayan ingerido poca cantidad de metacercarias pueden mostrarse asintomáticos (5).

- **Fase de estado:** En el cual los parásitos han alcanzado la madurez sexual y tienen la capacidad de ovopositar. La presencia de *F. hepatica* en los conductos biliares produce dilatación y esclerosis en los mismos, además se produce inflamación fibrosa crónica en la periferia de los conductos e hiperplasia pseudoglandular en el epitelio, resultado de la acción hematófaga y el daño de la mucosa biliar por las espinas cuticulares. También se puede producir atrofia a causa de la compresión del parénquima hepático y cirrosis periportal cuando la invasión parasitaria es masiva (3,6). En los conductos biliares se puede observar obstrucción aguda del colédoco y síndrome de obstrucción biliar icterico (5).

Existen casos de migración atípica de *F. hepatica*, en los que se pueden encontrar encapsulados en pulmones u ocasionando infecciones prenatales en fetos de bovinos (3), también en el tejido subcutáneo o ganglios linfáticos (5).

#### **1.2.6. Epidemiología**

La epidemiología de *F. hepatica* depende de diversos factores, como la susceptibilidad inherente a cada especie, la cual está determinada por la resistencia a la infección, el estado nutricional, edad, etc. Otro factor modulante es el medio ambiente, influenciado por la temperatura y humedad (30). El parásito puede sobrevivir durante varios años en un hospedador que no ha sido tratado, convirtiéndolo en un diseminador, que liberará miles de huevos del parásito al día, representando un riesgo

potencial de infección para animales como vacunos, ovinos, equinos, camélidos, porcinos, caprinos, animales menores, silvestres y el hombre (9). Los animales que han sido descritos como reservorios importantes del parásito son los bovinos y ovinos. La distribución de metacercarias provenientes de estos animales dependerá de la presencia y distribución del caracol intermediario de la familia *Limnaeidae*, que a su vez depende de la existencia de un clima adecuado, con fuentes de agua que le permitan desarrollarse. América Latina presenta una gran distribución del hospedador intermediario, adaptado incluso a condiciones extremas. Además, se ha encontrado la presencia de casi cincuenta vegetales con los que el hospedador intermediario comparte hábitat (34).

La enfermedad es considerada endémica en muchos lugares. Esto se ha visto favorecido a causa de la adaptabilidad del parásito y el hospedador intermediario a diferentes pisos altitudinales, pudiendo encontrar a ambos a una altura geográfica de hasta 4500 msnm (9,35). Se ha descrito que un solo caracol puede dar lugar a 25 mil caracoles nuevos en un periodo de tres meses a una temperatura óptima de 22°C y humedad adecuada. (5).

La fasciolosis es reconocida a nivel mundial, como una enfermedad grave que afecta la salud pública, se calcula que cerca de 17 millones de personas se han visto infectadas con el parásito, y otros 180 millones, corren riesgo de infección, sobre todo en países como Perú y Bolivia, en donde se han reportado prevalencias que van desde 72 a 100% (36,37). En Perú, es considerada endémica en regiones de la sierra, costa y en algunas ocasiones, la selva. La infección en humanos, ha sido reportada

en 21 de 24 regiones; sin embargo, es aún una enfermedad desatendida por las autoridades sanitarias, a pesar de ser reconocida como una emergencia de salud pública (9). Desde el año 1963 hasta el 2005, se reportaron 1701 casos de fasciolosis, entre personas de 1 hasta los 71 años (38). En Lima, un estudio retrospectivo en el que se analizaron los casos de 277 pacientes con fasciolosis, mostró que el 86% de los casos presentó el cuadro agudo de la enfermedad, y que el 24% correspondió al grupo de edad comprendido entre 20 y 29 años, siendo el más afectado (39). En un estudio realizado en tres provincias de Cajamarca en 2014, la prevalencia fue de 10% (40), en 2018 en el distrito de Condebamba fue de 5,1% (41)

La diseminación de la fasciolosis hacia nuevas regiones no es predecible. Esto se debe principalmente a los cambios en las conductas alimentarias de las personas y el aumento del consumo de vegetales en búsqueda de dietas bajas en calorías y colesterol. Además, es un factor de riesgo la proximidad de zonas endémicas rurales a ciudades en donde se comercializan y consumen vegetales contaminados con metacercarias de *F. hepatica* (38).

#### **1.2.7. Sintomatología y lesiones**

La sintomatología está asociada al número de parásitos, la etapa de desarrollo y la presencia de *Clostridium novyi*. En la forma aguda de la enfermedad, los tremátodos jóvenes provenientes de las metacercarias ingeridas, invaden el hígado, ocasionando una reacción inflamatoria, que conlleva a una enfermedad clínica altamente mortal. En el examen post mortem se puede observar exudado teñido de sangre en la cavidad



abdominal, agrandamiento del hígado, además de friabilidad y presencia de fibrina. En algunos casos, el trauma ocasionado por las formas juveniles de *F. hepatica* hace propicia la multiplicación de *C. novyi*, secretando sus toxinas mortales, a la necropsia se revela necrosis hepática focal y hemorragia subcutánea extensa. La forma crónica de la fasciolosis se asocia con la presencia de los trematodos adultos en los conductos biliares, lo que ocasiona la pérdida gradual de la condición general, debilidad, anemia, hipoproteinemia con desarrollo de inflamaciones subcutáneas edematosas en el espacio submandibular y abdomen. A la necropsia se observa engrosamiento y distensión de los conductos biliares llenos de trematodos adultos. En bovinos los conductos fibróticos se calcifican (7). Las infecciones pueden provocar una pérdida en la producción de vacas lecheras, incluso en animales en los que la anemia no es evidente; los efectos principales observados son la reducción de la producción y calidad de la leche, específicamente en el componente sólido no graso (3).

#### **1.2.8. Diagnóstico**

El diagnóstico de la fasciolosis es difícil, ya que no se basa solamente en los signos clínicos, sino que se pueden realizar también pruebas hematológicas y exámenes coproparasitológicos. En hematología, a menudo se observan anemia normocrómica y normocítica como resultado de la hemorragia, además de eosinofilia. También se produce una disminución en la relación albúmina/globulina. La hipoalbuminemia tiene su origen en la pérdida de proteínas durante la etapa parenquimatosa de la infección y a la presencia de trematodos adultos en los conductos

biliares; mientras que los niveles de globulina aumentan como resultado del aumento de la síntesis de inmunoglobulinas (3).

La técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras demostró ser superior a las técnicas de sedimentación espontánea y el método de concentración éter-formol, en el diagnóstico de la forma crónica de la enfermedad en humanos. Además, la prueba de Fas2-ELISA demostró ser una prueba altamente sensible para el diagnóstico de fasciolosis humana (42).

También se realizan pruebas para la detección de anticuerpos contra componentes de trematodos en muestras de leche o suero, siendo más fiables las pruebas de ELISA y hemaglutinación pasiva. Los anticuerpos contra el parásito pueden ser detectados en el suero entre 2 a 4 semanas después de la infección. Estas pruebas serológicas no están ampliamente disponibles en todos los países. Existen también pruebas de coproantígenos que detectan proteínas de *F. hepatica* en heces (3).

### **1.2.9. Tratamiento**

Para el tratamiento de *F. hepatica* han sido probados fármacos que controlan las infecciones de formas juveniles y adultas del parásito (7). Inicialmente se utilizaron medicamentos como el tetracloruro de carbono, hexacloroetano y hexaclorofeno, pero han sido reemplazados por compuestos más eficaces y menos tóxicos (3).

Actualmente, solo el triclabendazol elimina todas las etapas juveniles tempranas (de alrededor de dos semanas de edad) (3). Sin embargo, se han reportado casos de resistencia farmacológica en diferentes partes del mundo (43–45).

El clorsulón por vía oral, a una dosis de 7 mg/kg ha mostrado buenos resultados para el control de formas adultas y algunas etapas juveniles (alrededor de 6 semanas de edad), mientras que la dosis de 2 mg/kg asociado con ivermectina de forma subcutánea, es eficaz solo contra la forma adulta. El albendazol a dosis de 15 mg/kg también ha mostrado eliminar las formas adultas del parásito (7). Otros fármacos con actividad frente al parásito son el nitroxinil, oxiclozanida, rafoxanida y niclofolán (3).

#### **1.2.10. Control y prevención**

El control de la fasciolosis se puede abordar de dos maneras: Reduciendo las poblaciones del huésped intermediario o usando antihelmínticos para la eliminación del trematodo en los hospedadores definitivos (3).

La existencia continua de trematodos en lugares en donde se ha tratado de controlar la presencia de caracoles mediante drenaje o la aplicación de molusquicidas, ha demostrado que estas medidas no son efectivas. La medicación antihelmíntica periódica ha mostrado efectos positivos para reducir la contaminación de pastos con huevos de tremátodos. Esto puede mostrar mejores resultados durante periodos de sequía, en los que no existen condiciones para la supervivencia de los huevos del parásito y el hospedador intermediario (7).

#### **1.2.11. Impacto económico**

La fasciolosis es una enfermedad que produce pérdidas económicas a causa de la prevalencia de la infección y el decomiso de hígados de vacunos en los mataderos (9). A nivel mundial las pérdidas a causa de la fasciolosis se han estimado por encima de los 3 billones de dólares (8).

En Perú, la pérdida anual estimada no es menor a 50 millones de dólares en el año 2005. Sumado a esto, existen pérdidas a causa de la disminución en la producción de leche, carne, fertilidad, muertes a causa de infecciones masivas, el uso de fármacos antihelmínticos, mano de obra profesional, etc. En el año 2005, el número de hígados decomisados en el departamento de La Libertad fue de 13 768, que representó el 45,9% del total de hígados de animales sacrificados; ocupando el tercer lugar a nivel nacional, solo por detrás de Lima y Ancash, en cantidad de hígados decomisados (9). En 2009, en la región Cajamarca, las pérdidas en producción de carne y leche se estimaron en 12 millones de dólares (46).

### 1.3. Definición de términos básicos

- **Trematode:** También conocidos como duelas o gusanos planos, son un grupo de parásitos que pertenecen al phylum Platyhelminthes. Suelen tener cuerpos planos y son conocidos por su ciclo de vida complejo, que implica su desarrollo en hospedadores intermediarios y definitivos.
- **Hospedador intermediario:** Es un organismo que alberga una etapa de desarrollo de un parásito antes de que éste pueda completar su vida en el hospedador definitivo.
- **Hospedador definitivo:** Es el organismo en el que un parásito alcanza su madurez sexual y, por lo general, se reproduce.
- **Prevalencia:** Se refiere a la proporción de individuos en una población que presenta una característica o condición específica en un momento o periodo determinado.
- **Frecuencia:** Se refiere a la cantidad de veces que un evento ocurre en un periodo específico.

## CAPÍTULO II

### MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Ubicación Geográfica

El presente estudio se desarrolló en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, ubicado en la Calle Progreso #105 del distrito de San Pedro de Lloc, de la provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad. El distrito de San Pedro de Lloc cuenta con una extensión de 698,42 Km<sup>2</sup> y una población de 20 024 habitantes.

##### 2.1.1 Características geográficas y meteorológicas (\*)

Las características geográficas y meteorológicas de la Provincia de Pacasmayo (\*):

- Altitud: : 43 msnm
- Latitud: : 7° 25' S
- Longitud : 79° 30' W
- Temperatura máxima promedio : 28°C
- Temperatura mínima promedio : 15°C
- Precipitación pluvial anual : 10 mm
- Clima: Presenta un clima característico del desierto costero peruano, con temperaturas moderadas, estaciones poco marcadas, intensa radiación solar, vientos suaves y escasas precipitaciones.

---

(\*) FUENTE: DATOS CONVENIO SENAMHI LA LIBERTAD – 2022

## **2.2. Diseño de la Investigación**

La investigación se dividió en las siguientes fases:

### **2.2.1. Inspección post mortem**

Una vez que los vacunos fueron beneficiados, y los hígados colocados en el área de inspección de vísceras, se procedió a realizar la inspección, siguiendo la normativa del Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto, aprobado mediante Decreto Supremo N° 015 – 2012 – AG, según el cual, todos los animales, inmediatamente después de su sacrificio, deben ser sometidos a un examen macroscópico de sus órganos y tejidos.

Para la inspección se realizaron incisiones en la cara visceral de los lóbulos hepáticos, transversalmente a la dirección de los conductos hepáticos con el fin de observar al parásito (Anexo 1). Un animal fue considerado positivo cuando se encontró al menos un parásito de *F. hepatica* en el hígado.

El Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto, indica que la presencia de *F. hepatica* en los órganos es una causa de decomiso total del órgano, por lo que los hígados en los que se confirmó la presencia del parásito fueron dispuestos para su eliminación.

Los datos de cada animal, como edad, sexo, procedencia y presencia o no de *F. hepatica*, fueron anotados en la ficha de registro de observaciones elaborada para el estudio. La edad de los animales fue determinada mediante cronometría dentaria (Anexo 1) según la metodología descrita por Luz Ledic (47).

## **2.3. Métodos de Investigación**

- Método hipotético - deductivo
- Analítico

## **2.4. Población, muestra y unidad de análisis**

### **2.4.1. Población**

La población del estudio fueron los vacunos destinados para beneficio en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc durante los meses de marzo a junio de 2024.

- Criterio de inclusión: Los hígados de vacunos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc.
- Criterio de exclusión: Los hígados de ovinos y porcinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc

### **2.4.2. Muestra**

La muestra estuvo conformada por la totalidad de vacunos beneficiados durante los meses de marzo a junio de 2024, que fueron 694 vacunos.

### **2.4.3. Unidad de Análisis**

La unidad de análisis fue el hígado de cada uno de los bovinos beneficiados.

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información**

- Técnica: Observación, inspección post mortem.
- Instrumento: Registro de datos.

## **2.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

La frecuencia fue determinada mediante la siguiente fórmula:

$$Frecuencia = \frac{N^{\circ} \text{ de hígados positivos a } F. \text{ hepatica}}{N^{\circ} \text{ total de hígados inspeccionados}} \times 100$$

Los resultados se procesaron en el software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para calcular la frecuencia e intervalos de confianza; así mismo, se

realizó la prueba de Chi cuadrado para determinar la asociación entre la frecuencia y las variables de sexo, edad y procedencia de los vacunos.

## **2.7. Equipos y materiales**

### **2.7.1. Equipos**

- Cámara fotográfica
- Estuche de disección

### **2.7.2. Materiales de campo**

- Guía de inspección y revisión de vísceras
- Uniforme (scrap, mandil, guardapolvo, guantes, cofia descartable, mascarilla descartable y botas)
- Cuchillos y chaira
- Alcohol



## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Presentación de Resultados

##### 3.1.1. Frecuencia de *F. hepatica*

**Tabla 1.** Frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

Resultado	N	Frecuencia	IC 95%
Positivo	204	29,39%	26,01% - 32,78%
Negativo	490	70,61%	67,22% - 73,99%
<b>Total</b>	<b>694</b>	<b>100%</b>	

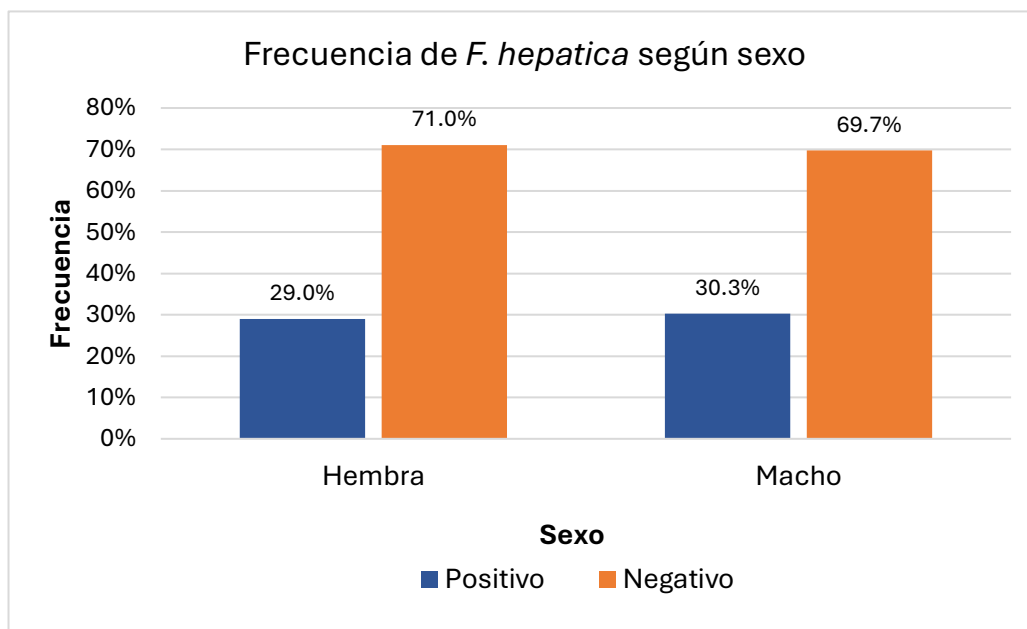
IC: Intervalo de confianza.

##### 3.1.2. Frecuencia de *F. hepatica* según sexo

**Tabla 2.** Frecuencia de *F. hepatica* según el sexo de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

Sexo	Positivo		Negativo		Total		Valor p
	N	%	N	%	N	%	
Macho	66	30,28%	152	69,72%	218	31,4%	0,73*
Hembra	138	28,99%	338	71,01%	476	68,6%	
<b>Total</b>	<b>204</b>	<b>29,39%</b>	<b>490</b>	<b>70,61%</b>	<b>694</b>	<b>100%</b>	

\*Prueba de Chi-cuadrado: No se encontró asociación significativa entre la frecuencia de *F. hepatica* y el sexo de los bovinos,  $\chi^2(1, N=694) = 0,119, p>0,05$ .



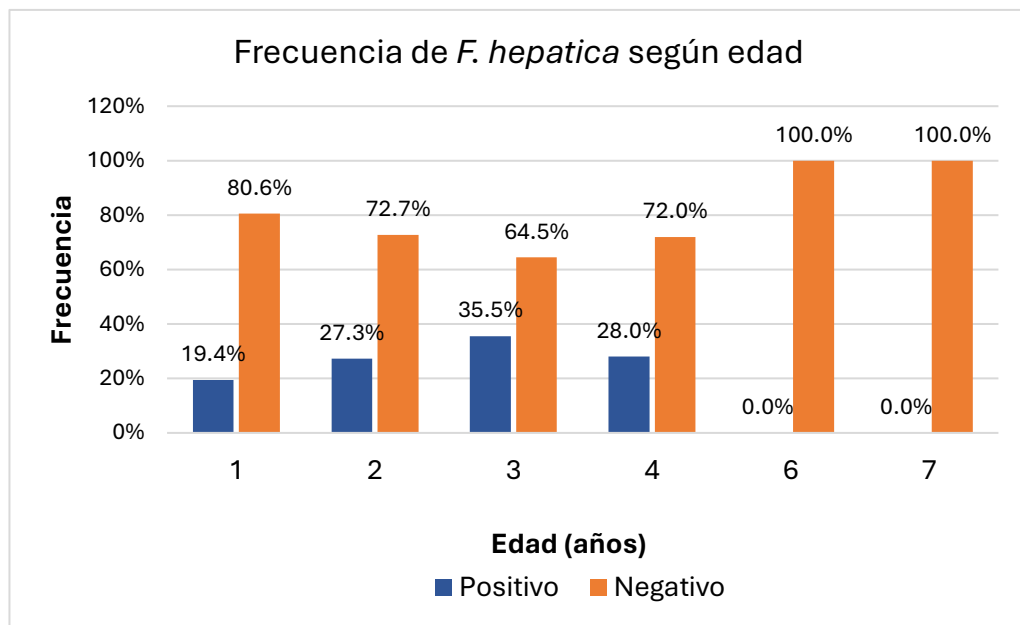
**Gráfico 1.** Frecuencia de *F. hepatica* según el sexo de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

### 3.1.3. Frecuencia de *F. hepatica* según edad

**Tabla 3.** Frecuencia de *F. hepatica* según la edad de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

Edad	Positivo		Negativo		Total		Valor p
	N	%	N	%	N	%	
1 año	6	19,35%	25	80,65%	31	4,5%	<.001*
2 años	62	27,31%	165	72,69%	227	32,7%	
3 años	108	35,53%	196	64,47%	304	43,8%	
4 años	28	28,00%	72	72,00%	100	14,4%	
6 años	0	0,00%	14	100%	14	2,0%	
7 años	0	0,00%	18	100%	18	2,6%	
<b>Total</b>	<b>204</b>	<b>29,39%</b>	<b>490</b>	<b>70,61%</b>	<b>694</b>	<b>100,0</b>	

\*Prueba de Chi-cuadrado: Se encontró una asociación significativa entre la frecuencia de *F. hepatica* y la edad de los bovinos,  $\chi^2(5, N=694) = 20,9$ ,  $p < 0,001$ .



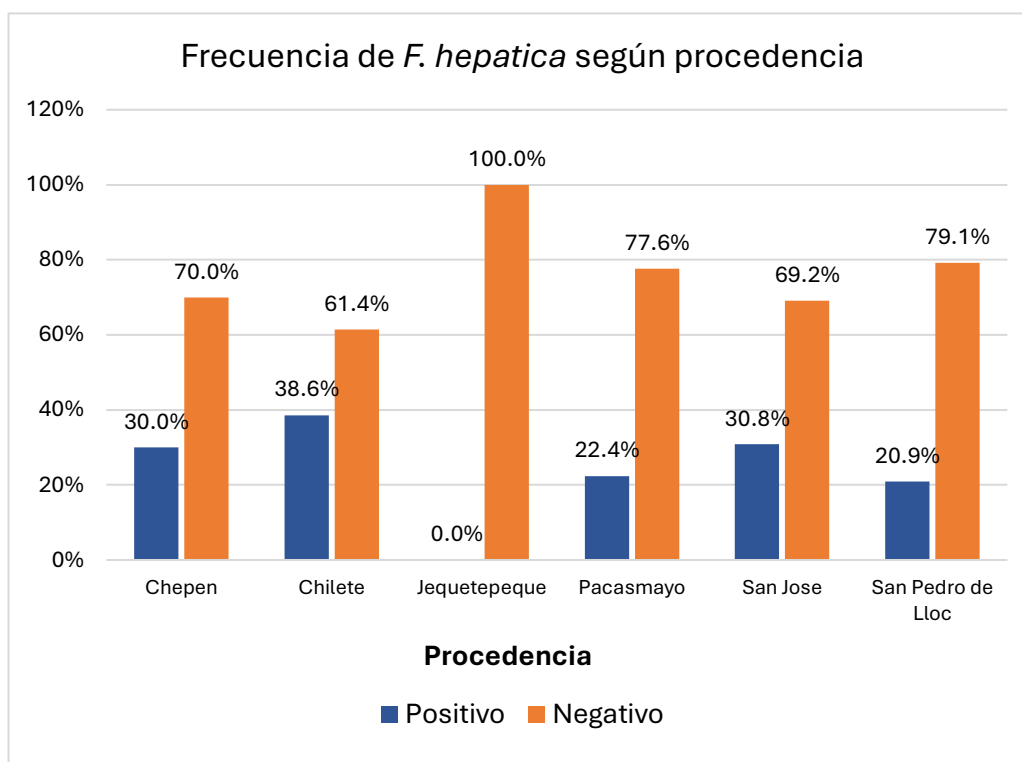
**Gráfico 2.** Frecuencia de *F. hepatica* según la edad de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

### 3.1.4. Frecuencia de *F. hepatica* según procedencia

**Tabla 4.** Frecuencia de *F. hepatica* según la procedencia de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

Lugar	Positivo		Negativo		Total		Valor p
	N	%	N	%	N	%	
Chepén	12	30,00%	28	70,00%	40	5,8%	<.001*
Chilete	110	38,60%	175	61,40%	285	41,1%	
Jequetepeque	0	0,00%	32	100%	32	4,6%	
Pacasmayo	15	22,39%	52	77,61%	67	9,7%	
San José	33	30,84%	74	69,16%	107	15,4%	
San Pedro de Lloc	34	20,86%	129	79,14%	163	23,5%	
<b>Total</b>	204	29,39%	490	70,61%	694	100%	

\*Prueba de Chi- Cuadrado: Se encontró una asociación significativa entre la frecuencia de *F. hepatica* y la procedencia de los bovinos,  $\chi^2(5, N=694) = 32,37$ ,  $p < 0,001$ .



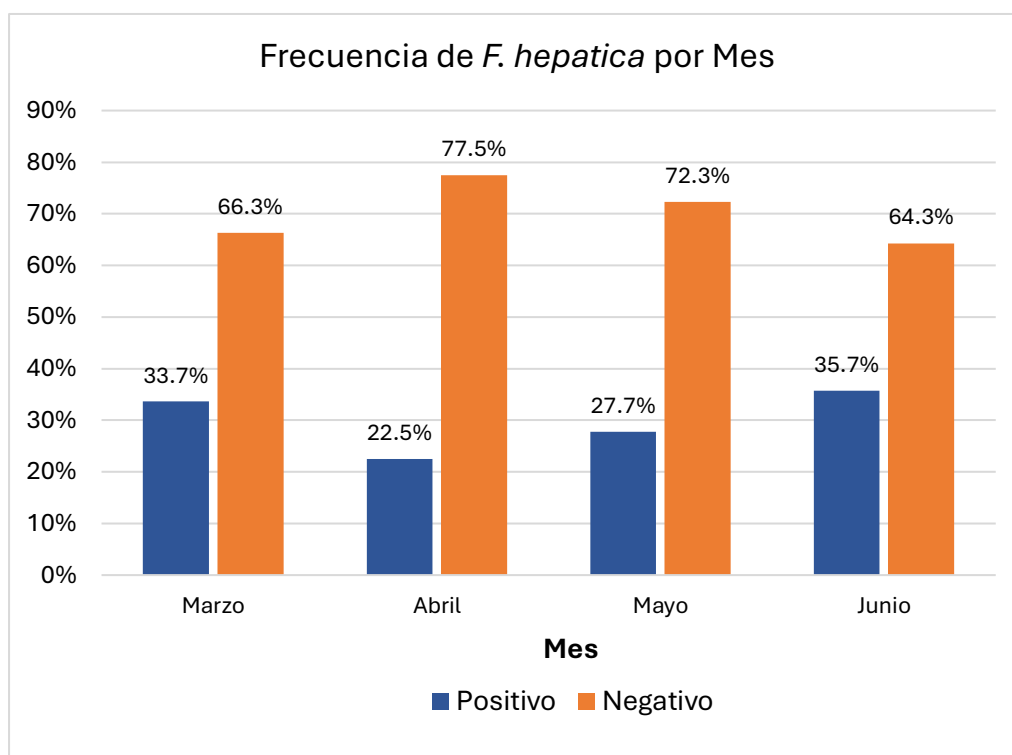
**Gráfico 3.** Frecuencia de *F. hepatica* según la procedencia de bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024.

### 3.1.5. Frecuencia de *F. hepatica* según mes de muestreo

**Tabla 5.** Frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024 por mes de muestreo.

Mes	Positivo		Negativo		Total		Valor p
	N	%	N	%	N	%	
Marzo	65	33,68%	128	66,32%	193	27,8%	0,03*
Abril	43	22,51%	148	77,49%	191	27,5%	
Mayo	51	27,72%	133	72,28%	184	26,5%	
Junio	45	35,71%	81	64,29%	126	18,2%	
<b>Total</b>	<b>204</b>	<b>29,39%</b>	<b>490</b>	<b>70,61%</b>	<b>694</b>	<b>100%</b>	

\*Prueba de Chi-cuadrado: Se encontró una asociación significativa entre la frecuencia de *F. hepatica* y el mes de muestreo,  $\chi^2(3, N=694) = 8,74, p < 0,05$ .



**Gráfico 4.** Frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo-2024 por mes de muestreo.

### 3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

La frecuencia de *F. hepatica* encontrada en el presente estudio fue de 29,39% (IC 95%: 26,01 – 32,78%) (Tabla 1). Este resultado es mayor que los reportes de 1,83% en Costa Rica (17), 1,80% en Colombia (18), y 7,22% y 1,4% en Ecuador (19,21). En comparación con estudios realizados en Perú, los resultados son menores a los obtenidos en la región Sierra, donde se han reportado frecuencias de 85% en la provincia de Chota - Cajamarca (11) y 50% en la provincia de Otuzco – La Libertad (14). Sin embargo, existen estudios que reportan frecuencias mayores de *F. hepatica* en hígados analizados en camales de la región Costa. Por ejemplo, en un estudio realizado en la provincia de Trujillo se encontró una frecuencia de 54%; no obstante, se debe mencionar que más del 50% de los hígados decomisados

provenía de la región Cajamarca (13). Otro caso similar es el reportado en Tumbes, donde se determinó una frecuencia de 63,2%, mencionando que el 95% de los animales beneficiados provenía de Cajamarca (16). Otros estudios realizados en la región Costa reportan frecuencias menores que la del presente estudio, como el 2,87% en Lima (12), 15,4% en Lambayeque (15) y 22,77% en Chiclayo (22). Aunque no siempre existe información precisa sobre el origen de los animales beneficiados, se observa que la prevalencia de esta enfermedad en centros de abasto está determinada por el lugar de origen de los animales. Se reportan altas frecuencias cuando estos animales provienen de ciudades de la sierra, como Cajamarca, que es considerado un lugar endémico de *F. hepatica* (48–50) gracias a la existencia de tres elementos clave que permiten la infección: el hospedero susceptible, el animal infectado y el hospedero intermediario (51). En la provincia de Pacasmayo no se ha comprobado la existencia del hospedador intermediario necesario para el desarrollo del parásito. Como describe Quiroz (31), un clima cálido y la ausencia de lluvias condicionan la ausencia del hospedador intermediario. Además, las metacercarias, que representan la forma infectiva de la enfermedad son muy sensibles a la desecación y a temperaturas altas (33), por lo que, los bovinos positivos a la enfermedad procederían de localidades en donde sí se cumplan las condiciones necesarias para infectarse.

En la tabla 2 y gráfico 1 se muestra la frecuencia de *F. hepatica* según el sexo de los bovinos. Se observa que el 30,28% de machos y el 28,99% de las hembras fueron positivos. La prueba de Chi-cuadrado no mostró asociaciones significativas entre el sexo y la frecuencia de *F. hepatica*

( $p > 0,05$ ), coincidiendo con los reportes realizados por Bao (52) en Lurín y Cutipa (53) en Tacna. Sin embargo, estos resultados difieren de lo reportado por Blanco (16) en Tumbes, quien encontró asociaciones significativas ( $p < 0,05$ ) entre el sexo de los bovinos y la frecuencia de la enfermedad; en su estudio, el 75% de hembras fueron positivas frente al 50% de los machos. Blanco atribuye este resultado al hecho de que se beneficia una mayor cantidad de hembras; sin embargo, en el presente estudio, aunque la cantidad de hembras beneficiadas fue mayor (476 hembras y 218 machos), no se encontraron asociaciones significativas. Otros autores que han reportado asociaciones entre el sexo de los bovinos beneficiados y la presencia de *F. hepatica* indican que las hembras poseen mayor predisposición a contraer la enfermedad debido a que pastorean en campos extensos, a diferencia de los machos, que son criados en explotaciones intensivas (54). Al permanecer más tiempo en pastoreo, las hembras son más susceptibles a reinfecciones constantes, lo que ocasiona lesiones hepáticas crónicas (55).

Es importante tener en cuenta que la muestra de bovinos analizados en este estudio, al igual que en otros estudios de este tipo, no es aleatoria. Este hecho introduce varios factores que podrían influir en la frecuencia de la enfermedad, como puede ser el motivo de selección para el beneficio, ya que los productores seleccionan los bovinos de acuerdo a criterios económicos y de manejo, lo que no refleja necesariamente la realidad de la población general. Por ejemplo, podrían seleccionarse hembras que ya no son útiles para la producción y reproducción, incluyéndolas en la muestra y alterando su composición. Además, los bovinos que llegan al camal provienen de diferentes regiones, cada una con diferentes prácticas de



manejo y condiciones ambientales, lo cual podría también influir en la frecuencia observada y en las asociaciones significativas respecto a las variables de sexo, edad y procedencia de los animales.

En la tabla 3 y gráfico 2, se muestra la frecuencia de *F. hepatica* según la edad de los bovinos beneficiados. Se observa que la mayor prevalencia de la enfermedad se encontró en los bovinos de 3 años (35,53%), seguida por los de 4 años (28%), 2 años (27,31%), 1 año (19,35%), y 6 y 7 años (0%). La prueba de Chi cuadrado aplicada mostró que existen asociaciones significativas entre la edad de los bovinos y la frecuencia de la enfermedad ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la cantidad de animales beneficiados de 6 y 7 años fue de 14 y 18, respectivamente, un número mucho menor en comparación con los animales beneficiados de 2, 3 y 4 años, que fueron 227, 304 y 100 animales, respectivamente. Esta disparidad en el tamaño de las muestras podría influir en los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos en esta investigación difieren de lo reportado por Blanco (16), Calcina (56) y Días (57) quienes no encontraron asociaciones significativas entre la edad de los bovinos y la presencia de la enfermedad. Esto podría indicar que el ganado beneficiado en sus estudios procedía de un lugar en el que el pastoreo se realizaba de manera uniforme para animales de todas las edades, resultando en una posibilidad de infección similar al ingerir pasto o agua, ambos contaminados. La diferencia con los resultados del presente estudio radicaría en la localidad de origen de los bovinos de la muestra, ya que los bovinos de 6 y 7 años provenían de una explotación intensiva en el distrito de Jequetepeque, donde no existen reportes de

prevalencia de la enfermedad debido a las condiciones climatológicas de la zona.

La tabla 4 y gráfico 3, muestra la frecuencia de *F. hepatica* según la procedencia de los bovinos. La mayor frecuencia se observa en los bovinos procedentes de Chilete (38,6%), seguidos por San José (30,84%), Chepén (30%), Pacasmayo (22,39%) y San Pedro de Lloc (20,86%). La prevalencia más baja se encontró en los bovinos de Jequetepeque (0%). La prueba de Chi cuadrado realizada mostró una asociación significativa entre la frecuencia de la enfermedad y la procedencia de los bovinos ( $p < 0,001$ ). Como se ha mencionado anteriormente, los bovinos del distrito de Jequetepeque provienen de una explotación intensiva donde no existen reportes de prevalencia de la enfermedad ni del hospedador intermediario. Sin embargo, no se tienen datos específicos de la procedencia exacta de los animales de las otras localidades estudiadas, pues algunos de esos animales proceden de regiones de la sierra y no siempre son originarios de la misma localidad. Para determinar el alcance real de la enfermedad en estas localidades, se debería contar con un registro de seguimiento que permita establecer el verdadero origen de los animales. Además, sería útil realizar estudios adicionales que determinen la prevalencia de la enfermedad in situ, mediante análisis coprológicos a animales de las localidades y la búsqueda del hospedador intermediario en zonas donde su existencia pueda ser viable.

La tabla 5 y gráfico 4, muestra la frecuencia de *F. hepatica* por mes de muestreo. La frecuencia de presentación del parásito varió dependiendo del mes: la mayor frecuencia de infección se observa en junio (35,71%), seguido por marzo (33,68%), mayo (22,72%) y abril (22,51%). La prueba de Chi cuadrado aplicada mostró una asociación significativa entre la frecuencia de

la enfermedad y el mes de muestreo ( $p < 0,05$ ). Estos resultados difieren del reporte de Hernández (55), quien no encontró asociaciones significativas entre el mes de muestreo (marzo a junio) y la frecuencia de la enfermedad ( $p > 0,05$ ) en su estudio realizado en el camal municipal de la ciudad de Jaén. Vásquez (11), menciona que el parásito presenta un potencial de infección bajo durante el periodo seco de mayo a setiembre, debido a que las condiciones climatológicas hacen poco viable el desarrollo del parásito y los hospederos intermediarios; mientras que el potencial de infección se eleva durante la época de lluvias, de diciembre a abril, alcanzando parte del mes de mayo, cuando las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de la infección. Esta información también difiere de los resultados obtenidos en este estudio, en el que la mayor frecuencia de *F. hepatica* se obtuvo en junio, que corresponde a una época sin presencia de lluvias, mientras que el mes con menor frecuencia fue abril, que corresponde a un periodo de lluvias. Sin embargo, como mencionan Puglisevich (13) y Calderón (12), los casos de *F. hepatica* encontrados en una región como La Libertad pueden deberse al incremento de la carga animal y movilización de ganado desde áreas endémicas a zonas libres de la enfermedad. Por lo tanto, la diferencia en los resultados podría deberse a la variabilidad en la cantidad de animales que proceden de zonas endémicas, y no solo a la variación ambiental.

### **3.3. Contrastación de hipótesis**

#### **3.3.1. Prueba de Z para contrastación de hipótesis**

##### **3.3.1.1. Hipótesis**

La frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo – La Libertad es mayor o igual a 54%.

##### **3.3.1.2. Cálculo del valor de Z**

$$Z = \frac{0,2939 - 0,54}{0,01892} = -13,01$$

El p valor asociado con el valor de  $Z = -13,01$  es menor a 0,0001.

##### **3.3.1.3. Decisión**

El valor de p es menor a 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa que afirma que la frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo – La Libertad es menor que 54%.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

La frecuencia de *F. hepatica* en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, Pacasmayo durante los meses de marzo a junio 2024 fue de 29,39% (IC 95%: 26,01% - 32,78%).

Según el sexo de los bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, la frecuencia de *F. hepatica* fue de 30,28% en los machos y 28,99% en las hembras.

Según la edad de los bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, la frecuencia de *F. hepatica* fue de 35,53% para los de 3 años, 28% para los de 4 años, 27,31% para los de 2 años, 19,35% para los de 1 año, y de 0% para los de 6 y 7 años.

Según la procedencia de los bovinos beneficiados en el Camal Municipal de San Pedro de Lloc, la frecuencia de *F. hepatica* fue de 38,6% para Chilete, 30,84% para San José, 30% para Chepén, 22,39% para Pacasmayo, 20,86% para San Pedro de Lloc y 0% para Jequetepeque.

Se encontraron diferencias significativas entre la frecuencia de *F. hepatica* y las variables de edad, lugar de procedencia y mes de muestreo. No se encontraron diferencias significativas entre el sexo de los bovinos y la frecuencia de *F. hepatica*

## **CAPÍTULO V**

### **SUGERENCIAS**

Se recomienda implementar programas de control y capacitación en las explotaciones ganaderas, especialmente en aquellas en donde se han encontrado altas frecuencias, como Chilete y San José, con el objetivo de reducir los casos de fasciolosis en los bovinos de estas localidades. Sería importante también llevar a cabo estudios a largo plazo con el fin de evaluar la evolución y dinámica de *F. hepatica* durante diferentes épocas del año. Sería importante realizar investigaciones dedicadas a la identificación de caracoles intermediarios en las zonas de origen de los animales positivos a la enfermedad.

Se deberían establecer sistemas de registro y seguimiento en los centros de faenamiento, para conocer el origen exacto de los animales beneficiados. De esta manera, sería posible detectar con mayor precisión las zonas con alto riesgo de enfermedades parasitarias.

Resulta de suma importancia promover políticas públicas que aborden a la fasciolosis como una emergencia de salud pública y pongan énfasis en el control y prevención. Es importante promover la colaboración entre instituciones académicas, gubernamentales y privadas para llevar a cabo actividades y campañas educativas orientadas hacia los productores y el público en general.

## REFERENCIAS

1. Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. Parasitología Veterinaria. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 1999. 968 p.
2. Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W. Parasitología Veterinaria. 2da ed. Zaragoza: Acribia. 2001. 355 p.
3. Taylor, MA., Coop R.L., Wall, R.L. Veterinary Parasitology. 4th ed. Oxford: Wiley Blackwell. 2016. 1035 p.
4. Bargues, M.D., Artigas, P., Khoubbane, M., Ortiz, P., Naquira, C., Mas-Coma, S. Molecular characterisation of *Galba truncatula*, *Lymnaea neotropica* and *L. schirazensis* from Cajamarca, Peru and their potential role in transmission of human and animal fascioliasis. *Parasites and Vectors*. 2012. 5:1-16. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-174/FIGURES/8>.
5. Carrada-Bravo, T. *Fasciola hepatica*: Ciclo biológico y potencial biótico. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*. 2007. 54:21-7.
6. Martínez-Sánchez, R., Domenech-Cañete, I., Millán-Marcelo, J.C., Pino-Santos, A. Fascioliasis, revisión clínico-epidemiológica y diagnóstico. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. 2012. 50:88-96.
7. Bowman, D. Georgis' parasitology for veterinarians. 10ma ed. Missouri: Elsevier Saunders. 2014. 499 p.
8. Food and Agricultural Organization of the United Nations. Diseases of domestic animals caused by liver flukes: epidemiology, diagnosis and control of *Fasciola*, *paramphistome*, *Dicrocoelium*, *Eurytrema* and schistosome infections of ruminants in developing countries. Roma: FAO Rome. 1994.
9. Espinoza, JR., Terashima, A., Herrera-Velit, P., Marcos, L.A. Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2010. 27:604-12.
10. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Estrategias de Intervención para la prevención y control de fasciolosis causada por *Fasciola hepatica*. Cajamarca: 2007.

11. Vásquez-Guevara, J. Frecuencia de fasciolosis y cisticercosis en animales beneficiados en el Camal Municipal de Chota. [Tesis de Grado]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. 2014. 71 p.
12. Cordero-Calderón, K.F. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en Bovinos beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015. [Tesis de Grado]. Lima: Universidad Ricardo Palma. 2016.
13. Puglisevich-Hurtado, A.M. Pérdidas económicas por decomiso de hígados de bovinos afectados por *Fasciola hepatica*, en el camal particular San Francisco, del distrito de Salaverry-Trujillo-periodo: enero-junio 2016. [Tesis de Grado]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. 2017.
14. León-Gallardo, Z., Benítez, L. Fasciolosis, prevalencia y pérdidas económicas en Bos Taurus. *SCIÉNDQ*. 2018. 21:421-9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17268/sciendo.2018.047>.
15. Caicay-Silva, S.J. Prevalencia de *Fasciola hepatica* y su repercusión económica en vacunos sacrificados en el camal municipal de Lambayeque. [Tesis de Grado]. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2023.
16. Blanco-López, L.G. Prevalencia de *Fasciola hepatica*, a la inspección post mortem, de ganado bovino en el Matadero Municipal de Corrales-Tumbes, 2019. [Tesis de Grado]. Tumbes: Universidad Nacional de Tumbes. 2020.
17. Rojas, D., Cartín, J.A. Prevalencia de *Fasciola hepatica* y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase A de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 2016. 40:53-62. <https://doi.org/10.15517/rac.v40i2.27366>.
18. Rodríguez-Jaimes, L.E. Estudio de prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos procedentes de cuatro municipios de Santander, Colombia y su impacto económico por decomisos en COLBEEF SAS durante el periodo de enero a mayo del 2020. [Tesis de Grado]. Pamplona: Universidad de Pamplona. 2020.
19. Bejarano-Rivera, C., Garzón-Jarrín, R., Chicaiza-Sánchez, A., Mera-Andrade, R. Distomatosis hepática en bovinos y zoonosis. Factores de riesgos para la salud pública. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*. 2021. 5:23-33.
20. Moreira-Jimenez, J.J. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en el camal municipal del Cantón Urdaneta. [Tesis de Grado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. 2022. 79 p.



21. Aguirre-Coral, D.H. Incidencia de *Fasciola hepatica* en bovinos faenados en el Camal Municipal de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos. [Tesis de Grado]. Los Ríos: Universidad Técnica de Babahoyo. 2023. 46 p.
22. Ramos, E.A., Alva, R.M., Leiva, J.C. Pérdidas económicas y factores asociados al decomiso de hígados con *Fasciola hepatica* en Chiclayo, Perú. *Peruvian Agricultural Research*. 2020. 2:68-75. <https://doi.org/10.51431/PAR.V2I2.644>.
23. Correa, A.C., De Meeûs, T., Dreyfuss, G., Rondelaud, D., Hurtrez-Boussès, S. *Galba truncatula* and *Fasciola hepatica*: Genetic costructures and interactions with intermediate host dispersal. *Infection, Genetics and Evolution : Journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases*. 2017. 55:186-94. <https://doi.org/10.1016/J.MEEGID.2017.09.012>.
24. Mahulu, A., Clewing, C., Stelbrink, B., Chibwana, F.D., Tumwebaze, I., Russell Stothard, J., Albrecht, C. Cryptic intermediate snail host of the liver fluke *Fasciola hepatica* in Africa. *Parasites & vectors*. 2019. 12. <https://doi.org/10.1186/S13071-019-3825-9>.
25. Ferreira, A.P.P.N., Costa, A.L.O., Becattini, R.M., Ferreira, MAND., da Paixão H.P.R., Coscarelli, D., Vidigal, T.H.D.A., Lima, W.D.S., Pereira, C.A. de J. Integrative taxonomy: combining molecular and morphological characteristics to identify *Lymnaea (Galba) cubensis*, intermediate host of *Fasciola hepatica*. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology : Orgao Oficial do Colegio Brasileiro de Parasitologia Veterinaria*. 2021. 30. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021052>.
26. Artigas, P., Bargues, M.D., Mera y Sierra, R.L., Agramunt, V.H., Mas-Coma, S. Characterisation of fascioliasis lymnaeid intermediate hosts from Chile by DNA sequencing, with emphasis on *Lymnaea viator* and *Galba truncatula*. *Acta tropica*. 2011. 120:245-57. <https://doi.org/10.1016/J.ACTATROPICA.2011.09.002>.
27. Dittmar, K., Teegen, W.R. The presence of *Fasciola hepatica* (liver-fluke) in humans and cattle from a 4,500 year old archaeological site in the Saale-Unstrut Valley, Germany. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2003. 98:141-3.
28. Naquira-Vildoso, F., Marcial-Rojas, R.A. Fascioliasis. Pathology of protozoal and helminthic diseases, Williams & Wilkins, Baltimore. 1971, p. 477-89.
29. Mas-Coma, S., Funatsu, I.R., Bargues, M.D. *Fasciola hepatica* and lymnaeid snails occurring at very high altitude in South America. *Parasitology*. 2001. 123:115-27. <https://doi.org/10.1017/S0031182001008034>.

30. Dalton, J.P. Fasciolosis. Boston: CABI International. 2022. 1-501 p.
31. Quiroz-Romero, H. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 1era ed. México D.F.: Limusa. 2005. 876 p.
32. Salazar, L., Estrada, V.E., Velásquez, L.E. Effect of the exposure to *Fasciola hepatica* (Trematoda: Digenea) on life history traits of *Lymnaea cousini* and *Lymnaea columella* (Gastropoda: Lymnaeidae). *Experimental Parasitology*. 2006. 114:77-83. <https://doi.org/10.1016/J.EXPPARA.2006.02.013>.
33. Iturbe-Espinoza, P., Muñoz-Pareja, F. Ciclo biológico y potencial biótico de *Fasciola hepatica* en *Galba truncatula*. *Neotropical Helminthology*. 2013. 7:243-54.
34. Siancas-Ruiz, F.M. Frecuencia de infección por *Fasciola hepatica* en *Lymnaea viatrix* e identificación de plantas asociadas en la provincia de Pataz, Región La Libertad-Perú, 2016. [Tesis de Grado]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. 2017. 60 p.
35. Becerra, W.M. Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepatica* en Latinoamérica. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2001. 14:28-35.
36. Espinoza, J.R., Maco, V., Marcos, L., Saez, S., Neyra, V., Terashima, A., Samalvides, F., Gotuzzo, E., Chavarry, E., Huaman, M.C. Evaluation of Fas2-ELISA for the serological detection of *Fasciola hepatica* infection in humans. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2007. 76:977-82.
37. Hurtrez-Boussès, S., Meunier, C., Durand, P., Renaud, F. Dynamics of host–parasite interactions: the example of population biology of the liver fluke (*Fasciola hepatica*). *Microbes and Infection*. 2001. 3:841-9. [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(01\)01442-3](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(01)01442-3).
38. Marcos, L.A., Terashima, A., Leguía, G., Canales, M., Espinoza, J.R., Gotuzzo, E. La infección por *Fasciola hepatica* en el Perú: una enfermedad emergente. *Revista de Gastroenterología del Perú*. 2007. 27:389-96.
39. Blancas-Torres, G., Terashima-Iwashita, A., Maguiña-Vargas, C., Vera-Luján, L., Álvarez-Bianchi, H., Tello-Casanova, R. Fasciolosis humana y compromiso gastrointestinal: Estudio de 277 pacientes en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. 1970 - 2002. *Revista de Gastroenterología del Perú*. 2004. 24:143-57.

40. León, D., Cabanillas, O. Factores de riesgo asociados a fasciolosis humana en tres provincias del departamento de Cajamarca, Perú (Periodo 2010). *Salud y Tecnología Veterinaria*. 2014. 2:7. <https://doi.org/10.20453/STV.2014.2061>.
41. Rodríguez-Ulloa, C., Rivera-Jacinto, M., Chilón, S., Ortiz, P., Valle-Mendoza, D. Infección por *Fasciola hepatica* en escolares del distrito de Condebamba, Cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2018. 29:1411-20.
42. Maco-Flores, V., Marcos-Raymundo, L., Terashima-Iwashita, A., Samalvides-Cuba, F., Miranda-Sánchez, E., Espinoza-Babilon, J., Gotuzzo-Herencia, E. Fas2-ELISA y la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras en el diagnóstico de la infección por *Fasciola hepatica*. *Revista Médica Herediana*. 2002. 13:49-57.
43. Rodríguez-Hidalgo, R., Calvopiña, M., Romero-Alvarez, D., Montenegro-Franco, M., Pavon, D., Pointier, J.P., Benítez-Ortiz, W., Celi-Eraza, M. Triclabendazole efficacy, prevalence, and re-infection of *Fasciola hepatica* in bovine and ovine naturally infected in the Andes of Ecuador. *Veterinary parasitology, regional studies and reports*. 2024. 47. <https://doi.org/10.1016/J.VPRSR.2023.100947>.
44. Chávez, V.A., Sánchez, R.L., Arana, D.C., Suárez, A.F. Resistencia a antihelmínticos y prevalencia de fasciolosis bovina en la ganadería lechera de Jauja, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2012. 23:90-7.
45. Rojas-Moncada, J de D. Resistencia de *Fasciola hepatica* al triclabendazol en bovinos de la campiña de Cajamarca-Perú. *Revista Veterinaria Argentina*. 2012. 1.
46. Raunelli, F., Gonzalez, S. Strategic control and prevalence of *Fasciola hepatica* in Cajamarca, Peru. A pilot study. *The Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. 2009. 7:145.
47. Luz-Ledic, I. Cronología dentaria de los bovinos. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 2011:2-8.
48. Marcos, L.A., Terashima, A. Update on human fascioliasis in Peru: diagnosis, treatment and clinical classification proposal. *Neotropical Helminthology*. 2007. 1:85-104.
49. González, L.C., Esteban, J.G., BARGUES, M.D., Valero, M.A., Ortiz, P., Náquira, C., Mas-Coma, S. Hyperendemic human fascioliasis in Andean valleys: an altitudinal transect analysis in children of Cajamarca province, Peru. *Acta tropica*. 2011. 120:119-29.

50. Cabanillas, O., Vargas, E., Navarro, A.M., Tamayo, H. *Fasciola hepatica* y su impacto en la salud pública en Cajamarca. *Rev. cienc. vet.* 2010:23-5.
51. Keiser, J., Duthaler, U., Utzinger, J. Update on the diagnosis and treatment of food-borne trematode infections. *Current opinion in infectious diseases.* 2010. 23:513-20. <https://doi.org/10.1097/QCO.0B013E32833DE06A>.
52. Bao-Cóndor, J.C. Factores asociados a la prevalencia de fasciolosis bovina relacionada con pérdidas económicas por comiso de hígados, en el frigorífico camal San Pedro S.A.C., Lurín-2021. [Tesis de Grado]. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán. 2022. 67 p.
53. Cutipa-Salcedo, D.J. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos beneficiados en el camal municipal de la ciudad de Tacna periodo 2011, 2012 y 2013. [Tesis de Grado]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 2015. 68 p.
54. Gaona-Chamba, J.C. Diagnóstico de *Fasciola hepatica* en animales faenados en el camal Municipal de Macará, a través de tres métodos de sedimentación. [Tesis de Grado]. Loja: Universidad Nacional de Loja. 2015. 74 p.
55. Hernández-Sánchez, D. Pérdida económica por decomiso de hígado infectados por *Fasciola hepatica* en bovinos beneficiados en el camal municipal de la ciudad de Jaén, marzo – junio 2019. [Tesis de Grado]. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 2019. 67 p.
56. Calcina-Murillo, F.E. Prevalencia y Grado de Conocimiento de Fasciolosis Crónica en Vacunos de Comunidades del Distrito de Santa Rosa Melgar Puno. [Tesis de Grado]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano. 2015. 78 p.
57. Díaz-Espinoza, C.M. Comparación epidemiológica de la parasitosis producida por *Fasciola hepatica* y *Paramphistomun* sp. en los animales sacrificados en el Matadero Municipal de Huancabamba. [Tesis de Grado]. Piura: Universidad Nacional de Piura. 2018. 65 p.

## ANEXO 1

### Fotografías



**Fotografía 1.** Determinación de la edad mediante cronometría dentaria.



**Fotografía 2.** Inspección post mortem del hígado



**Fotografía 3.** Inspección de conductos biliares