



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad
previo a la obtención del título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

Prevalencia de *Fasciola hepática* en Ganado Bovino Faenado en el camal
municipal Metropolitano de la Ciudad de Quito.

AUTOR

Luis Alfredo Llanos Ugsha

TUTOR:

Ph.D. Juan Carlos Gómez Villalva.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema	2
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Hipótesis	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Ley de faenamiento en Ecuador	4
2.2. Fasciolosis (Fasciola Hepática)	5
2.3. Etiología	6
2.4. Clasificación Taxonómica	8
2.5. Estructura Morfológica	9
2.6. Hospedadores definitivos	12
2.7. Hospedadores Intermediarios	12
2.8. Epidemiología	13
2.9. Fascioliasis Aguda y Crónica	14
2.10. Antecedentes de Fasciola Hepática a Nivel Global	14
2.11. Patología y Patogenia de Fasciola	16
2.12. Cuadro Clínico y Lesiones	17
2.13. Diagnóstico	19
2.14. Tratamiento	20
2.15. Vacunas	21
III. MATERIALES Y METODOS	22
3.1. Ubicación y descripción de sitio experimental	22
3.2. Localización geográfica	23
3.3. Características del área de estudio	23
3.4. Operacionalización de variables	23
3.5. Análisis Estadístico	24
3.6. Variable Dependiente	25
3.7. Variables Independientes	25
3.8. Población y Muestra de Investigación	27

3.9. Materiales	28
3.9.1. Materiales de oficina	28
3.9.2. Instrumentos para la inspección post mortem	28
3.9.3. Vestimenta para la inspección	28
3.10. Procesamiento de datos	29
3.11. Chi - cuadrado experimental	29
3.12. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS	31
4.1. Prevalencia General	31
4.2. Prevalencia por Sexo	32
4.2.1. Prevalencia por Edad	33
4.2.2. Prevalencia por Procedencia	34
4.3. Frecuencia observada	35
4.3.1. Frecuencia observada en la variable edad vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 36	
4.3.2. Frecuencia observada en la variable procedencia vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 37	
4.3.3. Frecuencia observada en la variable raza vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 38	
Frecuencia esperada	39
4.3.4. Frecuencia esperada en la variable Sexo vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 39	
4.3.5. Frecuencia esperada en la variable Edad vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 40	
4.3.6. Frecuencia esperada en la variable Procedencia vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 40	
4.3.7. Frecuencia observada en la variable Raza vs. el diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i> 41	
4.4. Cálculo de Chi cuadrado	42
4.5. Pérdidas económicas ocasionadas por la presencia del parasito	43
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	48
VIII. RESUMEN	49
IX. SUMMARY	50

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación geográfica del lugar de estudio	23
Tabla 2 Operacionalización de variables	23
Tabla 3 Registro de variable Sexo.....	25
Tabla 4 Registro de variable edad.	25
Tabla 5 Registro de variable Procedencia.....	26
Tabla 6 Registro de variable Raza.....	26
Tabla 7 Prevalencia de Fasciola hepática.	31
Tabla 8 Prevalencia de Fasciola hepática de acuerdo con el sexo del bovino.	32
Tabla 9 Prevalencia de Fasciola hepática de acuerdo a la edad del bovino.	33
Tabla 10 Prevalencia de Fasciola hepática de acuerdo con la procedencia del bovino.	34
Tabla 11 Frecuencia observada en la variable Sexo vs. el diagnóstico de Fasciola hepática	35
Tabla 12 Frecuencia observada en la variable edad vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.....	36
Tabla 13 Frecuencia observada en la variable edad vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.....	37
Tabla 14 Frecuencia observada en la variable procedencia vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.	37
Tabla 15 Frecuencia observada en la variable procedencia vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.	38
Tabla 16 Frecuencia esperada en la variable Sexo vs. el diagnóstico de Fasciola hepática	39
Tabla 17 Frecuencia esperada en la variable Edad vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.....	40
Tabla 18 Frecuencia esperada en la variable Procedencia vs. el diagnóstico de Fasciola hepática. .	40
Tabla 19 Frecuencia observada en la variable Raza vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.	41
Tabla 20 Cálculo de Chi Cuadrado.	42
Tabla 21 Resultados de la comparación entre Chi-Cuadrado experimental y Chi cuadrado Tabular.	42
Tabla 22 Pérdidas económicas ocasionadas por la presencia del parasito.....	43

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Ciclo Biológico de la Fasciola Hepática (Ganaderia.com, 2024)	10
Ilustración 2 Parásito Duela del hígado (Ganaderia.com, 2024).....	11
Ilustración 3 Daño histopatológico de la fasciolosis (Ganaderia.com, 2024).....	17
Ilustración 4 Localización geográfica del camal Municipal Metropolitano de Quito.	22
Ilustración 5 Determinación porcentual de incidencia de Fasciola hepática.	31
Ilustración 6 Determinación porcentual de incidencia de Fasciola hepática de acuerdo al sexo del bovino.	32
Ilustración 7 Determinación porcentual de incidencia de Fasciola hepática de acuerdo con la edad del bovino.	33
Ilustración 8 Determinación porcentual de incidencia de Fasciola hepática de acuerdo con la procedencia del bovino.....	35

I. INTRODUCCIÓN

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria que afecta al ganado bovino en todo el mundo, siendo causada por el trematodo *Fasciola hepática*. Schwab (2018), afirma que la prevalencia de esta enfermedad en el ganado bovino faenado en el Camal Municipal Metropolitano de la ciudad de Quito, ha sido objeto de estudio en diversos trabajos científicos debido a su impacto en la producción de carne y leche, así como en la salud pública.

Sánchez-Andrade (2019), manifiesta que el ganado bovino representa un recurso fundamental en la industria alimentaria ecuatoriana, con especial relevancia en la ciudad de Quito, que alberga a 1.7 millones de habitantes. En este contexto, es crucial asegurar la calidad de la carne y sus derivados para el consumo humano. La presencia de la fascioliasis en el ganado bovino puede tener repercusiones tanto en la salud animal como en la humana. La prevalencia de esta enfermedad en la región puede verse influenciada por diversos factores, tales como la ubicación geográfica, las condiciones climáticas, el manejo del ganado y la efectividad de los tratamientos antiparasitarios disponibles.

Zambrano-Benítez (2017), afirma que la evaluación de la prevalencia de la fascioliasis en el ganado bovino sacrificado en el Camal Municipal Metropolitano de la ciudad de Quito es esencial para determinar el riesgo que esta enfermedad representa tanto para la salud de los animales como para la salud pública. Los datos recopilados en este estudio pueden ser de gran utilidad para identificar los factores de riesgo y establecer las medidas de control necesarias para prevenir la fascioliasis en esta área específica. Además, los resultados obtenidos pueden tener implicaciones significativas para otros países de la región andina que compartan características climáticas y geográficas similares.

En este sentido, se plantea una investigación cuyo objetivo principal es determinar la prevalencia de la *Fasciola hepática* en el ganado bovino faenado en el Camal Municipal Metropolitano de la ciudad de Quito.

1.1. Problema

La fasciolosis, una enfermedad parasitaria que afecta al ganado bovino, tiene un impacto económico considerable en la producción de carne y leche. No obstante, la información acerca de la prevalencia de *Fasciola hepática* en el ganado bovino sacrificado en el camal Municipal Metropolitano de la ciudad de Quito es dinámica y evoluciona anualmente. La carencia de datos consecutivos sobre la prevalencia de esta enfermedad dificulta la implementación de medidas para abordar este problema.

Por consiguiente, el desafío de la investigación reside en la urgencia de establecer la frecuencia de *Fasciola hepática* en el ganado bovino sacrificado en el camal Municipal Metropolitano de Quito. Esto se logrará empleando técnicas de diagnóstico altamente sensibles y específicas, con el propósito de aportar a la prevención y manejo de la enfermedad, así como para elevar los estándares de calidad de la carne y sus subproductos destinados al consumo humano.

1.2. Justificación

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria que afecta al ganado bovino en todo el mundo, incluyendo la región de Quito, Ecuador. Esta enfermedad no solo afecta la salud animal, sino que también representa un riesgo para la salud pública debido al consumo de carne y productos lácteos contaminados. Dada la importancia del ganado bovino en la industria alimentaria de Quito, es fundamental evaluar la prevalencia de la *Fasciola hepática* en el ganado faenado en el camal Municipal Metropolitano de la ciudad. Esta investigación se justifica por la necesidad de comprender la magnitud del problema de la fascioliasis en la región y sus posibles impactos en la seguridad alimentaria y la salud pública. Además, al identificar los factores de riesgo y las medidas de control necesarias, esta investigación contribuirá a mejorar la gestión del ganado y a prevenir la propagación de la enfermedad. Los resultados obtenidos también podrían ser de relevancia para otras regiones andinas con condiciones climáticas y geográficas similares. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo principal proporcionar información crucial para el desarrollo de estrategias efectivas de prevención y control de la fascioliasis en la región de Quito y más allá.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Fasciola hepática* en ganado bovino faenado en el camal Municipal Metropolitano de la ciudad de Quito.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la presencia de *Fasciola hepática* en hígados del ganado bovino faenado.
- Analizar la relación entre la prevalencia de *Fasciola hepática* y factores de riesgo asociados, como la procedencia, la edad y el sexo del ganado.
- Determinar las pérdidas económicas ocasionadas por la presencia del parásito.

1.4.Hipótesis

- **H₀** No existe prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Quito en los meses de julio y agosto.
- **H₁** Si existe prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Quito en los meses de julio y agosto.

II. MARCO TEÓRICO

2.1.Ley de faenamiento en Ecuador

La Ley de Mataderos en Ecuador, establecida en 1964, constituye un marco legal esencial para asegurar prácticas de faenamiento que protegen la salud pública. A través de sus artículos, enfatiza la importancia de cumplir con rigurosas normas de higiene y registro en los mataderos, garantizando así el manejo adecuado del ganado desde su origen hasta su procesamiento. Estipula controles sanitarios pre y post sacrificio, periodos de descanso obligatorios para los animales, y directrices específicas sobre el procesamiento de la carne, asegurando así la trazabilidad y la seguridad alimentaria (Ley No. 502-C, 1964).

El capítulo III de faenamiento de animales, manifiesta:

Art 13. Todos los animales deben sacrificarse en un matadero que cumpla con normas de higiene que contribuyan a la protección de la salud pública.

Art 14. Esta es la norma más relevante, ya que garantiza que todos los lotes de animales cumplan con un registro que indique su origen, y el cumplimiento de estos requisitos asegura el acceso al matadero, además de contar con el correspondiente certificado sanitario oficial.

Art 15. Si se cumple lo dispuesto en el artículo 14, los animales destinados al sacrificio están sujetos a estrictos controles previos y posteriores al sacrificio. Esto lo realizarán los servicios veterinarios de la misma institución, garantizará que los animales sacrificados no son portadores de enfermedades que afecten la salud de los seres humanos

Art 16. Este artículo asegura el descanso oportuno de los animales durante el faenado. El ganado bovino debe descansar de 12 horas y el de cerdos de 2 a 4 horas.

Art. 17.- Para el proceso de faenamiento, desde la matanza de los animales hasta su entrada a cámaras frigoríficas o su expendio para consumo o industrialización, se procederá de acuerdo a las normas establecidas en la Decisión 197 de la JUNAC, Capítulo 3, ordinal 3.6 y a la Norma 1218 del 08 de febrero de 1985, carne y productos cárnicos. Faenamiento, del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Art. 18.- La Dirección del matadero o camal deberá obligatoriamente estadísticas sobre: origen del ganado, por especie, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoonosanitarios del examen ante y post - mortem y rendimiento a la canal. Esta información deberá ser reportada a la oficina más cercana del SESA, dentro de los primeros cinco días de cada mes, para el respectivo análisis y publicación.

2.2. Fasciolosis (Fasciola Hepática)

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria, principalmente en ganado bovino, aunque no es exclusiva de estos y puede afectar tanto a otros animales como a humanos. Esta condición, atribuible al parásito *Fasciola hepática*, se inscribe dentro de la clase Trematoda y la familia Fasciolidae, según lo indica Escalante (2011). Se distingue por la invasión y posterior infección del hígado del hospedador, lugar en el cual el parásito adulto encuentra un nicho para alojarse y reproducirse, lo que da lugar a la distomatosis hepática.

Según Dell'Oca Runco (2011), el ciclo biológico de *Fasciola hepática* es complejo y requiere de un hospedador intermediario, generalmente un caracol de agua dulce del género *Lymnaea*. El proceso inicia cuando el hospedador definitivo ingiere las metacercarias, las cuales eclosionan en el duodeno. Las larvas juveniles luego penetran la pared intestinal y migran hacia el hígado, donde maduran a su forma adulta e inician el ciclo reproductivo. Este ciclo es crucial, ya que puede causar un daño significativo al tejido hepático, afectando la salud y productividad del ganado.

Navratil Oronoz (2022) describe que la fascioliasis presenta dos manifestaciones clínicas distintas: la aguda y la crónica. La forma aguda se caracteriza por ser el resultado de la migración intensiva de larvas a través del hígado, lo que conduce a hemorragias, daño tisular significativo y, en situaciones graves, puede causar la muerte del hospedador. Por otro lado, la forma crónica, que es la más habitual, se distingue por la presencia de parásitos adultos en los conductos biliares, causando inflamación, fibrosis y, eventualmente, obstrucción biliar.

2.3. Etiología

La etiología de la fasciolosis radica en la infección provocada por *Fasciola hepática*, un parásito de la clase de los trematodos platelmintos, miembro de la familia Fasciolidae. Vignau (2005) señala que este parásito es el principal agente causal de la fasciolosis en el ganado bovino, aunque no se limita a esta especie, afectando también a ovinos, caprinos y, en ocasiones, a humanos. La habilidad de *Fasciola hepática* para hospedar diversas especies y su extensa presencia geográfica la destacan como una de las parasitosis más relevantes tanto en el campo de la medicina veterinaria como en la salud pública en determinadas áreas.

Según Prepelitchi (2009), el ciclo de vida de *Fasciola hepática* involucra dos hospedadores: uno definitivo, que puede ser un mamífero herbívoro como el ganado o humanos, y un hospedador intermediario, un caracol de agua dulce del género *Lymnaea*. Inicia con la liberación de huevos en las heces del hospedador infectado a ambientes acuáticos. Los huevos eclosionan en miracidios que infectan al caracol, donde se convierten en cercarias. Estas luego forman metacercarias en plantas acuáticas o en el agua, siendo la fase infectiva que el hospedador definitivo ingiere al consumir agua o vegetación contaminada.

Según López-Villacís (2017), una vez dentro del hospedador definitivo, las metacercarias eclosionan en el duodeno, liberando larvas que penetran la pared intestinal y migran hacia el hígado. En el hígado, las larvas maduran a su forma adulta y se alojan en los conductos biliares, donde comienzan su ciclo reproductivo, alimentándose de sangre y tejidos del hospedador, lo que provoca diversos grados de daño hepático y síntomas asociados a la enfermedad.

De acuerdo con Prepelitchi (2009), la enfermedad causada por *Fasciola hepática* se debe a su ciclo vital adaptable, capacidad de migrar y dañar tejidos específicos del hospedador, y su habilidad para evadir la respuesta inmunológica. La variedad de hospedadores susceptibles y la amplia presencia de caracoles hospedadores intermediarios permiten que la fasciolosis se mantenga y expanda en diferentes climas, desde zonas templadas hasta tropicales, destacando su relevancia en salud animal y seguridad alimentaria.

Gómez Villalva (2023), afirma que estudiar el diagnóstico de enfermedades en animales ubicados en la ciudad de Quito, examinando los factores de riesgo asociados. Se utilizó una

prueba semi-cuantitativa "dot" ELISA para el diagnóstico, encontrando una prevalencia del 78% para *Chlamydomphila felis* y 27.2% entre 103 animales domésticos muestreados.

Como manifiesta Filian Hurtado (2023), existen parásitos que afectan a ciertos animales, abarcando aspectos como el ciclo de vida de los parásitos, las distintas formas de parasitismo, y la importancia de entender la relación entre los parásitos y sus hospederos para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades parasitarias. Este enfoque integral es esencial para la medicina veterinaria y la salud pública, dada la relevancia de las zoonosis y el impacto económico de las parasitosis en la producción animal.

Filian Hurtado (2023), aborda en detalle los aspectos biológicos y epidemiológicos de los parásitos que afectan a los animales domésticos, centrándose en las familias Dicrocoeliidae y Fasciolidae, entre otras. Describe los ciclos de vida de parásitos como *Dicrocoelium dendriticum* y *Fasciola hepática*, subrayando su impacto en la salud animal y las implicaciones para la salud pública debido a su potencial zoonótico. Este autor proporciona una base sólida para comprender las complejidades de las enfermedades parasitarias y resalta la importancia de medidas preventivas y de control.

Navarro (2021) investiga la Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito. El objetivo principal de este estudio fue identificar las etiologías que determinan la no aptitud de canales y órganos de animales de abasto (bovinos, porcinos, ovinos y camélidos) destinados a la industria cárnica y consumo humano. Esto se llevó a cabo mediante la revisión de registros e inspección veterinaria en el periodo de enero de 2017 hasta agosto de 2020. Se evaluaron la prevalencia de decomisos, el análisis estadístico mediante software InfoStat Epidat, y el impacto económico. Los hallazgos indican que, en bovinos, el hígado fue el órgano más decomisado, principalmente debido a la *Fasciola hepática*, con 5.307 casos. En porcinos, se decomisaron 2.285 hígados por lesiones de migración larvaria de ascariosis. En ovinos, la presencia de *Fasciola hepática* fue notable con 3.030 casos. En camélidos sudamericanos, el decomiso se centró en hígados afectados por infestación parasitaria de *Sarcocystis*. El impacto económico resultante de los decomisos se estimó en 473.543,02 dólares americanos.

Sánchez (2021) identifica las patologías más frecuentes encontradas en bovinos y porcinos durante el examen post mortem en el camal de Latacunga. A través de un enfoque macroscópico y mediante el método de campo y la técnica de observación macroscópica, se

realizó la inspección post mortem de distintos órganos de los animales faenados, abarcando una muestra de 277 bovinos y 130 porcinos. Los resultados revelaron la existencia de diversas patologías, incluyendo distomatosis, cirrosis, abscesos hepáticos, metritis, neumonía, hidatidosis, y órganos con parásitos en bovinos; mientras que en porcinos se encontraron hidatidosis y lesiones por parásitos como las más frecuentes. Este estudio subraya la importancia de la inspección sanitaria en el camal para asegurar la salud pública y evitar la transmisión de enfermedades zoonóticas a través del consumo de carne.

2.4. Clasificación Taxonómica

Conforme a Yong (1991), la clasificación taxonómica de *Fasciola hepática* se organiza dentro de un sistema jerárquico que permite su identificación y ubicación dentro del reino animal. Esta clasificación es fundamental para comprender las relaciones evolutivas y biológicas del parásito con otros seres vivos.

Reino: Animalia

Los miembros de este reino son organismos multicelulares, eucariotas, que pueden moverse voluntariamente en algún momento de su ciclo de vida y tienen una organización celular compleja.

Filo: Platyhelminthes

Este filo incluye a los gusanos planos, caracterizados por su cuerpo aplanado dorsoventralmente, simetría bilateral, y ausencia de cavidad corporal verdadera (acelomados).

Clase: Trematoda

Los trematodos son parásitos, comúnmente conocidos como duelas, que poseen ventosas y otros órganos de fijación para adherirse a sus hospedadores. Su ciclo de vida incluye varias etapas y normalmente requiere de uno o más hospedadores intermediarios.

Orden: Plagiorchiida

Este orden agrupa a trematodos que típicamente presentan ciclos de vida complejos, involucrando múltiples hospedadores y transformaciones morfológicas significativas a lo largo de su desarrollo.

Familia: Fasciolidae

La familia Fasciolidae incluye a las duelas hepáticas, que son parásitos de los conductos biliares de diversos vertebrados. Se caracterizan por su gran tamaño en comparación con otros trematodos y por su forma de hoja.

Género: Fasciola

El género *Fasciola* se distingue por incluir especies que parasitan los hígados de una amplia variedad de mamíferos, causando la enfermedad conocida como fasciolosis.

Especie: *Fasciola Hepática*

Fasciola hepática es la especie tipo y una de las más estudiadas dentro del género. Es el agente causal principal de la fasciolosis en el ganado bovino y puede infectar a una gran variedad de hospedadores definitivos, incluidos los humanos.

2.5. Estructura Morfológica

Según Costas (2010), la estructura morfológica de *Fasciola hepática* está adaptada a su modo de vida parásito, permitiéndole adherirse a los tejidos del hospedador y absorber nutrientes directamente a través de su tegumento.

De acuerdo con Kleiman (2004), *Fasciola hepática* es un parásito con una forma característica de hoja, aplanado dorsoventralmente, que mide entre 20 y 30 mm de longitud y de 8 a 15 mm de ancho, pudiendo llegar hasta 75 mm en algunos casos. Su identificación se facilita por estas dimensiones y su tegumento sincitial sin células, cubierto por espinas pequeñas, especialmente en la región anterior, que protege al parásito de las enzimas

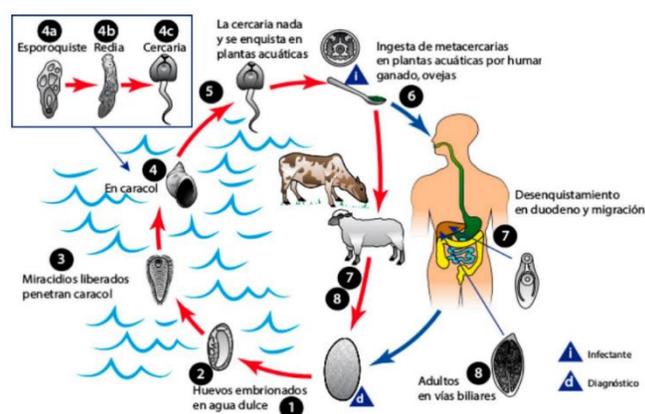
digestivas del hospedador y facilita la absorción de nutrientes. Además, cuenta con dos ventosas, una oral y otra ventral en el tercio anterior del cuerpo, que sirven para la adherencia y la ingestión de alimentos.

Según Calderón Huamani (2020), el sistema digestivo de *Fasciola hepática* es incompleto, comenzando por la boca en la ventosa oral, seguido de un esófago corto que se divide en dos ciegos intestinales extendiéndose hasta el extremo posterior, permitiendo la absorción de nutrientes predigeridos. Por otro lado, su sistema reproductor hermafrodita incluye órganos masculinos y femeninos, con dos testículos y un aparato reproductor femenino compuesto por ovario, oviducto, cápsula seminal y útero, destacando su capacidad para la autofecundación y la reproducción.

Plantea Moreno (2011) que el sistema excretor está compuesto por protonefridios, tubos que terminan en células flameadas encargadas de filtrar desechos metabólicos, que son excretados a través de un poro en el extremo posterior del cuerpo. Esta estructura compleja subraya la adaptabilidad del parásito para sobrevivir y reproducirse dentro de sus hospedadores, facilitando su persistencia y la propagación de la fasciolosis.

Ciclo Biológico

Ilustración 1 Ciclo Biológico de la *Fasciola Hepática* (Ganaderia.com, 2024)



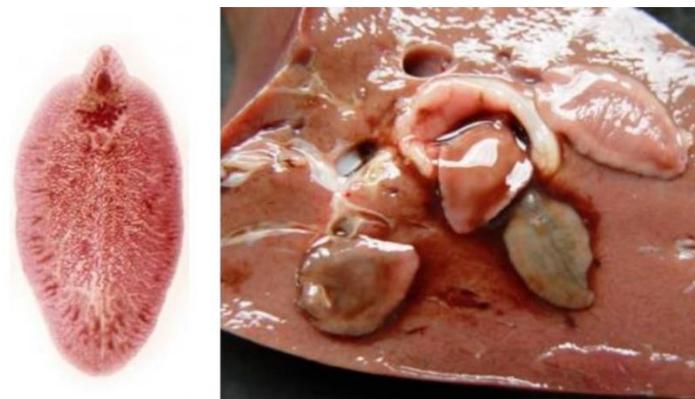
La figura 1 presenta un diagrama del ciclo de vida de la *Fasciola hepática*, un parásito que causa la enfermedad conocida como fasciolosis en mamíferos herbívoros y humanos. El

ciclo comienza (1) con huevos embrionados de *Fasciola hepática* que son liberados en el agua con las heces del hospedador infectado. Cuando los huevos llegan al agua, eclosionan liberando miracidios (2), que son larvas acuáticas que buscan y penetran en un caracol de agua dulce, el hospedador intermediario (3) (Alpízar, 2013).

Describe Prepelitchi (2009) que el ciclo biológico de *Fasciola hepática* es complejo e implica la alternancia entre un hospedador definitivo, generalmente mamíferos herbívoros como el ganado bovino, y un hospedador intermediario, un caracol de agua dulce del género *Lymnaea*.

Dentro del caracol, los miracidios se desarrollan y multiplican, convirtiéndose en cercarias (4a), que luego abandonan al caracol y se encistan en plantas acuáticas como metacercarias (4b), la etapa infecciosa del parásito. Las metacercarias son ingeridas por el hospedador definitivo, como ganado, ovejas o humanos (5), al consumir vegetación o agua contaminada. Una vez dentro del hospedador, las metacercarias se desenquistan en el duodeno (6) y migran hacia los conductos biliares, donde maduran a adultos (7), completando así el ciclo (Alpízar, 2013).

Ilustración 2 Parásito Duela del hígado (Ganaderia.com, 2024).



En la figura 2 se muestra el Parásito Duela del Hígado, se observa detalladamente la *Fasciola hepática*, un trematodo que infecta principalmente al ganado y otros mamíferos, incluyendo seres humanos. La imagen revela la forma característica de este parásito, con un cuerpo plano y alargado que presenta ventosas en ambos extremos (Ganaderia.com, 2024).

Los adultos en los conductos biliares son los responsables de los síntomas de la enfermedad y se indican métodos de diagnóstico, como pruebas de antígenos o de anticuerpos (indicado con un estetoscopio y un microscopio), para detectar la presencia del parásito (Alpizar, 2013).

2.6.Hospedadores definitivos

Indica Cadenillas Rumay (2017) que los hospedadores definitivos de *Fasciola hepática* son principalmente mamíferos herbívoros, entre los cuales se incluyen:

- Ganado bovino (*Bos Taurus*): Constituyen uno de los principales hospedadores definitivos y son significativamente afectados por la fasciolosis, lo que repercute en la producción ganadera debido a la pérdida de peso, disminución de la producción de leche y carne, y en casos severos, la muerte (Cadenillas Rumay, 2017).
- Ovinos (*Ovis aries*) y caprinos (*Capra hircus*): También son comúnmente afectados por *Fasciola Hepática*, presentando cuadros clínicos similares a los observados en el ganado bovino (Cadenillas Rumay, 2017).
- Equinos (*Equus ferus caballus*): Pueden ser hospedadores, aunque generalmente son menos susceptibles a infecciones severas comparados con bovinos y ovinos (Cadenillas Rumay, 2017).
- Humanos: Aunque menos común, las personas pueden convertirse en hospedadores definitivos de *Fasciola Hepática* al consumir agua o vegetales contaminados con metacercarias. La fasciolosis humana puede provocar síntomas hepáticos significativos y requerir tratamiento médico (Cadenillas Rumay, 2017).

2.7. Hospedadores Intermediarios

Revela Prepelitchi (2009) que el hospedador intermediario de *Fasciola hepática* es un caracol de agua dulce, y el más comúnmente involucrado es del género *Lymnaea*, también conocido como Galba en algunas clasificaciones.

Destaca Palacio Collado (2020) que *Lymnaea* (*Galba*) *truncatula* es el caracol más frecuentemente asociado con el ciclo de vida de *Fasciola hepática* en muchas partes del mundo. Los caracoles del género *Lymnaea* son esenciales para el desarrollo de las etapas larvianas del parásito, desde miracidios hasta cercarías.

Sostiene Páucar Sinche (2008) que los miracidios de *Fasciola hepática* buscan activamente y penetran en los caracoles hospedadores intermediarios. Dentro de estos caracoles, los miracidios se desarrollan a través de varias etapas (esporocistos, redias, y cercarias) antes de ser liberados al agua como cercarias. Estas cercarias luego encuentran un sustrato adecuado para encistarse y convertirse en metacercarias, que son la etapa infectiva para el hospedador definitivo.

Agrega Prepelitchi (2009) que la dinámica de transmisión de la fasciolosis depende estrechamente de la presencia y distribución de estos hospedadores en el ambiente, así como de factores ecológicos y climáticos que afectan tanto a los hospedadores definitivos como intermediarios. El control efectivo de la fasciolosis requiere estrategias integradas que consideren tanto el manejo de los hospedadores definitivos como la reducción de las poblaciones de caracoles hospedadores intermediarios.

2.8.Epidemiología

Kleiman (2004) plantea que la epidemiología de la fasciolosis, causada por *Fasciola hepática*, abarca el estudio de su distribución, factores de riesgo, y determinantes para la infección tanto en hospedadores definitivos como en poblaciones humanas. Esta enfermedad parasitaria tiene una distribución global, afectando a una amplia gama de hospedadores en diferentes ecosistemas, desde zonas templadas hasta tropicales. Su prevalencia y severidad pueden variar significativamente dependiendo de varios factores ambientales, de manejo y

biológicos. A continuación, se detallan aspectos clave de la epidemiología de *Fasciola Hepática*.

Berenguer (2007) destaca que *Fasciola hepática* tiene una de las distribuciones más amplias entre los parásitos de importancia veterinaria y médica. Se encuentra en los cinco continentes, especialmente en áreas con climas húmedos y templados, lo que facilita la supervivencia y reproducción de los caracoles hospedadores intermediarios del género *Lymnaea*. Países con alta prevalencia incluyen aquellos en regiones de América Latina, África subsahariana, partes de Europa y Asia.

2.9. Fascioliasis Aguda y Crónica

Montesdeoca Montero (2003) describe que la fase aguda de la fasciolosis se caracteriza por la migración larvaria en el hígado, provocando síntomas como dolor abdominal y eosinofilia. Esta etapa inicial, marcada por daños tisulares significativos, es complicada de diagnosticar debido a la ausencia de huevos de *Fasciola* en las heces, recurriéndose a la detección de anticuerpos específicos para su diagnóstico.

Henry (2010) analiza que la fase crónica de la fasciolosis, marcada por síntomas como dolor abdominal e ictericia debido a la obstrucción biliar, resulta de la presencia de parásitos maduros en los conductos biliares, causando inflamación y fibrosis. Esta etapa puede derivar en complicaciones graves como cirrosis si no se trata. El diagnóstico se basa en la detección de huevos de *Fasciola* en las heces, complementado con pruebas de imagen para evaluar el daño hepático.

2.10. Antecedentes de Fasciola Hepática a Nivel Global

De acuerdo con Silva Díaz (2014), los antecedentes de *Fasciola hepática* a nivel global revelan su importancia tanto en la medicina veterinaria como en la salud pública, destacando su prevalencia, impacto económico y los esfuerzos para su control a lo largo de la historia. Esta enfermedad parasitaria, conocida comúnmente como la fasciolosis, afecta

principalmente al ganado y otros herbívoros, aunque también puede infectar a humanos, causando la fascioliasis.

Según Santos (2012), la *Fasciola hepática* ha sido conocida desde la antigüedad, con descripciones que datan de los tiempos de Hipócrates en el siglo V a.C., donde se hacían referencias a enfermedades del hígado en animales que probablemente eran causadas por este parásito. Sin embargo, no fue hasta el siglo XVIII que se identificó claramente a *Fasciola hepática* como la causa de la distomatosis hepática. La investigación y el conocimiento sobre el ciclo de vida, la epidemiología y el tratamiento de la fasciolosis han evolucionado significativamente desde entonces.

De acuerdo con Rodríguez Ulloa (2016), la fasciolosis es considerada una de las enfermedades parasitarias de mayor distribución mundial, afectando a más de 70 países en todos los continentes excepto la Antártida. Se estima que millones de animales están infectados cada año, con significativas pérdidas económicas en la agricultura y la ganadería debido a la reducción de la producción de carne, leche y lana, así como por mortalidad en casos severos.

Rodríguez Ulloa (2016) plantea que, en humanos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reconocido a la fasciolosis como una enfermedad desatendida, con estimaciones de millones de personas en riesgo de infección, principalmente en comunidades agrícolas y áreas donde se practica la agricultura de riego.

Martinez (2018) refiere que el impacto económico de la fasciolosis es considerable, especialmente en países con grandes sectores agrícolas y ganaderos. Las pérdidas se atribuyen a la disminución del rendimiento productivo de los animales infectados, los costos del tratamiento antiparasitario y las medidas de control, así como a la necesidad de reemplazar los animales gravemente afectados.

Teniendo en cuenta a Adam Navarro (2017), los esfuerzos para controlar la fasciolosis han incluido el desarrollo de programas de manejo integrado de enfermedades, que combinan el tratamiento químico de los animales infectados con medidas para controlar

las poblaciones de caracoles hospedadores intermediarios y la gestión ambiental para reducir los hábitats acuáticos favorables para estos caracoles. Además, el desarrollo de vacunas contra *Fasciola hepática* ha sido objeto de investigación, aunque hasta la fecha, no se ha comercializado ninguna vacuna eficaz.

Olaechea (2004) argumenta que uno de los principales desafíos en el control de la fasciolosis es la emergencia de resistencia a los antihelmínticos, particularmente al triclabendazol, que ha sido el tratamiento de elección durante muchos años. Esto ha llevado a la búsqueda de nuevas estrategias de tratamiento y control, incluida la rotación de fármacos antihelmínticos y el uso de métodos alternativos de control, como la mejora de la higiene en las prácticas agrícolas y ganaderas.

2.11. Patología y Patogenia de Fasciola

Escamilla (2017) señala que la patología y patogenia de *Fasciola hepática* involucran los mecanismos a través de los cuales este parásito causa enfermedad y daño en sus hospedadores definitivos, principalmente en el hígado y los conductos biliares.

Según Villafranca (2010), el proceso patológico se desarrolla en dos fases principales: una fase aguda, caracterizada por la migración de larvas juveniles a través del parénquima hepático, y una fase crónica, asociada con la presencia de parásitos adultos en los conductos biliares.

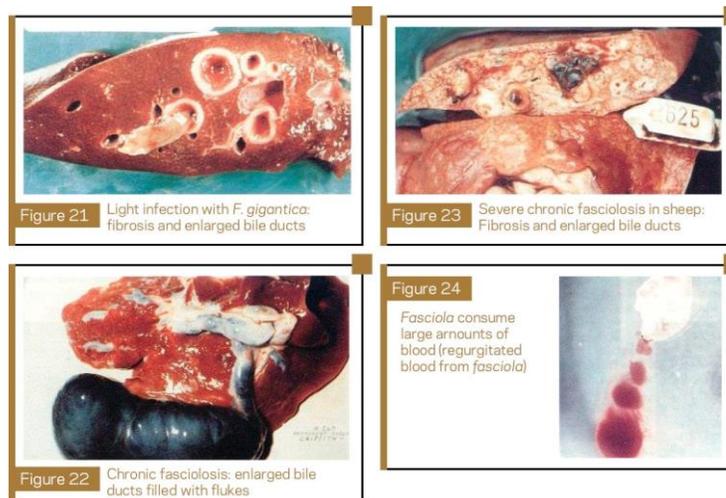
Fase Aguda: La migración larvaria de *Fasciola hepática* tras la ingestión de metacercarias implica daño hepático mecánico por las larvas, generando necrosis y trazas hemorrágicas. Se desencadena una respuesta inflamatoria aguda con infiltración de eosinófilos y neutrófilos, contribuyendo al deterioro tisular. Los síntomas sistémicos como fiebre y dolor abdominal reflejan el daño directo y la reacción inflamatoria del organismo (Olaechea, 2004).

Fase Crónica: El establecimiento de *Fasciola hepática* en los conductos biliares induce inflamación crónica, hiperplasia y fibrosis, conduciendo a obstrucciones y

alteraciones del flujo biliar. Estos procesos pueden evolucionar hacia cirrosis biliar. Las complicaciones graves incluyen colangitis, abscesos, e insuficiencia hepática, afectando negativamente la nutrición y el metabolismo del hospedador, lo que resulta en pérdida de peso y anemia (Villafranca, 2010).

Mecanismos de Patogenia: La fasciolosis causa daño mecánico a través de la migración larvaria y la alimentación de los parásitos, induciendo una intensa respuesta inmunológica con eosinofilia destacada. Además, se sugiere que los metabolitos tóxicos liberados por los parásitos contribuyen al daño tisular y la patología observada (Páucar Sinche, 2008).

Ilustración 3 Daño histopatológico de la fasciolosis (Ganaderia.com, 2024).



En la figura 3 se detalla el daño histopatológico al hígado debido a la destrucción del tejido hepático por la actividad histofágica de la Fasciola en su etapa juvenil, lo que conduce a inflamación, aumento del tamaño del hígado (hepatomegalia) e hiperplasia (Ganaderia.com, 2024).

2.12. Cuadro Clínico y Lesiones

Según Bustamante (2001), la fase aguda de la fasciolosis se caracteriza por síntomas generales como fiebre y dolor abdominal, eosinofilia marcada, y lesiones hepáticas visibles

en ecografías, todas resultantes de la migración larvaria desde el intestino hacia el hígado. Este conjunto de síntomas puede confundirse con otras afecciones infecciosas o inflamatorias.

Espinoza (2010), manifiesta que, en la fase crónica de la fasciolosis, los parásitos adultos en los conductos biliares causan síntomas digestivos como dolor abdominal y, potencialmente, ictericia por obstrucción biliar. Esta fase se asocia también con anemia y pérdida de peso debido a la nutrición deficiente. Las lesiones incluyen inflamación y fibrosis en los conductos biliares, y en casos graves, puede progresar a cirrosis biliar, una condición seria que compromete la función hepática.

2.13. Diagnóstico

De acuerdo con Adam Navarro (2017), el diagnóstico de la fasciolosis, causada por la infección con *Fasciola Hepática*, se basa en una combinación de métodos clínicos, laboratoriales y de imagen. La elección del método diagnóstico puede depender de la fase de la enfermedad (aguda o crónica), así como de la disponibilidad de recursos.

Diagnóstico Clínico: El diagnóstico clínico inicial se basa en la evaluación de los síntomas y signos clínicos, junto con una historia de exposición a zonas endémicas. Sin embargo, dado que los síntomas pueden ser inespecíficos y similares a los de otras enfermedades hepáticas o biliares, el diagnóstico clínico debe ser confirmado por métodos de laboratorio y de imagen (López-Villacís, 2017).

Diagnóstico de Laboratorio: La detección de huevos de *Fasciola hepática* en las heces es una confirmación directa de la infección, pero solo es útil en la fase crónica, ya que en la fase aguda los parásitos aún no han alcanzado la madurez sexual y no producen huevos (Marcos Raymundo, 2004).

Eosinofilia: Un recuento elevado de eosinófilos en la sangre es indicativo de una infección parasitaria, aunque no específico de fasciolosis (Bustamante, 2001).

Serología: Las pruebas serológicas, que detectan anticuerpos específicos contra *Fasciola hepática*, son útiles para el diagnóstico, especialmente en la fase aguda de la enfermedad. Estas pruebas pueden seguir siendo positivas durante mucho tiempo después de la eliminación de la infección (Vignau, 2005).

Pruebas de Antígenos: La detección de antígenos de *Fasciola* en sangre o heces ofrece una herramienta diagnóstica directa, pero estas pruebas no están ampliamente disponibles y pueden variar en sensibilidad y especificidad (Liempi, 2020).

Ecografía: Permite la visualización de lesiones hepáticas, la presencia de parásitos en los conductos biliares y signos de obstrucción biliar. Es útil tanto en fases agudas como crónicas (Molina, 2021).

Tomografía Computarizada (TC) y Resonancia Magnética (RM): Estas técnicas proporcionan imágenes detalladas del hígado y los conductos biliares, ayudando en la detección de lesiones hepáticas, la presencia de parásitos y complicaciones de la enfermedad (Ayala Fernández, 2014).

2.14. Tratamiento

Según Fernández Guzmán (2020), el tratamiento de la fasciolosis, causada por la infección con *Fasciola hepática*, se centra en la eliminación del parásito del hospedador y el manejo de los síntomas y complicaciones asociadas a la infección. El fármaco de elección para el tratamiento de esta enfermedad es el triclabendazol, debido a su eficacia contra las fases adultas y larvianas del parásito.

Se destaca, según Arias Teneda (2012), que el triclabendazol es altamente eficaz contra todas las etapas de *Fasciola hepática*, siendo esencial para el tratamiento tanto de la fase aguda como crónica de la enfermedad. La dosificación recomendada es de 10 a 12 mg/kg en una sola dosis, con la posibilidad de una segunda dosis en situaciones de alta carga parasitaria o infecciones severas, siempre bajo supervisión médica. Sin embargo, se ha observado una restricción en su disponibilidad en ciertas áreas, y se han reportado casos de resistencia al medicamento, lo que plantea desafíos para su uso efectivo.

En cuanto a opciones anteriores al triclabendazol, Alarcón (2022) menciona el bithionol como una alternativa. Se administra en dosis de 30-50 mg/kg, generalmente en días alternos durante 10 a 15 días. Sin embargo, su eficacia es menor en comparación con el triclabendazol, y puede estar asociado con efectos secundarios más significativos.

Por otro lado, Lazo Molina (2013) señala que la nitaxozanida ha mostrado eficacia contra las fases adultas de *Fasciola hepática* y puede ser una alternativa en casos de infección

humana, especialmente en áreas donde la resistencia al triclabendazol es preocupante. La dosificación varía según la edad y el peso del paciente.

2.15. Vacunas

Según lo planteado por Aguirre Coral (2023), la investigación se ha centrado en identificar antígenos específicos del parásito que puedan inducir una respuesta inmunitaria protectora en el hospedador. Estos incluyen proteínas secretadas/excretadas por el parásito, así como componentes de su tegumento y enzimas metabólicas.

De acuerdo con Martínez Ibeas (2013), la utilización de la tecnología de ADN recombinante ha permitido la producción de proteínas de *Fasciola hepática* en sistemas de expresión heterólogos, facilitando la evaluación de su potencial como candidatos vacunales.

Por otro lado, como señala Piriz (2022), algunos estudios han explorado el uso de vectores virales o bacterianos para entregar antígenos de *Fasciola* al sistema inmune del hospedador, así como el desarrollo de vacunas basadas en subunidades que contienen solo fragmentos específicos de proteínas del parásito.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y descripción de sitio experimental

El presente trabajo de investigación se efectuó en el área de faenamiento de bovinos en el camal Municipal Metropolitano de la ciudad de Quito, capital de la provincia de Pichincha, ubicada en la zona sur de la misma provincia a una altitud promedio de 2840 msnm.

Ilustración 4 Localización geográfica del camal Municipal Metropolitano de Quito.



Nota: Vista satelital del camal Municipal Metropolitano de Quito, ubicado es MCJP+FCQ, Camilo Orejuela, Quito 170140

El camal municipal de Quito es considerado un modelo de instalación EMRAQ, donde se procesan animales de diversas especies, incluidos bovinos, porcinos, caprinos, ovinos y camélidos. Este proceso se lleva a cabo en horario nocturno, específicamente de 12:00 a.m. a 7:00 a.m., durante tres días a la semana: lunes, miércoles y viernes. En términos de volumen, se faenan entre 560 y 500 cabezas de ganado bovino diariamente. Esto se traduce en un promedio semanal de entre 1680 y 1500 cabezas, un promedio mensual de entre 6720 y 6000 cabezas, y un promedio anual de aproximadamente 80,000 bovinos.

3.2. Localización geográfica

Tabla 1 Ubicación geográfica del lugar de estudio

País	Ecuador
Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Región	Sierra

3.3. Características del área de estudio

El estudio se realizó en 2400 bovinos que ingresaron al camal desde el 18 de julio del 2023 hasta el 17 de agosto del 2023.

3.4. Operacionalización de variables

En el estudio sobre la incidencia de la *Fasciola hepática*, se analizaron variables claves relacionadas con el ganado faenado, incluyendo la procedencia, la edad, el sexo, y la raza. Estos factores fueron cuidadosamente examinados para determinar su influencia en la presencia de la enfermedad. Los resultados obtenidos a partir de la observación macroscópica de los hígados se registraron meticulosamente en una ficha especialmente diseñada para facilitar el análisis estadístico posterior. La inclusión de estas variables críticas permitió un análisis más profundo y detallado de los factores que contribuyen a la incidencia de la *Fasciola hepática* en el ganado faenado.

Tabla 2 Operacionalización de variables

Hipótesis	Variables	Descripción de la Variable	Índices	Indicador	Técnica
H0: La incidencia de <i>Fasciola hepática</i> dependerá del lugar de procedencia, edad,	Variable Dependiente	Diagnóstico de <i>Fasciola hepática</i>	Incidencia de <i>Fasciola hepática</i> en los bovinos infestados	Cantidad de animales infestados con <i>Fasciola</i>	Análisis Macroscópico - observación directa al hígado del

sexo, y raza de los animales.				hepática en bovinos	bovino faenado.
Ha: La incidencia de Fasciola hepática no dependerá del punto de procedencia, edad, sexo, ni de la raza de los animales.	Variable Independiente 1	Sexo	Comparación sexo–prevalencia Fasciola hepática en los bovinos faenados.	Número de machos y hembras infestados con Fasciola hepática	Análisis estadístico Chi cuadrado
	Variable Independiente 2	Edad	Comparación Edad vs. incidencia de la Fasciola hepática en los bovinos faenados	Edad de los bovinos infestados con Fasciola hepática	Análisis estadístico Chi cuadrado
	Variable Independiente 3	Procedencia	Correlación Procedencia e incidencia de la Fasciola hepática en los bovinos faenados	Incidencia de Fasciola hepática según el lugar de origen del bovino faenado.	Análisis estadístico Chi cuadrado
	Variable Independiente 4	Raza	Correlación Raza e incidencia de la Fasciola hepática en los bovinos faenados	Incidencia de Fasciola hepática según la raza del bovino faenado.	Análisis estadístico Chi cuadrado

3.5. Análisis Estadístico

En este estudio, se empleó el análisis estadístico no paramétrico Chi cuadrado debido a su efectividad en la evaluación de posibles disparidades significativas entre los resultados previstos y los obtenidos en una o más variables categóricas. Esta metodología resulta fundamental para establecer la posible asociación entre la incidencia de *Fasciola hepática* y factores tales como la procedencia, edad, sexo y raza del ganado faenado.

3.6. Variable Dependiente

La variable dependiente se refiere a la prevalencia de *Fasciola hepática* en los hígados de ganado bovino sacrificado. Para su evaluación, se realiza un examen macroscópico, considerado como el estándar "Gold", mediante la inspección visual directa de los hígados de los animales faenados. Esta metodología permite confirmar la presencia del parásito en el órgano.

3.7. Variables Independientes

Sexo

Se llevó a cabo el registro del sexo de los bovinos sacrificados utilizando una hoja de registro diseñada específicamente para las muestras analizadas, lo que facilitó la comparación de la prevalencia de *Fasciola hepática* entre machos y hembras.

Tabla 3 Registro de variable Sexo.

SEXO	1. Hembras 2. Machos
-------------	-------------------------

Edad

La edad de los animales sacrificados fue registrada con el propósito de examinar su impacto en la prevalencia de la *Fasciola hepática*, permitiendo así realizar una comparación entre diferentes grupos de edad.

Tabla 4 Registro de variable edad.

EDAD	1. 1 – 2 años 2. 3 – 4 años 3. 5 – 6 años 4. 7 – 8 años 5. 9 – 10 años 6. 11 – 12 años 7. 13 – 14 años 8. 15 – 16 años 9. 17 años
-------------	---

Procedencia

Se tomó nota del lugar de procedencia del ganado con el fin de investigar la posible relación entre su origen y la prevalencia de la enfermedad, con el objetivo de identificar áreas potenciales de riesgo.

Tabla 5 Registro de variable Procedencia.

PROCEDENCIA	1. Bolívar
	2. Chimborazo
	3. Cotopaxi
	4. Imbabura
	5. Napo
	6. Orellana
	7. Pichincha
	8. Sto. Domingo
	9. Sucumbíos
	10. Tungurahua

Raza

Se registró la raza de los bovinos sacrificados con el propósito de analizar posibles disparidades en la susceptibilidad a la *Fasciola hepática* entre las distintas razas, lo que proporciona información relevante sobre la resistencia genética.

Tabla 6 Registro de variable Raza.

Raza	1. Ayrshire
	2. Bos indicus
	3. Bos taurus
	4. Brad ford
	5. Brahman
	6. Brahman blanco
	7. Brahman gris
	8. Brahman negro
	9. Brahman Nelore
	10. Brahman rojo
	11. Brangus blanco
	12. Brangus gris
	13. Brangus negro
	14. Brangus rojo

15. Brown swiss

16. Búfalo

17. Charoláis

18. Girolando

19. Guernsey

20. Guzerat

21. Gyr

22. Hereford

23. Holstein

24. Holstein negra

25. Holstein roja

26. Jersey

27. Mestiza

28. Nelore

29. Nelore pintado

30. Normando

31. Pardo Suizo

3.8.Población y Muestra de Investigación

Población

El estudio tuvo lugar en el camal municipal metropolitano de Quito, donde se focalizó en el ganado procesado durante los meses de julio y agosto de 2023. Estos meses fueron seleccionados debido a su importancia en la incidencia de *Fasciola hepática* y porque reflejan el volumen habitual de faena del camal. Se estima que durante este periodo se sacrificaron aproximadamente 12000 bovinos, lo que proporcionó una muestra poblacional adecuada para llevar a cabo un análisis detallado y representativo.

Muestra

Se recolectaron 2400 muestras de bovinos sacrificados, lo que representa aproximadamente el 20% del total de animales procesados durante el periodo de estudio. La elección de una muestra de este tamaño, que incluye todos los animales faenados en el periodo especificado, permite una evaluación exhaustiva y representativa de la incidencia de *Fasciola hepática*. La

amplitud de la muestra facilita un análisis detallado de las variables críticas del estudio, como la edad, el sexo, la procedencia y la raza del ganado.

La metodología de muestreo implementada durante los meses de julio y agosto de 2023 brinda una visión completa sobre la prevalencia de *Fasciola hepática* y sus determinantes en el ganado bovino. Este enfoque facilita la detección de patrones y relaciones relevantes, esenciales para comprender las dinámicas de infestación y para guiar las estrategias de prevención y control de la enfermedad.

3.9. Materiales

3.9.1. Materiales de oficina

- Hojas de registro.
- Carpeta.
- Libreta.
- Cuaderno.
- Esferos.

3.9.2. Instrumentos para la inspección post mortem

- Bisturí.
- Cuchillos.
- Balanza.
- Cámara.
- Fundas plásticas.
- Alcohol antiséptico.

3.9.3. Vestimenta para la inspección

- Gorros quirúrgicos.
- Mandil.

- Overol.
- Mascarilla.
- Guantes.
- Botas.

3.10. Procesamiento de datos

Se procedió a procesar los datos recolectados utilizando hojas de cálculo en Microsoft Excel, lo que incluyó la creación de gráficos y tablas pertinentes. Para determinar la influencia de las variables independientes en las dependientes, se llevó a cabo un análisis de la prueba Chi-cuadrado.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde.

$O_i = \text{frecuencia observada}$

$E = \text{frecuencia esperada}$

Para determinar los grados de libertad. se utiliza la siguiente expresión.

Grados de libertad.

Grados de Libertad	$(i - 1)(j - 1)$
---------------------------	------------------

Se encontró el x^2 experimental para poder comparar con el x^2 Critico, si.

x^2 experimental $>$ con el x^2 se rechaza la hipótesis nula H_0 .

3.11. Chi - cuadrado experimental

El proceso de cálculo del Chi-cuadrado implica que siempre habrá discrepancias entre la distribución observada y la esperada. Esto plantea la pregunta de si estas discrepancias son aleatorias o si existe una relación subyacente.

La Chi-cuadrado se determina mediante el cálculo del coeficiente Chi-cuadrado, que implica sumar el cuadrado de las diferencias entre las frecuencias observadas y esperadas, y luego dividirlo entre la frecuencia esperada.

$$X^2 = \sum \frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i}$$

3.12. Aspectos éticos

Los datos recopilados en este estudio son completamente fiables, cumplen con las regulaciones legales, se adhieren rigurosamente a la verdad y han sido manejados de manera ética.

IV. RESULTADOS

Para obtener los resultados de este estudio, se llevó a cabo un seguimiento diario de los bovinos sacrificados en el camal Municipal Metropolitano de Quito. Tras completar el análisis de cada bovino, se recopilaron los datos correspondientes para su posterior evaluación.

Prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el camal Municipal Metropolitano de Quito.

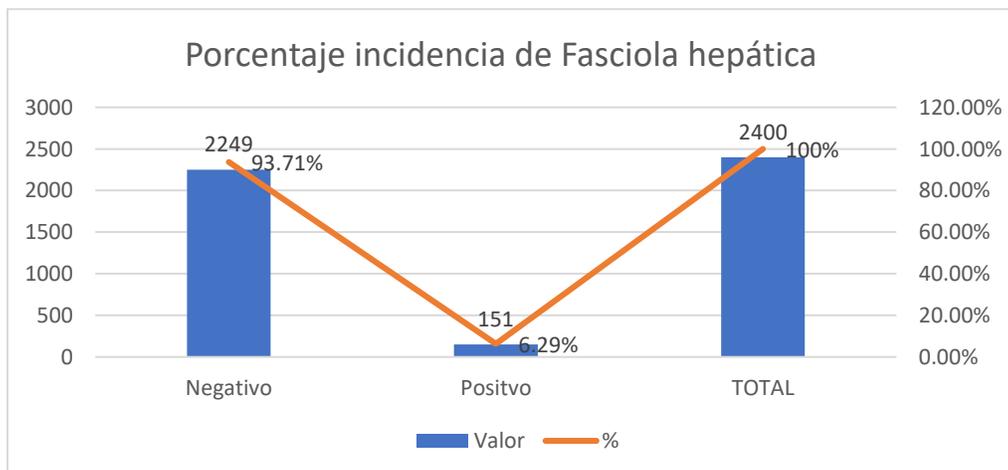
4.1.Prevalencia General

La prevalencia general de *Fasciola hepática* en el conjunto de datos es aproximadamente del 6.29%, con un 93.71% de los casos siendo negativos.

Tabla 7 Prevalencia de *Fasciola hepática*.

Diagnostico	Valor	%
Negativo	2249	93,71%
Positivo	151	6,29%
TOTAL	2400	100%

Ilustración 5 Determinación porcentual de incidencia de *Fasciola hepática*.



En el gráfico se evidencia una prevalencia mayor de casos negativos en cuanto a la presencia de *Fasciola hepática*, con solo 151 casos positivos detectados.

Identificación de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el camal Municipal Metropolitano de Quito, según el género del animal.

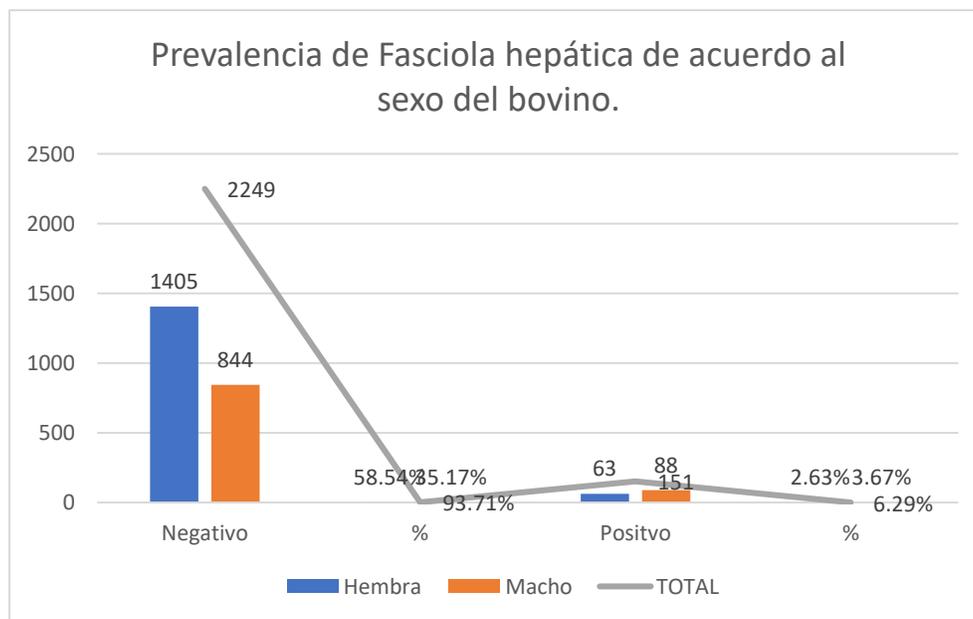
4.2. Prevalencia por Sexo

La prevalencia es más alta en machos (aproximadamente 9.47%) en comparación con hembras (4.30%).

Tabla 8 Prevalencia de *Fasciola hepática* de acuerdo con el sexo del bovino.

Sexo	Negativo	%	Positivo	%
Hembra	1405	58,54%	63	2,63%
Macho	844	35,17%	88	3,67%
TOTAL	2249	93,71%	151	6,29%

Ilustración 6 Determinación porcentual de incidencia de *Fasciola hepática* de acuerdo al sexo del bovino.



En el gráfico se muestra que la incidencia de *Fasciola hepática* es más alta en machos, alcanzando el 88%, en comparación con el 63% observado en hembras. Esto resulta en un total de 151 casos positivos entre ambos sexos.

Identificación de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el camal Municipal Metropolitano de Quito, según la etapa de desarrollo del animal.

4.2.1. Prevalencia por Edad

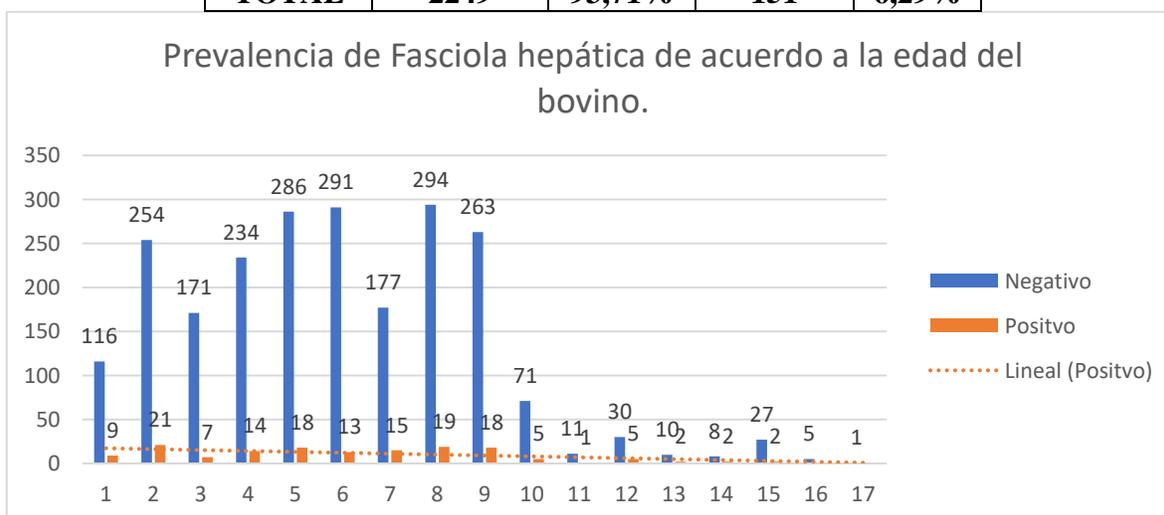
La prevalencia varía ligeramente con la edad. Los animales más jóvenes (1 y 2 años) y los más viejos (13 a 17 años) tienden a tener una prevalencia más alta de *Fasciola hepática*. Específicamente, los animales de 14 años muestran la prevalencia más alta con un 20%, mientras que la prevalencia disminuye notablemente en animales de 16 y 17 años, donde todos los casos son negativos.

Tabla 9 Prevalencia de *Fasciola hepática* de acuerdo a la edad del bovino.

Edad	Negativo	%	Positivo	%
1	116	4,83%	9	0,38%
2	254	10,58%	21	0,88%
3	171	7,13%	7	0,29%
4	234	9,75%	14	0,58%
5	286	11,92%	18	0,75%
6	291	12,13%	13	0,54%
7	177	7,38%	15	0,63%
8	294	12,25%	19	0,79%
9	263	10,96%	18	0,75%
10	71	2,96%	5	0,21%
11	11	0,46%	1	0,04%
12	30	1,25%	5	0,21%
13	10	0,42%	2	0,08%
14	8	0,33%	2	0,08%
15	27	1,13%	2	0,08%
16	5	0,21%		0,00%
17	1	0,04%		0,00%
TOTAL	2249	93,71%	151	6,29%

Ilustración 7
porcentual de
Fasciola hepática
edad del bovino.

Determinación
incidencia de
de acuerdo con la



En particular, se destaca que los animales de 14 años presentan la mayor prevalencia, alcanzando el 20%, mientras que esta disminuye notablemente en los animales de 16 y 17 años, donde no se registran casos positivos, todos resultan negativos.

Evaluación de la presencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el camal Municipal Metropolitano de Quito, según su lugar de origen.

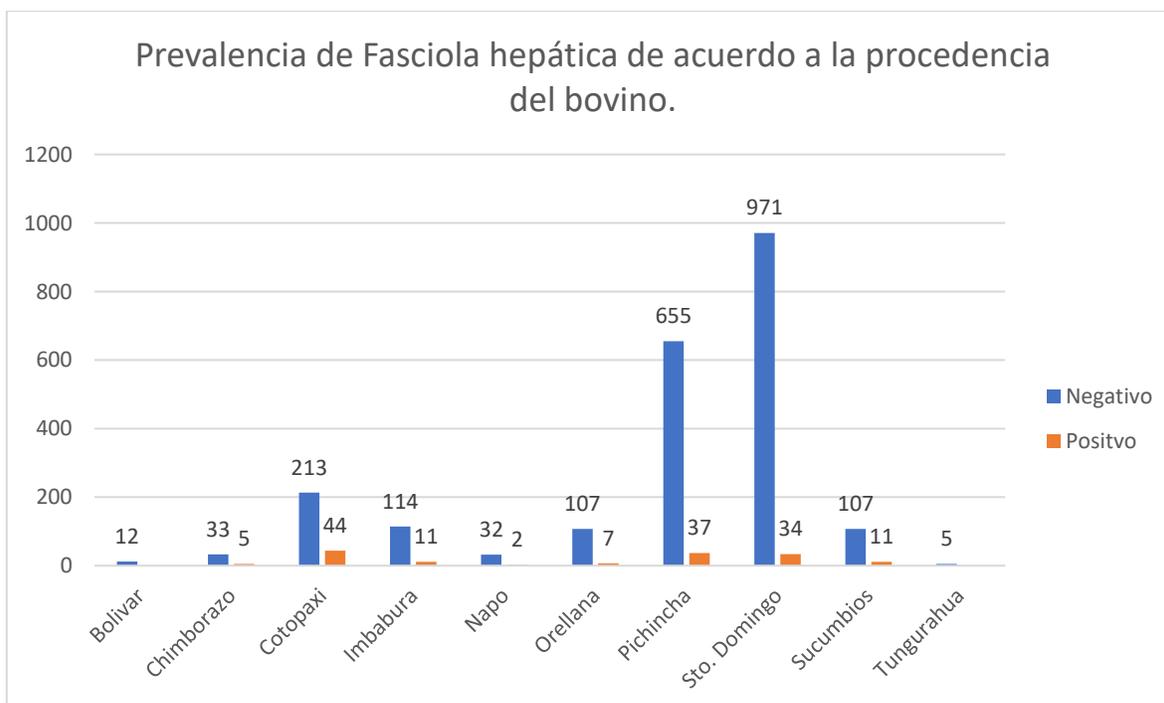
4.2.2. Prevalencia por Procedencia

Existen diferencias notables según la procedencia. Por ejemplo, el ganado de Cotopaxi muestra una prevalencia más alta (aproximadamente 17.12%), mientras que, en Bolívar y Tungurahua, todos los casos diagnosticados fueron negativos.

Tabla 10 Prevalencia de Fasciola hepática de acuerdo con la procedencia del bovino.

Procedencia	Negativo	%	Positivo	%
Bolívar	12	0,50%		0,00%
Chimborazo	33	1,38%	5	0,21%
Cotopaxi	213	8,88%	44	1,83%
Imbabura	114	4,75%	11	0,46%
Napo	32	1,33%	2	0,08%
Orellana	107	4,46%	7	0,29%
Pichincha	655	27,29%	37	1,54%
Sto. Domingo	971	40,46%	34	1,42%
Sucumbíos	107	4,46%	11	0,46%
Tungurahua	5	0,21%		0,00%
TOTAL	2249	93,71%	151	6,29%

Ilustración 8 Determinación porcentual de incidencia de *Fasciola hepática* de acuerdo con la procedencia del bovino.



Se observan diferencias significativas según el lugar de procedencia. Por ejemplo, el ganado proveniente de Cotopaxi presenta una prevalencia más elevada, aproximadamente del 17.12%, mientras que, en Bolívar y Tungurahua, todos los casos diagnosticados resultaron negativos.

4.3.Frecuencia observada

Frecuencia observada en la variable sexo vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Se elaboró una matriz que muestra la incidencia de *Fasciola hepática* en bovinos macho sacrificados, distinguiendo entre casos positivos y negativos. De manera similar, se llevó a cabo el mismo proceso para las hembras sacrificadas.

Tabla 11 Frecuencia observada en la variable Sexo vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Frecuencia Observada	DIAGNÓSTICO FASCIOLA H.	SEXO		TOTALES
		MACHOS	HEMBRAS	
	Positivos	88	63	151
	Negativos	844	1405	2249

TOTALES	922	1468	2400
----------------	------------	-------------	-------------

Se realizó la agregación de todos los registros de bovinos macho y hembras sacrificadas, clasificados como positivos o negativos para *Fasciola hepática*. Se obtuvo un total de 151 casos positivos, y 2249 casos negativos entre ambos sexos. Asimismo, se sumaron los totales individuales de bovinos macho (922) y hembras (1468), dando como resultado un total de 2400 bovinos evaluados.

4.3.1. Frecuencia observada en la variable edad vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Para analizar la variable de edad, se ha creado una matriz que registra los bovinos sacrificados, clasificados como positivos o negativos para *Fasciola hepática*, según rangos de edad.

Tabla 12 Frecuencia observada en la variable edad vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*.

EDAD	NEGATIVO	%	POSITIVO	%
1	116	4,83%	9	0,38%
2	254	10,58%	21	0,88%
3	171	7,13%	7	0,29%
4	234	9,75%	14	0,58%
5	286	11,92%	18	0,75%
6	291	12,13%	13	0,54%
7	177	7,38%	15	0,63%
8	294	12,25%	19	0,79%
9	263	10,96%	18	0,75%
10	71	2,96%	5	0,21%
11	11	0,46%	1	0,04%
12	30	1,25%	5	0,21%
13	10	0,42%	2	0,08%
14	8	0,33%	2	0,08%
15	27	1,13%	2	0,08%
16	5	0,21%		0,00%
17	1	0,04%		0,00%
TOTAL	2249	93,71%	151	6,29%

Se agregaron los casos positivos de *Fasciola hepática* según sus respectivos rangos de edad, resultando en un total de 151 bovinos diagnosticados positivos, mientras que los negativos

fueron 2249. Además, se calculó el total de bovinos faenados en cada rango de edad para obtener los resultados correspondientes.

Tabla 13 Frecuencia observada en la variable edad vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.

FRECUENCIAS OBSERVADAS			
EDAD	Positivos	Negativos	Total
1-2 AÑOS	30	370	400,00
3-4 AÑOS	21	405	426,00
5-6 AÑOS	31	577	608,00
7-8 AÑOS	34	471	505,00
9-10 AÑOS	23	334	357,00
11-12 AÑOS	6	41	47,00
13-14 AÑOS	4	18	22,00
15-16 AÑOS	2	32	34,00
17 AÑOS	0	1	1,00
TOTAL	151	2249	2400,00

4.3.2. Frecuencia observada en la variable procedencia vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Se documentó la procedencia de cada bovino sacrificado en la matriz, junto con su diagnóstico positivo o negativo para *Fasciola hepática*. Se identificaron 10 lugares de origen distintos para los bovinos en la muestra, y se realizó un recuento total de los bovinos positivos y negativos para cada lugar de procedencia con el fin de realizar los cálculos correspondientes.

Tabla 14 Frecuencia observada en la variable procedencia vs. el diagnóstico de Fasciola hepática.

PROCEDENCIA	NEGATIVO	%	POSITIVÓ	%
BOLÍVAR	12	0,50%		0,00%
CHIMBORAZO	33	1,38%	5	0,21%
COTOPAXI	213	8,88%	44	1,83%
IMBABURA	114	4,75%	11	0,46%
NAPO	32	1,33%	2	0,08%
ORELLANA	107	4,46%	7	0,29%
PICHINCHA	655	27,29%	37	1,54%
STO. DOMINGO	971	40,46%	34	1,42%

SUCUMBÍOS	107	4,46%	11	0,46%
TUNGURAHUA	5	0,21%		0,00%
TOTAL	2249	93,71%	151	6,29%

4.3.3. Frecuencia observada en la variable raza vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Tabla 15 Frecuencia observada en la variable procedencia vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*.

FRECUENCIAS OBSERVADAS			
CARACTERÍSTICAS	Positivos	Negativos	Total
ZOOTECNICA			
AYRSHIRE	6	44	50
BOS INDICUS	7	10	17
BOS TAURUS	9	44	53
BRAD FORD	1	4	5
BRAHMAN	2	46	48
BRAHMAN BLANCO	9	97	106
BRAHMAN GRIS	1	24	25
BRAHMAN NEGRO	5	18	23
BRAHMAN NELORE	0	20	20
BRAHMAN ROJO	2	49	51
BRANGUS BLANCO	0	43	43
BRANGUS GRIS	1	6	7
BRANGUS NEGRO	2	45	47
BRANGUS ROJO	5	111	116
BROWN SWISS	3	172	175
BÚFALO	4	35	39
CHAROLÁIS	6	48	54
GIROLANDO	2	27	29
GUERNSEY	2	23	25
GUZERAT	6	20	26
GYR	0	32	32
HEREFORD	0	8	8
HOLSTEIN	5	94	99
HOLSTEIN NEGRA	2	38	40
HOLSTEIN ROJA	3	77	80
JERSEY	9	129	138
MESTIZA	41	812	853
NELORE	0	48	48
NELORE PINTADO	0	3	3
NORMANDO	10	65	75
PARDO SUIZO	8	57	65
TOTAL	151	2249	2400

Frecuencia esperada

Resulta de calcular eventos mediante la teoría de la probabilidad. Por ejemplo, antes de lanzar una moneda de cara o sello, se calcula la probabilidad de que cualquier número salga como 1/2.

$$E_{ij} = \frac{T_i * T_j}{N}$$

- E_{ij} = frecuencia esperada para la i -ésima fila/ j -ésima columna.
- T_i = total en la i -ésima fila
- T_j = total en la j -ésima columna
- N = gran total de la tabla.

4.3.4. Frecuencia esperada en la variable Sexo vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

La matriz de frecuencia esperada se construyó al realizar la tabla de contingencia para contrastar los recuentos calculados mediante la teoría de la probabilidad.

Con los datos registrados y totalizados se encuentra la frecuencia esperada que resulta de la multiplicación del total de fila i y la columna j , dividiendo para el total.

Tabla 16 Frecuencia esperada en la variable Sexo vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

FRECUENCIAS ESPERADAS			
SEXO	Positivos	Negativos	Total
HEMBRA	92,36	1375,64	1468
MACHO	58,64	873,36	932
TOTAL	151	2249	2400

4.3.5. Frecuencia esperada en la variable Edad vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Se construyó la matriz de frecuencia esperada para la variable edad – diagnóstico mediante la teoría de la probabilidad y se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 17 Frecuencia esperada en la variable Edad vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*.

FRECUENCIAS ESPERADAS			
EDAD	Positivos	Negativos	Total
3 -33	25,17	374,83	400,00
33-62	26,80	399,20	426,00
62-92	38,25	569,75	608,00
92-122	31,77	473,23	505,00
122-151	22,46	334,54	357,00
151-181	2,96	44,04	47,00
181-211	1,38	20,62	22,00
211-240	2,14	31,86	34,00
240-270	0,06	0,94	1,00
TOTAL	151,00	2249,00	2400,00

4.3.6. Frecuencia esperada en la variable Procedencia vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

La tabla de contingencia para la variable procedencia cuenta con una mayor de datos en la columna de lugar de procedencia u origen, de la misma manera para conocer la frecuencia esperada se calcula con el principio de la probabilidad esperada.

Tabla 18 Frecuencia esperada en la variable Procedencia vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*.

FRECUENCIAS ESPERADAS			
LUGAR DE PROCEDENCIA	Positivos	Negativos	Total
BOLÍVAR	0,76	11,25	12,00
CHIMBORAZO	2,39	35,61	38,00
COTOPAXI	16,17	240,83	257,00
IMBABURA	7,86	117,14	125,00
NAPO	2,14	31,86	34,00
ORELLANA	7,17	106,83	114,00
PICHINCHA	43,54	648,46	692,00

STO. DOMINGO	63,23	941,77	1005,00
SUCUMBÍOS	7,42	110,58	118,00
TUNGURAHUA	0,31	4,69	5,00
TOTAL	151,00	2249,00	2400,00

4.3.7. Frecuencia observada en la variable Raza vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*

Se registró las razas de bovinos faenados en la matriz contrastada con el diagnóstico positivo o negativo para *Fasciola hepática*. El registro tomado en la muestra tiene un resultado de 31 diferentes razas de bovinos, para efectos del cálculo se totalizó la cantidad de bovinos positivos y negativos por raza.

Tabla 19 Frecuencia observada en la variable Raza vs. el diagnóstico de *Fasciola hepática*.

FRECUENCIAS ESPERADAS			
CARACTERÍSTICAS	Positivos	Negativos	Total
ZOOTECNICA			
AYRSHIRE	3,15	46,85	50,00
BOS INDICUS	1,07	15,93	17,00
BOS TAURUS	3,33	49,67	53,00
BRAD FORD	0,31	4,69	5,00
BRAHMAN	3,02	44,98	48,00
BRAHMAN BLANCO	6,67	99,33	106,00
BRAHMAN GRIS	1,57	23,43	25,00
BRAHMAN NEGRO	1,45	21,55	23,00
BRAHMAN NELORE	1,26	18,74	20,00
BRAHMAN ROJO	3,21	47,79	51,00
BRANGUS BLANCO	2,71	40,29	43,00
BRANGUS GRIS	0,44	6,56	7,00
BRANGUS NEGRO	2,96	44,04	47,00
BRANGUS ROJO	7,30	108,70	116,00
BROWN SWISS	11,01	163,99	175,00
BUFALO	2,45	36,55	39,00
CHAROLAIS	3,40	50,60	54,00
GIROLANDO	1,82	27,18	29,00
GUERNSEY	1,57	23,43	25,00
GUZERAT	1,64	24,36	26,00
GYR	2,01	29,99	32,00
HEREFORD	0,50	7,50	8,00

HOLSTEIN	6,23	92,77	99,00
HOLSTEIN NEGRA	2,52	37,48	40,00
HOLSTEIN ROJA	5,03	74,97	80,00
JERSEY	8,68	129,32	138,00
MESTIZA	53,67	799,33	853,00
NELORE	3,02	44,98	48,00
NELORE PINTADO	0,19	2,81	3,00
NORMANDO	4,72	70,28	75,00
PARDO SUIZO	4,09	60,91	65,00
TOTAL	151,00	2249,00	2400,00

4.4.Cálculo de Chi cuadrado

Se realizó el cálculo del chi-cuadrado experimental entre la variable dependiente y las variables independientes, en el análisis de datos registrados comparamos el Sexo, Edad, Procedencia del bovino faenado con el diagnóstico positivo o negativo a *Fasciola hepática*.

Se encontró el coeficiente chi-Cuadrado experimental para contrastarlo con el chi cuadrado crítico de tabla, se muestra a continuación.

Tabla 20 Cálculo de Chi Cuadrado.

	SEXO	EDAD	PROCEDENCIA	RAZA
Chi-Cuadrado experimental	3.84	15.51	16.92	43.77

Se comparó el Chi-Cuadrado experimental con el Chi cuadrado Tabular y concluir si se rechaza o no la hipótesis nula, (Ho: No existe incidencia entre las dos variables), es decir, si la variable independiente en estudio tiene o no una correlación o influye sobre la variable dependiente. Si la hipótesis nula es cierta X^2 sigue una distribución Chi-Cuadrado con $(i-1)(j-1)$ grados de libertad, Rechazamos Ho cuando X^2 experimental $>$ X^2 tabular.

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 21 Resultados de la comparación entre Chi-Cuadrado experimental y Chi cuadrado Tabular.

	SEXO	EDAD	PROCEDENCIA	RAZA
Chi-Cuadrado experimental	3.84	15.51	16.92	43.77
Chi-Cuadrado Tabular	25.65	12.69	3.84	37,85

Conclusión	Se rechaza la hipótesis nula	Se acepta la hipótesis nula	Se acepta la hipótesis nula	Se acepta hipótesis nula
-------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------

4.5. Pérdidas económicas ocasionadas por la presencia del parásito.

Para la determinación de las pérdidas económicas se sumó el número de decomisos en kilos

Grupo	Valor x kilo (U.S.D)	Peso promedio del hígado Kilos	Número de animales positivos	Valor total
Adultos	\$ 4,41	8,4	12	\$ 444,53
Medianos	\$ 4,41	6,3	69	\$1.917,03
Jóvenes	\$ 4,41	4,5	70	\$1.389,15
Total			151	\$3.750,71

obtenidos durante el periodo de estudio y se multiplico por el valor comercial en dólares.

Tabla 22 Pérdidas económicas ocasionadas por la presencia del parásito.

El valor total en pérdidas del hígado, considerando el precio por kilo y el número de animales positivos por cada grupo, es:

- Adultos: \$444.53
- Medianos: \$1,917.03
- Jóvenes: \$1,389.15

La pérdida total sumada para todos los grupos es de **\$3,750.71**.

V. DISCUSIÓN

1. Inicialmente, se encontró que la prevalencia general de *Fasciola hepática* en el ganado bovino es del 6,29%, lo que indica una presencia significativa de esta enfermedad parasitaria en los animales sacrificados en el camal. Este hallazgo destaca la importancia de llevar a cabo evaluaciones regulares de la prevalencia de esta enfermedad para implementar medidas de control eficaces y proteger tanto la salud animal como la seguridad alimentaria.
2. Además, al analizar la prevalencia por sexo, se observa una discrepancia notable, con un mayor porcentaje de hembras negativas 58.54% para *Fasciola hepática* en comparación con los machos 35.17%. Esta diferencia resalta la importancia de considerar el sexo como un factor de riesgo en la prevalencia de la fascioliasis en el ganado bovino y sugiere la necesidad de investigaciones adicionales para comprender mejor esta relación.
3. Por otro lado, al examinar la prevalencia por edad, se observa una tendencia interesante donde los animales más jóvenes de edades de 1 año negativo 4,83% y positivo 0,38% edad de 2 años negativo 10,58% y positivo 0,88% los más viejos muestran una prevalencia más alta de *Fasciola hepática*. Esto sugiere que la susceptibilidad a la infección puede variar a lo largo del ciclo de vida del ganado bovino y destaca la importancia de implementar medidas de control específicas para diferentes grupos de edad.
4. Asimismo, se identificaron diferencias significativas en la prevalencia de *Fasciola hepática* entre las diferentes regiones de procedencia del ganado bovino. Estas disparidades pueden estar relacionadas con las prácticas de manejo del ganado, el acceso a recursos hídricos contaminados o la presencia de factores ambientales que favorecen la propagación del parásito en ciertas áreas.
5. Por último, al considerar la prevalencia en función de la raza del ganado, se encontraron diferencias significativas entre las razas, lo que sugiere que la susceptibilidad genética y las prácticas de manejo específicas pueden influir en la prevalencia de la enfermedad.
6. Esta investigación proporciona una comprensión integral de la prevalencia de *Fasciola hepática* en el ganado bovino faenado en el Camal Municipal Metropolitano de la Ciudad de Quito, destacando la importancia de abordar esta enfermedad desde una perspectiva multidisciplinaria que tenga en cuenta factores como el sexo, la edad, la procedencia y la raza del ganado. Estos hallazgos son fundamentales para el desarrollo e implementación de estrategias efectivas de

control que contribuyan a mejorar la salud animal, la seguridad alimentaria y la salud pública en la región.

VI. CONCLUSIONES

1. La investigación demostró una presencia notable de *Fasciola hepática* en el análisis efectuado, alcanzando una prevalencia del 6.29% en el ganado examinado en el camal Municipal Metropolitano de Quito, lo que resalta la importancia de esta enfermedad en el sector ganadero.
2. Se destaca una diferencia significativa en la prevalencia de la enfermedad entre machos (9.47%) y hembras (4.30%), sugiriendo que el género podría jugar un rol en la susceptibilidad hacia esta afección.
3. Al analizar la relación entre la edad de los animales y la prevalencia de *Fasciola hepática*, se encontró que los extremos de la vida productiva, tanto en animales jóvenes como en los de edad avanzada, muestran mayores tasas de infección, especialmente notable en aquellos de 14 años con un 20% de prevalencia.
4. La influencia de la procedencia sobre la prevalencia de la enfermedad fue evidente, con cifras alarmantes en animales provenientes de Cotopaxi (17.12%), mientras que de otras áreas como Bolívar y Tungurahua se reportaron casos negativos, lo que indica variaciones geográficas significativas.
5. A través del análisis de Chi cuadrado, se confirmó la existencia de una correlación importante entre la prevalencia de *Fasciola hepática* y factores como la edad y la procedencia del ganado, mientras que el género y la raza no presentaron una influencia determinante desde el punto de vista estadístico.
6. La investigación ha evidenciado una pérdida económica significativa asociada a la presencia de *Fasciola hepática* en el ganado bovino faenado en el camal municipal metropolitano de Quito. A través de la evaluación detallada del hígado de 2400 bovinos, se identificaron 151 casos de distomatosis hepática, lo que representó una

pérdida total aproximada de \$3,750.71. Es importante destacar que la categoría de animales adultos fue la que presentó la mayor pérdida económica por individuo debido a su mayor peso promedio del hígado; sin embargo, en términos de número total de casos, los grupos medianos y jóvenes contribuyeron significativamente a las pérdidas generales, resaltando la importancia de un enfoque preventivo que abarque todos los grupos de edad. Este estudio subraya la necesidad crítica de implementar medidas de control más efectivas y programas de prevención para combatir la prevalencia de *Fasciola hepática*. Además, los hallazgos sugieren que la mejora en los programas de manejo sanitario y alimentario del ganado puede desempeñar un papel clave en la reducción de la incidencia de esta parasitosis. Al priorizar la salud del ganado y mitigar los factores de riesgo asociados, es posible disminuir la frecuencia de la enfermedad y, por ende, sus consecuencias económicas adversas en la industria ganadera.

VII. RECOMENDACIONES

1. Incremento de Medidas Preventivas: Es crucial intensificar los esfuerzos en el monitoreo y control de *Fasciola hepática*, con especial atención en los animales de Cotopaxi y en aquellos en las etapas más vulnerables de su vida.
2. Estudio Detallado de Factores de Riesgo: A pesar de que el género y la raza no mostraron una correlación directa con la enfermedad, sería valioso profundizar en estos aspectos mediante investigaciones adicionales, para descartar o confirmar su impacto en la prevalencia de *Fasciola hepática*.
3. Fomento de la Conciencia Ganadera: Desarrollar iniciativas educativas dirigidas a los productores sobre prácticas de manejo que minimicen el riesgo de infección, tales como la gestión adecuada del pastoreo y el uso correcto de tratamientos antiparasitarios.
4. Adopción de Mejores Prácticas de Diagnóstico: La adopción de métodos diagnósticos más precisos y sensibles facilitará la identificación temprana de la enfermedad, mejorando así las posibilidades de tratamiento efectivo y prevención.
5. Realización de Estudios Específicos por Región: Es importante llevar a cabo investigaciones que examinen la prevalencia de *Fasciola hepática* bajo diferentes condiciones y áreas geográficas, para tener un entendimiento más amplio de su dinámica y desarrollar estrategias de control adaptadas a cada contexto.

VIII. RESUMEN

Las causas de confiscación durante la inspección sanitaria de bovinos sacrificados representan una pérdida económica significativa y un riesgo potencial para la salud pública, la salud animal, el medio ambiente y la biodiversidad. Se documentarán detalles como la procedencia, el sexo, la raza y la edad de cada animal sacrificado en el camal municipal Metropolitano de Quito. Además, se llevará a cabo la evaluación de los hígados de estos bovinos como parte de un estudio que busca recopilar información de 2400 ejemplares. Se llevó a cabo un estudio descriptivo de tipo transversal, utilizando pruebas de comparación de proporciones y chi-cuadrado para analizar la asociación entre las variables, con la ayuda del programa estadístico InfoStat. Se examinaron 2400 muestras de bovinos en el camal municipal Metropolitano de Quito, encontrando 81 casos positivos en el mes de julio y 70 en el mes de agosto, totalizando 151 casos de distomatosis. Todos los animales sacrificados fueron incluidos en el estudio. La identificación de los parásitos se realizó de manera macroscópica, centrándose en los órganos afectados, principalmente el hígado y las vías biliares, donde el parásito suele desarrollar la enfermedad.

Palabras claves: Parásitos, Prevalencia, Epidemiología, Hígado.

IX. SUMMARY

The causes of confiscation during the health inspection of slaughtered cattle represent a significant economic loss and a potential risk to public health, animal health, the environment, and biodiversity. Details such as the origin, sex, breed, and age of each slaughtered animal at the Metropolitan Municipal Slaughterhouse of Quito will be documented. Furthermore, the evaluation of the livers of these cattle will be conducted as part of a study aiming to gather information from 2400 specimens. A descriptive cross-sectional study was carried out, using proportion comparison tests and chi-square to analyze the association between variables, with the assistance of the statistical program InfoStat. A total of 2400 cattle samples were examined at the Metropolitan Municipal Slaughterhouse of Quito, finding 81 positive cases in July and 70 in August, totaling 151 cases of distomatosis. All slaughtered animals were included in the study. The identification of parasites was carried out macroscopically, focusing on the affected organs, mainly the liver and bile ducts, where the parasite typically develops the disease.

Keywords: Parasites, Prevalence, Epidemiology, Liver.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- Adam Navarro, S. (2017). Caracterización biológica de lymnaeidae y planorbidae (mollusca: gastropoda), vectores potenciales de fascioliasis y schistosomiasis urinaria en España.
- Aguirre Coral, D. H. (2023). Incidencia de Fasciola Hepática en bovinos faenados en el Camal Municipal de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023).
- Alarcón, A. R. (2022). Caracterización de los pacientes con diagnóstico de Fasciola Hepática atendidos en el IPK; 2018-2019.
- Alpízar, C. E. (2013). Fasciola hepatica en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatomo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica.
- Arias Teneda, R. P. (2012). Diagnóstico y Evaluación de Tres Tratamientos para Enfermedades Parasitarias, de Bovinos Adultos en el Cantón Francisco de Orellana (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Ayala Fernández, J. A. (2014). Infecciones por trematodos: esquistosomiasis, fascioliasis, opistorquiasis, clonorquiasis y paragonimiasis. Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 1.
- Berenguer, J. G. (2007). Manual de Parasitología. Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario (Vol. 31). Edicions Universitat Barcelona.
- Bustamante, J. J. (2001). Fasciolosis hepática: ¿un problema diagnóstico. Rev Gastroenterol Peru, 21, 148-152.

- Cadenillas Rumay, R. D. (2017). Prevalencia de tremátodos en ganado vacuno de la campiña del distrito de San Juan-Cajamarca, 2017.
- Calderón Huamani, J. M. (2020). Prevalencia de fasciolosis en ganado vacuno Holstein, en el distrito de Vitor, anexo Sotillo, Arequipa 2019.
- Costas, M. E. (2010). Artrópodos. Parasitología para bioquímicos, 110.
- Dell'Oca Runco, L. (2011). Trematodosis (*Fasciola hepatica* y *Paramphistomum* spp.) en ganado de leche y carne en Salto y norte de Paysandú: prevalencia y potenciales hospedadores intermediarios Facultad de Veterinaria.
- Escalante, H. D. (2011). Estandarización de la técnica de Western blot para el diagnóstico de la fasciolosis humana utilizando antígenos de excreción-secreción de *Fasciola* Hepática. Revista Peruan.
- Escamilla, A. (2017). Estudios de los mecanismos de inmunomodulación por *Fasciola* Hepática: Apoptosis y linfocitos T reguladores.
- Espinoza, J. R.-V. (2010). Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 27, 604-612.
- Fernández Guzmán, R. W. (2020). Fármacos en el control de *Fasciola hepatica* y resistencia antihelmíntica: situación actual y perspectivas.
- Filian Hurtado, W. A., Gómez Villalva, J. C., & Mora Rodríguez, A. J. (2020). Compendio de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Universidad Técnica de Babahoyo.

Filian Hurtado, W. A., Gómez Villalva, J. C., & Mora Rodríguez, A. J. (2023). Compendio I de Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos (2da ed.). Universidad Técnica de Babahoyo.

Navarro Monge, C. R. (2021). Estudio de etiologías identificadas en la inspección sanitaria en el centro de faenamiento Quito - Ecuador. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Sánchez Escobar, P. E. (2021). Patologías en bovinos y porcinos al examen post mortem en el camal de Latacunga. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Ganaderia.com. (27 de 02 de 2024). Fasciolosis en Rumiantes. Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Fasciolosis-en-Rumiantes>

Gómez Villalva, J. C., Cobos Mora, F. J., Ruilova Cueva, M. B., & Salinas Lozada, J. C. (2023). Investigaciones Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo.

Henry, A. G. (2010). GUÍA TÉCNICA DE PRODUCCIÓN OVINA Y CAPRINA: V. MANEJO Y CONTROL SANITARIO.

Kleiman, F. (2004). Fasciola Hepática (Trematoda: Digenea) en ganado bovino de los valles cordilleranos patagónicos: factores involucrados en su transmisión (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Lazo Molina, L. G. (2013). Extracción endoscópica por CPRE de Fasciola Hepática viva: reporte de dos casos y revisión de la literatura. Revista de Gastroenterología del Perú, 33(1), 75-81.

Ley No. 502-C. (07 de 04 de 1964). Ley de Mataderos. Obtenido de Publicada en el Registro Oficial N° 221: www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/lm.pdf

- Liempi, D. Z. (2020). Diagnóstico serológico y molecular aplicado a las parasitosis prevalentes y emergentes en Chile: Puesta al día Serological and molecular diagnosis applied to the prevalents and emerging p.
- López-Villacís, I. C.-R.-A.-E.-G.-G.-R. (2017). Fasciola Hepática: aspectos relevantes en la salud animal. *Journal of the Selva An*.
- Marcos Raymundo, L. A. (2004). Hiperendemicidad de Fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por Fasciola hepatica. R.
- Martínez Ibeas, A. (2013). Nuevos enfoques para el diagnóstico y el control de la Dicrocoeliosis, importante parasitosis hepática de los rumiantes.
- Martinez, G. M. (2018). Lechería caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche. Ediciones INTA.
- Molina, A. B. (2021). Fascioliasis: una causa infrecuente de obstrucción de vía biliar. Reporte de un caso. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana*, 51(3), 347-352.
- Montesdeoca Montero, R. H. (2003). Incidencia de Fasciolosis hepatica en ovinos faenados en la emr-q. en dos épocas (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia).
- Moreno, A. G. (2011). Prácticas de Zoología. Estudio y diversidad de los Platelminotos, Nematodos, Nematomorfos y Acantocéfalos. *REDUCA (Biología)*, 4(2).
- Navratil Oronoz, A. (2022). Patologías hepáticas de etiología helmíntica que afectan a animales de producción y compañía.
- Olaechea, F. V. (2004). Fasciola hepatica. Red de helmintología para América Latina y el Caribe [en línea].

- Palacio Collado, D. B. (2020). Fasciolosis en Cuba y el mundo. *Revista de Producción Animal*, 32(3), 103-119.
- Páucar Sinche, S. E. (2008). Prevalencia de fasciolosis y paramphistomosis en el ganado lechero de tres distritos de la provincia de Oxapampa, Pasco.
- Piriz, S. S. (2022). Puesta a punto de un sistema de generación de gradiente osmótico.
- Prepelitchi. (2009). Ecoepidemiología de *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) en el norte de la provincia de Corrientes destacando aspectos ecológicos de *Lymnaea columella* (Pulmonata, Lymnaeidae) y su rol como hospedador intermediario (Doctoral disse.
- Rodríguez Ulloa, C. C. (2016). Prevalencia, factores de riesgo y efectos de la infección por *Fasciola hepatica* en niños de educación básica regular de los distritos de Baños del Inca y Condebamba, Cajamarca.
- Sánchez-Andrade, R. P.-S. (2019). Prevalence and risk factors associated with *Fasciola hepatica* infection in cattle in the central region of Ecuador. *Veterinary Parasitology*, 274(108916). doi:10.1016/j.vetpar.2019.108916
- Santos, A. P. (2012). Prevalencia de fasciolosis hepática y parasitismo intestinal en la comunidad “El Canal”, provincia Pinar del Río.
- Schwab, A. E. (2018). *Fasciola hepatica* in cattle: diagnostic techniques, treatment options and their outcomes. *Veterinary Record*, 182(25), 733-741. doi:10.1136/vr.k3372
- Silva Díaz, H. (2014). Inmunidad celular en ganado vacuno lechero infectado naturalmente con *Fasciola Hepática* en Cajamarca, Perú.
- Vignau, M. L. (2005). Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos.
- Villafranca, C. R. (2010). *Fasciola Hepática*.

Zambrano-Benítez, J. e. (2017). Evaluation of *Fasciola hepatica* infection in bovines in the provinces of Imbabura and Pichincha, Ecuador". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.

Yong, M. &. (1991). Estudios de la morfología externa e interna de los hospederos intermediarios de *Fasciola hepatica*. *Rev. Cubana Med. Trop*, 43, 13-6.

ANEXOS

Anexo 1 Hoja de aceptación para hacer las prácticas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



Babahoyo, 27 de junio 2023
Oficio UTB-FACIAG-MVZ-280-2023

Señor.
Ing. Washima Tola Fausto Paulino
GERENTE GENERAL
CAMAL MUNICIPAL METROPOLITANO DE QUITO
De mis consideraciones:

Estimado Señor. Ing. Washima Tola Fausto Paulino, deseándole el mejor de los éxitos en su desempeño, a nombre de la Universidad Técnica de Babahoyo le saluda el Ing. Camilo Salinas Lozada. MSc, **Coordinador de la Carrera de Medicina Veterinaria**, para solicitarle a usted muy comedidamente se le autorice el ingreso a las instalaciones del Camal Municipal Metropolitano de la Ciudad de Quito que usted muy acertada mente dirige, Al alumno Llanos Ugsha Luis Alfredo, CI #. 172341186-2, para realizar el proceso de Titulación con el tema "**Prevalencia de Fasciola Hepática en el Camal Municipal Metropolitano de Quito**".

Las misma que estará bajo la supervisión del Dr. Juan Carlos Gómez Villalva docente tutor.

Por su gentil atención al presente, le anticipo mi agradecimiento.

Cordialmente.

Ing. Julio Camilo Salinas Lozada, MSc.
COORDINADOR.
CARRERA MEDICINA VETERINARIA



Cc: Archivo



Ing. Washima Tola Fausto Paulino MSc
Gerente General

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE RASTRO
CORPORACIÓN DE DOCUMENTOS
Fecha: 04-07-2023
Hora: 08:09
Estado: [Handwritten]

JCSL/PPV



Elaborado por: Ing. Pablo Cello Pazmiño Valencia.
Carrera Medicina Veterinaria / Medicina Veterinaria y Zootecnia
Correo electrónico: medicinaveterinaria@utb.edu.ec



Anexo 2 Hoja de Ruta

Empresa
Metropolitana
Rastro



Quito
Alcaldía Metropolitana

Hoja de Ruta

Fecha y hora generación: 2023-07-13 08:02:14 (GMT-5)

Generado por: Cristian Navarro

Información del Documento			
No. Documento:	GADDMQ-EPMRQ-GG-2023-0001-EX	Doc. Referencia:	-OficioUTB-FACIAG-MVZ-2023
De:	Luis Alfredo Llanos Ugsha, , UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO	Para:	Sr. Ing. Fausto Paulino Washima Tola, Gerente General, GAD DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
Asunto:	Solicitud de Practicas Profesionales Alumno Universidad Técnica de Babahoyo	Descripción Anexos:	--
Fecha Documento:	2023-07-04 (GMT-5)	Fecha Registro:	2023-07-04 (GMT-5)

Ruta del documento						
Área	De	Fecha/Hora	Acción	Para	No. Días	Comentario
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE RASTRO - DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN	Cristian Navarro (GADDMQ)	2023-07-13 08:00:36 (GMT-5)	Comentar Documento		9	Se procederá dar atención a la presente
EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE RASTRO - DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN	Jenny Graciela Davila Carrera (GADDMQ)	2023-07-11 10:26:16 (GMT-5)	Reasignar	Cristian Navarro (GADDMQ)	7	Estimado Cristian, para su conocimiento y atención.
EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE RASTRO - GERENCIA GENERAL	Fausto Paulino Washima Tola (GADDMQ)	2023-07-04 09:15:54 (GMT-5)	Reasignar	Jenny Graciela Davila Carrera (GADDMQ)	0	Favor Coordinar y emitir autorización de considerarlo oportuno. El numero de contacto es el 0989290556
EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE RASTRO - GERENCIA GENERAL	Verónica Alexandra Paredes Ulloa (GADDMQ)	2023-07-04 08:45:29 (GMT-5)	Envío Electrónico del Documento	Fausto Paulino Washima Tola (GADDMQ)	0	
EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE RASTRO - GERENCIA GENERAL	Verónica Alexandra Paredes Ulloa (GADDMQ)	2023-07-04 08:45:29 (GMT-5)	Registro	Fausto Paulino Washima Tola (GADDMQ)	0	Oficio Externo



Cristian Navarro
As. Cristian Navarro ASC.

Anexo 3 Hoja de cálculo para diagnóstico de incidencia de *Fasciola hepática* en bovinos del camal municipal Metropolitano del Cantón Quito del mes de julio del 2023.

MES: JULIO AÑO: 2023

RESUMEN MENSUAL DE HALLAZGOS PATOLÓGICOS

ENFERMEDADES	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	TOTAL
B																						
Bronquitis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	210
Distomatosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	434
Hidatidosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	84
Absc. hepática	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	91
Absc. Pulmonares	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	73
Esquistosomiasis hepática	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	80
Tarantolosis hepática	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	05
Necrosis Hemorrágica hepática	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	05
Neumonías	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04
Hidromielosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04
Mastitis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Enteritis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	05
Problemas podales	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	03
Fracturas	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	03
Otros	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	03
P																						
Hidatidosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	23
Abc. hepáticas (Ascariis)	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Cirrosis hepática	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	03
Cysticercosis Teniuicosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Neumonía	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	05
Etiema intestinal	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04
Etiema pulmonar	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Enteritis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Fracturas	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	02
Otros	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
O																						
Distomatosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	80
Hidatidosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	60
Cirrosis hepática	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	09
Cysticercosis Teniuicosis	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	26
Osmophilopostomum	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	30
Abc. hepáticas	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Sarcosporidiosis ligado	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	01
Sarcosporidiosis catipelido	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04
Hipodermidismo	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04
Neumonía	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04
Otros	03	04	05	06	07	10	11	12	13	14	17	16	19	20	21	24	25	26	27	28	31	04

Observaciones:

QUITO

© GAMAHYCONT * Tel: 300 0487 * Impreso en Marzo 2019

Anexo 5 proceso de corral de bovinos



Anexo 6 inspección macroscópica de hígado con *Fasciola hepática*



Anexo 7 Fasciola hepática en conductos biliares



Anexo 8 decomisos encontrados con distomatosis



Anexo 9 Presentación trabajo de investigación en el camal municipal Metropolitano de Quito.

