



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

Título:

Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*)
en un Centro de Faenamiento de Ecuador.

Proyecto de desarrollo previo al título de Magíster en Ciencias Veterinarias.

Autor:

Pujos Aranda Julio César

Tutor:

Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

2021

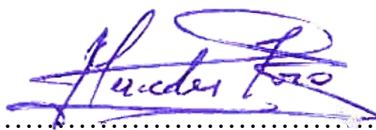
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) en un Centro de Faenamiento de Ecuador.” presentado por Pujos Aranda Julio César, para optar por el título de Magíster en Ciencias Veterinarias.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, enero 31 de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Blanca Mercedes Toro Molina', is written over a horizontal dotted line.

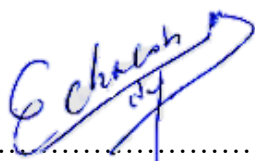
Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

C.C. 0501720999

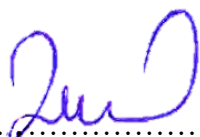
APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) en un Centro de Faenamiento de Ecuador.”, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, enero 16 de 2021



.....
DMV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD.
C.C. 1756985691
Presidente del tribunal



.....
Ing. Lucia Monserrath Silva Deley, Mg.
C.C. 0602933673
Lector 2



.....
Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez. Mg.
C.C. 0501308316
Lector 3

DEDICATORIA

A mi padre Julio Cesar (+) que ya no está junto a mí pero que con su protección me ha confortado, mi madre María Mercedes quien me dio la vida, educación, apoyo y consejos.

A mi esposa Mariana de Jesús.

A mis hijos Andrés Sebastián, Julio Cesar (III) y Alejandro de Jesús.

A mis hermanos, compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta maestría. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Julio César

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de estudiar en sus instalaciones y proveer lo necesario para el desarrollo de la maestría.

A mi Tutora Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg. por su apoyo en todo el proceso y por brindar buenos consejos.

Al DMV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD, a la Ing. Lucia Monserrath Silva Deley y al Mg, Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez. Mg. por ayudarme a corregir y revisar este trabajo investigativo, por entregar su conocimiento y disponer de su tiempo para la realización de esta tesis.

Al Dr. Luis Sinchiguano Técnico Veterinario del Camal Tecnológico del Cantón Saquisilí por su apoyo.

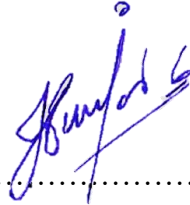
Ante todo agradezco grandemente a Dios por su amor, sabiduría y la fortaleza que día a día me regala para seguir adelante.

Julio César

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, enero 16 de 2021



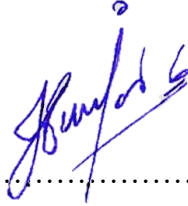
.....
Dr. Julio Cesar Pujos Aranda MVZ.

C.C. 180245255-5

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, enero 16 de 2021



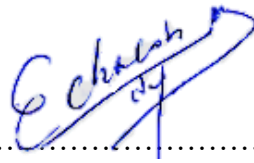
.....
Dr. Julio Cesar Pujos Aranda MVZ.

C.C. 180245255-5

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) en un Centro de Faenamiento de Ecuador, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, junio, 14, 2021



.....
DMV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD.

C.C. 1756985691

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Título: “Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) en un Centro de Faenamiento de Ecuador

Autor: Julio César Pujos Aranda
Tutor: Blanca Mercedes Toro Molina Mg.

RESUMEN

La distomatosis es una enfermedad hepática causada por el tremátodo *Fasciola hepatica* presente en especies como bovinos, ovinos y porcinos, su infección está relacionada con las malas condiciones en el alimento ingerido por el hospedero. La incidencia de distomatosis genera pérdidas económicas en el sector productivo agropecuario, por lo que es necesario realizar un estudio retrospectivo para determinar la prevalencia de esta enfermedad en la especie bovina. El objetivo de esta investigación es presentar un estudio retrospectivo de la prevalencia de distomatosis (*Fasciolasis hepatica*) en el Centro de Faenamiento de Saquisilí, sobre las pérdidas económicas obtenidas por decomiso de hígados de bovinos infectados. El área de investigación es la Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal dentro de la detección de enfermedades emergentes en rumiantes. La población de estudio está en las reses faenadas entre los periodos 2016 a 2020, analizando los registros diarios del centro de faenamiento en estudio. El porcentaje de prevalencia de distomatosis es de 7,65%/año y su incidencia es estadísticamente significativa sobre la cantidad en peso (kg) de hígados decomisados con un promedio anual de 5182,74 kg, y las pérdidas económicas que llegan a \$ 8085.08/año. En conclusión, el estudio retrospectivo en el Camal Tecnológico de Saquisilí, muestra que si existe incidencia entre la distomatosis y las pérdidas económicas que esta genera en los productores agropecuarios, por lo cual se recomienda diseñar planes de contingencia que permitan reducir el porcentaje de prevalencia de esta enfermedad.

PALABRAS CLAVE: hígados decomisados, pérdidas económicas, parásitos bovinos, inspección post-mortem

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
POSGRADUATE DEPARTMENT**

MASTER OF VETERINARY SCIENCES

Title: “Retrospective study of the Incidence of Distomatosis (*Fasciola hepatica*) in a Slaughter Center in Ecuador”

Author: Julio César Pujos Aranda

Tutor: Blanca Mercedes Toro Molina Mg.

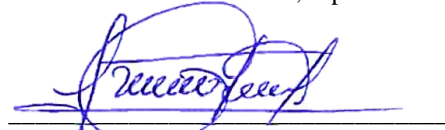
ABSTRACT

Dystomatosis is a liver disease caused by the fluke *Fasciola hepatica* present in species such as cattle, sheep and pigs, its infection is related to poor conditions in the food ingested by the host. The incidence of distomatosis generates economic losses in the agricultural productive sector, for which it is necessary to carry out a retrospective study to determine the prevalence of this disease in bovine species. The objective of this research is to present a retrospective study of the prevalence of distomatosis (*Fasciolasis hepatica*) in the Saquisilí Slaughter Center, on the economic losses obtained from the seizure of infected bovine livers. The research area is Microbiology, Parasitology, Immunology and Animal Health within the detection of emerging diseases in ruminants. The study population is in cattle slaughtered between the periods 2016 to 2020, analyzing the daily records of the slaughterhouse under study. The prevalence percentage of dystomatosis is 7.65% / year and its incidence is statistically significant on the amount by weight (kg) of livers seized with an annual average of 5182.74 kg, and the economic losses that reach \$ 8085.08 /anus. In conclusion, the retrospective study in the Camal Tecnológico de Saquisilí shows that if there is an incidence between dystomatosis and the economic losses that it generates in agricultural producers, therefore it is recommended to design contingency plans that allow reducing the percentage of prevalence of this sickness.

KEYWORDS: seized livers, economic losses, bovine parasites, post-mortem inspection

MARTHA CECILIA PEREZ ACOSTA con cédula de identidad número 1802189041 LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN INGLÉS con número de registro de la SENESCYT: 1031-09-883885 CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) en un Centro de Faenamiento de Ecuador de: PUJOS ARANDA JULIO CESAR, aspirante a magister en CIENCIAS VETERINARIAS.

Latacunga, junio, 14, 2021



Lic. Martha Cecilia Pérez Acosta
C.C. 1802189041

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación:.....	2
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Hipótesis	4
1.4 Objetivos de la investigación	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.1 Antecedentes Investigativos.....	6
2.2 Revisión bibliográfica	7
2.2.1 Etiología	7
2.2.2 <i>Fasciola hepatica</i>	8
2.2.3 Clasificación Taxonómica de la <i>Fasciola hepatica</i>	8
2.2.4 Sinonimias.....	9
2.2.5 Tipo	9
2.2.6 Distribución geográfica.....	9
2.2.7 Morfología	9
2.2.8 Ciclo biológico de <i>Fasciola hepatica</i>	11
2.2.9. Epidemiología	13
2.2.10 Patogenia	14
2.2.11 Decomiso de hígados	16
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1 Lugar de estudio.....	19
3.2 Área de Investigación.....	20
3.3 Población y muestra	20
3.4 Procesamiento de información	20
3.5 Prevalencia	20

3.6 Análisis Económico	20
3.7 Análisis Estadístico	21
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1 Total de reses faenados en los años 2016 al 2020.....	22
4.2 Total hígados decomisados	23
4.3 Total hígados decomisados (kg)	24
4.4 Pérdidas económicas por decomiso de hígados	25
4.5 Índice de prevalencia de fasciolosis hepática.....	27
4.6 Resumen de datos tabulados	28
4.7. Análisis de dispersión de datos	29
4.8 Incidencia de <i>Fasciola hepatica</i> sobre el peso de hígados decomisados (kg).....	30
4.9 Incidencia de <i>Fasciola hepatica</i> sobre las pérdidas económicas	31
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
5.1 Conclusiones	32
5.2 Recomendaciones.....	33
CAPÍTULO VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica Fasciola hepatica	8
Tabla 2: Técnicas de Inspección Post-mortem.....	18
Tabla 3: Ubicación geográfica	19
Tabla 4: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal	23
Tabla 5: Total hígados decomisados	24
Tabla 6: Total hígados decomisados (kg)	25
Tabla 7: Pérdidas económicas por decomiso de hígados	26
Tabla 8: Índice de prevalencia de fasciolosis hepatica	28
Tabla 9: Resumen de datos tabulados	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análisis de dispersión de datos	30
Gráfico 2: Relación % de prevalencia y peso hígados decomisados en kg	31
Gráfico 3: Incidencia de Fasciola hepatica sobre las pérdidas económicas.....	31

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación Camal Saquisilí.....	19
Imagen 2: Segmentación de hígados para inspección.....	43
Imagen 3: Inspección de hígados	43
Imagen 4: Observación superficial de distomatosis.....	44
Imagen 5: Observación detallada de Fasciola hepatica.....	44

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria animal (principalmente de rumiantes, pero también de cerdos, burros, llamas y alpacas) que puede ser transmitida a los seres humanos. Es una trematodiasis de transmisión alimentaria causadas por gusanos trematodos (también conocidos como "duelas") (1).

La fasciolosis se ha convertido en una de las enfermedades de mayor relevancia en lo que concierne a ganado bovino, pues también es considerada zoonótica y al mismo tiempo se hospeda en mamíferos como gatos, perros, caballos, cerdos, rumiantes; causando también así un severo daño económico en la producción por el decomiso de especies afectadas por la enfermedad, hablando del sector ganadero (2).

La afectación económica que produce la fasciolosis en la carne, leche, lana; sobrepasa los 50 millones de dólares en el país vecino del Perú anualmente siendo esta en decomisos por la enfermedad del animal como el de hígados infectados (3).

En el ámbito económico la incidencia de *F. hepatica* puede ser un riesgo para cualquier producción pecuaria, la prevención o diseminación de esta, mejora significativamente la rentabilidad, de la misma manera las consecuencias de esta enfermedad son las pérdidas económicas en los decomisos de las canales y su elevada mortalidad. Esta revisión abarca algunos aspectos relevantes sobre la infección por *F. hepatica* en países latinoamericanos donde la infección ganadera por este parásito es muy elevada, siendo necesario la intervención sanitaria inmediata en zonas endémicas (4).

La Organización Internacional de Sanidad Animal (OIE) refiere que las enfermedades diagnosticadas en los centros de faenamiento, deben ser reportadas al momento de la notificación, en Ecuador las enfermedades bovinas que se notifican son las siguientes: anaplasmosis, babesiosis, diarrea viral, leucosis, rinoatraqueítis infecciosa y tuberculosis, entre otras enfermedades (5).

Por tal motivo observando las condiciones favorables para el desarrollo del parásito de *Fasciola hepatica* en sectores de la Zona central del Ecuador se realizó el presente estudio con el propósito de determinar la presencia en el hígado del ganado bovino y la frecuencia en el decomiso del mismo. Por tanto, este referente de análisis fue tomado en el Camal Tecnológico del Cantón Saquisilí.

Este estudio se realizó de una forma retrospectiva de la Incidencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) en el periodo enero 2016 a Enero 2020.

1.1 Justificación:

La fasciolosis, es una parasitosis en el ganado de gran escala mundial causada por *Fasciola hepatica*, y que puede ser transmitida al hombre, por lo que es considerada la zoonosis de prevalencia alta en el mundo por helmintos (6). Este trematodo se hospeda en el conducto hepático y vías biliares de rumiantes y el hombre. Según lo que menciona la bibliografía de Dietrich esta infección a nivel mundial afecta a 2.4 millones de personas siendo así un problema de salud pública (7).

Su ciclo de vida involucra a caracoles del género *Lymnaea* como huésped intermediario, donde el miracidio pasa por varios estadios hasta llegar a cercaria, la cual es liberada del caracol formando quistes conocidos como metacercarias y que constituyen las formas infectantes. Estos quistes se adhieren a la vegetación acuática, la cual es ingerida por mamíferos o personas, adquiriendo de esa forma la infección (7).

Es así como América Latina se convierte en un alto exponente al exportar carne de bovinos y aves, así como un alto productor de cerdos y lácteos. Por otra parte también se ha incrementado los sistemas intensivos para producir siendo contraproducentes en el medio ambiente. Según datos de este organismo Latinoamérica exporta alrededor del 45% del PIB agrícola de la región (8).

Ecuador es un país muy rico en la diversidad de sus regiones y por su ubicación geográfica, también se adaptan fácilmente las especies de ganado en las diferentes regiones del país. Por esta razón la proteína de fácil acceso para la población comprende ganado mayor y menor. Es así como el ganado de carne constituye un importante medio de flujo económico en la producción y consumo (9).

El clima, la temperatura y el ambiente determinan la estacionalidad de la enfermedad de *Fasciola hepatica*, a eso se suman la forma la agresividad de cómo se presenta la enfermedad. Así mismo las características de las regiones y zonas del Ecuador son favorables para la presencia del hospedador intermediario y el desarrollo del parásito (10).

Dados estos antecedentes el Camal Tecnológico Municipal de Saquisilí en Cotopaxi mantiene su estructura y funcionalidad para la introducción y faenamiento de animales, y es en donde a través de esta investigación se permitirá ofrecer mayor información y datos que ayuden a un análisis del impacto de la *Fasciola hepatica* en el ganado bovino antes de ser faenado.

En este trabajo se investigó, la prevalencia y los factores de riesgo asociados a la *Fasciola hepatica* en bovinos. Inicialmente se trabajó en base a la investigación descriptiva, en la que se analizó los registros de animales faenados, proporcionados por el profesional responsable del Camal Tecnológico de Saquisilí perteneciente a la Provincia de Cotopaxi.

El resultado de esta investigación servirá también para apoyar el desarrollo de políticas, estrategias y programas para prevenir y reducir la presencia de la *Fasciola hepatica* en el Cantón Saquisilí, la provincia de Cotopaxi y el resto de provincias de la Zona 3 que tienen influencia según estudios realizados.

1.2 Planteamiento del problema

La Distomatosis es considerada una de las más importantes enfermedades entre los animales alimentados con pasto a nivel mundial, las pérdidas que ocasionan se observan en la baja de la producción de carne, leche, lana, baja en la reproducción y gasto económico por tratamientos preventivos; además a estos los decomisos de órganos como el hígado y su pérdida económica (11).

Es importante realizar un análisis de la incidencia de la distomatosis del ganado faenado en los años 2016 hasta 2020; también determinar la estacionalidad de la enfermedad y finalmente, el valor de pérdidas económicas deduciendo el peso de los hígados infectados así como lo detalla (12).

1.3 Hipótesis

Con los datos obtenidos en los registros por decomiso de animales que presentan patologías, dentro de las cuales la de mayor prevalencia es el caso de estudio por *Fasciola hepatica*, se acepta la siguiente hipótesis:

- Sí hay diferencias estadísticamente significativas entre la presencia de *Fasciola hepatica* y las pérdidas económicas generadas por hígados de bovinos infectados y decomisados.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

- Presentar un estudio retrospectivo de la prevalencia de distomatosis (*Fasciolasis hepatica*) en el Centro de Faenamiento de Saquisilí, sobre las pérdidas económicas obtenidas por decomiso de hígados de bovinos infectados.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar los registros mensuales de Inspección veterinaria de Faenamiento de Ganado de los años 2016 hasta 2020.
- Determinar el peso en kilogramos de hígados decomisados por presencia de distomatosis (*Fasciola hepatica*) en reses faenadas.
- Establecer las pérdidas económicas generadas como consecuencia de los decomisos realizados por presencia de *Fasciola hepatica* en hígados
- Determinar el índice de prevalencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) durante los últimos 5 años, sobre el total de reses faenadas.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes Investigativos

Para ampliar el panorama científico de este trabajo de investigación, durante el mismo, se recopilaron resultados de investigaciones afines de los últimos años, a continuación, revisan algunos antecedentes que se tomaron como referencia para tomar en nuestro trabajo.

En el ámbito económico la incidencia de *F. hepatica* puede ser un riesgo para cualquier producción pecuaria, la prevención o diseminación de esta, mejora significativamente la rentabilidad, de la misma manera las consecuencias de esta enfermedad son las pérdidas económicas en los decomisos de las canales y su elevada mortalidad. Esta revisión abarca algunos aspectos relevantes sobre la infección por *F. hepatica* en países latinoamericanos donde la infección ganadera por este parásito es muy elevada, siendo necesario la intervención sanitaria inmediata en zonas endémicas (13).

En Perú existen zonas hiperendémicas de Fasciolosis en bovinos y ovinos, que se encuentran dentro de las más elevadas del mundo. En caprinos solo se han reportado índices meso endémicos de infección. Los bovinos, los ovinos y los caprinos de boca llena son el grupo etario con mayor prevalencia. El sexo no muestra diferencias significativas en la prevalencia de ninguna de las tres especies (14).

Una investigación realizada mediante un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo de tipo longitudinal, cuyo objetivo principal fue establecer la prevalencia de Distomatosis causada por *Fasciola hepatica* y realizar un análisis económico de las pérdidas que los decomisos generan en bovinos y porcinos en el Camal Municipal

de la ciudad de Azogues. Para el estudio de la prevalencia de *F. hepatica*, se usó la información contenida en los Registros Mensuales de Inspección Veterinaria de Faenamiento de Ganado de los años 2015 y 2016 (6).

La provincia de Cotopaxi tiene un hábitat muy propicio para la proliferación y transmisión del parásito de *Fasciola hepatica*, dada las condiciones oportunas para el mismo, tanto geográficas como en el clima; así mismo por ser una provincia con alta cría de ganado. Además, concluyó que el parásito no sólo se encuentra en el ganado, sino también en las fuentes de agua, contaminadas por ausencia de alcantarillado, siendo que los pobladores de ciertas localidades consuman estas aguas no tratadas y en el riego también se esparce los parásitos a los cultivos; dando como resultado final el que se transmita al humano. Por tanto, también considera que este factor provoca alteraciones intestinales constantes y de mayor escala en la población de Cotopaxi (15).

En el matadero Delicarnes, S.A. durante el año 2014”, se sacrificaron un total de 38.974 bovinos en el año 2014 provenientes de 11 departamentos del país, de esta cantidad de animales sacrificados se decomisaron un total de 1,156 hígados por la presencia de *Fasciola hepatica* equivalente a un 2.97% de los animales sacrificados. También concluye que la época lluviosa en el mes de agosto propició el ciclo de la *Fasciola hepatica*, en el hospedero intermediario del género *Pseudosuccinea* al cual pertenecen los caracoles de agua dulce. Y por último que el porcentaje de decomiso de hígados en animales ya faenados en este mes fue de 7,88% (16).

2.2 Revisión bibliográfica

2.2.1 Etiología

La distomatosis o fasciolosis es una enfermedad de tipo parasitaria, que afecta al tejido hepático principalmente, cuyo agente causal es un trematodo llamado *Fasciola hepatica*. Este se aloja en los espacios interlobulares del hígado y en los conductos biliares, en animales domésticos y silvestres herbívoros (17).

2.2.2 *Fasciola hepatica*

La *Fasciola hepatica* es un parásito que pertenece a la clase trematoda del orden Digenea, que mantiene una amplia distribución mundial. El pasto contaminado con heces es la principal fuente de transmisión, los caracoles intervienen como parte esencial en el ciclo biológico. Las lesiones principalmente están en el hígado y la sintomatología clínica es gastrointestinal secundaria en la afectación hepática. El diagnóstico puede ser parasitológico a partir de métodos de flotación o sedimentación, inmunológico a partir de pruebas como ELISA y en la necropsia con base a los hallazgos anatomopatológicos. La prevención se basa en el control del hospedador intermediario, dejando en segundo grado el tratamiento farmacológico de los animales. En el ámbito económico la incidencia de *F. hepatica* puede ser un riesgo para cualquier producción pecuaria, la prevención o diseminación de esta, mejora significativamente la rentabilidad, de la misma manera las consecuencias de esta enfermedad son las pérdidas económicas en los decomisos de las canales y su elevada mortalidad. Esta revisión abarca algunos aspectos relevantes sobre la infección por *F. hepatica* en países latinoamericanos donde la infección ganadera por este parásito es muy elevada, siendo necesario la intervención sanitaria inmediata en zonas endémicas (18).

El agente etiológico de esta enfermedad es el tremátodo *Fasciola hepatica*. Trematodos de los conductos biliares de los rumiantes y otros herbívoros domésticos y silvestres, que en ocasiones infectan al hombre (19).

2.2.3 Taxonomía *Fasciola hepática*

Tabla 1: Clasificación taxonómica *Fasciola hepática* (20)

Reino	: Animalia
Filo	: Platyhelminthes
Clase	: Trematoda
Subclase	: Digenea
Orden	: Echinostomatida
Familia	: Fasciolidae
Género:	: <i>Fasciola</i>
Especie	: <i>hepática</i>

2.2.4 Sinonimias

Diferentes especies del género: *Fasciola hepatica* y *F. gigántica*. Duela hepatica, trematodo, trematodo hepático común o trematodo hepático de las ovejas.

La enfermedad causada por *Fasciola hepatica* presenta algunos nombres tales como: Distomatosis hepatica, Palomilla o Conchuela del hígado picado, hígado podrido; Mal de botella, fasciolosis (21).

2.2.5 Tipo

Fasciola spp. es un gusano plano, perteneciente al filo de los helmintos subfilo de los platelmintos. Los gusanos adultos son hermafroditas, tienen el cuerpo aplanado con forma de hoja y con ventosas orales y ventrales que actúan como órganos de fijación. Su tamaño varía en función de la especie: *F. hepática* tiene entre 20-30 milímetros (mm) de largo por 13 mm de ancho, y *F. gigántica* entre 25-70 mm de largo por 12 mm de ancho (22).

Los huevos son elipsoides, operculados, de color pardo amarillento y con un tamaño de 130 µm-150 µm de largo por 60 µm-90 µm de ancho. La forma larvaria infectante o metacercaria mide alrededor de 0,2 mm de diámetro y tienen una cubierta dura (23).

2.2.6 Distribución geográfica

Este parásito se distribuye con relativa facilidad alrededor de todo el mundo, sobre todo en países que presentan condiciones de clima templado húmedo de alta montaña donde se desarrollan los vectores necesarios dentro de la hierba que sirve para el consumo en fresco de ganados ovino, caprino, bovino, equino y especies menores (24). La variabilidad en la cantidad de individuos afectados y las condiciones crónicas de plaga, van relacionadas con el lugar, la alimentación y el tipo de animal afectado, su edad, su fisiología, etc. (25).

2.2.7 Morfología

La *Fasciola hepática* como parásito puede presentarse de tres formas: adultos, metacercarias y huevos; cada uno con su diferente morfología (26). La *Fasciola* adulta es aplanada, de forma lanceolada, semejante a la hoja de laurel; mide alrededor de 20- 40 mm de largo por 10-15 mm de ancho (27) observado en la figura

1. La cutícula que la envuelve es lisa, cubierta de espinas, ganchos, escamas o canaladuras. A través de ella se absorben los carbohidratos y pueden secretarse metabolitos. El aparato digestivo comienza en la boca y la faringe, el esófago se comunica con dos ciegos ramificados, extendidos hasta la porción posterior; no tiene ano. El sistema nervioso consiste en un par de ganglios cerebroides interconectados de donde se desprenden tres pares de cordones longitudinales. El aparato excretor protonefridial está constituido por los solenocitos, comunicados con los tubillos colectores, que se abren a su vez en la vesícula excretora (7).

El aparato genital masculino ocupa la parte media del cuerpo; está formado por dos testículos ramificados, ambos desembocan a la bolsa del cirro situada al lado del acetábulo, y el poro genital se ubica en el borde acetabular anterior, sobre la línea media. El aparato genital femenino consta de un ovario muy ramificado situado al lado derecho del cuerpo, por delante de los testículos. El útero está en el tercio anterior; casi siempre se halla lleno de huevos pardos que miden 130-150 por 60-98 μm , operculados y de forma ovoide. Este parásito es hermafrodita. Microscópicamente, su estructura es un sincitio, una capa protoplasmática de entre 15-20 μm conectada a células tegumentales localizadas bajo las capas de músculo longitudinal y circular. La membrana apical está cubierta de un fino glucocáliz donde se producen los principales cambios morfofisiológicos durante la migración del trematodo hacia los conductos biliares (28)

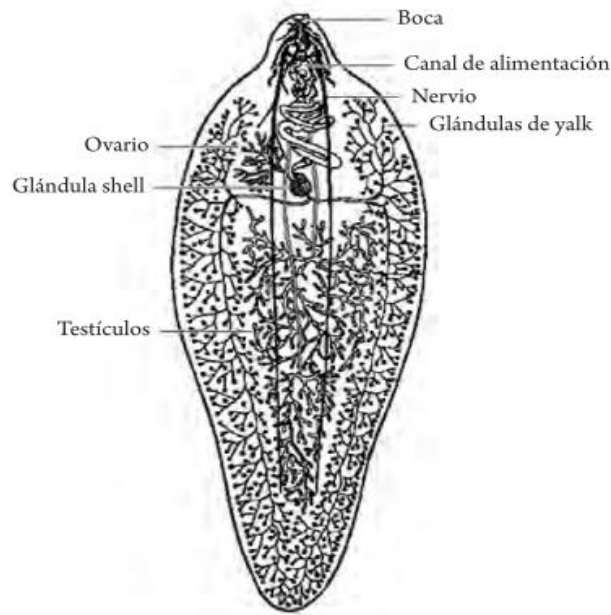


Figura 1: Morfología de la Fasciola hepática (28)

- **Metacercaria:** su medida aproximada es de 0,5 mm de forma redondeada y está cubierta por una sustancia producida por glándulas cistógenas que forman la pared del quiste (28).
- **Huevo:** de color amarillo parduzco, ovalado, de cobertura fina con un casquete a través del cual el embrión deja el huevo. Mide entre 130 y 150 um de longitud por 63 a 90 um de diámetro (28).

2.2.8 Ciclo biológico de *Fasciola hepatica*

Es de tipo heteroxénico, ya que requiere un huésped intermediario. El ciclo comprende dos etapas: la exógena, donde se da el desarrollo en el hospedador intermediario, los caracoles de agua dulce del género *Lymnaea*, el cual al año puede producir por cada uno hasta 100.000 caracoles; y la endógena, donde se dan los efectos tras ingresar en el hospedador definitivo (Figura 2) (29).

El proceso empieza cuando los animales infectados, generalmente bovinos u ovinos, defecan en fuentes de agua dulce. Los huevos salen con la bilis y la materia fecal. Al caer en la corriente de agua dulce, se embrionan en 10 a 15 días, dando salida a una larva ciliada o miracidio nadador que, en 8 h debe encontrar caracoles

de agua dulce de la familia Lymnaeidae, principalmente *L. truncatula*, originario de Europa. Los huevos requieren temperaturas entre 10 a 30 °C. El embrión se divide a 22 °C y en 2 semanas forma la mórula. Cuando permanece en el ambiente sin sombra ni humedad mueren rápidamente. Los moluscos infectados pierden la fecundidad o son destruidos por la invasión de sus glándulas digestivas y los cambios metabólicos. Dentro del caracol, la larva pierde los cilios, transformándose en esporocisto, con reproducción asexual que produce dos generaciones, con varias docenas de redias (12).

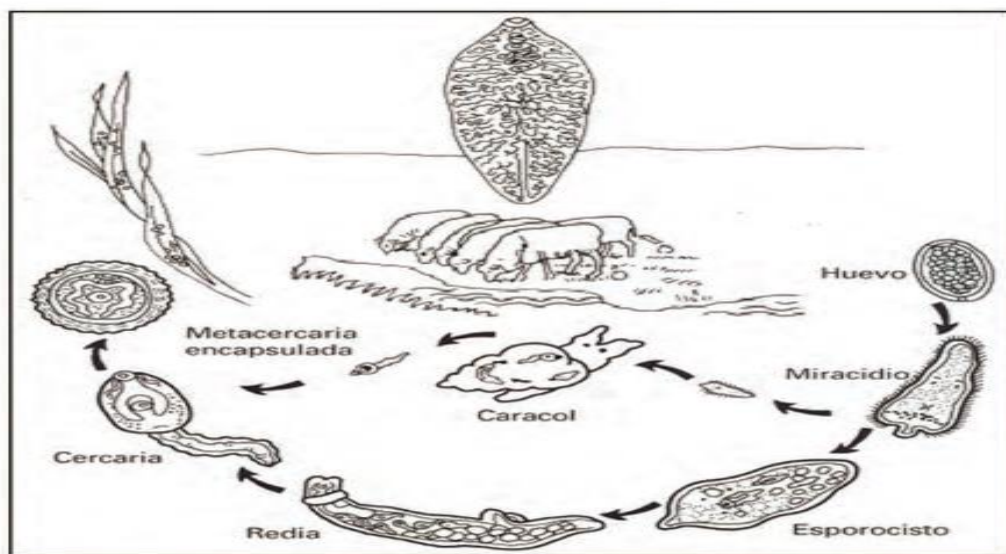


Figura 2: Ciclo biológico de la Fasciola hepática (29)

Las cercarias miden 0,25-0,35 μm ; poseen cola móvil no bifurcada de 0,5 μm , la cual pierden al cabo de pocas horas, secretando un material mucilaginoso que les permite adherirse a plantas acuáticas. Las cercarias se enquistan sobre estas plantas. Al perder la cola, aparecen las metacercarias que son muy sensibles a temperaturas altas y la desecación, pero soportan temperaturas muy bajas, lo cual posibilita la supervivencia invernal. De no encontrar al huésped intermediario muere en 6 h aproximadamente. El enquistamiento dura 15 min. Esta forma sigue siendo infecciosa durante 3 meses a 25-30 °C; a bajas temperaturas (5 °C) sigue siendo viable hasta por un año. Las metacercarias infectantes miden alrededor de 500 μm de diámetro. Se ha estimado que por cada miracidio salen más de 250 cercarias

moderadamente resistentes a la sequía. El hombre y los rumiantes se infectan al beber agua o comer berros (*Nasturtium officinale*) con metacercarias. Otras plantas acuáticas como la lechuga (*Lactuca sativa*), el heno de pastura (*Aira caryophylla*) y el jugo de alfalfa (*Medicago sativa*) suelen servir como fuentes de la parasitación. En el tubo digestivo se disuelve la envoltura de la metacercaria, y así queda libre la forma juvenil que atraviesa la pared intestinal y permanece cerca de 15 días, hasta perforar la cápsula de Glisson para penetrar al hígado. El parásito adulto se localiza dentro de los conductos biliares 2 meses después de la infección, iniciando la puesta de huevos 8 a 10 semanas postinfección. El ciclo biológico tiene una duración promedio de 6 a 7 meses. La vida media de la fasciola en humanos es de 9 a 13,5 años (30).

2.2.9. Epidemiología

Fasciola hepática mantiene diferentes factores que intervienen siendo estos: topográficos, biológicos, climáticos y humanos en el manejo de ciertas medidas. Los factores topográficos favorables a la enfermedad son: áreas con humedad constante, por lo cual desfavorece zonas secas y de aguas de corriente rápida y estancada (7).

Factores biológicos que favorecen: la resistencia en el ambiente que tienen las metacercarias, facilidad de reproducción, tiempo de permanencia largo en el huésped, reproducción alta de los caracoles. Desfavorable para la enfermedad: tiempo de vida del miracidio corto, resistencia de los bovinos, ciertos caracoles resistentes y depredadores (31).

Factores climáticos que son favorables: temperatura mayor a 10°C y humedad óptima para el miracidio y la larva en el caracol. Desfavorables: En invierno es baja la contaminación en los pastos debido a que las bajas temperaturas, ayudan a retrasar etapas de evolución en el caracol (31)

Factores humanos en manejo que resultan favorables: demasiados animales en espacios contaminados, escasos drenajes, alambrados, uso inadecuado de productos fasciolocidas. Son desfavorables: aislar animales débiles de las zonas infestadas, manejo estratégico de productos fasciolocidas, manejo con animales más resistentes (31).

2.2.10 Patogenia

El poder patógeno de *Fasciola hepatica*, varía de acuerdo con algunos factores, como la especie y humedad (por ejemplo, los ovinos son más susceptibles que los bovinos), la cantidad de cercarias ingeridas y si es una infección o son reinfestaciones. La patogenicidad de las cercarias también varía de acuerdo con la temperatura en las que se desarrolla, por ejemplo, entre 22- 24°C, las metacercarias son más patógenas para ovinos, conejos, mientras que a 15 o 32°C lo son menos patógenas (32).

La forma aguda y crónica producida por diferentes estadios de *Fasciola hepatica* en el hígado es de la siguiente manera. La forma aguda se puede presentar de 5 - 6 semanas de haberse producido una ingesta de gran cantidad de metacercarias desencadenando una invasión rápida de fasciolas jóvenes en el hígado; esto causa una destrucción del parénquima hepático dando lugar a la insuficiencia hepática aguda, hepatitis traumática hemorrágica aguda, a los que hay que añadir los efectos de la hemorragia de la cavidad peritoneal, presencia de exudado serofibrinoso y disminución en la síntesis de albúmina (32).

Las fasciolas inmaduras se alimentan del tejido hepático, pero accidentalmente pueden ingerir una pequeña cantidad de sangre lo que produce una discreta anemia durante las 4 o 5 semanas de infestación. La Fasciolosis crónica se desarrolla lentamente debida a la actividad de las fasciolas adultas en los conductos biliares, éstas producen colangitis hiperplásica, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis hepática y anemia (33).

Mediante el marcado de glóbulos rojos, son radioisótopos, se ha calculado la pérdida hepática diaria por cada verme en aproximadamente 0,5 – 1 ml de sangre. En el ganado vacuno, la reacción orgánica es más enérgica que en el ganado ovino, produciéndose una intensa reacción tisular, fibrosis y calcificación de los conductos biliares, que, actuando como una barrera mecánica, confieren una significativa resistencia frente a las futuras reinfestaciones. Se ha demostrado que una infección única suele resolverse espontáneamente, con un período de patencia no superior a 30 – 40 semanas (34).

2.2.10.1 Lesiones

En lesiones causadas por formas juveniles después de la infestación, se aprecian los trayectos de la perforación del intestino y de la cápsula hepática; en ésta y en el peritoneo parietal, que se encuentra con inflamación serofibrinosa y sin brillo, se observan focos hemorrágicos de hasta 3 mm de grosor; el hígado tiene el cuadro de una hepatitis traumática hemorrágica aguda (35).

En casos febriles de curso agudo el hígado está aumentado de volumen, con superficie irregular y a veces al hacer un corte la coloración es variada; las aberturas de los orificios de perforación son pequeñas, redondas o alargadas, de bordes netos que conducen a trayectos y espacios irregulares ocupados por fasciolas jóvenes, una masa con aspecto de papilla y sangre; los ganglios linfáticos, hepáticos y mesentéricos están aumentados de tamaño y tumefactos (35).

En casos crónicos, los animales muertos casi siempre están anémicos y caquéticos mostrando colecciones serosas del peritoneo, pleura y saco pericárdico, degeneración celular y engrosamiento de los conductos biliares del hígado alterado cirróticamente. Este órgano no parece estar aumentado de tamaño en el caso de infestación leve y los conductos biliares están dilatados conteniendo bilis y fasciolas (35).

En la infestación más grave el hígado tiene consistencia más firme y está muy aumentado de tamaño: los conductos biliares tienen color blanco grisáceo, aparecen muy dilatados con engrosamientos cordoniformes. Las formas hepáticas menos alteradas tienen formaciones cicatrizales en bandas blancas o en formas de islotes. La pared intestinal puede estar cubierta por pequeñas hemorragias en gran parte de su longitud (35).

2.2.10.2 Síntomas

La *Fasciola hepática* puede presentar tres formas clínicas: aguda, sub aguda y crónica. En los bovinos el síndrome clínico es la forma crónica y presenta frecuentemente pérdida de peso, anorexia y palidez de las mucosas, los animales afectados se muestran poco vivaces e incluso letárgicos. El edema sub mandibular

y la ascitis no son características constantes, en ningún momento se palpa el hígado, ni existe dolor a la palpación o percusión en la región hepática. Los animales afectados muestran una intensa diarrea acompañada con pérdida de peso y anemia (36)

La presencia de unos pocos ejemplares de *Fasciola*, exclusivamente en los conductos biliares, no provoca ninguna manifestación importante, pero las infestaciones masivas causan enfermedades que son particularmente graves en los animales jóvenes, pudiendo morir repentinamente por daño hepático o por invasión secundaria clostridial. Si el animal sobrevive a las lesiones, la regeneración del hígado se produce con producción de tejido fibroso nuevo, con distorsión del órgano por las múltiples cicatrices (36)

En este estado puede presentarse anemia, debilidad, emaciación y edemas (en las regiones submandibular, cuello, pecho y abdomen). A la necropsia, los hallazgos son dependientes del número de parásitos y del tipo de infección. Se pueden apreciar las marcas de perforación hepática, inflamación y focos hemorrágicos que muestran un cuadro de hepatitis aguda en infestaciones recientes. En casos crónicos, los animales están anémicos o caquéticos, hay colecciones serosas en peritoneo y engrosamiento de los conductos biliares del hígado en alteraciones cirróticas (36).

2.2.11 Decomiso de hígados

Decomiso es la acción que se ejecuta sobre todo o parte de la Canal, examinado y juzgado por una persona competente o por una persona determinada por la autoridad competente, como inapropiado o riesgoso para el consumo humano y que debe ser desechado apropiadamente (22).

Un animal rechazado por presentar signos de enfermedades infectocontagiosas, se debe retirar de la línea de sacrificio inmediatamente. En el caso de que sea una enfermedad de notificación obligatoria, tal como lo especifica la Resolución DAJ-2013461-0201.0214 de 21 de noviembre de 2013, lista de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies de animales, en la que se detalla que se debe notificar a la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro – AGROCALIDAD cualquier sospecha, indicio, diagnóstico o presencia de

las enfermedades contenidas en el Anexo 1 de mencionada resolución, a fin de prevenir, controlar y erradicar las enfermedades de los animales (37).

Un animal que muestre signos de enfermedad zoonótica u otros desórdenes que puedan hacer que la carne no sea apta para el consumo humano se debe de retirar de la línea de proceso. Este animal debe ser sacrificado en instalaciones separadas o al final de la línea de proceso, después de lo cual sus productos deben ser desechados de manera higiénica y las instalaciones de matanza deben ser limpiadas y desinfectadas para prevenir la contaminación del siguiente lote en proceso (37).

Dentro de los principios generales de inspección post-mortem dispuestos por Agrocalidad podemos destacar los siguientes:

- Las partes que se encuentren no aptas para consumo humano, deben ser etiquetadas como tales.
- Determinar la importancia de las lesiones patológicas primarias y sistémicas y su relevancia en los principales órganos y sistemas, particularmente en el hígado, riñones, corazón, bazo y el sistema linfático.
- Hacer envío de muestras al laboratorio para el respaldo del diagnóstico, si el matadero tiene instalaciones de almacenaje y refrigeración para canales bajo custodia.

La inspección post-mortem utilizará muchos de los sentidos, incluyendo vista, olfato y tacto. La incisión en órganos y nódulos linfáticos permitirán una inspección más detallada de estas partes. Primero, debería hacerse una inspección visual general de la canal, vísceras y, donde sea apropiado, sangre, para detectar hematomas, edema, artritis, condición de peritoneo y pleura, y cualquier hinchazón o anormalidad (23).

Las condiciones de inspección varían según la edad del bovino, teniendo así para bovinos de 6 semanas o mayores: Hígado. Una combinación de procedimientos de inspección visual y por palpación para incluir los nódulos linfáticos hepáticos y pancreáticos. También se requiere la incisión del lóbulo caudal del hígado para exponer los conductos biliares. También debería buscarse la presencia de lesiones causadas por fascioliasis (11).

Para bovinos menores a 6 semanas: De igual forma que en los bovinos adultos, excepto las siguientes inspecciones, las cuales no son necesarias, en el caso de hígados, también se inspeccionan los conductos biliares y nódulo linfático pancreático (37).

2.2.12. Post mortem

Tabla 2: Técnicas de Inspección Post-mortem (38)

Tejido	Técnicas de inspección	Signos clínicos	Diagnósticos diferenciales	Dictamen
Hígado	Visual Palpación Incisión	1. Abscesos 2. Hinchazón 3. Fasciolosis hepática.	1. Infección 2. Enfermedad sistemática 3. Infestación por fasciolosis	Decomisar hígado, Revisar signos de enfermedad sistémica y realizar el dictamen pertinente

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

Tabla 3: Ubicación geográfica (39).

Denominación	Nombre
Provincia	: Cotopaxi
Cantón	: Saquisilí
Parroquia	: Matriz
Barrio	: Cachipamba
Latitud	: 0° 50'44" S
Longitud	: 78°39'55" W



Imagen 1: Ubicación Camal Saquisilí (39).

3.2 Área de Investigación

- Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal
 - Detección de enfermedades emergentes en rumiantes.

3.3 Población y muestra

Bovinos atendidos en el camal Tecnológico del Cantón de Saquisilí con enfermedad de Distomatosis con hígados decomisados, durante los meses de enero del 2016 al mes de diciembre del 2020.

3.4 Procesamiento de información

Se realizó una minuciosa tabulación de los datos obtenidos por parte del Camal Tecnológico de Saquisilí, relacionado únicamente a bovinos faenados y a hígados decomisados por fasciolosis mes a mes desde el mes de enero de 2016, hasta el mes de diciembre de 2020.

3.5 Prevalencia

Para el cálculo de la prevalencia de fasciolosis en bovinos faenados dentro del Camal Tecnológico Saquisilí, se aplicó la siguiente fórmula:

$$I. P. = \frac{\# \text{ Casos Fasciolosis}}{\# \text{ Total de Bovinos faenados}} \times 100$$

3.6 Análisis Económico

Para establecer las pérdidas económicas, producto de los decomisos de hígados por presencia de *Fasciola hepática*, se aplicó las siguientes fórmulas (40):

Fórmula 1: Pérdidas por decomiso total de hígados en peso (kg)

$$PDTH \text{ (kg)} = TDHT \times WPH$$

Dónde:

TDHT = Total de hígados con decomiso total

WPH = Peso Promedio de hígados

Fórmula 2: Pérdidas por decomiso total de hígados en dólares

$$PDTH_{(\$)} = PDTH_{(kg)} \times PVHM_{(\$)}$$

Dónde:

$PDTH_{(kg)}$ = Total de hígados decomisados en peso (kg)

$PVHM_{(\$)}$ = Precio de venta por kg de hígado en el mercado

3.7 Análisis Estadístico

Para establecer la relación entre variables, se realizó un análisis estadístico de regresión lineal y correlación entre las diferentes variables de estudio. Parte del análisis estadístico se realizó utilizando la hoja de cálculo Excel 2013. Los análisis de regresión lineal y correlación se realizaron en el programa InfoStat/L 2019.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de la tabulación y análisis de los datos obtenidos del Camal Tecnológico de Saquisilí, se puede apreciar los siguientes resultados:

4.1 Total de reses faenados en los años 2016 al 2020

Se puede apreciar que el movimiento de faenamiento dentro del Camal Tecnológico de Saquisilí es regular, con una media de 1250 reses tratadas por mes. La mayor actividad se registra en los días miércoles y sábados por ser días de feria. Al centro de faenamiento vienen bovinos de Toacazo, Guaytacama, Mulaló, Alaquez, Jose Guango bajo y demás alrededores del cantón Saquisilí; pero también se recepta ganado de otros cantones como Sigchos, Pujilí y San Miguel de Salcedo, además de provincias vecinas como Tungurahua y Pichincha, de la misma manera lo manifiesta (22), en Ethiopia el cual en un promedio año tuvieron 931 reses positivas a fasciolosis, la presente investigación detalla que 97.078 reses fueron sacrificadas en el transcurso de 5 años (2016-2020), de los cuales 66.036 reses presentaron *Fasciola hepática*, estos datos concuerdan con una investigación realizada en Cuba, en tres provincias (41), sacrificaron en camales dentro de un mismo período de 5 años (2000-2004) 273.460 reses, de las cuales 97078 animales presentaron la enfermedad parasitaria, una interesante investigación en el Ecuador (6) mostró dentro de un año comprendido entre 2015-2016 una prevalencia de la enfermedad de Fasciolosis en el primer año del 13% y el segundo del 10%, lo cual verifica que tanto la investigación presente como las múltiples realizadas en Ecuador y en países en vías de desarrollo un porcentaje elevado de *Fasciola hepática*, lo que permite definir a esta enfermedad con pérdidas económicas importantes por decomiso total del órgano principal afectado (hígado).

Tabla 4: Total de reses faenadas 2016-2020

	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	1346	1045	1236	1208	978
Febrero	1222	1123	1007	1340	1020
Marzo	1228	1110	1077	1376	654
Abril	1249	1207	1043	1263	321
Mayo	1249	1254	1224	1211	206
Junio	1333	1034	1111	1301	311
Julio	1265	1344	1073	1065	376
Agosto	1406	1316	1050	1123	651
Septiembre	1356	1200	1054	1246	876
Octubre	1423	1187	1151	1149	854
Noviembre	1209	1321	887	993	923
Diciembre	1388	1286	1236	1302	1039
TOTAL	15674	14427	13149	14577	8209

4.2 Total hígados decomisados

El número de hígados decomisados por la presencia de *Fasciola hepática* es sumamente importante, lo que muestra dificultades por las pérdidas económicas que esto genera. El promedio de hígados decomisados por mes llega a 89, y por año llega a una media de 1005 hígados, traducido en peso y dólares, son valores altos de pérdidas. El 91% de los decomisos ocurren en ganados de la misma provincia de Cotopaxi, claro está, esto tiene relación con la proveniencia de las reses, ya que el 92,3% provienen de dicha provincia, no se puede establecer una relación geográfica marcada con respecto a la incidencia de fasciolosis dentro del Camal Tecnológico de Saquisilí, la cantidad de hígados decomisados en la presente investigación de 5025 hígados decomisados muestra valores más bajos por los obtenidos de otro autores así el número de 49173 (41) durante un período de cinco años, así mismo el trabajo realizado en Brasil (23) muestra que 15533 hígados fueron decomisados en el transcurso de 4 años, lo cual se comprende por ser países de mayor población ganadera y zonas altamente calurosas, de la misma manera lo manifiesta (42), los hígados decomisados en un año de 737 en comparación con la presente investigación de 1005 anual, muestra que los valores se asemejan a los obtenidos en esta ciudad pequeña de Colombia, Arequipa, así mismo en el país vecino Perú se presentó 7680 hígados decomisados en un estudio retrospectivo de cuatro años

(17), lo cual es un número mayor con respecto a 4871 unidades de hígado decomisadas en la investigación, lo cual se debe a que el análisis fue realizado en Lima, lo cual es superado por el trabajo investigativo en Brasil de 6906,25 hígados decomisados en un año (23), pues finalmente el estudio en Costa Rica (13) demuestra que los valores de decomisos de 4547 hígados en un solo año, permite relacionar que en este camal pequeño del cantón Saquisilí el decomiso expresado de 1000 aproximadamente, solo detalla que es debido a la cantidad de reses faenadas.

Tabla 5. Total, hígados decomisados

	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	64	142	117	92	74
Febrero	104	79	83	71	77
Marzo	76	100	129	61	54
Abril	90	99	91	67	32
Mayo	89	90	77	53	21
Junio	113	92	76	54	37
Julio	135	77	96	67	45
Agosto	86	101	77	85	56
Septiembre	75	115	91	74	65
Octubre	91	107	66	62	64
Noviembre	104	118	67	78	78
Diciembre	88	85	48	85	81
TOTAL	1115	1205	1018	849	684

4.3 Total hígados decomisados (kg)

La tabla 6 muestra la cantidad en peso de hígados decomisados durante los periodos 2016 al 2020. Se estableció un peso promedio por hígado de 5,36 kg, valor que se multiplicó por la cantidad de hígados decomisados. Se puede observar que el año 2017 es el que muestra mayor cantidad de kg de hígado decomisados con un total de 6410.6 kg. El año 2020 muestra el menor valor con 3638.88 kg, debido a la influencia de la cuarentena declarado por la pandemia, bajando la operación de despostes al mínimo, repercutiendo en la producción y economía de forma general, la presente investigación presentó un promedio anual en Kg de hígados decomisados de 5182,0 Kg, lo cual se asemeja a los obtenidos en la investigación realizada en Cuba (41) de 4727,3 Kg; así mismo lo refiere (8), que existió un

decomiso total del órgano 2876 Kg anual, mientras tanto en la provincia de Chimborazo en varios mataderos demostró un decomiso de hígados anual de 21.390 Kg, superior al estudio, debido a los varios cantones analizados, los datos difieren en cantidad a los encontrados en un estudio en la ciudad de Ambato (43), en el cual el camal de gran acogida de animales para el faenamiento, determina que apenas en dos meses de Septiembre y octubre del año 2017, se decomisó un total de 4584 Kg, las investigaciones en México (4) como en el estado de Tabasco demuestra que la cantidad poblacional de reses como demográfica de los seres humanos, muestra valores elevados de en un solo año, decomisos totales de 44.446 hígados y su peso total en Kg que supera los 240.000 Kg, estableciendo de manera general que la presencia de *Fasciola hepática* en las reses genera pérdidas económicas cuantiosas en los diferentes camales o centros de faenamiento en Ecuador como en todo el Continente Americano.

Tabla 6. Total, hígados decomisados Kg

	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	340.48	755.44	622.44	489.44	393.68
Febrero	553.28	420.28	441.56	377.72	409.64
Marzo	404.32	532	686.28	324.52	287.28
Abril	478.8	526.68	484.12	356.44	170.24
Mayo	473.48	478.8	409.64	281.96	111.72
Junio	601.16	489.44	404.32	287.28	196.84
Julio	718.2	409.64	510.72	356.44	239.4
Agosto	457.52	537.32	409.64	452.2	297.92
Septiembre	399	611.8	484.12	393.68	345.8
Octubre	484.12	569.24	351.12	329.84	340.48
Noviembre	553.28	627.76	356.44	414.96	414.96
Diciembre	468.16	452.2	255.36	452.2	430.92
TOTAL	5931.8	6410.6	5415.76	4516.68	3638.88

4.4 Pérdidas económicas por decomiso de hígados

La tabla 7 muestra las pérdidas por hígados decomisados durante los periodos 2016 al 2020. Se estableció un valor promedio por hígado de \$1,56/kg, el cual se multiplicó por la cantidad de kilogramos de hígados decomisados. Se puede observar que el año 2017 es el que muestra mayor cantidad de pérdidas por hígado

decomisados con un total de \$10,000.54. El año 2020 muestra el menor valor en pérdidas económicas con \$5,676.65, debido a la influencia de la cuarentena declarado por la pandemia, bajando la operación de despostes al mínimo, repercutiendo en la producción y economía de forma general, el estudio demuestra una pérdida de \$40.425,4, y una pérdida anual promedio de \$ 8085,082, estudios presentados en otros países de mayor población de vacunos (13), demuestra valores de pérdidas de \$67.438 solo en el 2014, al igual que lo detallan otros investigadores (4) sobre las cuantiosas pérdidas en Tabasco México de \$1.247.805, en Perú en el camal de Chiclayo (3) una pérdida económica de \$27.533,80 solo en tres meses de faenamiento, en países en vías de desarrollo como Angola en la localidad de Huambo, las pérdidas económicas igualmente son elevadas (44) en solo cuatro años de estudio retrospectivo, sumando un total de \$58.697, en el país de Ethiopia un estudio de apenas 120 bovinos con presencia de *Fasciola hepática* demostró una pérdida por decomiso de \$2406,74, además países como Suiza tienen pérdidas por año de 52 millones, lo cual no solo se representa en el decomiso, sino también en mermas en la producción de carne y leche en el ganado vacuno (45), por lo tanto la existencia del parásito y las pérdidas económicas asociadas a su presencia demuestran que es urgente implementar medidas de control más específicas.

Tabla 7: Pérdidas económicas por decomiso de hígados

	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	\$531.15	\$1,178.49	\$971.01	\$763.53	\$614.14
Febrero	\$863.12	\$655.64	\$688.83	\$589.24	\$639.04
Marzo	\$630.74	\$829.92	\$1,070.60	\$506.25	\$448.16
Abril	\$746.93	\$821.62	\$755.23	\$556.05	\$265.57
Mayo	\$738.63	\$746.93	\$639.04	\$439.86	\$174.28
Junio	\$937.81	\$763.53	\$630.74	\$448.16	\$307.07
Julio	\$1,120.39	\$639.04	\$796.72	\$556.05	\$373.46
Agosto	\$713.73	\$838.22	\$639.04	\$705.43	\$464.76
Septiembre	\$622.44	\$954.41	\$755.23	\$614.14	\$539.45
Octubre	\$755.23	\$888.01	\$547.75	\$514.55	\$531.15
Noviembre	\$863.12	\$979.31	\$556.05	\$647.34	\$647.34
Diciembre	\$730.33	\$705.43	\$398.36	\$705.43	\$672.24
TOTAL	\$9,253.61	\$10,000.54	\$8,448.59	\$7,046.02	\$5,676.65

4.5 Índice de prevalencia de fasciolosis hepática

La tabla 8 muestra la incidencia de fasciolosis durante los periodos 2016 al 2020. Se puede observar que el año 2020 es el que muestra mayor incidencia con un 8,93%. El año 2019 muestra el menor valor por incidencia con un 5,90% debido a un menor número de decomisos en relación al total de despostes al año, en la investigación se muestra una prevalencia anual de 7.64%, mientras que en otras investigaciones del 10.9%(45), así 21,03% en Ethiopia (22), en tres provincias de Cuba (40) presentó alta variabilidad de prevalencia desde 8.6%, 15.1% y 32.8%, lo cual fue demostrado por el clima, el manejo y otras condiciones que permiten la persistencia de la *Fasciola* , estudios demuestran altas prevalencias en diferencias provincias (17) desde el 11% hasta llegar al 46%, lo cual está ligado al mes y época del año, los estudios también manifiestan que la prevalencia de la enfermedad se incrementa en el paso de los años así: 15.24%, 23.93% y 28,57%, lo cual se demuestra en la presenta investigación que también se elevan los porcentajes, pero en el año 2019 y 2020 decaen debido a condiciones de pandemia, estudios en el Ecuador (46) detallan valores de 16.2%, Chiclayo Perú de 22.7% (3), Angola 16.78% (44), esta variabilidad en los valores permite relacionar de manera directa al camal y la cantidad de reses sacrificadas mensualmente, como a la muestra analizada, también existen datos contrapuestos de baja prevalencia como en Costa Rica el cual estableció valores de 1.32% a 2.55% en diferentes meses de estudio, en estudios de Ethiopia (47) la prevalencia tuvo valores diferentes según edad, así viejos de 36.8% y animales jóvenes de 20.8%, lo cual es un punto muy importante de valorar.

Tabla 8: Índice de prevalencia de fasciolosis hepática

	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	4.75	13.59	9.47	7.62	7.57
Febrero	8.51	7.03	8.24	5.30	7.55
Marzo	6.19	9.01	11.98	4.43	8.26
Abril	7.21	8.20	8.72	5.30	9.97
Mayo	7.13	7.18	6.29	4.38	10.19
Junio	8.48	8.90	6.84	4.15	11.90
Julio	10.67	5.73	8.95	6.29	11.97
Agosto	6.12	7.67	7.33	7.57	8.60
Septiembre	5.53	9.58	8.63	5.94	7.42
Octubre	6.39	9.01	5.73	5.40	7.49
Noviembre	8.60	8.93	7.55	7.85	8.45
Diciembre	6.34	6.61	3.88	6.53	7.80
TOTAL	7.16	8.45	7.80	5.90	8.93

4.6 Resumen de datos tabulados

En la tabla 9 se puede apreciar un resumen de los datos relacionados con el número de hígados decomisados. En el año 2016 se observa 15674 reses faenadas de los cuales 1115 hígados fueron decomisados, sumando 5931.8 kg llegando a un 7.16% de prevalencia de fasciolosis hepática, esto llega a \$9,253.61 en pérdidas económicas. En el año 2017 se observa 14427 reses faenadas de los cuales 1205 hígados fueron decomisados, sumando 6410.6 kg llegando a un 8.45% de prevalencia de fasciolosis hepática, esto llega a \$10,000.54 en pérdidas económicas. En el año 2018 se observa 13149 reses faenadas de las cuales 1018 hígados fueron decomisados, sumando 5415.76 kg llegando a un 7.80% de prevalencia de fasciolosis hepática, esto llega a \$8,448.59 en pérdidas económicas. En el año 2019 se observa 14577 reses faenadas de las cuales 849 hígados fueron decomisados, sumando 4516.68 kg llegando a un 5.90% de prevalencia de fasciolosis hepática, esto llega a \$7,046.02 en pérdidas económicas. En el año 2020 se observa 8209 reses faenadas de las cuales 684 hígados fueron decomisados, sumando 3638.88 kg llegando a un 8.93% de prevalencia de fasciolosis hepática, esto llega a \$5,676.65 en pérdidas económicas, este resumen permite visualizar la importancia de la *Fasciola hepática* en las diferentes regiones del mundo, como los factores de riesgo

existentes según la zona, época del año, mes del año (11), la fasciolosis es un problema de salud animal grave en muchas áreas rurales y urbanas del mundo, que causa importantes pérdidas financieras debido a la disminución de la producción y el decomiso de las vísceras en los animales, además el diagnóstico preciso de la fasciolosis siempre ha sido una tarea desafiante para los médicos de campo (18), con respecto a la presencia de *Fasciola hepática* según edad, puede deberse al manejo alimenticio, en los animales adultos suelen ser llevados a pastar en zonas más húmedas (humeales), donde existe metacercarias que permiten la continuidad del ciclo biológico (33).

Tabla 9: Resumen de datos tabulados

	T/Faenados	T/decom	%/Prev	Kg/Tot	P.E
2016	15674	1115	7.16	5931.8	\$9,253.61
2017	14427	1205	8.45	6410.6	\$10,000.54
2018	13149	1018	7.80	5415.76	\$8,448.59
2019	14577	849	5.9	4516.68	\$7,046.02
2020	8209	684	8.93	3638.88	\$5,676.65
TOTAL	66036	4871	7.65	25913.72	\$40,425.41

4.7. Análisis de dispersión de datos

El análisis de dispersión de datos muestra que el porcentaje de prevalencia de *Fasciolosis hepatica*, tiene relación significativa con respecto a las demás variables, ya que el valor de R^2 correspondiente (0.4232), es superior a 0, pero es inferior a los valores de las variables dependientes: total hígados decomisados, peso de hígados decomisados (kg) y pérdidas económicas todos con un valor de R^2 de 0.6027.

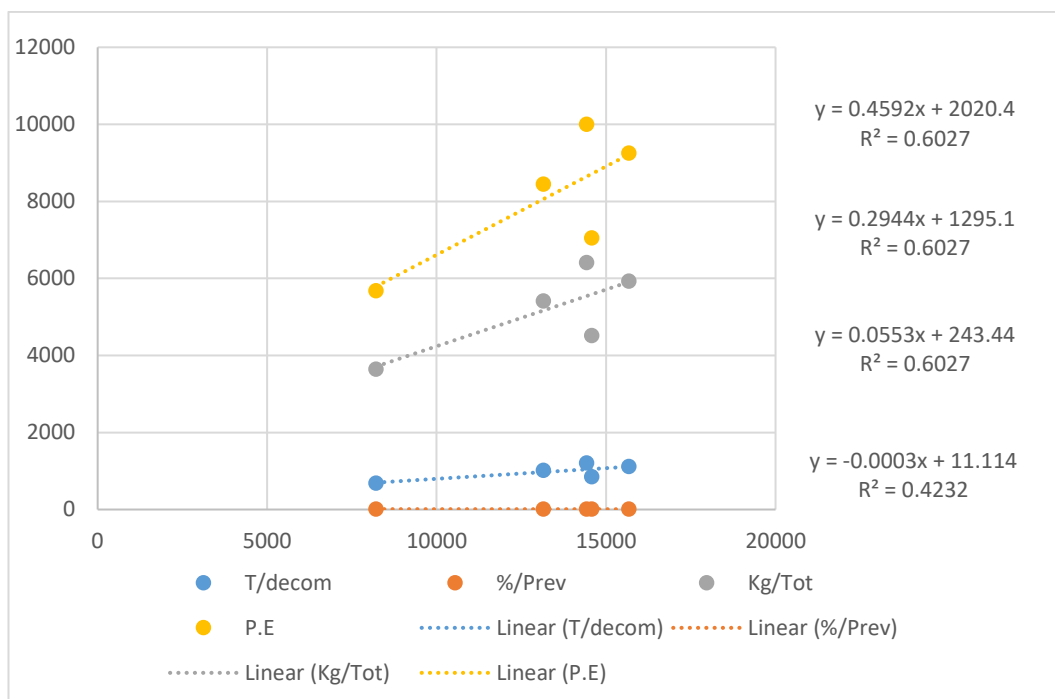


Gráfico 1: Análisis de dispersión de datos

4.8 Incidencia de *Fasciola hepatica* sobre el peso de hígados decomisados (kg)

Como se aprecia en el gráfico 2 el porcentaje de prevalencia crece o decrece al mismo nivel que el peso de hígados decomisados en todos los años desde el 2016 al 2020. Esto se debe a que el número de hígados decomisados es directamente proporcional al número de reses faenadas. En el 2017 el número de reses faenadas se incrementa, al igual que el número de hígados decomisados. Los años 2018 y 2019 el número de reses faenadas decrece y con esto disminuye también el número de hígados decomisados. Todo esto repercute directamente en el peso en kg de hígados perdidos. En el año 2020 la tendencia cambia, ya que disminuye considerablemente el número de reses faenadas a causa de la cuarentena decretada por el Gobierno Nacional a causa de la pandemia por COVID-19. Esta misma causa provoca dificultades de manutención del ganado bovino, incrementando los casos por *Fasciolasis hepática*, reflejando esto en el incremento de hígados decomisados por esta enfermedad, y consecuentemente el aumento de peso en kg de hígados afectados.

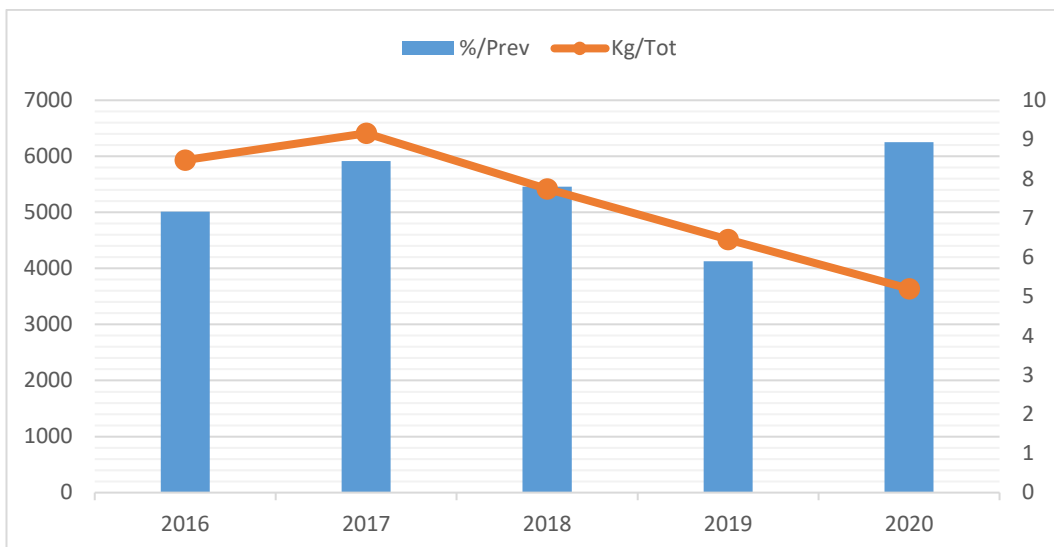


Gráfico 2: Relación % de prevalencia y peso hígados decomisados en kg

4.9 Incidencia de *Fasciola hepatica* sobre las pérdidas económicas

El peso de hígados decomisados tiene relación directa con las pérdidas económicas, ya que el cálculo de estas pérdidas se basa en la multiplicación del total de kg de hígados decomisados por *Fasciola hepatica* por el costo por kg de hígado. En base a esta relación el análisis del gráfico 3 es muy similar al realizado con los datos del gráfico anterior.

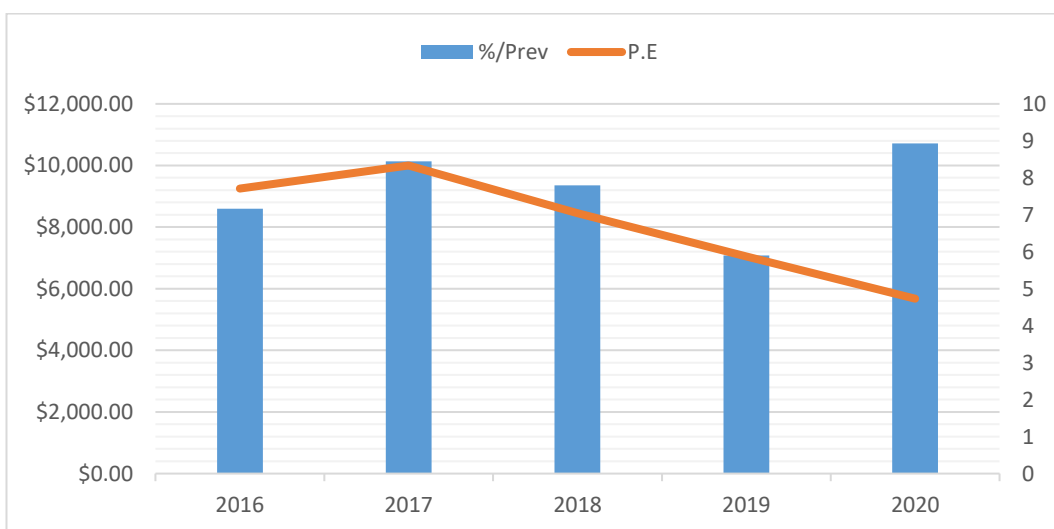


Gráfico 3: Incidencia de *Fasciola hepatica* sobre las pérdidas económicas

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El estudio retrospectivo de la prevalencia de distomatosis (*Fasciola hepática*) realizado en el Centro de Faenamiento de Saquisilí, sobre las pérdidas económicas obtenidas por decomiso de hígados de bovinos infectados, arroja las siguientes conclusiones:

- Los registros mensuales de Inspección veterinaria de Faenamiento de Ganado de los años 2016 hasta 2020, muestran la presencia de varias *fasciolosis hepática*. De acuerdo a las normas de inspección impuestas por Agrocalidad, fue necesario realizar los respectivos decomisos de hígados afectados por este parásito.
- El promedio de kilogramos de hígados decomisados por presencia de distomatosis (*Fasciola hepatica*) en reses faenadas durante los periodos 2016 a 2020 es de 5182.74 kg/año. Esto muestra que la afección causada por la presencia de *Fasciola hepatica* es muy importante, convirtiendo a esta enfermedad en la de mayor incidencia dentro de este centro de faenamiento como se apreciará más adelante.
- Las pérdidas económicas por decomiso de hígados afectados con *Fasciola hepática* es de \$ 8085,08 por año. Frente a los ingresos promedio al año por venta de hígados que aproximadamente llega a los \$ 62500/año, las pérdidas económicas por hígados decomisados parecen mínimas, pero no es así, ya que esto genera desajustes en los costos de producción del pequeño, mediano y grande productor ganadero, lo que conlleva a mejorar

las condiciones sanitarias del manejo del ganado bovino.

- El índice de prevalencia de Distomatosis (*Fasciola hepatica*) durante los últimos 5 años, sobre el total de reses faenadas, es de 7,65% anual. Este porcentaje es significativo y tiene incidencia en las pérdidas económicas causadas por los kg decomisados de hígados afectados por esta enfermedad, causando molestias en los productores agropecuarios de la zona.

5.2 Recomendaciones

Es necesario realizar estudios de prevalencia de distomatosis en otras especies como ovinos y porcinos para comparar la prevalencia de esta enfermedad y comparar con su efecto en el ganado bovino.

Es importante conocer la metodología completa por medio de la cual fueron diagnosticadas las diferentes patologías en los bovinos faenados para determinar estimaciones epidemiológicas como la sensibilidad y especificidad de las diferentes pruebas con el objetivo de no solo abordar temáticas que traten solamente prevalencias en un sentido aparente sino también proponer estimadores para la prevalencia general de las diferentes enfermedades que se analizan en el presente trabajo. De esta manera los resultados pueden llegar a ser más generales y poder inferir políticas que puedan ayudar a delimitar directrices metodológicas para el estudio de prevalencias a nivel nacional.

Los datos deben ser almacenados de una manera coherente y clara, para que el tratamiento estadístico de los mismos resulte comprensible y se apegue a los fines que persigue un trabajo de naturaleza similar. A este respecto, resulta oportuno mencionar también que los paquetes estadísticos utilizados deben ser manejables y conocer el contexto estadístico detrás de los resultados que se obtienen.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS-OMS. Fasciolosis. 2012. p. 78.
2. López-Villacís C, Artieda-Rojas J, Mera-Andrade R, Muñoz-Espinoza M, Rivera-Guerra V, Cuadrado-Guevara A, et al. Fasciola hepática : aspectos relevantes en la salud animal. J Selva Andin Anim Sci [Internet]. 2017 agost [citado 10 ener 2021]; 4(2):137–46. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v4n2/v4n2_a06.pdf
3. Ramos E, Alva R, Leiva C. Pérdidas económicas y factores asociados al decomiso de hígados con Fasciola hepatica en Chiclayo, Perú. Peruvian Agric Res [Internet]. 2020 oct [citado 17 dici 2020]; 2(2):68–75. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/644-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1657-1-10-20210525.pdf>
4. Rangel J, Martínez E. Perdidas por decomiso de hígados y distribución goografica de la fasciolosis bovina en el estado de Tabasco, México. Vet Mex [Internet]. 1994 enero [citado 02 oct 2020]; 25(4):327–31. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1994/vm944e.pdf>
5. OPS-OMS. Clamidiosis, rickettsiosis y virosis. In: Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 3era ed. 2003. p. 439.
6. Buestán P. Estudio retrospectivo de la prevalencia de Fasciola hepática y análisis de pérdidas causadas por decomisos de hígados a nivel de centro de faenamiento [Internet]. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA; 2017. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14550>

7. Olaechea F. Trematodes y cestodes: Fasciola hepática. In: Huesped Moderada Baja Equino Porcino, Bovino, Hombre, Conejo, Liebre, Ciervo, Ovino, Caprino, Guanaco, Laucha Rata. 1era ed. INTA; 2013. p. 86–90.
8. González R, Pérez M, Brito S. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. Rev Salud Anim [Internet]. 2007 sept [citado 12 jun 2020]; 29(3):167–75. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v29n3/rsa07307.pdf>
9. Cobos D, de Valle Y, Labañino N, Martínez W, Peña L, Santos M. Elementos generales para analizar sobre las zoonosis. Correo Científico Médico de Holguín [Internet]. 2014 jun [citado 10 febr 2020]; 18(4):710–24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2014/ccm144k.pdf>
10. Pérez A. Seroprevalencia de Fasciola hepatica en ganado ovino y caprino en Galicia y análisis de los principales factores de riesgo. Universidad de Santiago de Compostella; 2015.
11. Fuenmayor A, Simoes D, González R, Chirinos A. La distomatosis hepática y su asociación con los factores de riesgo en los municipios Mara y Páez del estado Zulia, Venezuela. Rev Cient la Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia [Internet]. 2000 jun [citado 01 ene 2020]; 10(3):183–90. Disponible en: <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA498676002&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07982259&p=AONE&sw=w>
12. Ríos-Granizo J, Villavicencio-Abril A, Guamán-Guamán R, Ulloa-Cortazár S, Medina-Suescun E. Prevalencia e identificación de moluscos lymneidos transmisores de fasciola hepatica linnaeus, 1758 (Platyhelminthes, trematoda), en la comunidad san Martín de la parroquia Columbe, cantón Colca, provincia de Chimborazo-Ecuador. Neotrop Helminthol [Internet]. 2021 jun [citado 04 febre 2021]; 15(1):1–13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4765080>
13. Rojas D, Cartín J. Prevalencia de Fasciola Hepatica y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase a de Costa Rica.

- Agron Costarric [Internet]. 2016 may [citado 10 may 2021]; 40(2):53–62. Disponible en: http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/30361/v40n02_053.pdf?sequence=1
14. Valderrama A. Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú 1985-2015. Universidad de la Salle; 2016. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1250&context=mv>
 15. Vaca A. La fasciolosis como enfermedad zoonótica en la provincia de Cotopaxi durante el año 2014. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17829/TESIS-PUCE-Vaca%20Pitchoukova%20Anna%20Luisa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 16. Rauda M. Estudio retrospectivo de la presencia de distomatosis hepática en bovinos sacrificados en el matadero delicarnes, S.A. durante el año 2014. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5284/1/Tesis%20Med%20Vet%20Mariano%20F%20Rauda%20Mendez.pdf>
 17. Cordero K. Prevalencia de Fasciola hepatica en Bovinos beneficiados en el Centro de Faenamiento FRILISAC entre los años 2012-2015 [Internet]. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA; 2016. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/902>
 18. Mehmood K, Zhang H, Jawad A, Zahid R, Ijaz M, Zameer A, et al. A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. Microb Pathog [Internet]. 2017 jun [citado 11 jun 2021]; 109:253–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.micpath.2017.06.006>
 19. Moriena R, Racioppi O, Alvarez J, Lombardero O. Distomatosis hepática (Fasciola hepática) y otros trematodos de los rumiantes. Distribución en la provincia de Corrientes. Ensayos Rev la Fac Educ Albacete [Internet]. 2002

ene [citado 09 jun 2021]; (3400): Disponible en:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35169569/V-055-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1623645112&Signature=Rio9BU3ercVDDv4E2RYLB~PAMLRUpfRREBH5ko4aNHhU2EFJ4cH3K-1jo3MbpSl8ZpWOEpDzLCMJFV76DXV9mLmWUKvj1MJfD7Va9f4009ccQ7dCxKqos24L~BWBdGANVMaZXQFEELmz6mjjzbzWY76FXq2CmBThKanmCLE67fa0dMmADnvdHOR9zEiE~brqwhGZxw8SjkvJUXbaQrL6MOTTwpDdhxlz-EdPQ-jHWUc1EXoNYEXyY5qOFWTfETWLgItxY91A0KEMu5CFsNsb9oCYq8LyGMy1Rtj0RbskaQooJ0GM8UgdPB3iOvPD44RZBsZfg4rWIWo1xGnMoH5VHA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

20. Papavero N. *Essays on the History of Neotropical Dipterology V. 2. Essays on the History of Neotropical Dipterology V. 2.* Sao Paulo-Brasil; 1971. 290 p. Disponible en:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53286755/ESSAYS_1971.pdf?1495805207=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DESSAYS_1971_.pdf&Expires=1623645283&Signature=R~ocNplbH8JAvaIPDRLKbfGcGXg2Jph-1O1QVhY218ZDPHyczrLJ4HQxx50eCM2iepnkZsQd2QcEuQ~QhJ79rYYO7x0NN2wP4bioVXgg23ctErKSVY9B4QR1t52Q9yNxvxMKW6FV0ju0~009-7kNOQOi8W7jqTh82IBY3kr4spO8lutb2TFzFa45drPc7HUZgvUaByL-o8xH7-ddjDzHHzWCN4pVRHDZuxqm2aV6Ez0jtPKrdkwqh-ImfYidXQZdgRQFqVsVgZivBb6tRlvv82TMZyy6g9c4Ok0diblDSWT~NLGF~cnYhRDPAZwzjCXBcqDumbKEckfDk5UMbDocg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=22
21. Romero J. *Contribución al Estudio de la Parasitología en Venezuela . Estudio y Clasificación de un Distoma.* J Parasitol [Internet]. 1918 dici [citado marz 2020]; 5(2):80–3. Disponible en:
<https://www.jstor.org/stable/pdf/3270763.pdf?refreqid=excelsior%3A0917ee2d3038019d867c2eb0025bef7b>

22. Abebe R, Abunna F, Berhane M, Mekuria S, Megersa B, Regassa A. Fasciolosis: Prevalence, financial losses due to liver condemnation and evaluation of a simple sedimentation diagnostic technique in cattle slaughtered at Hawassa. *Ethiop Vet J* [Internet]. 2010 jul [citado 12 julio 2020]; 14(1):39–51. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/63868-Article%20Text-124112-1-10-20110224.pdf>

23. das Chagas C, Batista M, Rautar B, Molinari D, Vilhena I, Salim M. Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses. *Rev Bras Parasitol Veterinária* [Internet]. 2011 febr [citado 08 jun 2021]; 20(1):49–53. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/n7Yfrw8Bc6ky5B4XCnyjNsG/?lang=en&format=pdf>

24. Becerra M. Consideraciones sobre estrategias sostenibles para el control de *Fasciola hepática* en Latinoamérica. *Rev Colomb Ciencias Pecu* [Internet]. 2001 agos [citado 12 jun 2021]; 14(1):28–35. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/323749-Article%20Text-109333-1-10-20160718%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/323749-Article%20Text-109333-1-10-20160718%20(1).pdf)

25. Livia-Córdova G, Burga-Cisterna C, Quiroz-Dávila A, Rentería-Samamé B, Mercado-Gamarra A, Del Solar-Vela M, et al. Prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección por *Fasciola hepática* en bovinos de comunidades campesinas de Huancabamba (Piura- Perú). *Rev Investig Vet del Peru* [Internet]. 2021 diciem [citado 13 jun 2021]; 32(1):1–8. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v32n1/1609-9117-rivep-32-01-e19510.pdf>

26. Roses, M. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* [Internet]. 2004 oct [citado 12 marz 2020]; 46(5):278–278. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rimts/a/bnmRBN45DPFBpf5My6JgGLc/?lang=es&format=pdf>

27. Giraldo J, Díaz A, Pulido M. Prevalencia de Fasciola hepatica en Bovinos Sacrificados en la Planta de Beneficio del Municipio de Une, Cundimarca, Colombia. Rev Inv Vet Perú [Internet]. 2016 agost [citado 11 jun 2021]; 27(4):751–7. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172016000400014&script=sci_arttext&tlng=pt
28. Carrada-Barrio T, Escamilla J. Fasciolosis: revisión clínico-epidemiológica actualizada Derechos. Rev Mex Patol Clínica [Internet]. 2005 jun [citado 12 jun 2021]; 52(2):83–96. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2005/pt052d.pdf>
29. Carrada-bravo T. Fasciola hepatica:Ciclo biológico y potencial biótico. Rev Latinoam Patol Clínica y Med Lab [Internet]. 2007 ener [citado 12 jun 2021]; 54(1):21–7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt071f.pdf>
30. Abrous M, Rondelaud D, Dreyfuss G. Paramphistomum daubneyi and Fasciola hepatica: Influence of temperature changes on the shedding of cercariae from dually infected Lymnaea truncatula. Parasitol Res [Internet]. 1999 jun [citado 12 jun 2021]; 85:765–9. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s004360050628>
31. Cruz, M I, Ibarra F, Naranjo E, Quintero MT, Lecumberri J. Identificación taxonómica, estacionalidad y grado de infección con Fasciola hepatica de moluscos huéspedes y no huéspedes intermediarios del trematodo en el rancho de la Universidad Autónoma de Hidalgo , en Tulancingo , Hidalgo , México. Vet Mex [Internet]. 2002 jun [citado 12 jun2021]; 33(2):189–200. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/423/42333210.pdf>
32. Palacio D, Bertot J, Beltrao M. Fasciolosis en Cuba y el mundo. Rev Prod Anim [Internet]. 2020 novie [citado 12 jun 2021]; 32(3):1–20. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v32n3/2224-7920-rpa-32-03-103.pdf>
33. Ramos E. Impacto económico por decomisos de hígado con Fasciola hepatica en bovinos faenados en el matadero municipal de José Leonardo

- Ortiz, mayo – julio 2019. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019.
34. Aranibar M. Validación de la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel en el diagnóstico de fasciolosis crónica en bovinos, Cajamarca, Perú. In: Memorias Xxxvii Reunión Científica Anual De La Asociación Peruana De Producción Animal. 2014. p. 93–4.
 35. Alpízar C, Bianque de Oliveira J, Jiménez A, Hernández J, Berrocal A, Romero J. Fasciola hepatica en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatómo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. Agron Costarric [Internet]. 2013 abril [citado 10 jun 2021]; 37(2):7–16. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v37n2/a01v37n2.pdf>
 36. Marín MS, Prieto M, Cármenes RS, Boga JA, Casais R, Martín JM. Fasciolosis bovina. Mundo Ganad [Internet]. 1993 may [citado 02 febre 2020]; 0:76–81. Disponible en: https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/19705/v37n02_007agronom%C3%ADacostarricense.pdf?sequence=1
 37. AGROCALIDAD. Manual de Inspección ante-mortem y post-mortem [Internet]. 2016. Disponible en: http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/Manual-de-Inspeccion-antemortem-y-postmortem_APROBADO_01-AGOSTO-2016.pdf
 38. Álvarez A, Boyacá M. Comparación de la técnica de Dennis con los hallazgos hepáticos post-mortem para el diagnóstico de la fasciolosis bovina. Cult Cient [Internet]. 2014 abril [citado 05 jul 2020] ; 29–33. Disponible en : https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/Cult_cient/article/view/243/265
 39. Chicaiza V. Análisis de la planta turística y recreación del Cantón Saquisilí provincia de Cotopaxi [Internet]. Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad; 2018. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
 40. Collado D, Bertot J, Beltrao M, Vásquez A, Ortíz R, Fortune C. Pérdidas económicas y prevalencia de Fasciola hepatica en bovinos sacrificados en

- dos provincias cubanas. Rev MVZ Cordoba [Internet]. 2020 jul [citado 09 jun 2021]; 25(1):1–6. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v25n1/1909-0544-mvz-25-01-10.pdf>
41. Brito E, Hernández M, Rodríguez F, Silveira E. Prevalencia, decomisos de hígado y pérdidas económicas por Fasciola hepatica en mataderos bovinos de tres provincias de la región central de Cuba. Redvet [Internet]. 2010 abril [citado 08 jun 2021]; 11(4):1–7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613155004.pdf>
 42. Vera V. Estudio económico de hígados decomisados por afección de Fasciola hepática (Bos taurus) beneficiados en el camal municipal de la Colina, Distrito de majes, Provincia de Caylloma, región Arequipa 2016. Universidad Católica De Santa María; 2017. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/198132909.pdf>
 43. Medina L. Prevalencia de Fasciola hepática en bovinos faenados en el camal municipal de la Ciudad de Ambato. Universidad Técnica de Ambato; 2014. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8217/1/Tesis%2019%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20294.pdf>
 44. Monteiro K, de Fontes-Pereira A, Castillo R, Fernández O, Fonseca O, Percedo M. Prevalencia de hígados decomisados y pérdidas económicas por Fasciola sp. en Huambo, Angola. Rev Salud Anim [Internet]. 2013 diciem [citado 07 jun 2021]; 35(2):89–93. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ras/v35n2/ras03213.pdf>
 45. Schweizer G, Braun U, Deplazes P, Torgerson PR. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. Vet Rec [Internet]. 2005 may [citado 06 jun 2021]; 157(7):188–93. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Paul-Torgerson/publication/7660899_Estimating_the_financial_losses_due_to_bovine_fasciolosis_in_Switzerland/links/0912f50b0a7d73fce9000000/Estimating-the-financial-losses-due-to-bovine-fasciolosis-in-Switzerland.pdf

46. LLerena V. Estudio retrospectivo de la prevalencia de fasciolosis bovina y análisis de pérdidas causadas por decomisos en la inspección veterinaria post-mortem en mataderos de la provincia de Chimborazo en el período 2016-2018. Trabajo [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2020. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13311>
47. Moje N, Mathewos S, Desissa F, Regassa A. Cross-sectional study on bovine fasciolosis: prevalence, coprological, abattoir survey and financial loss due to liver condemnation at Areka Municipal Abattoir, Southern Ethiopia. *J Vet Med Anim Heal* [Internet]. 2015 ener [citado 05 jun 2021]; 7(1):33–8. Disponible en: <https://academicjournals.org/journal/JVMAH/article-full-text-pdf/2373FC949206.pdf>

ANEXOS



Imagen 2: Segmentación de hígados para inspección
Autor: Julio Pujos (2021)



Imagen 3: Inspección de hígados
Autor: Julio Pujos (2021)

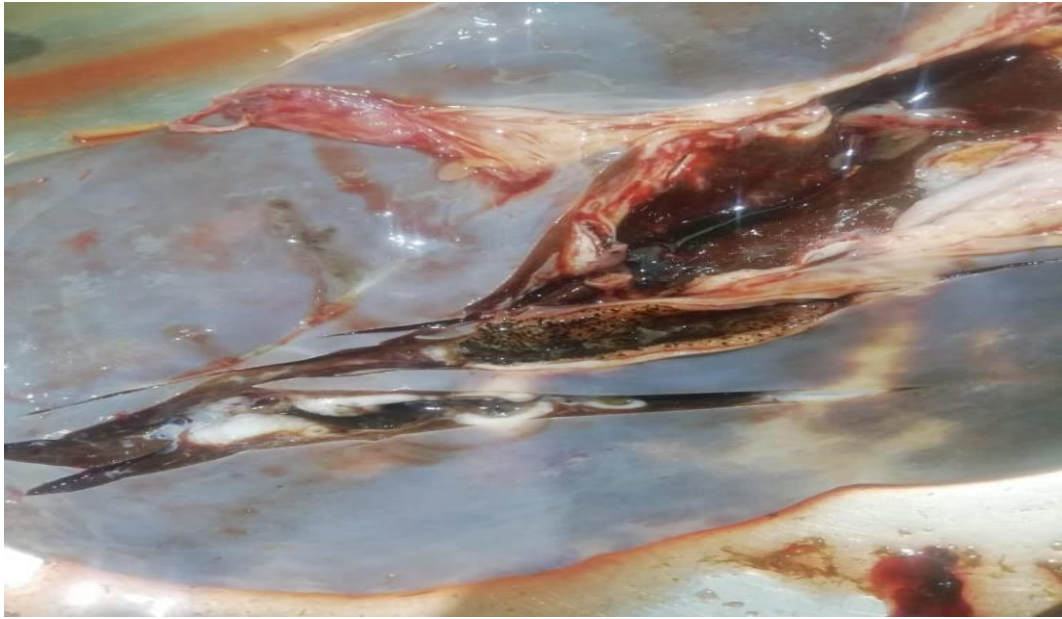


Imagen 4: Observación superficial de distomatosis
Autor: Julio Pujos (2021)



Imagen 5: Observación detallada de Fasciola hepatica
Autor: Julio Pujos (2021)