



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**PREVALENCIA DE FASCIOLA HEPÁTICA EN
BOVINOS QUE PASTAN EN LAS RIBERAS DEL RÍO RIRCAY
DE SAN FERNANDO, AZUAY**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

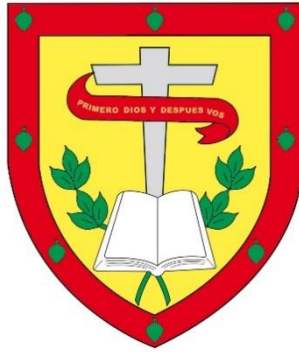
AUTOR: FABRICIO ISMAEL INGA MONGE

DIRECTOR: DR. LEONARDO GALARZA MOLINA

CUENCA – ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**PREVALENCIA DE FASCIOLA HEPÁTICA EN BOVINOS QUE
PASTAN EN LAS RIBERAS DEL RÍO RIRCAY DE SAN FERNANDO,
AZUAY**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

AUTOR: FABRICIO ISMAEL INGA MONGE

DIRECTOR: DR. LEONARDO GALARZA MOLINA

CUENCA – ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Fabricio Ismael Inga Monge portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105068985** Declaro ser el autor de la obra: **“Prevalencia de Fasciola hepática en bovinos que pastan en las riberas del río Rircay de San Fernando,** sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaramos finalmente que nuestra obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **26 de octubre de 2022**

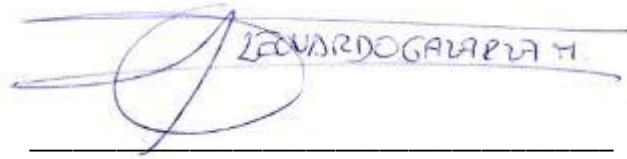
F:

Fabricio Ismael Inga Monge

C.I. 010506898

I. CERTIFICACIÓN

Por medio del presente, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por, Fabricio Ismael Inga Monge bajo mi supervisión.



LEONARDO GALARZA M.

Dr. Leonardo Galarza Molina
DIRECTOR

II. DEDICATORIA

A mi mamá y papá porque a pesar que nos le tengo cerca, siempre están apoyándome incondicionalmente en todo lo que pueden, y gracias a ellos voy a llegar a cumplir con mi sueño de ser médico veterinario.

A mis abuelitos quienes durante años supieron cuidarme y guiarme por un buen camino, y gracias a sus consejos y enseñanzas, lograron formar un hombre con una visión a futuro y ganas de salir adelante.

A mis hermanas Claudia y María Fernanda, quienes con su amor infinito lograron, motivarme a perseguir mis sueños y nunca rendirme.

Fabrizio Ismael Inga Monge

III.AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por darme salud y vida para poder cumplir con mis metas y llegar a ser un buen hombre.

A mis padres Claudio y María, ya que, sin el apoyo y consejos de ellos, no podría llegar hasta donde estoy hoy en día.

A la Universidad Católica de Cuenca, y a todos mis Docente, por abrirme las puertas e inculcarme todos sus conocimientos para poder llegar a ser un profesional competente dentro de la sociedad.

Y de una manera muy especial agradezco a mi tutor Dr. Leonardo Galarza Molina quien supo guiarme paso a paso en la ejecución de este trabajo de investigación, y finalmente quiero agradecer al Ing. Manuel Maldonado, quien me apoyo desde la planificación y el desarrollo de esta tesis.

Fabrizio Ismael Inga Monge

IV. ÍNDICE GENERAL

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad	I
I. CERTIFICACIÓN	14
II. DEDICATORIA	15
III. AGRADECIMIENTO	16
IV. ÍNDICE GENERAL	17
V. ÍNDICE DE FIGURAS	20
VI. ÍNDICE DE CUADROS	21
VII. ÍNDICE DE ANEXOS	22
VIII. Resumen	23
IX. Abstract	24
CAPÍTULO I	25
1.1. Introducción.....	25
1.2. Planteamiento del problema.....	27
1.3. Hipótesis	28
1.4. Antecedentes	29
1.5. Objetivos	30
1.5.1. Objetivo General	30
1.5.2. Objetivos Específicos	30
1.6. Justificación.....	31
CAPÍTULO II	32
MARCO TEÓRICO	32
2.1. Parasitología Veterinaria	32
2.2. Fasciola Hepática.....	33
2.2.1. Clasificación taxonómica	34
2.2.2. Morfología	34
2.2.3. Ciclo de Evolución	35
2.3. Patogenia.....	38

2.4.	Manifestaciones Clínicas.....	39
2.5.	Formas de presentación de la fascioliasis bovina.....	40
2.5.1.	Fascioliasis aguda	40
2.5.2.	Fascioliasis subaguda	40
2.5.3.	Fascioliasis crónica	40
2.6.	Diagnóstico	41
2.7.	Diagnóstico Parasitológico	41
2.8.	Control y Prevención	41
2.9.	Impacto en la economía	42
CAPÍTULO III		44
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		44
3.1.	Tipo de estudio.....	44
3.2.	Área de estudio	44
3.3.	Universo de estudio.....	45
3.4.	Procedimiento	46
3.5.	Materiales.....	47
3.5.1.	Biológicos	47
3.5.2.	De campo	47
3.5.3.	Físicos de laboratorio	47
3.5.4.	Químicos	47
3.6.	Variables	48
3.6.1.	Variables de inclusión	48
3.6.2.	Variables independientes	48
3.6.3.	Variables dependientes	48
3.7.	Estadística.....	48
CAPITULO IV		49
4.	RESULTADOS	49
4.1.	Descripción de los resultados.....	50
CAPÍTULO V		53

6.1.	Discusión.....	53
5.2	Conclusiones.....	55
5.3	Recomendaciones.....	56
XI.	BIBLIOGRAFÍA	57
XII.	ANEXOS	64

V. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Huevo de <i>Fasciola hepática</i> con el opérculo abierto	35
Figura 2: Huevo de <i>Fasciola hepática</i> operculado.....	35
Figura 3: Ciclo biológico de <i>Fasciola hepática</i>	38
Figura 4: Mapa del Cantón San Fernando	45
Figura 5: <i>Población de las muestras en los animales estudiados</i> (fuente: elaboración propia).....	49

VI. ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Análisis de la variable respecto al sexo	50
Cuadro 2: Análisis de la variable respecto a la raza	50
Cuadro 3: Análisis de la variable respecto a la edad	50
Cuadro 4: Análisis de la variable respecto a la altura	51

VII. ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Recolección de muestras	64
Anexo 2: Colocación de la muestra en caja de recolección.....	64
Anexo 3: Transporte de muestras en cooler refrigerado	65
Anexo 4: Pesado de muestras en Laboratorio.....	65
Anexo 5: Mezcla de las muestras con solución	66
Anexo 6: Filtrado de las muestras	66
Anexo 7: Centrifugado de muestras	67
Anexo 8: Colocación de la muestra en porta objetos	67

VIII. RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la prevalencia y carga parasitaria de *Fasciola hepática* en bovinos que pastorean en las riberas del río Rircay de San Fernando; para ello se utilizó 100 unidades experimentales (bovinos) de seis meses de edad en adelante aparentemente sanos, las muestras fueron tomadas cada 85.2 metros de distancia. Las variables evaluadas fueron principalmente la prevalencia y carga parasitaria. Los resultados obtenidos demostraron que en las riberas del río Rircay existe la prevalencia del 23% de este parásito, además se manejó factores de correlación con la prueba de chi cuadrado obteniendo los siguientes resultados de *P* asociatividad; raza (0.043), edad (0.264), altura (0.918). Finalmente, este tipo de investigaciones son de gran importancia debido a que la zona de estudio se dedica a la ganadería, donde se ve basado su principal fuente de económica por lo que este tipo de patologías parasitarias se han propagado durante los últimos años logrando pérdidas económicas en las ganaderías, debido al inadecuado manejo de un plan sanitario. Concluyendo que, si existe la prevalencia de *Fasciola hepática* en los bovinos que pastan en las riberas de río Rircay que cruza por el Cantón San Fernando de la provincia del Azuay, además ante la presencia de este parásito ha afectado la producción de leche y cárnicos produciendo perdidas en las producciones ganaderas, por tal razón es necesario e importante que los pequeños productores obtengan protocolos de prevención y sanitización con la finalidad de controlar los parásitos para brindar bienestar animal.

Palabras clave: Prevalencia, fasciolosis, helmintos, zoonosis.

IX. ABSTRACT

This research aimed to determine the prevalence and parasite load of *Fasciola hepatica* in cattle that graze along the banks of the Rircay River in San Fernando; 100 experimental animals (cattle) from six months of age and older, all of them apparently healthy, were sampled every 85.2 meters of spacing. The variables evaluated mainly were the prevalence and parasitic load. The results obtained showed that on the banks of the Rircay river, there is a prevalence of 23% of this parasite; in addition, correlation factors were handled with the chi-square test with the following results of *P* associativity; race (0.043), age (0.264), height (0.918). Finally, this research is fundamental because the area studied is mainly involved in livestock farming, where the main income source is located, so this type of parasitic pathology has spread during the last few years, causing financial losses in livestock farms due to the incorrect handling of sanitary plans. In conclusion, there is a prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle grazing on the banks of the Rircay River that flows through the San Fernando canton in the province of Azuay, and the presence of this parasite has affected milk and meat production, causing losses in livestock farming. Therefore, it is necessary and essential for small farmers to follow prevention and sanitation protocols to control parasites and provide animal welfare.

Keywords: Prevalence, fascioliasis, helminths, zoonoses.

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

La Fascioliasis es una enfermedad de tipo parasitario que afecta significativamente animales de producción como rumiantes, cerdos, equinos, etc., es considerada zoonótica ya que puede afectar al ser humano, la cual desencadena un impacto negativo hacia los ganaderos y a la salud pública (Pacheco, 2017).

El parásito de la *Fasciola* pertenece a una especie de Trematodo, de la subclase *Digenea*, este trematodo se aloja en el hígado y conductos biliares en su forma adulta, los huevos son transportados a través de la bilis hacia el intestino, el cual es evacuado por las heces del animal, una vez alcanzado las condiciones de húmeda y temperatura óptimas inicia el ciclo de formación larvaria conocida como miracidio, para contaminar a los animales este trematodo necesita un hospedador intermediario perteneciente a los caracoles de la familia *lymnaeidae*, y un hospedador definitivo como los bovinos (López et al, 2017).

La enfermedad llamada Fasciolosis, es señalada por los expertos como una infección parasitaria con una extensa distribución latitudinal, longitudinal y altitudinal alrededor de todo el mundo y es una de las enfermedades más importantes que afectan negativamente a la producción y productividad ganadera a nivel mundial, debido a las grandes pérdidas económicas que ocasiona (Coma, 2005).

La Fasciolosis está considerada como una de las enfermedades parasitarias más importantes a nivel mundial que produce pérdidas al ocasionar un retraso en el crecimiento de los bovinos, baja producción de carne y leche, mala conversión alimenticia, pérdida de peso, así como también por los decomisos de hígados y costos asociados a la aplicación de tratamientos.

La *Fasciola hepática*, probablemente, es el trematodo con más importancia en la medicina veterinaria, desde el punto de vista económico, debido a que causa “destrucción hepática”.

La fasciolosis tiene distribución mundial, se ha reportado casos que van desde los 27 m por debajo del nivel del mar hasta los 4000 m.s.n.m (Bolivia, Perú, Ecuador y Venezuela), demostrando así su gran capacidad de adaptabilidad a diferentes entornos ecológicos, se estima que al menos 600 millones de animales al año contraen esta enfermedad, lo que lo convierte es un problema de salud pública tanto animal como humana (Pavón, 2017).

En Ecuador existe mayor prevalencia en las regiones andinas, por lo que se considera una enfermedad veterinaria de impacto, ya que causa muchos problemas de salud en los animales y deficiencias en su producción. En la actualidad la ganadería se ha convertido en la principal fuente de ingresos de muchas familias del cantón por lo que es necesario realizar investigaciones sobre la prevalencia de este parasito con el fin de establecer medidas de control para mejorar la productividad de los ganaderos (Pacheco, 2017).

En el Ecuador y sin duda en la provincia del Azuay por una zona ganadera es necesario contar con datos reales de la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos, ya que no se cuenta con estudios realizados o datos científicos referentes a este tema, razón por la cual se realizó esta investigación en las riberas del río Rircay.

Los datos obtenidos servirán como referencia para futuras investigaciones, como también para instituciones de control sanitario y salud pública, para que el productor tenga conocimiento de las pérdidas que genera dicha patología y aplique las medidas preventivas pertinentes.

1.2. Planteamiento del problema

La Fasciola hepática es un parásito de la familia de los Tremátodos que se encuentra presente a nivel mundial, el cual provoca grandes pérdidas económicas dentro de los hatos ganaderos, las lesiones que causan son atrofias hepáticas y trastornos gastrointestinales causando un bajo índice de producción en los animales (López et al, 2017). En Ecuador no existen datos exactos de la prevalencia de este parásito, sin embargo, se estima que entre un 10 – 60% de la población bovina se encuentra afectada (Pacheco, 2017).

La fascioliasis es una enfermedad que ha sido descrita ampliamente en diferentes países como los Estados Unidos, Inglaterra, Irlanda, el Oriente Medio, África y Australia, en la mayoría de estos países los hígados de los animales infestados por la *Fasciola hepática* son decomisan por ser inadecuados para el consumo humano (Barreto, Rodríguez, & Prado, 2010).

El inadecuado manejo de las medidas sanitarias principalmente el proceso de la desparasitación (Triclabendazol), la rotación de pastos y el consumo de agua de buena calidad dentro de las explotaciones ganaderas conllevan a la predisposición de este parásito, generando problemas en la producción de carne y leche, así como pérdida de peso y retraso en el crecimiento en animales jóvenes (Buestán, 2017).

En el cantón San Fernando la ganadería está destinada principalmente a la producción láctea, gran parte de esta se encuentra en propiedades cercanas a las orillas de los ríos, en la cual muchos de ellos beben agua directamente y pastorean en las riberas, lo que eleva los índices de contagio de este parásito ya que mediante el río se pueden transmitir los huevos de animales infectados en las partes más altas del cantón.

Frente a la problemática expuesta esta investigación está enfocada a determinar la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos que pastorean en las riberas del río Rircay del cantón San Fernando, con la finalidad de proporcionar datos estadísticos que ayuden a los ganaderos a entender el problema, buscar prontas soluciones para evitar pérdidas productivas y económicas.

1.3. Hipótesis

Existe asociación entre la prevalencia de *Fasciola hepática* en animales bovinos de San Fernando y el incremento de su población en las zonas inferiores del río Rircay, por lo que se puede trazar un mapa de progresión del parásito.

1.4. Antecedentes

En las producciones ganaderas una de las patologías relevantes que ocasiona considerables pérdidas económicas se encuentra la *Fasciola hepática* la misma que afecta principalmente la salud de los animales y una bajada en el rendimiento de leche y carne, así como afecciones a la condición corporal (Soca et al, 2016). Este es causado por tremátodos del género *Fasciola*, afectando principalmente al hígado de varias especies animales como el bovino, ovino, caprinos, etc., e inclusive al hombre, la biología de este parásito implica un ciclo biológico heteroxeno, por lo que necesita un hospedador definitivo (rumiantes y otros), y un intermediario como el caracol del género *Lymnaea* (Ticona et al, 2010).

En el ganado bovino esta enfermedad es de lenta evolución y se caracteriza por las siguientes manifestaciones clínicas: pérdida de peso, emaciación, edema, debilidad, diarrea y ascitis. La morbilidad y mortalidad son variables, mucho dependerá de la zona de explotación y el manejo dentro de la ganadería, esta enfermedad está considerada como zoonótica, ya que en humanos se manifiesta con secuelas patogénicas en el hígado, fibrosis, acompañadas de inflamación de los conductos biliares (Rojas & Cartín, 2016).

En Latinoamérica sobre todo en países como Perú y Ecuador la prevalencia de este parásito tiene a percutir la rentabilidad de la explotación pecuaria, es así que año tras año los productores pierden miles de dólares en diagnósticos y tratamientos con el fin de controlar la incidencia de esta enfermedad y en muchos casos sin éxito alguno, esto porque no existe información actualizada y protocolos sanitarios óptimos para el manejo de este problema, convirtiéndose en pérdidas económicas para el ganadero (López et al, 2017).

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Determinar la prevalencia y carga parasitaria de *Fasciola hepática* en bovinos que pastorean en las riberas del río Rircay de San Fernando.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Segmentar geográficamente las zonas de muestreo, en relación al cauce del río Rircay de San Fernando y la población de bovinos del sector.
- Identificar la prevalencia y carga parasitaria de huevos de *Fasciola hepática* en heces de bovinos que pastorean en la ribera del río Rircay de San Fernando, mediante la técnica de flotación simple.
- Elaborar un mapa de riesgo de infección por *Fasciola hepática* del río Rircay de San Fernando en relación a la carga parasitaria determinada.

1.6. Justificación

El cantón San Fernando es uno de los cantones con mayor producción de leche y derivados de la provincia del Azuay, el cual posee una producción de alrededor de 70 mil litros diarios, convirtiéndose en la principal actividad económica del cantón, por ende, es importante conocer los factores de riesgo que afectan a dicha actividad, una de ellas la parasitosis, la cual va a comprometer la salud de los animales y la producción como tal (Ayala, 2010).

La fascioliasis y su prevalencia son casi nula en el cantón, por lo que los ganaderos no tienen conocimiento del problema que esto conlleva, reflejándose en pérdidas productivas que afectan a la economía de las familias, de modo que es importante dar a conocer información sobre esta enfermedad, con el fin de buscar soluciones y establecer medidas de prevención (Palma, Peña, & Becerra, 2013)

La principal preocupación provocada por esta enfermedad son las bajas condiciones corporales de los animales, la caída en su producción láctea y el retardo de crecimiento en animales jóvenes, generando inquietud a los productores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Parasitología Veterinaria

La parasitología veterinaria abarca tres campos: las zoonosis, que son las enfermedades parasitarias comunes entre el humano y los animales; los aspectos económicos de las parasitosis en los animales domésticos y en aquellos útiles al hombre; y los modelos experimentales en animales, cuyo beneficio es evidente para el entendimiento de las enfermedades causadas por *protozoarios*, *helminetos* y *artrópodos*, entre otros (Pacheco Deleg, 2017).

Cuando hablamos de parasitología en veterinaria entendemos que estudia todos los aspectos de la biología, clínica y epidemiología de las enfermedades causadas por parásitos que afectan a los animales (Palacio et al., 2020). Estos parásitos son principalmente *protozoarios*, *trematodos*, *cestodos*, *nematodos* y *artrópodos*; y muchas de las parasitosis que provocan son zoonosis (transmitidas entre humanos y animales, sobre todo domésticos), en las que, por lo general, la persona actúa como huésped definitivo. La parasitología veterinaria también abarca los aspectos básicos de la biología, inmunología, bioquímica y más ramas de las relaciones hospedero-parásito. Para ello se utilizan parásitos para infectar a los animales de laboratorio y realizar estudios experimentales. Como ejemplo de la importancia de estos estudios, en 1907 Alphonse Laveran recibió el premio Nobel de Medicina por la identificación y descripción del parásito que causa la malaria en aves; previamente, en 1902, Ronald Ross recibió el galardón por la descripción del ciclo de vida del mismo parásito y el papel de los mosquitos vectores. Sin duda, estos conocimientos transformaron la historia de la humanidad. (Quiroz, 2017) .

La parasitología veterinaria se encarga del estudio de los aspectos de la biología, inmunología, bioquímica, clínica y epidemiología de las enfermedades causadas por parásitos y los efectos que estos causan a sus hospedadores en especial a los definitivos; en cambio, al parásito se lo define como aquel ser animal o vegetal que en su forma permanente o temporal y de manera obligatoria debe de

nutrirse de otro organismo para de esta manera sobrevivir y reproducirse causando daño al hospedador.

2.2. Fasciola Hepática

La fascioliasis es una enfermedad parasitaria que afecta a una gran cantidad de animales herbívoros y omnívoros, así como también al hombre. Se ven afectados principalmente los bovinos y ovinos, cuyo agente causal es *Fasciola hepática*, un *Trematode Digenea* de la familia *Fasciolidae*. Este trematodo requiere para completar su ciclo, de un molusco apropiado como hospedador intermediario perteneciente a la familia de caracoles dulceacuícolas *Lymnaeidae*. (Gauta, y otros, 2011).

Esta enfermedad se caracteriza por afectar al hígado de los animales provocando una hepatitis y colangitis, afecta a animales de todas las edades que habiten por lo general en zonas donde existe pluviosidad. El agente etiológico es la *Fasciola hepática*, la palabra Fascia proviene del latín que significa (faja, banda), y la palabra hepática es fijada por el hábitat del parásito adulto, es un trematodo hermafrodita que se localiza en los conductos biliares del hígado. (Pérez, 2007).

- Hospedero intermedio. - La existencia del hospedero intermediario en el ciclo de la *Fasciola hepática* es imprescindible, siendo el principal un caracol llamado *Lymnaea viatrix*, en el cual se reproducen los estadios larvarios. Los hospederos intermediarios son caracoles pulmonados de agua dulce del género *Lymnaea*, de la familia *Lymnaeidae*. Las especies más importantes reportadas son: *Fossaria viatrix (Lymnaea viator)*, *L. diaphana*, *L. columella (Pseudosuccinea columella)* y *L. cousini*. (Bargues, 2012). Son cónicos y muy pequeños, su tamaño varía entre 1 a 10 mm., de color pardo grisáceo y se caracterizan por tener una concha helicoidal ovalada que se enrolla hacia la derecha en plano vertical, lo que le brinda la denominación de dextrógira. Además, presentan un peristoma simple y no presenta opérculo. Se desarrollan en terrenos con humedad permanente como riachuelos, abrevaderos, charcos, praderas inundadas, etc.; es decir, donde hay

corriente lenta de agua dulce. En condiciones climáticas adecuadas de temperatura y humedad, un solo caracol puede producir hasta 25,000 descendientes y pueden hibernar enterrándose en el subsuelo húmedo y sobrevivir en condiciones ambientales desfavorables hasta por un año. Los caracoles adultos que llegan a sobrevivir al invierno comienzan a depositar sus huevos en la primavera y continúan haciéndolo durante el verano hasta que mueren; así pues, se observa una generación y media por tiempo de un año.

- Hospedero definitivo. - La *Fasciola hepática* posee una amplia variedad de hospederos definitivos en los que se encuentran los mamíferos domésticos de importancia ganadera como bovinos, ovinos, camélidos, caballos, burros, cabras, cerdos, camélidos sudamericanos, cuyes y conejos, y entre también algunas especies silvestres; además del hombre. (Morales, 2014).

2.2.1. Clasificación taxonómica

Phylum: *Platyhelminthes*

Subphylum: *Cercomeria*

Superclase: *Cercomeridea*

Clase: *Trematoda*

Subclase: *Digenea*

Orden: *Echinostomatida*

Suborden: *Prosomata* Odhner, 1905

Familia: *Fasciolidae* Railliet, 1985

Género: *Fasciola* Linnaeus, 1758

Especie: *F. hepatica* Linnaeus, 1758

Especie: *F. gigantica* Cobbold, 1855 (Medina, 2014)

2.2.2. Morfología

La *Fasciola* adulta tiene una longitud de 1.5- 3 cm con un aspecto foliáceo. En la parte media de su cuerpo presentan un color gris-rosáceo y los bordes laterales son de color parduzco. Su cuerpo está cubierto por pequeñas espinas,

posee una ventosa en la boca en el extremo superior y la otra es ventral. El aparato digestivo esta bifurcado cerca de la ventosa oral, formando ramas primarias y secundarias que se extienden hasta la parte posterior del cuerpo. El útero tiene una forma de asas enrolladas que se encuentran alojado posterior a la ventosa ventral. Las asas intestinales, el ovario y los testículos están muy ramificados, sus huevos están caracterizados por presentar un opérculo de forma ovalada que miden de 130-150*60-80 micras que son de color amarillento y encierran un pequeño cigoto, englobado por una masa de glóbulos de vitelo que ocupa su cavidad (Paucar, Chavez, Casas, & Suarez, 2010).

Normalmente el parásito adulto se ubica en los conductos biliares de los hospederos frecuentes, pero en otros casos puede ubicarse en pulmón o bajo la piel, entre otras ubicaciones (Millan, Wagenknecht, Cardenas, & Carrasco, 2008).

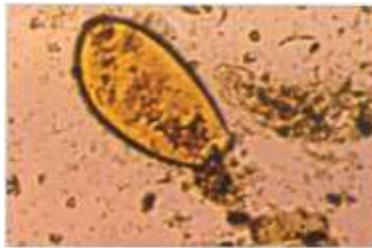


Figura 1: Huevo de *Fasciola hepática* con el opérculo abierto
Fuente: (López, Corredor y Nicholls, 2006)



Figura 2: Huevo de *Fasciola hepática* operculado
Fuente: (Pereira y Pérez, 2004)

2.2.3. Ciclo de Evolución

Fasciola hepática es un tremátodo que presenta varias etapas de desarrollo: adulto, huevo, miracidio, esporocisto, redia, cercaria, metacercaria. El ciclo biológico de *Fasciola hepática* requiere de dos hospederos. Los animales herbívoros (bovinos) y el humano intervienen como hospederos definitivos y los

caracoles de agua dulce del género *Lymnaea spp.* Son hospederos intermediarios. (Merino Trujillo & Valderrama Pome, 2017)

2.2.3.1. El parásito adulto

Vive en los conductos biliares del hígado de los hospederos (bovinos, ovinos y el hombre), los huevos de los parásitos adultos son liberados en los conductos biliares. Los huevos salen por autofecundación, cada parásito adulto puede llegar a producir 20.000 huevos por día; los que son liberados por la bilis y salen al medio ambiente en las heces. La maduración de un huevo se lleva a cabo en el agua donde después de varios días de 9 a 15, requiere para ello temperaturas óptimas de 15 a 24°C y una humedad ambiental alta. Cuando la condición ambiental, en particular la temperatura, no es la óptima la evolución es retardada llegando incluso a ser inhibida completamente a una temperatura inferior a 10°C. (Briones, Salazar, Suares, Geldhof, & Zarate, 2020)

2.2.3.2. Los huevos

Estos son de forma ovalada y operculados, el tamaño tiene un promedio de 140 a 160 micras de longitud por 60 a 90 micras de ancho, su cubierta es lisa delgada y son de color amarillo dorado (Rojas & Cartin, 2016).

2.2.3.3. Miracidio

El miracidio del huevo eclosiona una larva ciliada llamada miracidio, tiene una forma parecida a la del adulto, con una papila cónica en la parte proximal. Tiene su cuerpo cubierto de cilios de gran movilidad, mide de 128 micras de largo 25 micras de ancho micras. Nada activamente hasta penetrar en el primer hospedero intermediario que es un caracol de los géneros *Lymnaea*, *Fossaria*, *Succinea* o *Praticolela*. Los miracidios deben encontrar un caracol conveniente en término de 24 a 30 horas; en caso contrario mueren (Giraldo, Diaz, & Pulido, 2016).

2.2.3.4. El esporoquiste

Este tiene forma oval, alargada o a veces semiesférica con un extremo redondo y otro cónico. Mide 550 micras. Dentro del caracol el miracidio da lugar a un

esporocisto o esporoquiste que produce partenogénicamente 5 a 8 redias las que originaran redias hijas y nietas (Briones, Salazar, Suares, Geldhof, & Zarate, 2020).

2.2.3.5. Las redias

Miden de 1 a 3mm de largo, presentan masas germinales en distintos grados de desarrollo. Si estas encuentran condiciones ambientales apropiadas, originaran cercarias (500 a 650 por cada miracidio) (Alpizar, De Oliveira, Jimenez, Hernandez, & Romero, 2013).

2.2.3.6. Las cercarias

Tienen una porción anterior, o cabeza, redondeada en reposo y alargada en actividad. Continúa con una cola, que le da gran movilidad. Mide de 270 a 340 micras de largo por 270 de ancho y la cola 700 micras, A las 8 semanas abandonan el caracol, nadan activamente por un medio líquido a través de la cola van al pasto se adhieren perdiendo la cola y se enquistan (secretan sustancias envolventes) en la vegetación y entonces se transforman en metacercarias (Merino Trujillo & Valderrama Pome, 2017).

2.2.3.7. Las Metacercarias

Son estructuras redondeadas con una cubierta de resistencia, a manera de quiste, que liberan un producto pegajoso, adherente y mucilaginoso que las cubre y que sirve como cemento para que se adhiera a superficies inertes o de plantas acuáticas, Son las formas infectantes del parásito, y cuando el hospedador definitivo ingiere el pasto con las metacercarias, pierden sus envolturas quísticas en el tubo digestivo dejan en libertad las fasciolas juveniles, atraviesan la pared intestinal y emigran por la cavidad peritoneal hasta llegar al hígado. Luego de 3 o 4 días estos estadíos juveniles atraviesan la cápsula de Glisson y migran durante 6 semanas por el parénquima hasta alcanzar finalmente los canalículos biliares donde culmina su desarrollo en aproximadamente 4 semanas. Durante este tiempo las *fasciolas* alcanzan su madurez sexual y comienzan a producir huevos. El consumo de hígados crudos parasitados resulta peligroso, pues facilita el paso de los gusanos

adultos a la faringe, fosas nasales y trompas de Eustaquio, donde se alojan temporalmente obstruyéndolos (Neira et al., 2017).

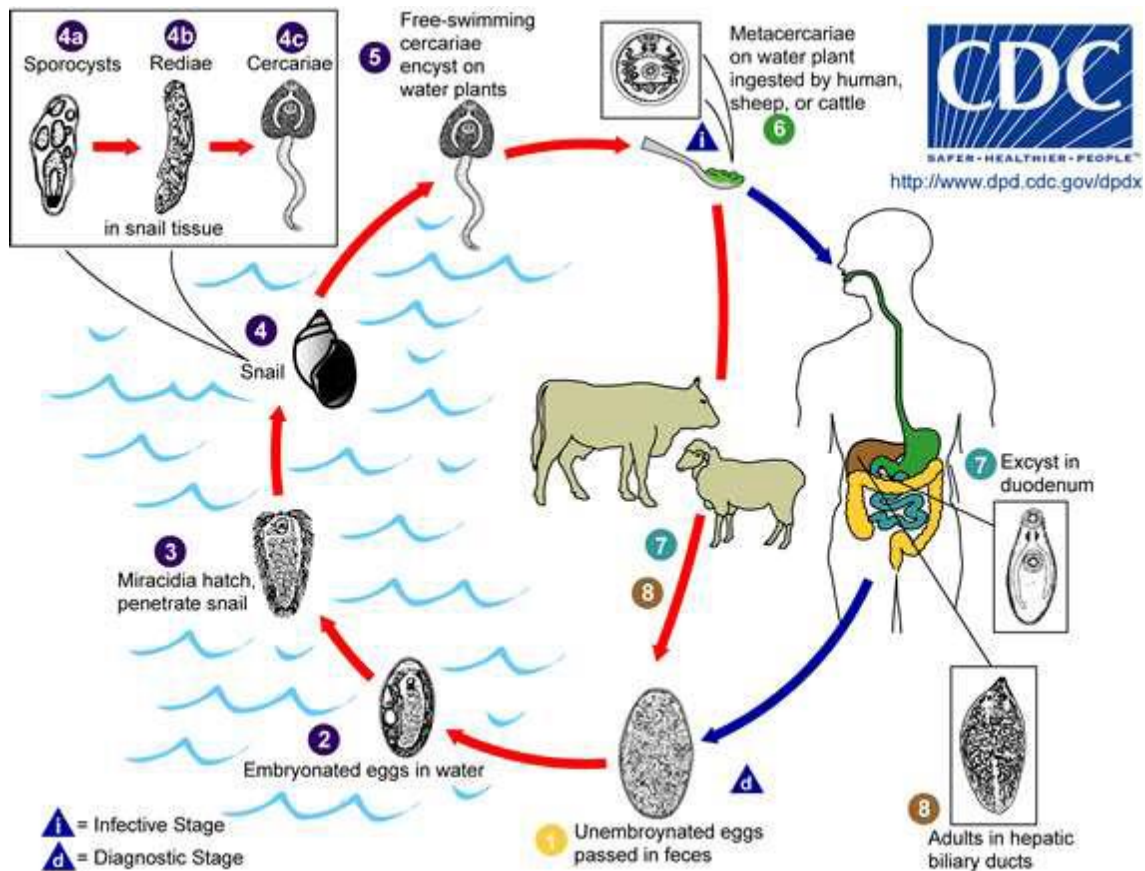


Figura 3: Ciclo biológico de *Fasciola hepática*
 Fuente: Centro de control de enfermedades, USA

2.3. Patogenia

La *fasciola hepática* es un parásito enormemente dañino, sobre todo para ovinos. El daño mayor lo causan las duelas jóvenes durante su migración a través del tejido hepático y al penetrar en los conductos hepáticos. Este proceso destruye los tejidos del hígado y causa hemorragias (Medina, 2014). Las espinas irritan adicionalmente el tejido que reacciona inflamándose, lo que provoca fibrosis y muerte celular. Los hígados afectados se vuelven voluminosos y quebradizos. Algunas duelas pueden acabar encapsuladas por los tejidos y formar quistes del tamaño de una nuez. También se ven dañados los conductos biliares: se dilatan e inflaman y pueden desarrollar incrustaciones (calcificación). Asimismo, pueden

ocurrir infecciones bacterianas secundarias. Además, las duelas producen sustancias tóxicas que afectan negativamente al funcionamiento normal del hígado. En los conductos biliares, el traumatismo producido por los parásitos adultos en su mucosa provoca la aparición de una colangitis hiperplásica. La mucosa de dichos conductos se engruesa y está hiperplásica por lo que se hace permeable y permite el paso de proteínas plasmáticas a los conductos biliares, lo que da lugar a la hipoalbuminemia tan característica de la fascioliasis crónica (Giraldo, Diaz, & Pulido, 2016).

2.4. Manifestaciones Clínicas

La fascioliasis aguda es menos frecuente que la crónica, es fatal en el ovino no así en otras especies. En esencia se trata de una hepatitis traumática producida por la migración simultánea del elevado número de trematodos inmaduros, y se observa principalmente hacia el final del verano cuando pasan a la hierba gran cantidad de metacercarias. la fascioliasis en su forma aguda y subagudas se observan en los animales de todas las edades las deficiencias nutricionales, pueden conducir a la muerte rápida o después de algunos días. Los animales tienen tendencias a permanecer inmóviles, están anoréxicos y muestran distensión abdominal dolorosa al tacto. Los parásitos migratorios causan hemorragias, hematomas y ruptura del hígado, inflamación de la glándula hepática, túneles y destrucción del tejido hepático (Pereira et al., 2021).

Una complicación de la forma aguda es la muerte negra (entero toxemia, causada por *Clostridium novyi*. Esta es una bacteria anaerobia que prolifera en las lesiones necróticas producidas por los trematodos inmaduros, en la fascioliasis crónica esta se desarrolla lentamente y está asociada con la presencia de trematodos adultos en los conductos biliares. Está caracterizada por síntomas clínicos como pérdida gradual de peso, debilidad progresiva, anemia, hipoproteïnemia con aparición de edemas subcutáneos especialmente en el espacio inter mandibular y en el abdomen (Medina, 2014).

Como resultado de la hipertrofia epitelial y de la fibrosis de la pared, los conductos biliares se engrosan y pueden llegar a alcanzar un diámetro de hasta 3

cm. Entre la 10^a y 20^a semana después de la infección se forman depósitos de calcio en su pared. La luz de los conductos biliares presenta dilataciones en algunas zonas y en otras está estrechada. El epitelio biliar puede presentar úlceras y hemorragia (Gutiérrez, 2007).

Los trematodos adultos causan colangitis, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático y fibrosis con calcificación. La hiperplasia de los conductos biliares se debe a la excreción por parte de la *fasciola hepática* de grandes cantidades de Prolina responsable en parte de la anemia (Alpizar, De Oliveira, Jimenez, Hernandez, & Romero, 2013).

2.5. Formas de presentación de la fascioliasis bovina

2.5.1. Fascioliasis aguda

Se presenta siempre como una muerte súbita, es decir sin otra manifestación clínica aparente. Suele aparecer en verano y otoño, pero también depende de la región. Generalmente los animales aparecen muertos a las 48 horas luego de haber pasado por un cuadro de hipertermia, dolor abdominal, problemas digestivos, diarreas y puede estar acompañada con la eliminación de líquidos sanguinolentos por la nariz y el ano.

Si el proceso se manifiesta crónicamente, existe: debilidad, abatimiento, falta de apetito, dolor con la presión sobre la región del hígado, palidez y edemas de las mucosas y de la conjuntiva.

2.5.2. Fascioliasis subaguda

La fascioliasis subaguda se debe a la ingestión de un número elevado de metacercarias durante un periodo suficientemente largo como para no provocar un proceso agudo. Los brotes suelen aparecer al final del otoño y principio del invierno. Los principales signos son: edema submaxilar, pérdida de peso, palidez de las mucosas y dolor a la palpación sobre la región del hígado.

2.5.3. Fascioliasis crónica

La fascioliasis crónica es la forma clínica más frecuente, se observa durante el final del invierno y principios de la primavera. Suele aparecer por la ingesta de un número pequeño de metacercarias durante un tiempo prolongado afectando con

más frecuencia a animales sanos. Los síntomas clínicos incluyen: anorexia, palidez de mucosas durante semanas, ictericia, animales letárgicos, edema submandibular, ascitis y reducción de la producción láctea (Marcos, 2011).

2.6. Diagnóstico

En el diagnóstico de la fascioliasis aguda, además del conocimiento de factores como época del año y zona donde se produce el problema, se debe tener en cuenta también el tipo de manejo, terreno de la granja, historial previo de la enfermedad, cuadro clínico, pruebas de funcionalidad hepática y, finalmente, hallazgos de necropsia. La fascioliasis crónica se puede diagnosticar conociendo el historial y el cuadro clínico y realizando exámenes fecales para comprobar la presencia de los huevos característicos de *F. hepática*, por el método de flotación, utilizando soluciones de elevada densidad, como por el de sedimentación (Pereira et al., 2021)

2.7. Diagnóstico Parasitológico

La detección de huevos de *Fasciola hepática* en las heces de los animales sospechosos es útil para diagnosticar la fascioliasis crónica, muchas veces caracterizada por una reducción en la productividad. El propósito es concentrar los huevos a partir de una muestra de heces mediante el método de sedimentación, el cual se basa en la mayor densidad de los huevos lo que permite concentrarlos en el sedimento tras repetidos lavados. La adición de un colorante de contraste al sedimento permite destacar los huevos (Briones et al., 2020).

2.8. Control y Prevención

El control de la *Fasciola hepática* debe iniciarse con un diagnóstico preciso de la situación sanitaria de la finca para establecer las especies de animales parasitados, los lugares donde permanecen los caracoles infectados y la situación sanitaria de las fincas vecinas para determinar los lugares de donde pueden venir las cercarías por las corrientes de agua o con las aguas lluvias. Las bases para un programa de control eficaz son: la prevención del desarrollo de los caracoles que le sirven de hospederos intermediarios y que en último término son los diseminadores

de la enfermedad y el control simultáneo de la *Fasciola hepática* en los hospederos finales (Chávez et al.,2012).

2.9. Impacto en la economía

En Latinoamérica, la prevalencia de esta enfermedad en bovinos ha sido demostrada con estudios en Bolivia, México, Cuba, Perú, Colombia, Venezuela, Uruguay, Chile, Argentina (Mas-Coma et al., 2014).

La región interandina del Ecuador es considerada como área endémica a fascioliasis, demostrado en diversos estudios donde se estima que la prevalencia de la parasitosis en el ganado varía de 20 a 60%, hallándose reportes de camales municipales por medio de la inspección post mortem, siendo en bovinos en Machachi donde Villavicencio (2005) reportó el 18,57% (167/899); Egas & Villota (2005) 12,3% y Celi (2007) 16,78% y 20,7% por sedimentación en bilis; en Quito Ortiz (2009) halló el 18,30% (177/967) en ovinos y 7,28% (23/316) en caprinos, en Chimborazo en bovinos Cali (2011) encontró 13% (2785/21421), Arteaga (2013), en Tulcán 3,23 (30/927) y en San Gabriel 14,69% (136/927), en Ambato, Medina (2014) 7% (233/3304) y en Pelileo, Moscoso (2014) 7,41% (23/310).

Por otro lado, el Ministerio de Salud estima que el 1% de la población humana se encuentra afectada en la región andina del Ecuador (Villavicencio & De Vasconcellos, 2005; Narváez, 2011), estudios demuestran la permanencia de esta parasitosis, donde Trueba et al. (2000) reporta un 6% (9/150) de afectación en los pobladores de la comunidad Cuturivi Grande, provincia de Cotopaxi; en la misma provincia, en la comunidad Planchaloma Gozalbo et al. (2004) describe 0,5% (1/194); Narváez (2011) determinó que el 1,7% (4/236) de la población de Tarqui, provincia del Azuay; mientras Pinos & Estrada (2012) en Azogues, provincia de Cañar, revela 30,2% (51/169).

Se reporta una disminución de 8 a 9% en la ganancia de peso diaria, 7% menos en la eficiencia de conversión alimenticia, se reduce del 20 al 80% la producción láctea y del 8 a 50% de producción de carne; el índice de fertilidad disminuye con un retraso de 20 días en la fecha del parto en animales parasitados respecto a los no parasitados. Todos estos factores ocasionan pérdidas económicas

en fascioliasis animal, estimadas por encima de los tres billones de dólares por año (Giraldo & Álvarez, 2013; Espinoza et al., 2010).

Los problemas más complicados que atraviesa la industria pecuaria son:

- Disminuye la producción y productividad de los animales
- Reduce el incremento del peso en animales jóvenes.
- Se devalúa el capital pecuario debido a la mortalidad y predisposición a contraer otras enfermedades.
- Deprime el apetito y produce un mal aprovechamiento de los alimentos debido a deficientes índices de conversión.
- Decomiso de hígados parasitados, que se traduce en cuantiosas pérdidas económicas.
- Alteraciones en el ciclo reproductivo que se manifiesta en una disminución de la tasa de fertilidad y preñez. (Arteaga, 2013).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

La investigación es de carácter exploratorio, se basa en la exploración buscando características de la población que se va a estudiar.

3.2. Área de estudio

La presente investigación se realizó en el cantón San Fernando de la provincia del Azuay, se encuentra ubicado a 62 km de la ciudad de Cuenca, el mismo que consta con las siguientes características meteorológicas: altitud de 1560 a 4 m.s.n.m., temperatura que oscila de 4 a 8°C, humedad relativa del 90% y una superficie aproximada de 141.4 km². Además las precipitaciones medias anuales también varían entre los 500 mm hasta los 1.000 mm y consta con los siguientes límites.

- **Al Norte:** El Río Zhuruca y aguas arriba, hasta su nacimiento con el cerro Pajón Lagunas de Quimsacocha, cerro Lluchir, Hato de la Virgen hasta el río Lluchir.
- **Al Sur:** Llegando hasta el cerro Celeste seguimos cordillera abajo hasta el cerro Sigse, luego el cerro Galindo llegando a la quebrada de Pucallpa desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Rircay aguas arriba.
- **Al Este:** Desde la unión de la quebrada Pucallpa con el río Rircay aguas arriba hasta la unión con el río Zhuruca y.
- **Al Oeste:** Cerro de Yurag-rrummi continuamos al cerro Cubilín, pasando a la loma de Abacota, loma Tres Piedras, cerro Charonhuasi, seguimos al cerro Mirador, cerro Bolarrumi en el nacimiento de la quebrada Dagnia de allí a su desembocadura en el río Naranjo.”

En la actualidad el Cantón San Fernando limita al Norte con el Cantón Cuenca, al Sur y al Este con el Cantón Girón, al oeste con el Cantón Santa Isabel

El cantón San Fernando es considerado como la “Joya del Azuay”. En 1972 el Estado ecuatoriano lo proclama como “Patrimonio de la Nación” tomando como antecedentes, su cultura, sus hermosos paisajes y su riqueza agrícola e industrial.



Figura 4: Mapa del Cantón San Fernando

3.3. Universo de estudio

El ensayo tiene como universo de estudio un grupo de 100 animales bovinos, que pastan en las riberas del río Rircay, perteneciente al cantón San Fernando.

3.4. Procedimiento

Fase o etapa 1: delimitación de la población

- Como unidades experimentales se tomó en cuenta a los animales acorde al cauce del río, además para la toma de datos se realizó la segmentación y asentamiento de coordenadas con la ayuda de un GPS.
- Se procedió a la toma de 100 muestras de heces bovinas de animales mayores a 6 meses de edad aparentemente sanos, los mismos que están ubicados siguiendo el segmento del río Rircay.
- Las muestras fueron tomadas cada 85.2 metros.

Fase o etapa 2: extracción, conservación y envío de la muestra

- La muestra se tomó al azar, directamente del ano del animal con la ayuda de un guante ginecológico.
- Se recolectó un promedio de 20g de heces, se las identificó, posteriormente se colocó en un cooler con hielo para mantenerlas refrigeradas
- Para las muestras fecales que se excedieron de las 24 horas de conservación se utilizó 1ml de formol comercial por cada 10g de heces, permitiendo mantener la muestra entre 24 a 48 horas.

Fase o etapa 3: Diagnostico de *Fasciola hepática*

- Para el análisis de las muestras en el laboratorio se trabajó mediante el método de sedimentación simple, se utilizó cloruro de sodio al 0.9% el mismo que permite visualizar las distintas etapas de evolución del parásito principalmente en la fase de huevos.
- Para el método de sedimentación se pesa la cantidad de 2gr de heces, con la ayuda de una balanza gramera, luego se colocó en un vaso de plástico debidamente identificado, posteriormente se tomó 20ml de cloruro de sodio al 0.9% y se aplicó en el vaso, con la ayuda de un palillo se procedió a mezclar esta solución con las heces durante 2 minutos, luego se coló esta mezcla con la ayuda de un colador, el obtenido se llenó en un tubo de ensayo

de 10ml y posteriormente se centrifugó a 2500 revoluciones durante 2 minutos, una vez centrifugado se elimina el sobrenadante y el sedimento se colocó en un portaobjetos y se observó en el microscopio con el lente de 10 y 40X.

3.5. Materiales

3.5.1. Biológicos

- Heces: bovinos

3.5.2. De campo

- Guantes
- Overol
- Botas
- Cooler
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes
- GPS
- Caja para recogida de muestras

3.5.3. Físicos de laboratorio

- Microscopio
- Porta y cubreobjetos
- Tubos de ensayo
- Guantes
- Vasos
- Palillos
- Balanza
- Centrifugadora
- pipeta

3.5.4. Químicos

- Cloruro de sodio 0.9%

3.6. Variables

3.6.1. Variables de inclusión

- Definir a la población
- Animales sanos/ sin traumas
- Animales que estén cerca de las riberas del río Rircay
- Edad, animales mayores a 6 meses
- Raza

3.6.2. Variables independientes

- Heces de bovinos
- Ubicación

3.6.3. Variables dependientes

- Carga parasitaria

3.7. Estadística

Para la realización de estadísticas y resultados se utilizará el programa Excel y el software IMNB SPSS, se comprobará realizando el segmento y concordancia por medio del chi cuadrado por cada caga parasitaria frente al parásito estudiado, veremos si hay relación o discordancia entre el desnivel del río. Si están relacionados, hablamos de la relación de cada segmento con la carga parasitaria.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

En esta investigación se pretende dar respuesta a los objetivos planteados. Se esquematizo los resultados de acuerdo a las variables como raza, edad, altura; luego de finalizado el muestreo en campo y análisis en laboratorio se identificó la carga de prevalencia de *Fasciola hepática*. De los datos recolectados se segmenta en porcentajes (P) Valor p de asociatividad Chi cuadrado para identificar los factores de riesgo dependiendo de cada variable, además de encontrar algún tipo de asociación entre la enfermedad con las variables antes mencionadas; no existió ningún tipo de asociación significativa por lo que la hipótesis planteada es nula.

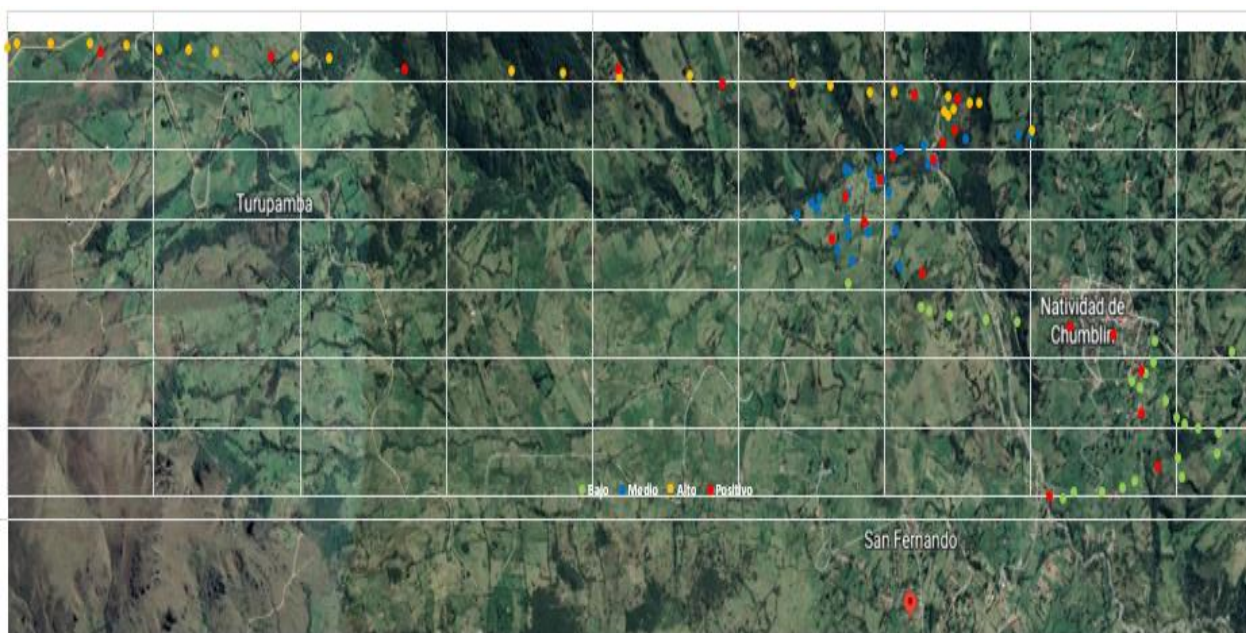


Figura 5: Población de las muestras en los animales estudiados (fuente: elaboración propia)

El mapa representado en la Figura muestra los puntos positivos en color rojo, en las diferentes zonas de San Fernando, determinándose así la prevalencia (23%), donde en color amarillo están las muestras de la zona Alta (24%), en celeste la zona media (20,5%) y verde la zona baja (24%). Si bien no existen diferencias estadísticas entre las muestras ($p \geq 0,05$), se puede observar que las propiedades

están sobre la zona poblada en su mayoría y que los sistemas productivos son geográficamente similares, sin embargo al existir una alta incidencia parasitaria esta debería ser comparada con poblaciones tomado en cuenta que rio abajo se encuentran otras propiedades regadas con esta agua en los valles de Lentag o la Asunción y estas aguas son aprovechadas en vertientes de Agua Potable.

4.1. Descripción de los resultados

Cuadro 1: Análisis de la variable respecto al sexo

Sexo	positivo	Negativo
Macho	3	12
Hembra	20	65
P		0.764

En el Cuadro 1 se describe la variable tomando en cuenta el sexo de los animales donde se obtuvieron las muestras experimentales: se trabajó en 15 muestras de animales experimentales y 85 hembras, en los cuales 3 positivos resultados para machos y 65 positivos para hembras, con el valor p de Asociatividad Chi cuadrado (0.764)

Cuadro 2: Análisis de la variable respecto a la raza

Raza	positivo	Negativo
Holstein	23	65
Jersey	0	12
P		0.043

Dentro de la característica de las variables mencionadas en el Cuadro 2 se presenta el valor de P de la asociatividad Chi² de (0.043) respecto a la raza de las unidades experimentales: en animales Holstein un total de 88 animales con un porcentaje de positivo de (23%) y negativo de (65%). Para la raza Jersey se tomó muestras en 12 unidades experimentales con (12%) de negativos respecto al número total de animales.

Cuadro 3: Análisis de la variable respecto a la edad

Edad

Años	positivo	Negativo
1	5	23
2	3	11
3	8	14
4	2	13
5	2	13
6	1	2
7	2	1
P	0.264	

Dentro de los factores en esta investigación también se consideró la edad con respecto a la prevalencia de la *fasciola hepática*. En este Cuadro (Cuadro 3) según sus porcentajes de animales experimentales estudiados dentro de un año, 28 animales de los cuales (5) son positivos y (23) negativos; en animales de un promedio de dos años se trabajó con 15 en los que se encontraron resultados positivos de (3) y negativos (11) respectivamente; dentro de los animales con un promedio de 3 años se trabajó con 22 animales de los cuales resultaron positivos (8) y negativos (14); de igual forma en animales con promedio de vida de 4 años (15 animales) positivos (2) y negativos (13); 15 animales de edad de 5 años aproximadamente que se estudiaron resultaron positivos (2) y negativos (13); de 6 y 7 años fueron 6 animales en los que (3) fueron positivos y (3) negativos respectivamente.

Cuadro 4: Análisis de la variable respecto a la altura

Altura	positivo	Negativo
Alta	8	25
Intermedia	7	27
Baja	8	25
P	0.918	

Respecto a los análisis de la varianza de altura (Cuadro 4) tenemos que en esta variable el valor de (P) valor de asociatividad χ^2 es de 0.918. no hay diferencias significativas según la altura de m.s.n.m. Alto (8), medio (7) y bajo (8). Varios autores mencionan que para que se desarrollen infestaciones de *fasciola*

hepática en el ganado deben ser ayudados por agentes intermediarios (caracoles) se debe tener en cuenta las condiciones medioambientales y se menciona que la precipitación a menor medida la incidencia aumenta.

De esta manera se han sometido todos los parámetros encontrados de manera homogénea donde no hay discrepancia es decir no hay mucha variación de los parámetros. A medida que se baja de altura tomando las muestras la incidencia sube alrededor del 1-2%, por ello se hace énfasis que a menor altura la prevalencia de fascioliasis aumentará.

CAPÍTULO V

6.1. Discusión

En la presente investigación la prevalencia y carga parasitaria de *Fasciola hepática* en bovinos que pastorean en las riberas del río Rircay de San Fernando se reportó la presencia de un 23% de este parásito; por otro lado, Godoy et al., (2010) realizó dos análisis de muestreo para determinar la prevalencia de fascioliasis, utilizando el método de sedimentación obteniendo como resultado 254 muestras positivas (3.9%). Estos autores señalan que cuando se utiliza el método de sedimentación los resultados no son confiables debido a que la enfermedad se puede encontrar en fase aguda donde el parásito este migrando hacia el hígado y/o aun no alcanza madurez sexual para que se expulse huevos a través de las heces.

De igual manera Pacheco (2017) realizó un estudio en la parroquia Cumbre efectuando el análisis de 107 muestras fecales de bovinos, obteniendo como resultado el 37.38% de prevaecía de *Fasciola hepática*, además indica que los factores o variables estudiadas fueron medidos con odds ratio donde el sexo fue de 0.946 y para edad fue de 1,2273 odds ratio. Según la logística se dice que “odds ratio” mientras el valor está más cerca de 0 hay menos probabilidad de contraer la enfermedad y si está más cerca de uno la probabilidad es mayor a contagiarse. Así mismo Ticona et al., (2010) quienes en su investigación tomaron 381 muestras fecales de bovinos en la época de verano las mismas que fueron evaluadas mediante la técnica de sedimentación espontánea encontrando como resultado una prevalencia de *Fasciola hepática* del 35.9%, además demuestran que las variables sexo, edad y especie no representan factores de riesgo para la fascioliasis, no obstante, el porcentaje de infección incrementa a medida que aumenta la altitud sobre el nivel del mar.

De igual manera Rios et al., (2021) en su estudio realizó el análisis de muestras fecales de animales de pastoreo de la parroquia Columbe, provincia de Chimborazo ubicada a 3152 msnm con una temperatura promedio de 8°C,

evidenciando que el 57% de animales resultaron estar infestados de *Fasciola hepática*. De igual manera Cacuango et al., (2021) presentaron un estudio realizado en 190 animales de los cuales el 19.7% resultaron positivo a *Fasciola hepática* estos resultados concuerdan con nuestra investigación de 23% utilizando el mismo método de sedimentación del material fecal.

La prevalencia encontrada citada por (Enriquez, 2020) fue de 32% en 310 muestras de bovinos, resultados que no concuerdan con nuestra investigación debido al aumento en su prevalencia esto realizado a menor altura sobre los 1577 msnm en el Cantón Chaco, perteneciente a la Amazonia ecuatoriana.

El estudio sobre la determinación de la prevalencia de las principales enfermedades infecciosas y parasitarias en ganaderías pequeñas en comunidades del cantón Sigchos Provincia de Cotopaxi que presento (Burgasi, 2014) revela que la prevalencia de *Fasciola hepática* es moderada con el 36,29% pero su porcentaje es superior con la investigación que presentamos; sin embargo Zambrano (2021) redacta que en su investigación recolecto muestras coprológicas en 148 animales en el camal de San Miguel de los Bancos, obteniendo como resultado la prevalencia de un 0% de *Fasciola hepática*.

Finalmente, varias investigaciones se centran directamente en el daño que ocasiona este parásito a nivel de hígado por lo que (Medina, 2014) expresa que de 3304 animales faenados en el camal de Ambato, el 7% (233 bovinos) resultaron ser positivos a *Fasciola hepática*. Resultados que concuerdan con (Pujos, 2021) quien desde el año 2016 hasta el año 2020 ha registrado la incidencia de esta patología reportando que el año 2020 tuvo una incidencia del 8.93% y la menor incidencia fue en el año 2019 con el 5.90%.

5.2 Conclusiones

- Se concluye que la prevalencia de *fasciola hepática* en bovinos que pastan en las riberas de río Rircay que cruza por el Cantón San Fernando de la provincia del Azuay fue de 23%.
- Según varios estudios realizados en sectores aledaños a nuestro trabajo se determina que la presencia de este parásito afecta significativamente la producción de los bovinos lecheros y cárnicos en el sector, por lo que la economía se ve afectada respecto a este problema.
- Es necesario que se presenten protocolos de prevención y sanitización con el fin de controlar este parásito mejorando así el bienestar animal y la economía de los ganaderos.

5.3 Recomendaciones

Esta investigación tiene como objetivo dar solución a un problema en el que se ven afectadas las ganaderías, por medio de esta investigación y concluida se puede ver reflejados los resultados encontrados y recomendar las siguientes estrategias que pueden reducir o solucionar el problema.

Un factor principal es el desconocimiento por parte de algunos ganaderos sobre la presencia de este parásito en sus potreros, tierras o haciendas, por lo que se aconseja la capacitación a los productores acerca del efecto negativo de este parásito en sus ganaderías.

Tener un control mediante desparasitaciones con antihelmínticos (triclabendazole) y aislar a los animales que son portadores de la *Fasciola hepática*.

Por último, se debe realizar nuevos estudios en sectores que reciban las aguas del río Rircay debido a que se puede plantear la teoría de que a menor altura la prevalencia aumentará.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, A., & Bedoya, O. (Junio de 2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. *La sallista*, 2, 38-42. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520107>
- Andrade, O., Ayala, L., Nieto, P., Pesantez, J., Rodas, R., Vázquez, J., . . . Calle, G. (2017). Determinación de adulterantes en leche cruda de vaca en centros de acopio, medios de transporte y ganaderías de la provincia del cañar. *La granja*. Obtenido de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1507>
- Arias, R. M., & Escobar, P. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de medicina veterinaria*, 40(1), 7-22.
- Arias, R., Mader, T., & Escobar, P. (22 de Julio de 2008). *Archivos de medicina veterinaria*. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2008000100002>
- Ayala, L. (2010). *Producción y comercialización láctea en el Cantón San Fernando, provincia del Azuay, 2010*. Cuenca: Repositorio de la Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://1library.co/document/yr80njpz-produccion-comercializacion-lactea-canton-san-fernando-provincia-azuay.html>
- Barrera, H., Grijalva, J., & Velarde, L. (2004). *Mejoramiento de los sistemas de producción de leche en la ecorregión andina del Ecuador*. INIAP. Latinoamericanos de Producción Animal. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3317>
- Bell, J. (13 de Marzo de 2019). *Agronegocios*. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/cinco-recomendaciones-a-tener-en-cuenta-para-limpiar-y-desinfectar-los-corrales-bovinos-2838086>
- Blanco, M., & Gonzalez, R. (24 de Febrero de 2019). *BM Editores*. Obtenido de BM Editores: <https://bmeditores.mx/ganaderia/composicion-sintesis-y-factores-que-afectan-la-cantidad-y-composicion-de-la-leche/>

- Bretsneider, G., Salado, E., Cuatrin, A., & Arias, D. (12 de Febrero de 2015). *INTA*. Obtenido de INTA : https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_lactancia_pico_y_persistencia_febrero_2015.pdf
- Burgasi, E. (2014). Determinación de la prevalencia de las principales enfermedades infecciosas y endoparasitarias en hatos lecheros de pequeños productores, en las comunidades de Taxojalo y Guantualo, del Canton Sigchos Provincia de Cotopaxi. *Tesis de pregrado [Escuela Superior Politecnica de Chimborazo]*.
- Cacuango, J., Arteaga, V., Villavicencio, A., Guaman, R., Ulloa, S., & Medina, E. (2021). Prevalencia de Fasciolosis (*Fasciola Hepatica Linnaeus, 1758*) en las empresas de rastro bovino de la Provincia de Imbabura. *Neotropical Helminthology, 15(2)*, 68. doi:DOI: 10.24039/rnh20211511051
- Callejo, A. (15 de Septiembre de 2014). *Agrovet*. Obtenido de Agrovet: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/tipos-suelos-instalaciones-vacuno-t31449.htm>
- Callejo, A. (2015). Rutina de ordeño (II) Rutina pre-ordeño. *Frisona española* , 93-103.
- Campabadal, C. (2010). Factores que afectan el contenido de sólidos de la leche. *Nutrición Animal*, 67-90.
- Campero, C. (2010). Vacunación en bovinos. *Visión Rural, 1(81)*, 26-2.
- Cavanna, F., Marin, P., & Motta, L. (05 de Marzo de 2015). *INTA*. Obtenido de INTA: <https://inta.gob.ar/noticias/mastitis-como-afecta-a-la-produccion-y-a-los-productos>
- Cequeira, J., Araujo, J., Blanco, I., Cantalapiedra, J., Silvestre, A., & Silva, S. (2016). Predicción de estrés térmico en vacas lecheras mediante indicadores ambientales y fisiológicos. *Arch. Zootec, 65(251)*, 357-364.
- Chahine, M. (12 de Febrero de 2014). *Portal Veterinario*. Obtenido de Portal Veterinario: <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/9897/lahigiene-en-el-ordeno.html>
- Contero, R. (2008). La calidad de la leche: un desafío en el Ecuador. *La Granja* , 1-4.

- Cotero, R., Requelme, N., & Cachipundo, D. (2021). Calidad de leche cruda y Sistema de pago por calidad en el Ecuador. *La Granja*, 33(1), 31-43.
- Da Rosa, M., Da Costa, M., Santa Ana, C., & Postos, A. (2015). *Buenas practicas de manejo ordeño*. Jaboticabal: Funep.
- De la Cruz, G., Simbana, P., & Bonifas, N. (Agosto de 2018). Gestion de calidad de leche de pequeños y medianos ganaderos de centros de acopio y queserías artesanales, para la mejora continua. *La granja*, 124-136. doi:<https://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.10>
- Delgado, P. (2014). Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria. *Colombiana cienc. Animal*, 11(2), 5-15.
- Díaz, J. (14 de Mayo de 2019). *Ovi España*. Obtenido de Ovi España: <https://www.oviespana.com/Articulos/287542-Ordeno-mecanico-sanidad-de-la-ubre-y-calidad-de-la-leche.html>
- Duarte, E. (2015). Uso de agua en establecimientos agropecuarios. Sistema de abrevadero. *Plano Agropecuario*, 52-55.
- Echeverri, J., & Restrepo, L. (2009). Efecto meteorológico sobre la producción y calidad de la leche en dos Municipios de Antioquia - Colombia. *la sallista de Investigación*, 6(1), 50-57.
- Enriquez, A. (2020). Relaciones epidemiológicas de *Fasciola hepatica* con el hospedador definitivo y el hospedador intermediario en una finca ubicada en la parroquia de Linares-El Chaco. *Tesis de pregrado [Universidad Central del Ecuador]*.
- FAO. (2020). *Composicion de la leche*. Obtenido de <http://www.fao.org/dairy-production-products/es/>
- FEDNA. (Noviembre de 2015). Grasas de origen animal. *Fedna*. Obtenido de http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/grasas-de-origen-animal-actualizado-nov-2015
- Fernando, O. (2012). Mastitis bovina: Generalidades y metodos . *Revista Veterinaria Red Vet*, 13(11), 1-11.
- Figueredo, F., Mendoza, L., & Echeverria, P. (2016). *Guia de Buenas practicas pecuarias en produccion lechera*. Upload.

- Francisco, P. (2007). *Libre comercio y lacteos: La produccion de leche en el Ecuador entre el mercado nacional*. Quito: SIPAE.
- Franco, M. (6 de Marzo de 2017). Principio de las 5 libertades, clave del bienestar animal. (M. Pallarez, Entrevistador)
- Friedrich, N. (2012). Bienestar Animal. *Sitio Argentino de Produccion Animal*, 1-6.
- García , E., Fernández, I., & Fuentes, A. (2013). *Grasa Leche*. Obtenido de Determinación del contenido de grasa de la leche por el metodo Gerber: <https://riunet.upv.es/handle/10251/30627>
- García, C., Montiel, R., & Borderas, T. (Septiembre de 2014). Grasa y proteína de la leche de vaca: componentes, síntesis y modificación. *Archivos de zootecnia*, 86-105. doi:10.21071/az.v63i241.592
- Garza, A. (13 de Agosto de 2016). *Agrovet*. Obtenido de Agrovet: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/confort-hato-lechero-t30750.htm>
- Godoy, Y., Roque, E., Domenech, I., & Rodriguez, R. (2010). Diagnostico coproparasitológico de Fasciola Hepatica en ganado bovino en un empresa ecuarria de Cuba. *RIVEP*, 21(2), 177. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371838853005>
- Guevara, M. (2015). Evaluacion Fisico - Quimica e Higienica de la produccion de leche fresca en el Distrito de Socata, Cuterco, Cajamarca, 2015. *Sagasteguiana*, 2(2), 157-164.
- ISBN. (2015). *La leche del Ecuador - Historia de la lechería ecuatoriana*. Quito: Efecto Studio.
- Juarez, M., Baltazar, J., Merida, M., & Gamboa, K. (2011). *Buenas prácticas de ordeño*. Guatemala: FAO.
- Kruze, J. (2016). La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina. *Archivos de medicina veterinaria*, 30(2), 7-16.
- La Manna, A., Roman, L., & Aguilar, I. (2014). Estres termico en vacas lecheras: con sombra y Bienestar las vacas producen mas. *INIA*, 1(39), 34-39.
- Mainau, E., Deborah, T., & Manteca, X. (2014). Ventajas y desventajas del ordeño automatico. *Boehringer Ingelheim Sanidad Animal*(135), 1-2.

- Maldonado, M., Casals, R., Such, X., & Narvaez, M. (Agosto de 2018). Obtencion de una denominacion de origen protegido de origen animal de ecuador en base a la normativa europea. *Revista de ciencias de la vida*, 6-20. doi:<http://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.01>
- Martinez, A. (2017). Calidad e inocuidad de la leche cruda en las condiciones actuales de cuba. *Salud Animal*, 5-10.
- Martinez, G., Suarez, V., & Ghezzi, M. (2015). Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción. *RIA*, 1-8.
- Martinez, M., & Gomes, C. (2015). Calidas composicional e higienica de la leche cgruda recibida en Industrias lacteas de sucre, Colombia. *Bioteconología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(2), 95-100.
- Medina, L. (2014). Prevalencia de Fasciol hepática en bovinos faenados en el camal municipal de la ciudad de Ambato. *Tesis de pregrado [Universidad Tecnica de Ambato]*.
- Motta, P., Rivera, M., Duque, J., & Guevara, F. (2014). Factores inherentes en la calidad de la leche en la Agroindustria Alimentaria. *Colombiana cienc. Animal*, 6(1), 223-243.
- Nieto, D., Berizo, R., & Scala, E. (2012). *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Buenos Aires: Estudio ab.
- Niker, M. (2017). *Recomendaciones para un uso prudente de los antibióticos en ganado bovino lechero*. Bilbao: Ram Euskadi.
- Nobrega, C. (26 de Junio de 2019). *Contexto Ganadero*. Obtenido de Contexto Ganadero: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/vacunacion-y-desparasitacion-formula-para-prevenir-enfermedades-en-vacas>
- Ochoa, P. (2016). Mejoramiento del ganado bovino productor de leche. *Ciencia Veterinaria*, 5, 67-87.
- OIE. (2017). *Bienestar animal y sistemas de produccion de ganado vacuno de leche*. Paris: NB.

- Ortíz, S., González, D., & Falcón, T. (2017). Mastitis bovina y su repercusión en la calidad de la leche. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(11), 1-16.
- Ortiz, T., Gutierrez, S., Rodriguez, H., & Olivera, A. (2014). *Manual de Buenas Prácticas de Ordeño*. doi:10.13140/RG.2.1.1128.7521.
- Pacheco, S. (2017). Prevalencia y factores de riesgo asociados a la Fasciola hepatica en Bovinos. *Tesis de pregrado [Universidad Politécnica Salesiana]*.
- Pinto, M., Carrasco, E., Fraser, B., & Barriga, C. (2000). Validación del método butirométrico de Gerber por comparación con el método de referencia de Röse Gottlieb para la determinación de la materia grasa en leche. *Uach*, 123-131. doi:<https://doi.org/10.4206/agrosur.2000.v28n1-10>
- Pujos, J. (2021). Estudio retrospectivo de la Incidencia de Distomatosis (Fasciola hepatica) en un centro de Faenamiento de Ecuador. *Tesis de maestría [Universidad Técnica de Cotopaxi]*.
- Real, L. (2013). Industria láctea con mejores condiciones de producción. *Empresarial*, 36-39.
- Requelme, N., & Bonifaz, N. (2012). Caracterización de sistema de producción lechera del Ecuador. *La Granja*, XV, 55-69.
- Rios, J., Villavicencio, A., Guaman, R., Ulloa, S., & Medina, E. (2021). Prevalencia e identificación de moluscos Lymneidos transmisores de Fasciola hepatica linnaeus, 1758 (Plathelminthes, trematoda) en la comunidad San Martín de la Parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, Ecuador. *Neotropical Helminthology*, 15(1), 3. doi:[doi:10.24039/rnh20211511025](https://doi.org/10.24039/rnh20211511025)
- Roca, A. (19 de Febrero de 2020). *Puleva*. Obtenido de Puleva: <https://www.lechepuleva.es/la-leche/las-grasas-de-la-leche>
- Sanchez, A., Ortiz, D., Tobon, J., Garzon, H., & Gutierrez, M. (2016). *Proyectos piloto de Excelencia Sanitaria*. Bogotá: Vecol.
- Sanchez, M. (2004). *Departamento de Producción Animal*. Córdova: ISSN. Obtenido de Dpto. de Producción Animal.
- Schäfer, K. (2006). *Catálogo de Análisis para Lácteos*. Berlín.

- Senasa. (2017). *Manual de prevención y control de enfermedades parasitarias*. Lima.
- Suarez, A. (2019). Diseño de un protocolo de ordeño mecánico en el hato de la Hacienda la Alcancia en el municipio de Sopo. *Ciencia Unisalle*, 2(3), 1-66.
- Subiabre, M. (2011). Relación entre parámetros productivos y reproductivos en un rebaño lechero de la Región de los Ríos. 1-75.
- Tadich, N. (2011). Bienestar Animal en Bovinos lecheros. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 293-300.
- Temple, D., Mainau, E., Llonch, P., & Manteca, X. (8 de Enero de 2019). *Portal Veterinaria*. Obtenido de Portal Veterinaria: <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/14742/bienestar-durante-el-ordeno.html>
- Ticona, D., Chávez, A., Casas, G., Chavera, A., & Li, O. (2010). Prevalencia de Fasciola hepática en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. *Rev Inv Vet Perú*, 21(2), 168-174. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v21n2/a04v21n2.pdf>
- Ungerfeld, J., & Damian, R. (2012). Indicadores de bienestar animal en especies productivas: Una revisión crítica. *Sitio Argentino de Producción animal*, 7-12.
- Velásquez, C., & Vega, J. (2012). Calidad de la leche y mastitis subclínica en establos de la provincia de Huaura, Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(1), 65-71.
- Velez, M., Cano, R., Corrales, J., & Garcia, M. (2014). Evaluación ambiental para la producción primaria de leche orgánica en hatos del municipio. *Ambiente y Desarrollo*, 37-54.
- Welfare Quality. (2009). *Protocolo de evaluación para ganado vacuno*. Lelystad: Consorcio Welfare Quality.
- Zambrano, A. (2021). Comparación y diagnóstico macroscópico y microscópico para Fasciola hepática en ganado bovino del camal de "San Miguel de los Bancos". *Tesis de pregrado [Universidad Agraria del Ecuador]*.
- Zuñiga, I. (2015). *Salud Animal en ganadería bovina*. Bogotá.

XII. ANEXOS

Anexo 1: Recolección de muestras



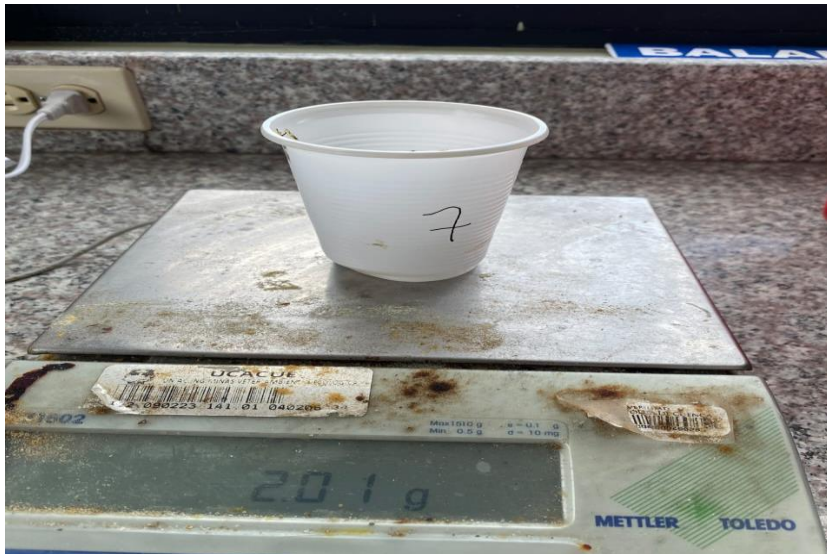
Anexo 2: Colocación de la muestra en caja de recolección



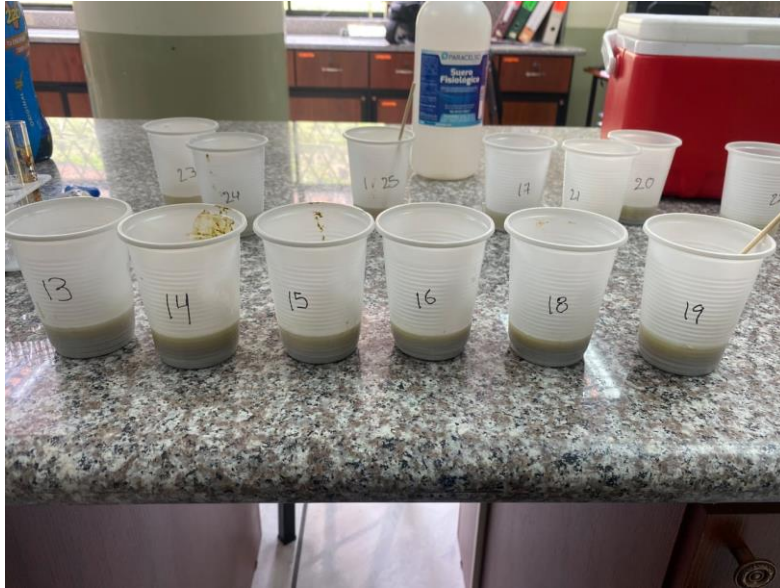
Anexo 3: Transporte de muestras en cooler refrigerado



Anexo 4: Pesado de muestras en Laboratorio



Anexo 5: Mezcla de las muestras con solución



Anexo 6: Filtrado de las muestras



Anexo 7: Centrifugado de muestras



Anexo 8: Colocación de la muestra en porta objetos



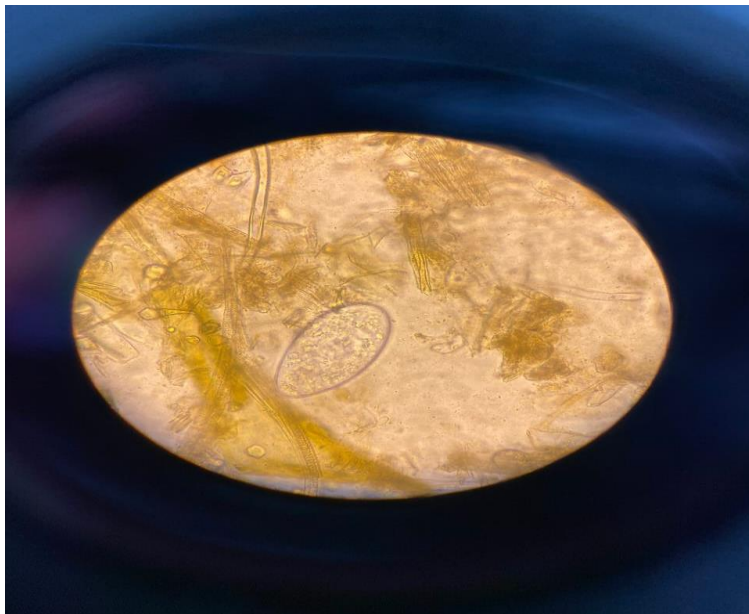
Anexo 9

Observación en el microscopio



Anexo 10

Identificación de huevos de fasciola hepática





Universidad
Católica
de Cuenca

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Fabricio Ismael Inga Monge portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0105068985**. En calidad de autor/a (es) y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación : **“Prevalencia de Fasciola hepática en bovinos que pastan en las riberas del río Rircay de San Fernando”**, de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **26 de octubre de 2022**

F:

Fabricio Ismael Inga Monge

C.I. 0105068985