



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### MEDICINA VETERINARIA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“PREVALENCIA DE *Fasciola Hepática* EN OVINOS EN LA PARROQUIA  
ANGAMARCA”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario

**Autor:**

León Corrales Edwin Gonzalo

**Tutor:**

Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal, Dr. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Edwin Gonzalo León Corrales, con cédula de ciudadanía No. 0504222753, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Prevalencia de *Fasciola Hepática* en ovinos en la parroquia Angamarca”, siendo el Doctor Mg. Xavier Cristobal Quishpe Mendoza, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Edwin Gonzalo León Corrales  
Estudiante  
CC: 0504222753

Dr. Xavier Quishpe Mendoza, Mg.  
Docente Tutor  
CC: 0501880132

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LEÓN CORRALES EDWIN GONZALO**, identificado con cédula de ciudadanía **0504222753** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE** y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Prevalencia de *Fasciola hepática* en ovinos en la parroquia Angamarca”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022- Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 junio del 2022

Tutor: Doctor, Mg. Xavier Cristobal Quishpe Mendoza

Tema: “Prevalencia de *Fasciola hepática* en ovinos en la parroquia Angamarca”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 29 días del mes de agosto del 2022.

Edwin Gonzalo León Corrales

**EL CEDENTE**

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“PREVALENCIA DE FASCIOLA HEPÁTICA EN OVINOS EN LA PARROQUIA ANGAMARCA”**, de León Corrales Edwin Gonzalo, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501880132

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: León Corrales Edwin Gonzalo, con el título del Proyecto de Investigación: “PREVALENCIA DE *FASCIOLA HEPÁTICA* EN OVINOS EN LA PARROQUIA ANGAMARCA, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrín, Ph.D.

CC: 0501097224

Lector 2

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

CC: 0501720999

Lector 3

Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.

CC: 050138316

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por cada día permitirme seguir adelante, a mis padres porque son el motivo de mis alegrías y mi apoyo incondicional, a mis hermanos por ser los amigos que no tuve que elegir, a mis abuelitos que me han abierto las puertas de su hogar, siendo mis segundos padres; y a toda mi extensa familia. A la Carrera de Medicina Veterinaria y sus docentes por la formación durante todo este tiempo, a mis compañeros, por los momentos vividos. A mi tutor Dr. Xavier Quishpe, por su guía, demostrando su calidad como profesional y sobre todo como persona. Finalmente, pero no menos importante a mi querido pueblo de Angamarca, al cual siempre llevo en mi corazón y en mis pensamientos.

*Edwin Gonzalo León Corrales*

## **DEDICATORIA**

A mis padres Edwin León Mejía y Laura Corrales, quienes son mi guía y mi apoyo incondicional, y el ejemplo de trabajo, amor y humildad; a mis hermanos Sebastián, Juan Diego y Mateo León Corrales, el triunfo o fracaso de uno es de todos; a mis abuelitos Kleber León y Amada Mejía, que con mucho amor están siempre al pendiente de los suyos, y enseñándonos que el trabajo, la humildad y el respeto te abren muchas puertas. A toda mi familia, que cual árbol que extiende sus ramas, nuestras raíces siempre nos mantendrán unidos. A mi querida Angamarca donde la felicidad no depende de cuánto tienes.

*Edwin Gonzalo León Corrales*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “PREVALENCIA DE *Fasciola hepática* EN OVINOS EN LA PARROQUIA ANGAMARCA”**

AUTOR: León Corrales Edwin Gonzalo

**RESUMEN**

Con el presente estudio se determinó la prevalencia de *Fasciola Hepática* en ovinos de la parroquia Angamarca, estableciendo los siguientes objetivos: elaborar un mapa epidemiológico de la distribución de *Fasciola hepática*, identificar la presencia de *Fasciola hepática* y proponer métodos de prevención y control en ovinos en la parroquia Angamarca. Se muestrearon 110 ovinos de tres zonas altitudinales de la parroquia (zona alta: 3 501- 4 500; zona media: 2 901- 3 500 y zona baja: 1 640 - 2900), entre los meses de abril y julio del 2022, georreferenciando los lugares donde se tomaron dichas muestras para la elaboración del mapa epidemiológico, las muestras se analizaron mediante la técnica de sedimentación espontánea por centrífuga (Tello) Obteniendo como resultado una prevalencia del 11,82%, (IC95% 7.04% - 19.17%). Se evaluaron las siguientes variables: *Edad* donde no existe diferencia significativa (*p-value* 0.15), al igual que la variable sexo (*p-value* 0.69) por lo que no se consideran como factores de riesgo ni de prevención, mientras que la variable zona altitudinal sí se considera como un factor de riesgo (*p-value* 0.0000086) en la investigación, debido a que la totalidad de casos positivos se hallan en dicha zona, como medidas de control y prevención se planteó la combinación de métodos físicos (rotación de pastos), químicos (triclabendazol y albendazol) y alternativos (plantas medicinales, ajeno y taraxaco). Concluyendo que en la parroquia Angamarca existe prevalencia baja de esta parasitosis, distribuida principalmente en la zona alta.

**Palabras clave:** Fasciola hepática; prevalencia; Angamarca; ovinos.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**TOPIC: "*Fasciola Hepatica* PREVALENCE IN SHEEPS INTO ANGAMARCA PARISH ".**

AUTHOR: León Corrales Edwin Gonzalo

**ABSTRACT**

With the present study, it was determined the *Fasciola Hepatica* in sheep prevalence from the Angamarca parish, establishing the following aims: to elaborate a *Fasciola Hepatica* distribution epidemiological map, to identify the *Fasciola Hepatica* presence, and to propose prevention and control methods in sheep in the Angamarca parish. It was sampled 110 sheep from three altitude zones from parish (high zone: 3 501- 4 500; middle zone: 2 901- 3 500 and low zone: 1 640 - 2900), between the April and July 2022 months, georeferencing the places, where were taken these samples for the epidemiological map elaboration, the samples were analyzed, by means the spontaneous sedimentation technique by centrifuge (Tello). Getting as a result a 11.82% (95% CI 7.04% - 19.17%) prevalence. It was assessed the following variables: Age, were there is no significant difference (p-value 0.15), as well as the gender variable (p-value 0.69), so they are not considered as risk or prevention factors, while the area variable altitude if it is considered as a risk factor (p-value 0.0000086) in the research, because all the positive cases are found in that said area. As control and prevention measures it was proposed the physical combination (pasture rotation), chemical (triclabendazole and albendazole) and alternative methods (medicinal plants, wormwood and taraxacum). Concluding that in the Angamarca parish, there is a low prevalence this parasitosis, distributed mainly in the upper area.

**Keywords:** *Fasciola hepatica*, prevalence, Angamarca, sheeps.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS:.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS:.....	xiii
1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
3.- JUSTIFICACIÓN .....	3
4.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4.1.- Beneficiarios directos.....	4
4.2.- Beneficiarios indirectos.....	4
5.- OBJETIVOS:.....	4
5.1.- Objetivo General:.....	4
5.2.- Objetivos Específicos:.....	5
6.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA: .....	5
6.1.- Epidemiología y Salud Pública .....	5
6.2.- Clasificación Taxonómica .....	7
6.3.- Morfología: .....	7
6.3.1.- Fasciola adulta:.....	7
6.3.2.- Huevos:.....	8
6.3.3.- Miracidio: .....	8
6.3.4- Esporocisto: .....	8
6.3.5.- Redia:.....	8
6.3.6.- Cercaria:.....	9
6.3.7.- Metacercaria:.....	9
6.4.- Ciclo Biológico.....	9
6.5.- Huésped intermediario .....	10

6.6.- Huésped definitivo .....	11
6.7.- Morfo fisiología del Hígado .....	12
6.7.1.- Anatomía del Hígado .....	12
6.7.2 Funciones: .....	13
6.8.- Signos y lesiones .....	13
6.9.- Diagnóstico .....	14
6.10.- Tratamiento .....	17
6.11.- Impacto en la producción (pérdidas económicas).....	18
6.12.- Prevención y control .....	19
7. HIPÓTESIS: .....	21
8.- METODOLOGÍA .....	22
8.1.- Datos informativos del lugar: .....	22
8.2.- Procedimiento.....	23
8.2.1.- Cálculo del tamaño de la muestra: .....	23
8.2.2.- Recolección de muestras .....	24
8.2.3.- Análisis de laboratorio: .....	24
8.2.4.- Cálculo de prevalencia: .....	25
9.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	26
9.1.- Mapa epidemiológico.....	26
9.2.- Prevalencia .....	27
9.3.- Estimación de factores de riesgo.....	28
9.3.1 Variable grupo etario .....	30
9.3.2 Variable Sexo .....	30
9.3.3.- Variable Zona altitudinal.....	31
9.4 Plan de control y prevención.....	33
10.- IMPACTOS:.....	34
10.1 Impacto Social .....	34
10.2 Impacto Económico.....	34
10.3 Impacto Ambiental.....	34
11.- CONCLUSIONES: .....	34
12.- RECOMENDACIONES:.....	35
13.- BIBLIOGRAFÍA .....	36
13.- ANEXOS.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS:

<b>Gráfico 1.-</b> Ciclo Biológico De <i>Fasciola Hepática</i> .....	10
<b>Gráfico 2:</b> Mapa geográfico de Angamarca .....	22
<b>Gráfico 3:</b> Mapa epidemiológico de <i>fasciola hepática</i> en ovinos en la parroquia Angamarca .....	26
<b>Gráfico 4:</b> Boxplot intervalo de confianza de la prevalencia.....	27
<b>Gráfico 5:</b> Boxplot intervalos de confianza de las prevalencias por cada variable. ....	28
<b>Gráfico 6:</b> Histograma casos positivos de <i>Fasciola Hepática</i> de acuerdo a la variable edad	30
<b>Gráfico 7:</b> Histograma casos positivos de <i>fasciola hepática</i> de acuerdo a la variable sexo...	31
<b>Gráfico 8:</b> Histograma casos positivos de <i>Fasciola Hepática</i> de acuerdo a la variable zona altitudinal.....	31

## ÍNDICE DE TABLAS:

<b>Tabla 1.-</b> Clasificación Taxonómica de <i>Fasciola hepática</i> .....	7
<b>Tabla 2:</b> Fármacos utilizados en el tratamiento de <i>Fasciola hepática</i> .....	18
<b>Tabla 3:</b> Características zonas altitudinales Angamarca: .....	23
<b>Tabla 4:</b> Cálculo de prevalencia real .....	26
<b>Tabla 5:</b> Intervalos de confianza de la prevalencia por variable .....	28
<b>Tabla 6:</b> Chi cuadrado por variable .....	29
<b>Tabla 7:</b> Odds ratio y límites de confianza por variable.....	29
<b>Tabla 8:</b> Plan de control y prevención de <i>Fasciola Hepática</i> .....	33

## **1.- INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** Prevalencia de *Fasciola Hepática* en ovinos en la parroquia Angamarca.

**Fecha de inicio:** abril 2022

**Fecha de finalización:** agosto 2022

**Lugar de ejecución:** Provincia de Cotopaxi Cantón Pujili, Parroquia Angamarca.

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria.

**Proyecto de investigación vinculado:** Enfermedades infecciosas y parasitarias de la zona 3.

### **Equipo de Trabajo:**

Edwin Gonzalo León Corrales

Dr. Quishpe Mendoza Xavier Cristobal Mg.

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Sub Área:** Veterinaria

**Línea de investigación:** Salud Animal.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

## 2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad pecuaria a nivel mundial debe estar preparada para alimentar a la población, teniendo en cuenta que para 2050 el consumo de carne aumentará más del 70% (1). Las enfermedades parasitarias representan un riesgo para la producción ovina y *Fasciola hepática*, al ser un parásito de distribución mundial no es la excepción. Siendo los ovinos una de las especies más susceptibles ya que a diferencia de los bovinos es más probable que se produzca la muerte (2).

La prevalencia es mayor en países en vías de desarrollo, en América, la prevalencia de la fasciolosis es más alto en las cabras (24,5 a 100%) y más bajo en bovinos (3,0 a 66,7%), en ovinos por su parte se estima una prevalencia de 82 a 100% en Argentina (donde se distribuye en todo el país), 8,87% en Brasil, 19,4 a 30,6% y 37,5% en diferentes zonas de México, En Perú la prevalencia de *Fasciola hepática* fue del 63.16%. En Latinoamérica la prevalencia es alta tanto en animales como en humanos, se estiman pérdidas de más de 3.2 billones de dólares al año a nivel mundial (3).

Aproximadamente cada año 300 millones de cabezas de ganado se infectan (4). Se calcula que la enfermedad provoca una afectación en 1 de cada 3 bovinos con una pérdida por decomiso de hígado de \$ 16 121.30 USD; en leche \$ 316 078. 38 USD, en carne \$ 170 664. 60 USD y 14 686.18 en antiparasitarios; resultando un total de 517 550.46 USD, considerando que hay disminución en la producción de carne de un 8% a un 50% según la gravedad del cuadro clínico (5).

*Fasciola Hepática* es una zoonosis de distribución mundial. La Organización mundial de la salud en 1995 estimó que existen 2,39 millones de personas infectadas (la mitad de las

mismas se ubicaron en Bolivia, Perú y Ecuador) (aunque actualmente se estimarían cerca de 17 millones) a escala mundial y casi 180 millones de personas están en riesgo(6).

No existe mucha información sobre la situación sanitaria de la enfermedad en nuestro país (principalmente en ovinos) pese a la gran distribución de la misma. De acuerdo al Ministerio de Ganadería (MAGAP) la prevalencia de fascioliasis hepática en el país está entre el 10 y el 60% (7). Pavón D, por su parte indica una prevalencia aparente del 63% en ovinos (8), donde se debe tener en cuenta que la prevalencia de la enfermedad es mayor, debido a que el sistema de cría más común es el extensivo. Mientras en otro estudio realizado entre los años 2019 y 2021 en el camal municipal de Ambato se estima una prevalencia del 7,22 % (9).

La parroquia Angamarca no es la excepción, ya que de igual manera existen pérdidas económicas debido a que *Fasciola Hepática* se considera un organismo hiperendémico y la parroquia Angamarca proporciona las condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo a esto se añade que el manejo profiláctico de desparasitación no es el adecuado.

### **3.- JUSTIFICACIÓN**

Las enfermedades parasitarias representan un gran riesgo para la producción pecuaria, generando pérdidas económicas y además representan un problema de salud pública, uno de las principales enfermedades parasitarias en ganado bovino y ovino es la distomatosis hepática causada por *Fasciola hepática* que provoca grandes pérdidas económicas en productores debido a diferentes factores principalmente el decomiso parcial o total de las canales, además la disminución de la producción de leche y de la ganancia de peso en animales destinados a la producción de carne.



*Fasciola Hepática* se considera como un problema de salud pública debido a que es una zoonosis de amplia distribución, siendo los países en vías de desarrollo los que cuentan con tasas de infestación más altas, por factores tales como el consumo de agua infestada por el parásito, o el consumo de alimentos contaminados por el agua de riego, por lo que las zonas con mayor pobreza donde las condiciones sanitarias son más precarias la prevalencia de esta enfermedad es mayor.

La presente investigación tiene como finalidad determinar la prevalencia de *Fasciola Hepática* en la parroquia Angamarca donde la crianza de ovinos se realiza mediante un sistema de cría extensivo principalmente (en el cual la prevalencia de la enfermedad es mayor), en distintas zonas de la parroquia en determinada época del año hay un gran porcentaje de humedad y el agua se acumula provocando encharcamiento lo cual facilita la presencia del huésped intermediario (caracol *Lymnaea*) y con ello el ciclo de vida del parásito, además en la parroquia hay pequeños productores los cuales se dedican principalmente a la producción de carne, este tipo de enfermedades influye directamente en la economía de los productores debido a que prolonga el tiempo de ganancia de peso de los animales y muchas veces la muerte de los mismos.

#### **4.- BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

##### **4.1.- Beneficiarios directos**

- Productores de ovinos de la parroquia Angamarca.

##### **4.2.- Beneficiarios indirectos**

- Productores y comunidad académica en general.

#### **5.- OBJETIVOS:**

##### **5.1.- Objetivo General:**

- Determinar la prevalencia de *Fasciola hepática* en ovinos de la parroquia Angamarca.

### 5.2.- Objetivos Específicos:

- Elaborar un mapa epidemiológico de la distribución de *Fasciola Hepática* en ovinos en la parroquia Angamarca.
- Identificar la presencia de *Fasciola hepática* en ovinos de la parroquia Angamarca.
- Proponer métodos de prevención y control de *Fasciola Hepática* en ovinos en pequeños productores de la parroquia Angamarca.

## 6.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA:

*Fasciola Hepática* es un trematodo que causa la denominada distomatosis o fasciolosis hepática, que para cumplir su ciclo biológico necesita la presencia de un huésped intermediario como son los caracoles del género *Lymnaea*, para posteriormente llegar al huésped definitivo pudiendo ser especies como ovinos, bovinos e incluso humanos y completar su ciclo.

### 6.1.- Epidemiología y Salud Pública

Esta helmintiasis es una zoonosis de distribución mundial que afecta a varias especies incluidos los humanos, la fasciolosis provoca pérdidas anuales de millones de dólares; lo cual pasa inadvertido debido a que el ganado pierde peso lentamente y el productor se da cuenta cuando la producción disminuye. Los países más afectados por la *Fasciola hepática* son Cuba, México, Argentina, Venezuela, Costa Rica y Puerto Rico (10).

La Organización mundial de la salud en 1995 estimó que existen 2,39 millones de personas infectadas (la mitad de las mismas se ubicaron en Bolivia, Perú y Ecuador) (aunque actualmente se estimarían cerca de 17 millones) a escala mundial y casi 180 millones de personas están en riesgo, los altiplanos andinos son las principales zonas endémicas de la enfermedad a nivel mundial (6). En las zonas alto andinas de Perú y Bolivia se muestra un carácter hiperendémico con prevalencias de entre 72% y 100% mediante técnicas coprológicas y serológicas respectivamente (11).

La enfermedad se considera como hiperéndemica en países andinos y esto tiene un origen histórico que está estrechamente relacionado con la conquista española donde se introdujeron vacas, ovejas y también el caracol intermediario del parásito (*Lymnaea truncatula*). La miseria prevaleciente, la carencia de servicios sanitarios y la ignorancia, contribuyeron a la propagación de la parasitosis provocando daños graves a la salud y la economía de los pueblos iberoamericanos (12).

En América, la prevalencia de distomatosis más alta fue en las cabras (24,5 a 100%) y la más baja en bovinos (3,0 a 66,7%), en ovinos por su parte se estima una prevalencia de 82 a 100%. En Argentina (donde se distribuye en todo el país), tiene una prevalencia de 8,87% en Brasil, 19,4 a 30,6% y 37,5% en diferentes zonas de México, mientras que un 63.16% en Perú (3), donde puede variar entre el 20 hasta el 100% (13).

En Ecuador de acuerdo al Ministerio de Ganadería (MAGAP) la prevalencia de fascioliasis hepática está entre el 10 y el 60% (7). Pavón D, por su parte indica una prevalencia aparente del 63% en ovinos (8), teniendo en cuenta que la prevalencia de la enfermedad es mayor, debido a que el sistema de cría más común es el extensivo. Mientras que una investigación realizada entre los años 2019 y 2021 en el camal municipal de Ambato se estima una prevalencia del 7,22 % (9). En el cantón Montúfar (Carchi) Paz L, indica una prevalencia de 10,6 % (14). Por su parte Arteaga G, en los camales de Tulcán y San Gabriel estima una prevalencia de 3,23 % y 14,69 % respectivamente, y 8,95% de animales positivos en la provincia (15) Pacheco S, en la parroquia Cumbe (Cuenca) estima una prevalencia del 37% (16).

## 6.2.- Clasificación Taxonómica

**Tabla 1.-** Clasificación Taxonómica de *Fasciola hepática*.

<b>Clasificación Taxonómica de <i>Fasciola hepática</i></b>	
<b>Reino</b>	<i>Animalia</i>
<b>Filo</b>	<i>Platyhelminthes</i>
<b>Clase</b>	<i>Trematoda</i>
<b>Subclase</b>	<i>Digenea</i>
<b>Orden</b>	<i>Echinostomatida</i>
<b>Familia</b>	<i>Fasciolidae</i>
<b>Género</b>	<i>Fasciola</i>

*Fuente:* Taylor A, Coop R, Wall R. *Parasitología Veterinaria* (2017).

## 6.3.- Morfología:

### 6.3.1.- *Fasciola adulta*:

Es aplanada, de forma de lanza, de coloración grisácea, mide alrededor de 3 cm de largo por 1.5 cm de ancho (10). O entre 18 y 50 mm de largo y entre 4 y 14mm, (30 x13 en promedio) cuenta con espinas (acción patógena), y dos ventosas (una oral y ventral), el tubo digestivo comienza en la boca y forma ramas primarias y secundarias, que se comunican con dos ciegos ramificados, caudal a la ventosa oral está el poro genital (indica que es hermafrodita), en formol su color es rosa grisáceo (18).

Poseen acetábulo (en el centro de la porción ventral), ventosa oral (en el centro se ubica la boca) que se comunica mediante la faringe y el esófago con los ciegos bifurcados que llegan hasta el fragmento posterior donde a veces se unen allí “en forma de anillo (no tienen ano). Son hermafroditas pueden tener un testículo o varios (generalmente tienen dos), de cada uno (de los testículos) sale un vaso eferente, que se unen y forman un vaso deferente común que se comunica con el exterior mediante el poro genital (19).

Mientras que el ovario tiene una forma de haba, puede ser lobulado o ramificado se encuentra posteriormente a los testículos, de cada uno sale un corto oviducto que termina en una cámara denominada ootipo, del cual sale el útero y en el extremo opuesto del este desemboca el conducto vitelino común y e oviducto (por donde los huevos se transportan al exterior) (19). Mientras que las glándulas vitelógenas se encuentran en los márgenes

laterales y disponen de conductos finísimos que confluyen en dos conductos transversales que se fusionan en la parte media del cuerpo, prolongándose en un reservorio que acaba en el ootipo (20).

#### **6.3.2.- Huevos:**

La Fasciola adulta pone entre 10 000 y 20 000 huevos al día, miden entre 130-150 x 63-90  $\mu\text{m}$ , éstos son amarillentos (ya que se tiñen por pigmentos biliares) por lo que se les puede diferenciar de huevos de otros parásitos, elipsoidales, de pared gruesa y poseen un opérculo con una cáscara muy fina, el cual se abre inmediatamente después de que cae al agua para liberar una forma larvaria llamada miracidio (10).

#### **6.3.3.- Miracidio:**

Es una larva ciliada que mide 128  $\mu\text{m}$  x 25  $\mu\text{m}$ , cuenta con manchas oculares, papila móvil y glándula apical, tiene células germinativas que serán progenitoras del siguiente estado larvario. El miracidio aparece tras la eclosión del huevo y se encarga de buscar al huésped intermediario (caracol *Lymnaea*) (21).

#### **6.3.4.- Esporocisto:**

Pueden ser elipsoidales sacciformes, alargados, curvados o sinuosos y ramificados, carecen de aparato digestivo, nervioso y/o reproductor (cuentan con células flamígeras), en el centro cuentan con una cámara de incubación donde se hallan las masas germinales que dan origen al siguiente estado larvario los mismos que pueden salir mediante la ruptura de las paredes (por donde se alimentan) del esporocisto o por el poro obstétrico (19).

#### **6.3.5.- Redia:**

Es alargada y tiene una boca en su extremo anterior que se comunica con la faringe y esta con un saco ciego, además, cuenta con dos apéndices que les ayudan en su movimiento, tienen también ganglios cefálicos de los que salen fibras nerviosas, de igual manera cuentan con células flamígeras y dos poros excretorios (19).

### **6.3.6.- Cercaria:**

Es una larva móvil que mide entre 260 y 320  $\mu\text{m}$  x 200 y 240  $\mu\text{m}$ , y cuenta con un flagelo terminal (cola), poseen ventosas, ciegos, aparato excretor, sistema nervioso, primordio genital, y glándulas cistógenas (oscuras y granulares) que sirven para la penetración (21).

### **6.3.7.- Metacercaria:**

Es la forma infectante, se encuentra enquistada entre la vegetación donde es consumida por el huésped definitivo, su forma es esférica u ovalada, mide entre 250 y 300  $\mu\text{m}$  x 200 y 250  $\mu\text{m}$ , es muy similar al parásito adulto a excepción de que en estas las gónadas no son funcionales. Pueden sobrevivir hasta 13 meses en este estado gracias a su pared que le proporciona resistencia a bajas temperaturas, pero son sensibles a la desecación (21).

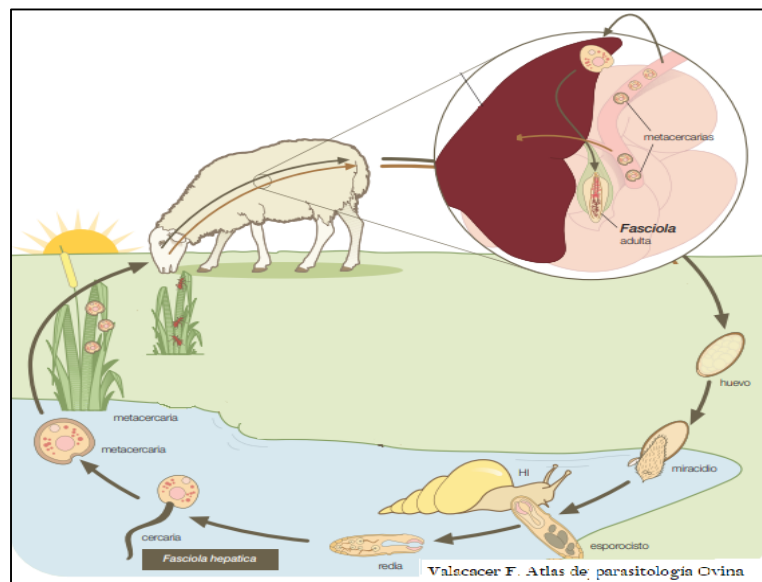
## **6.4.- Ciclo Biológico**

El ciclo biológico es indirecto ya que participa un pequeño caracol del género *Lymnaea* por lo que se distinguen cuatro etapas: 1) huevo libre, miracidio libre y móvil, 2) formas larvianas parasitarias en huésped intermediario, 3) cercaria (móvil y enquistada) y 4) forma parasitaria en el hígado del huésped definitivo. El ciclo total puede durar en promedio 120 días (22).

Los adultos viven en los conductos biliares y ponen huevos operculados que son eliminados con las heces, 20 días después, a 20° y al contacto con el agua se origina un embrión ciliado (miracidio), que eclosiona y nada buscando un caracol (*Lymnaea truncatula*) en el que penetran en aproximadamente 20 minutos para posteriormente perder sus cilias, los miracidios tienen una vida media de 12 horas. En la región periesofágica del caracol los miracidios se transforman en esporocistos (midiendo 1 mm) y con su cuerpo lleno de células germinativas, este se larga y en su interior se forman las redias (entre 5 y 8) que tienen esbozo de aparato digestivo (22).

A partir de las redias (pueden existir dos generaciones de redias si las condiciones no son favorables), se forman las cercarias provistas de cola que abandonan el caracol y nadan hasta que contactan con la vegetación, pierden la cola, se enquistan y se transforman en metacercarias. Lo cual corresponde a la fase exógena (20).

Mientras que la fase endógena se da en el hospedador definitivo que se contagia por ingestión oral de metacercarias adheridas a las plantas. Las metacercarias se desenquistan en el aparato digestivo del rumiante y atraviesan la pared del duodeno, pasan a la cavidad peritoneal y llegan a la cápsula de Glisson que atraviesan perforando el parénquima hepático hasta llegar a los conductos biliares donde maduran hasta hacerse fasciolas adultas, la vesícula biliar es un depósito de huevos que salen con la bilis hacia el intestino y posteriormente al exterior (20).



**Gráfico 1.-** Ciclo Biológico De *Fasciola Hepática*  
**Fuente:** Valcacer F (2009).

### 6.5.- Huésped intermediario

*Lymnaea viatrix* es un caracol pulmonado, con una conchilla en espira cónica formada por cinco anfractos, translúcida y de color castaño. Es de tamaño pequeño, mide aproximadamente 8 mm y puede alcanzar los 12 mm en condiciones de laboratorio. Su alimentación es a base de desechos vegetales y de algas unicelulares. Vive en áreas húmedas como fuentes de agua estancada. Su potencial reproductivo es alto y con temperaturas adecuadas completa su desarrollo en un mes. Puede tolerar un rango de temperaturas entre 10 °C y 27 °C (23).

Los caracoles del género *Lymnaea* son anfibios, viven en ambientes húmedos o lugares de aguas poco profunda y no estancadas, en condiciones de sequía o frío, tanto el caracol como los estadios intermediarios, disminuyen su actividad metabólica siendo capaz de sobrevivir por un periodo indefinido de tiempo para luego volver a aparecer cuando las condiciones se lo permitan (24).

Se necesitan temperaturas mayores a 10°C para la reproducción de los caracoles y para el desarrollo de las diferentes fases del ciclo de *F. hepática* dentro del mismo, con una humedad adecuada. En cuanto a la característica de los suelos para el desarrollo de *Lymnaea* estos deben retener la humedad (textura arcillosa), además requiere altos contenidos de calcio que le permitirá el desarrollo de la concha. Resulta difícil que el caracol se desarrolle en lugares sombreados (25).

#### **6.6.- Huésped definitivo**

La *Fasciola hepática* afecta principalmente a bovinos, ovinos, camélidos y caprinos, siendo capaz de afectar también otros mamíferos como los equinos, porcinos, lagomorfos, roedores y el hombre; cada especie tiene diferentes niveles de resistencia hacia la infestación es así que; porcinos y equinos tienen una alta resistencia; bovinos, humanos, conejos, liebres, ciervos cuentan con una resistencia moderada; y ovinos, caprinos, ratas y hámsters tienen una baja resistencia (2). El ciclo del parásito es prolongado lo que hace difícil su control, se estima que *Fasciola hepática* vive alrededor de 6 años en ovinos y de 6 meses a 2 años en vacunos (24).

Los humanos se infectan tras consumir berros, alfalfa, lechugas, hortalizas o beber agua estancada de acequias o pozos contaminados con metacercarias, también al utilizar utensilios contaminados en la comida. En países como Pakistán y Afganistán, se suele ingerir hígado (donde se encuentran las fasciolas adultas) crudo (10).



## **6.7.- Morfo fisiología del Hígado**

### **6.7.1.- Anatomía del Hígado**

El hígado es la principal glándula del cuerpo, su consistencia es firme y elástica, se halla ubicado sobre la superficie abdominal del diafragma y se mantiene allí por la presión de los demás órganos (adaptando su forma en relación a los órganos adyacentes) y se divide en lóbulos (en rumiantes no presenta fisuras) formados por células hepáticas polihédricas, un retículo muy débil y canales biliares, plexo de capilares (sinusoides) y una vena central (26).

Anatómicamente presenta una cara diafragmática que es convexa y una cara visceral que es cóncava, en rumiantes se ubica desplazado totalmente en la mitad derecha del abdomen, está en contacto con la pared abdominal derecha desde el extremo ventral de la VII costilla hasta la última, en las ovejas la zona expuesta caudoventral al pulmón es mayor, y se ubica entre el séptimo y noveno espacio intercostal. En herbívoros su peso representa el 1,5% del peso corporal del animal (27).

El hígado se halla revestido por el peritoneo que cubre la cápsula de Glisson la cual ingresa en los lobulillos hepáticos y los aparta (27); presenta una capa serosa externa y otra fibrosa interna, la capa serosa cubre casi todo el hígado excepto el sitio de unión con el páncreas y la fisura portal, mientras la capa fibrosa es delgada y remite láminas dentro de los ligamentos y trabéculas a la parte profunda. En la fisura portal se continúa con el tejido conectivo que rodea vasos y conductos pasando por los canales portales compuestos por parénquima (formado por lóbulos poligonales unidos por tejido conectivo interlobular) y tejido intersticial (26).

En cuanto a su irrigación; la arteria hepática se encarga de suministrar sangre oxigenada al hígado, mientras que la vena porta transporta hacia el hígado la sangre de los demás órganos (principalmente el intestino, estómago, etc). La inervación hepática es autónoma sus fibras simpáticas proceden del ganglio celiaco y las parasimpáticas por su parte del tronco vagal central (27).

### **6.7.2 Funciones:**

El hígado es una glándula (la más grande del organismo), y sus funciones se determinan por la acción que ejercen los hepatocitos pudiendo ser endócrinas cuando vierte por su polo sustancias procedentes del tubo sanguíneo previamente almacenadas en el citoplasma y exocrinas, al secretar la bilis.

Entre las funciones del hígado están la producción de bilis (que se encarga de la emulsión de grasas en los intestinos), el almacenamiento de almidón, glucógeno sintetizados a partir de carbohidratos, el acopio de grasa y proteínas sirviendo como fuente de calor, también se encarga de la síntesis del nitrógeno que proviene de las proteínas y lo transforma en urea y ácido úrico que posteriormente se excretan a través de los riñones. Durante su etapa embrionaria participa en la hematopoyesis, y elimina productos de degradación procedentes del bazo. Además, se encarga de eliminar sustancias nocivas del organismo y purifica la sangre, siendo el órgano metabólico de mayor importancia(27)(26).

El hígado almacena sangre en grandes cantidades y la reparte de acuerdo a las necesidades, además tras un conjunto de reacciones es capaz de filtrar sustancias tóxicas mermando su toxicidad o haciéndolas inofensivas. En el proceso digestivo- absorptivo de las grasas la formación de la bilis juega un papel importante ya que eliminan sustancias como pigmentos biliares formados tras el metabolismo desintoxicador de la hemoglobina. El hígado también participa en el metabolismo de glucósidos ayudando a mantener un nivel adecuado de glucosa en sangre, liberando glucosa tras una hipoglicemia o formando glucógeno en condiciones de hiperglicemia (28).

### **6.8.- Signos y lesiones**

La enfermedad en animales afectados puede tener dos cursos: agudo y crónico:

La fasciolosis aguda se produce cuando las metacercarias recién ingeridas invaden el hígado. En infestaciones masivas, el traumatismo como consecuencia de los túneles que han producido las maritas en el hígado y la consecuente reacción inflamatoria provocan un cuadro clínico grave caracterizado por dolor abdominal e inmovilidad total (29).

A menor carga parasitaria menores serán los efectos clínicos siendo difícil de diferenciar la disminución de la productividad de la malnutrición (30). La distomatosis aguda se caracteriza por producir hepatitis aguda traumática siendo posible encontrar coecatas sanguinolentas en la cavidad abdominal, el hígado hemorrágico y friable presentará acúmulos de fibrina, y túneles provocados por los fasciolómulos durante la migración y habrá peritonitis fibrinosa (23).

En la distomatosis crónica (elevada carga parasitaria) la condición corporal se verá disminuida gradualmente, debilidad progresiva, anemia (hemorrágica) e hipoproteinemia con la aparición de edemas subcutáneos, principalmente en el espacio sub mandibular y en el abdomen (29).

El parénquima hepático se hallará fibrótico y duro, mientras que los canalículos biliares estarán engrosados, fibrosos y podrán presentar depósitos calcáreos. La hipoproteinemia, típica del curso crónico, se produce por pérdida del plasma sanguíneo durante la hematofagia de los parásitos y por pasaje de proteínas a través del epitelio de los canalículos biliar (23). Las mucosas tanto conjuntiva como oral se muestran pálidas, mostrando en el animal emaciación, se observa la disminución en la producción y debilidad generalizada pudiendo llegar a la muerte (30).

A nivel hepático se hallan lesiones como fibrosis (se relaciona directamente con el aumento de la cantidad de formas adultas de *F. hepática*), calcificación e hiperplasia de los conductos biliares. Se puede clasificar en tres fases patológicas: la primera, que afecta en área portal, pero el parénquima se mantiene intacto; la segunda donde se manifiesta deterioro del parénquima y la tercera, que se manifiesta por una clara separación entre los septos del tejido conectivo distribuida alrededor del parénquima y además se observan nódulos de regeneración (31).

### **6.9.- Diagnóstico**

Para el diagnóstico de *Fasciola Hepática* las técnicas generales utilizadas son el diagnóstico parasitológico, el diagnóstico post mortem o el inmunodiagnóstico.

En el diagnóstico post mortem se debe tener en cuenta que se hallará el parásito adulto vivo a nivel hepático que se hallará hemorrágico e hipertrofiado, oscuro, con una consistencia blanda y disgregable. Teniendo en cuenta que para llegar a este estado la parasitosis estará en una fase crónica ya que las paredes del hígado estarán hiperplásicas, y el animal mostrará síntomas como dolor abdominal y malestar intestinal, con presencia de cólico hepático (31).

Por su parte en el diagnóstico parasitológico se utilizan métodos de flotación o sedimentación para identificación de huevos de *Fasciola Hepática*, en las heces, su utilidad será mayor en la fase aguda de la parasitosis. Mientras que el inmunodiagnóstico, se puede realizar mediante antígenos coprológicos a través de ELISA y en el caso de leche a través de FhES, (antígenos de secreción-excreción de *F. hepática*) para lo cual se utilizan anticuerpos del mismo parásito. También se pueden utilizar técnicas moleculares para relacionar los perfiles genéticos de *F. Hepática* en distintas especies mediante la técnica de RAPDs - PCR (31).

Para la detección de huevos se utiliza la técnica de Sedimentación, teniendo en cuenta el tiempo de caída de huevos en el agua (100 mm/minuto), más rápido que el de la caída de detritos de las materias fecales. El tiempo de sedimentación debe de ser de 3 a 4 minutos (no mas). La sedimentación de los huevos puede ser auxiliada con el uso de soluciones jabonosas que ayudan a desprender los huevos de las materias fecales (32).

El proceso consiste en pesar 5g de materia fecal, agregar entre 15 y 20 ml de solución salina (cloruro de sodio) y tamizar la solución, tras lavar adecuadamente el recipiente se llenan 2 tubos de centrifuga a razón de 15 ml cada uno y se centrifuga a 800rpm durante 10 minutos, luego descartar el sobrenadante y añadir dos gotas de azul de metileno al 2%, homogenizar y con ayuda de una pipeta Pasteur tomar una pequeña cantidad que se coloca en el portaobjetos cubrirla y observar al microscopio, los huevos se observarán de color amarillento a 800 micras aproximadamente, es importante comenzar a observar en 10x (30).

Una de las técnicas de sedimentación es la formol- éter (de Ritchie) la cual se basa en la concentración de quistes y huevos por sedimentación mediante la centrifugación, utilizando formol y éter para separar y visualizar los elementos parasitarios. Es muy útil para buscar quistes ooquistes y huevos del parásito (33).

Mientras que en el tamizado de materia fecal se utilizan mallas (hasta 56 micras) que suspendan aquel material grueso y filtren el material fino, reteniendo los huevos de *F.hepatica*. Su ventaja de que se pueden trabajar mayores volúmenes de materias fecales aumentando su representatividad y la posibilidad de encontrar huevos, es un método más rápido (32).

La técnica de Kato Katz, es aquella que cuantifica los huevos de helmintos, cuyo resultado se expresará en número de huevos por gramo de heces (hgh), para lo cual el número de huevos encontrados en la lámina se multiplica por k ( $k= 24$ ), para ello se deben contarse todos los huevos del preparado (33).

El diagnóstico coprológico cuantifica el hallazgo de huevos de *Fasciola hepática*, posibilita la cuantificación de los huevos del parásito por gramos de heces fecales, además reduce los inconvenientes de baja sensibilidad y disminuye la presencia de falsos negativos. El diagnóstico de *F. Hepática* se limita muchas veces para análisis cualitativos debido a que tiene la particularidad de que los estadios juveniles eliminan una baja cantidad de huevos (34).

El diagnóstico de *F. hepática* mediante la técnica de sedimentación (la más utilizada y económica), puede dar resultados negativos cuando la enfermedad se encuentra en la fase aguda (el parásito migra hacia el parénquima hepático sin llegar aún a la madurez sexual); existe una intermitencia en la excreción de los huevos (de la *F. hepática* adulta, ya establecida en el hígado) que pueden ser destruidos por las bacterias de la microbiota intestinal; el muestreo coprológico seriado por animal puede aumentar la probabilidad de encontrar más animales positivos, lamentablemente estos consumen gran cantidad de tiempo; se debe tener en cuenta los factores que pueden influir en los resultados como el horario de toma de muestra y el tiempo de espera entre decantación (35).

La técnica de sedimentación espontánea en tubo, es una técnica adaptada por Tello R, la cual consiste en homogenizar entre 2 y 5 gramos de heces en 10-20 ml de solución salina fisiológica. Posteriormente colocar el resultado de la mezcla en un tubo cónico de centrífuga filtrándola a través de gasas, y completar el volumen del tubo con solución salina y cerrar el tubo y agitarlo y dejarlo reposar mínimo 45 min. Posteriormente con una Pipeta Pasteur obtener una gota del fondo del tubo y una gota de lugol y colocarla en el portaobjetos y observar al microscopio (36). En la técnica de sedimentación por centrífuga, en lugar de dejarla reposar se coloca el tubo en la centrífuga a 1 500 rpm durante 15 minutos con una eficacia del 70% (37).

#### **6.10.- Tratamiento**

Para el tratamiento se ha demostrado que el uso de clorsulón vía oral, en una suspensión al 8,5%, para el tratamiento de las infecciones por formas inmaduras y adultos, y una dosis administrada en combinación con ivermectina, sólo es eficaz frente a los adultos. También se ha utilizado albendazol que está indicado para eliminar los trematodos hepáticos a una dosis de 10mg/kg de peso corporal en vacuno, y de 7,5mg/kg en ovino. Albendazol (15mg/kg) resulta eficaz para eliminar los adultos (29).

Compuestos como el albendazol, netbimin sulphoxido y particularmente el tricalbedazol han mostrado actividad significativa contra *Fasciola hepática* (38). Un estudio realizado en Cuba determinó que con el uso de Albendazol se alcanza el 98,17% de reducción de huevos a los 14 días y un 79,58 % utilizando Triclabendazol; sin embargo, a los 28 días el Triclabendazol alcanzó 90,39 % de reducción de huevos, mientras que el Albendazol alcanzó 33 % (39).

Se deberá dosificar adecuadamente tomando en cuenta el peso del animal y es importante una dosificación precisa y se debe evitar el uso excesivo de un solo producto para retrasar el desarrollo de resistencia ya que en los últimos años se ha demostrado la resistencia al tricalbedazol y al closantel (40).

**Tabla 2:** Fármacos utilizados en el tratamiento de *Fasciola hepática*.

<b>Fármaco</b>	<b>Vía</b>	<b>Dosis (mg/kg)</b>	<b>Semanas post infección</b>	<b>Eficacia</b>
<b>Clorsulán</b>	Oral	7	8	91-99%
<b>Rafoxanide</b>	Oral	7,5	12	91-99%
<b>Nitroxinil</b>	Subcutánea	10	10	91-99%
<b>Albendazol</b>	Oral	10	12	91-99%
<b>Triclabendazol</b>	Oral	12	1	99-100%

*Fuente: Morales G, et al.(2017).*

### **6.11.- Impacto en la producción (pérdidas económicas)**

La distomatosis hepática provoca cuantiosas pérdidas económicas por diferentes causas tales como decomisos parciales o totales, retraso en la conversión alimenticia, disminución en la producción. Se estiman pérdidas de más de 3.2 billones de dólares al año a nivel mundial (3). Aproximadamente cada año 300 millones de cabezas de ganado se infectan (4). Se estima que alrededor de 300 millones de bovinos y 250 millones de ovinos están en riesgo (35).

Tras una publicación realizada en Cuba, se estima que la enfermedad afecta a 1 de cada 3 bovinos sacrificados provocando pérdidas de \$ 16 121.30 USD por decomisos de hígados; en leche \$ 316 078. 38 USD, en carne \$ 170 664. 60 USD y 14 686.18 en fármacos; ocasionando 517 550.46 USD de pérdidas en total, considerando que hay disminución en la producción de carne de un 8% a un 50% según la gravedad del cuadro clínico (5). El 35% de las pérdidas está ocasionado por *Fasciola hepática*, y donde la pérdida por decomiso de hígados, llega hasta un 70% (35).

Mientras que otra investigación ejecutada en Brasil considera que la fascioliasis puede ocasionar una disminución de alrededor de 5,8% del peso en canal, representando 35 dólares por cabeza en Brasil (4). Por su parte el impacto económico en Colombia fue de \$12483 millones de pesos anuales para 1996 (11).

En Australia se indica que *Fasciola hepática* puede causar una disminución de 20 a 39 % en la producción de lana a partir de la sexta semana de infección. Determinando que de un 63% de los hígados decomisados un 19 % correspondía a *Fasciola hepática* (41).

En Perú la distomatosis hepática se considera como la segunda enfermedad parasitaria más significativa, donde se calculan pérdidas de 10.5 millones de dólares al año representando e, 39.5% de pérdidas por parasitismo y el 15% del total de pérdidas sin contar costos de tratamiento y asesoramiento técnico (13).

Investigaciones realizadas en nuestro país señalan lo siguiente:

En la ciudad de Azogues en el año 2015 se reportaron pérdidas económicas de 22.893,74 USD, y en el 2016 14.899,50 USD (7). Mientras que en el camal Municipal de Pelileo entre los meses de junio y julio del 2013 se estimaron perdidas por decomisos de hígados de 159,10 USD (42). Por su parte en varios camales de Imbabura entre los años 2013 y 2018 las pérdidas por decomiso fueron de 305.932,00 (43).

### **6.12.- Prevención y control**

La erradicación de la parasitosis es casi imposible, pero se puede controlar con el fin de evitar pérdidas o disminuirlas, pero estos no pueden estar basados sólo en el uso de antihelmínticos (que tienen diferentes niveles de eficiencia de acuerdo a la madurez del parásito) sino que deben estar sustentados en el conocimiento de cómo actúa el parásito, de las especies y categorías animales a considerar (los animales jóvenes son más susceptibles), de los tipos de potreros y carga del establecimiento y de las condiciones climáticas que se van presentado al correr del año (41).

Las ovejas tienen un riesgo relativamente alto de padecer fasciolosis aguda, siendo necesario activo contra los estadios inmaduros, pero la mayoría de los antihelmínticos tiene actividad contra los estadios maduros solamente, lo que hace difícil poder administrar fármacos para este fin. Por lo que conocer la estación del año en la cual exista mayor cantidad de caracoles puede ayudar a planificar y realizar un tratamiento antihelmíntico



antes de la época mencionada utilizando un producto eficaz contra los estadios maduros que puede ayudar a reducir la contaminación de los pastos por los parásitos maduros que se han acumulado en los animales durante épocas de mayor humedad (40).

Se deberá dosificar adecuadamente tomando en cuenta el peso del animal y es importante una dosificación precisa y se debe evitar el uso excesivo de un solo producto para retrasar el desarrollo de resistencia ya que en los últimos años se ha demostrado la resistencia al tricalbendazol y al closantel (40).

El uso de antiparasitarios es la práctica más común empleada por el productor para la lucha contra los parásitos, cuyo objetivo es eliminar el agente causal e interrumpir el ciclo biológico del mismo. En aquellos lugares donde *F. hepática* tiene alta prevalencia y no se pueda cambiar de potrero a los animales susceptibles, se aconseja repetir seguidamente los tratamientos. De todas maneras, el traslado de los animales a pasturas libres de contaminación, es lo más recomendable después de la desparasitación. La combinación de fasciolicidas (triclabendazole, closantel, nitroxinil y clorsulón) ha demostrado efectos sinérgicos que permiten prolongar el uso de drogas existentes (2).

Mientras tanto que para controlar la incidencia del caracol se pueden utilizar ciertos métodos como:

La reducción de las colonias de caracoles es difícil de llevar a cabo. Se podrían realizar con molusquicidas pero son tóxicos para el medio ambiente. Otro medio sería realizando un drenaje de las áreas pantanosas, la canalización de corrientes de agua, limpiar los canales de riego, construir represas, evitar el derrame permanente de los bebederos y aislar las zonas contaminadas o de riesgo, limitan los hábitats de caracoles lo que es caro y de difícil realización (41).

Se deberá evadir pastizales con charcos en las épocas de mayor presencia de lluvia, para minimizar la coincidencia huésped parásito, para ello se puede realizar un cerco en aquellas áreas en las cuales se halle el caracol (de conocerlas) interfiriendo la continuidad del ciclo, pero también se reduce el área de pastoreo de los animales. Para ello se recomienda realizar rotación de potreros en combinación con tratamientos y/o reservar los potreros

contaminados para el ganado seco y categorías mayores o animales menos sensibles. Se han utilizado también plantas medicinales como el ajana-ajana (*Senecio vulgaris*) muña (*Mintostachys bolivianensis*), cola de caballo (*Equisetum* sp), diente de león (*Taraxacum* sp) y boldo (*Boldus* spp) que contienen sustancias que ayudan a prevenir y curar *Fasciola hepática* (2).

Es necesario conocer aquellos potreros donde están presentes las colonias de caracoles para evitar que los animales depositen los huevos de *Fasciola* en estos. Muchos productores los conocen, pero es necesario saber las áreas específicas infestadas. Se pueden utilizar ovinos destinados al consumo para que actúen como rastreadores en los diferentes potreros. Posteriormente se deberían rotar los animales a los potreros que no son problema, para evitar que los huevos sean fuente de infección para los caracoles, interrumpiendo así el ciclo. La utilización de métodos integrados de control (antiparasitarios, manejo, rotación, drenaje, etc.) que se hallen bajo recomendaciones epidemiológicas será el camino más seguro y económico para la prevención y control de la parasitosis (41).

La nutrición es un factor clave en cuanto a la resistencia de las ovejas a la parasitosis, ya que ovejas que poseen una baja carga parasitaria pueden realizar buenas ganancias de peso siempre y cuando se encuentren en pastos con un buen nivel nutritivo independientemente del pasto, con lo cual no es necesario el uso de tratamientos antiparasitarios(44).

## **7. HIPÓTESIS:**

**H1:** En la parroquia Angamarca existe prevalencia de *Fasciola Hepática* en ovinos.

**H0:** En la parroquia Angamarca NO existe prevalencia de *Fasciola Hepática* en ovinos.

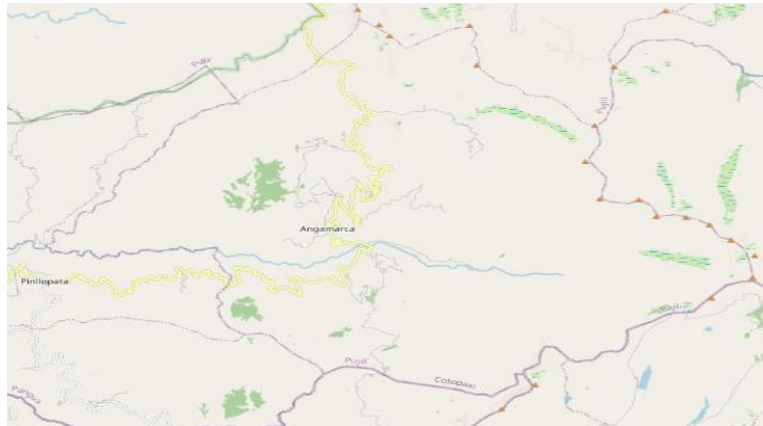
Se acepta la Hipotesis alternativa (H1) debido a que en la parroquia Angamarca se determinó una prevalencia del 11.82% en ovinos.

## 8.- METODOLOGÍA

### 8.1.- Datos informativos del lugar:

Angamarca se sitúa al Sur Oeste y a 110 Km. de la ciudad de Latacunga, con una circunscripción territorial de 560 Km<sup>2</sup>, su latitud meridional es a 1°, 14°, en lo político-administrativo pertenece al Cantón Pujilí, de la Provincia de Cotopaxi. Su posición astronómica es de 78° 52° de longitud occidental y 1° 12° de latitud sur. Cuenta con dos estaciones: Invierno, que va desde noviembre a abril y verano, de mayo a octubre (45).

**Grafico 2:** Mapa geográfico de Angamarca



*Fuente: Instituto Geográfico Militar (2022)*

En Angamarca la temperatura oscila entre los 3°C y los 17°C, mientras que el promedio de precipitación es de 791 mm/año. Entre los meses de diciembre y abril existe la presencia de lluvia, mientras que entre junio y agosto existen fuertes vientos. Se debe tener en cuenta que la parroquia se clasifica en tres zonas altitudinales: Zona baja, media y alta, con las características que se presentan en la Tabla 3 (46).

**Tabla 3:** Características zonas altitudinales Angamarca:

Zona altitudinal	Altura (msnm)	Superficie (Ha)	Precipitación (mm/año)	Temperatura (°C)	Clima
Zona alta	3.501 – 4.560	17.924,90	525	3-10	Subhúmedo con pequeño déficit de agua
Zona media	2.901 – 3.500	5.994,82	750	7-13	Subhúmedo con pequeño déficit de agua
Zona baja	1.640 – 2.900	3.071,70	1.000	10-17	Subhúmedo con moderado déficit de agua

*Fuente: Santi F. Consultoría (2020)*

## 8.2.- Procedimiento

### 8.2.1.- Cálculo del tamaño de la muestra:

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó en el software EpiInfo (Anexo #3), tomando en cuenta el tipo de investigación. Para investigaciones de tipo descriptiva existen pautas basadas en el tipo de variables (cuantitativas y cualitativas), para variables cualitativas se debe considerar el tamaño de la población (población infinita cuando no se la conoce) o población finita, para la cual se utiliza la siguiente ecuación:

**Ecuación 1:** Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra.

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

*Fuente: Aguilar S, (2005).*

Donde:

- **N:** Tamaño de la población (*Al no conocer la población total de ovejas en la parroquia Angamarca el cálculo se realizó con la población de ovejas del cantón Pujilí (20 784)*)

- **Z<sup>2</sup>**: valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza (*De acuerdo al nivel de confianza (95%) el valor utilizado es 1.96*).
- **p**: proporción aproximada del fenómeno de estudio en la población de referencia. (*Debido a la ausencia de estudio de referencia se utilizó una proporción del 50%*)
- **q**: proporción de la población de estudio que no presenta el fenómeno de referencia (1-p). (*teniendo en cuenta que se utilizó el 50% de proporción y tras realizar la resta se obtiene el 50%*.)
- **d<sup>2</sup>**: nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio (*se utilizó un 5% considerando el porcentaje de error en las estimaciones del estudio*) (47).

Se obtuvo un resultado de 377 ovinos, el cual se dividió para 7 (número de parroquias del cantón Pujilí), dando como resultado 53; con el fin de aumentar el nivel de confianza se analizaron 110 muestras, tomadas al azar.

### **8.2.2.- Recolección de muestras**

Se recolectaron muestras de heces directamente del recto de los animales tras estimular la defecación mediante palpación digito-rectal (Anexo #6), en fundas plásticas con cierre hermético (ziploc) y se introdujeron en un cooler junto con gel refrigerante para mantener una temperatura de 4°C. Cada una de las muestras se identificó con un número de forma sistemática y se registró el nombre del propietario, número de la oveja, localización, sexo, grupo etario (joven, adulto) y se obtuvieron las coordenadas de cada lugar.

### **8.2.3.- Análisis de laboratorio:**

Las muestras se analizaron en el laboratorio de parasitología de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante el método de sedimentación a través de la técnica de Tello (sedimentación espontánea por centrifuga), considerando positivos a aquellas muestras en las que se observen huevos de *Fasciola Hepática*, realizándose de la siguiente manera:

- Pesar 5g de heces en la balanza colocándolos en un vaso de plástico previamente enumerados (coincidiendo con el número de muestra).
- Añadir 10ml de Solución salina o agua destilada
- Homogenizar la muestra
- Tamizar las heces maceradas con solución salina a través de gasas en otro vaso de plástico.
- Colocar la muestra tamizada en un tubo tapa roja.
- Centrifugar a 150 000 rpm durante 15 minutos
- Decantar el sobrenadante
- Con la pipeta Pasteur obtener una muestra del sedimento
- Colocar una gota de la muestra en el portaobjetos y colocar encima el cubreobjetos
- Visualizar e identificar al microscopio a 10x del objetivo + 10x del ocular.
- Identificar huevos ovalados con un opérculo, coloración amarillenta y de un tamaño relativamente grande (entre 130-150 x 63-90  $\mu\text{m}$ ).
- Registrar las muestras (se consideran positivas aquellas que presenten al menos un huevo de *F. Hepatica*).

#### 8.2.4.- Cálculo de prevalencia:

Para el cálculo de la prevalencia (expresa el "total" de casos existentes en una comunidad en el período considerado) (48) aparente se utilizará la siguiente fórmula:

**Ecuación 2:** Prevalencia aparente

$$p = \frac{\text{número total de casos existentes al momento } t}{\text{total de la población en el momento } t} \times 100$$

*Fuente:* Tarabla H, et.al (2020).

El número de casos positivos dividido para el total de animales muestreados multiplicado por 100, para expresar este resultado en valores porcentuales (48). Mientras que la prevalencia real es la proporción de animales existentes naturalmente independientemente del resultado de la prueba y anterior a este (49).

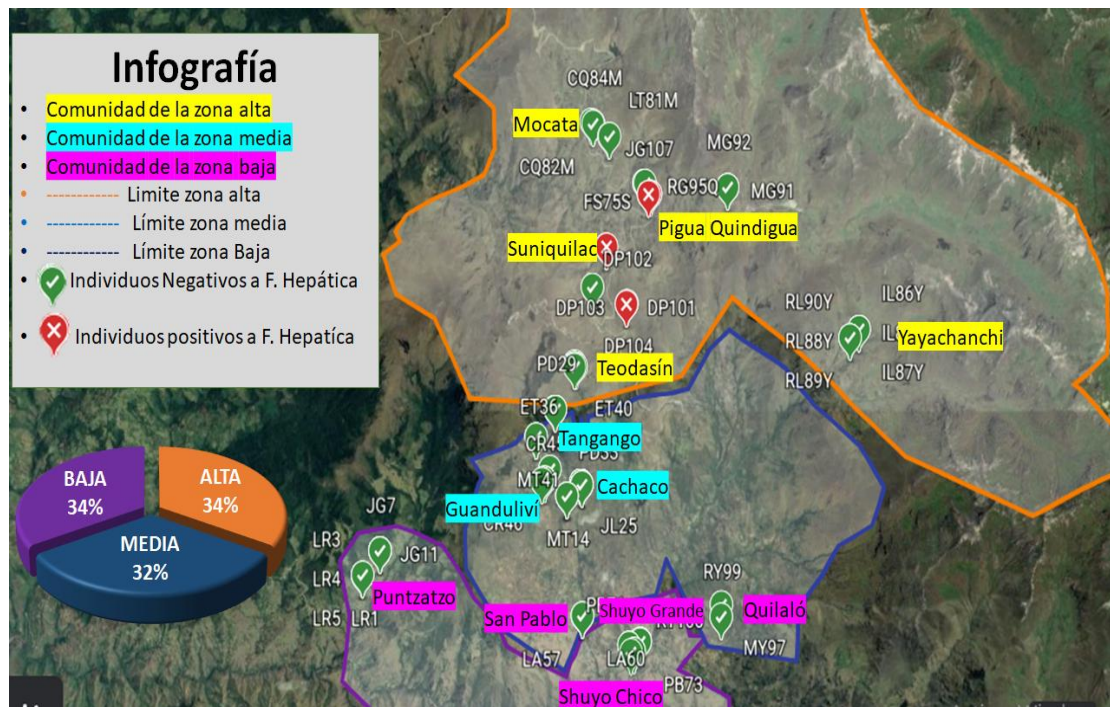
**Tabla 4:** Cálculo de prevalencia real

	Con fasciola (prevalencia aparente)	Sin Fasciola
<b>Prueba Positiva</b>	Sensibilidad 75%	1%
<b>Prueba Negativa</b>	25%	Especificidad 99%

## 9.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 9.1.- Mapa epidemiológico

Tras analizar las muestras se realizó el respectivo registro tomando en cuenta la ubicación de cada uno de los individuos muestreados con lo cual se elaboró el mapa epidemiológico mostrado en el gráfico 3.



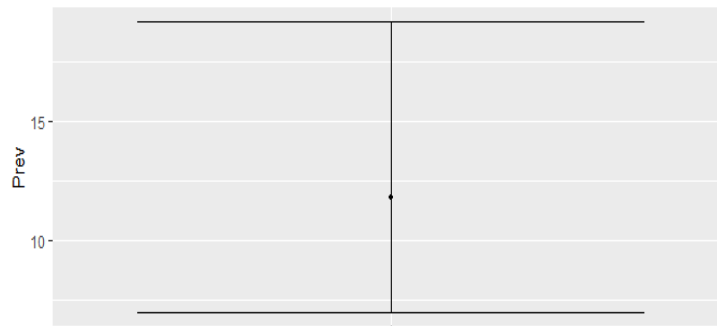
**Gráfico 3:** Mapa epidemiológico de *fasciola hepática* en ovinos en la parroquia Angamarca

Se marcan de verde aquellos individuos negativos y de rojo los individuos positivos. *Fasciola hepática*, se halla principalmente distribuida en la zona alta (comunidades señaladas de color amarillo) de la parroquia, lo cual puede estar sujeto a que se muestreó en esta zona entre los meses de julio y agosto donde pese a que la lluvia ha continuado en

estos meses ha ido mermando, y la temperatura ha sido mayor comparada a los meses anteriores esto acompañado de la presencia de bofedales pudo haber influido tanto en el desarrollo del parásito como del huésped intermediario, se muestrearon 5 comunidades identificando 13 individuos positivos en dos comunidades de dicha zona. Mientras que en las comunidades de la zona media (señaladas de color celeste) y de la zona baja (señaladas de celeste) no se hallan individuos positivos. Además, se muestra un gráfico de los porcentajes de individuos muestreados por cada zona altitudinal donde se trató de ser lo más homogéneo posible, para disminuir el sesgo en cuanto al análisis estadístico.

## 9.2.- Prevalencia

Para calcular la prevalencia se consideran positivas las muestras procesadas que al microscopio se observen huevos compatibles a *Fasciola Hepática*, dividiendo para el número total de placas analizadas; esto expresado en valores porcentuales. Tras la evaluación de las 110 muestras de heces sometidas a la prueba de sedimentación espontánea por centrifuga de Tello, se obtuvo una prevalencia aparente del 11.82% con un intervalo de confianza de 7.04% al 19.20%, mostrado en el grafico 4.



**Gráfico 4:** Boxplot intervalo de confianza de la prevalencia

Mientras que al someterse al análisis Bayesiano se obtuvo una prevalencia real de 13%, considerando que existe una probabilidad de un 90.95% que los resultados positivos sean verdaderos (que el individuo de positivo estando infestado por *Fasciola Hepática*). Teniendo en cuenta la sensibilidad (75%) y especificidad (99%) de la técnica utilizada (sedimentación espontánea por centrifuga).



Coincidiendo con Escobar G., que menciona que la fascioliasis es una de las enfermedades más prevalentes (en centros de faenamiento), pero su prevalencia no supera el 10%, siendo relativamente baja (conjuntamente con otras enfermedades). Pero difiere con lo estimado por Pacheco S. (37% en Azuay) y Pavón D. (63% en Chimborazo). Y se encuentra dentro del rango estimado por el MAGAP (10% al 60%).

Mientras que en cuanto a lo manifestado por Ticona, D. las pruebas de sedimentación tienen una especificidad del 100% pero una sensibilidad relativamente baja del 70%, la cual no puede mostrar cierta cantidad de animales que dan negativo a la prueba estando infestados, pudiendo existir la posibilidad de que haya cierta cantidad de falsos negativos.

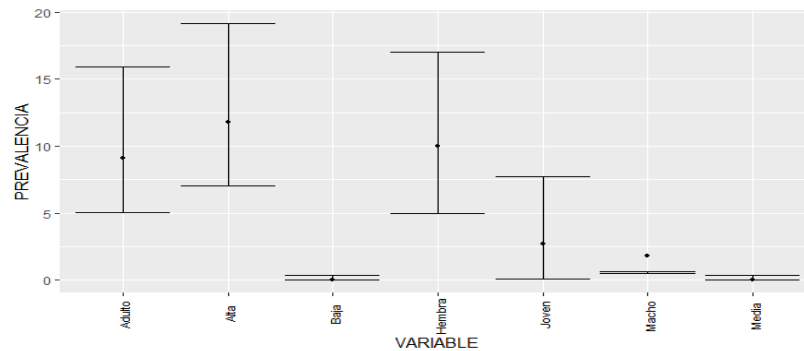
### 9.3.- Estimación de factores de riesgo

Se evaluaron tres variables (sexo, edad y zona altitudinal), de los cuales se obtuvieron las siguientes prevalencias individuales con los intervalos de confianza, mostrados en la tabla 7.

**Tabla 5:** Intervalos de confianza de la prevalencia por variable

Variable	Prevalencia	ICmin	ICmax	
<b>Grupo etario</b>	Adulto	9.09	5.01	15.92
	Joven	2.72	0.09	7.71
<b>Sexo</b>	Macho	1.81	0.5	0.63
	Hembra	10	5	17.02
<b>Zona altitudinal</b>	Alta	11.81	7.03	19.17
	Media	0	0	0.33
	Baja	0	0	0.33

**Gráfico 5:** Boxplot intervalos de confianza de las prevalencias por cada variable.



Tras someter cada una de las variables a la prueba de chi cuadrado, para determinar si existe relación entre cada una de las variables con la presentación de la enfermedad, se obtuvieron los resultados detallados en la tabla 6.

**Tabla 6:** Chi cuadrado por variable

<b>Variable</b>	<b>Valor P</b>
<b>Sexo</b>	0.6905
<b>Edad</b>	0.153
<b>Zona Altitudinal</b>	0.0000086

Al tener en cuenta el valor p se determina que en la investigación no existe una diferencia significativa en cuanto a las variables sexo y edad con la presentación de la fascioliasis, mientras que la variable zona altitudinal tiene una relación muy significativa (p-value 0.0000086) debido a que la totalidad de las muestras se hallaron en esta zona.

Del mismo modo se sometieron cada una de las variables a la prueba estadística de Odds Ratio para cuantificar la relación, cuyos valores se plantean en la tabla 7.

**Tabla 7:** Odds ratio y límites de confianza por variable

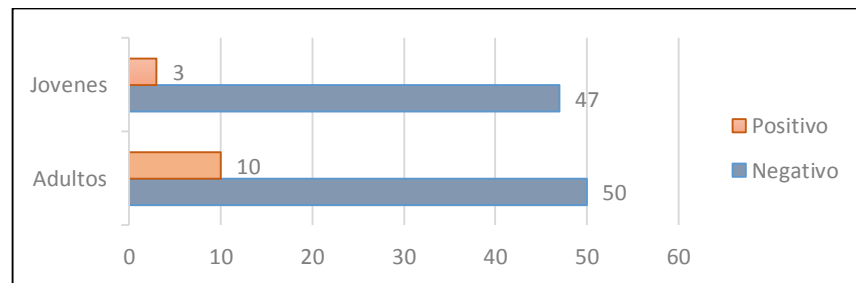
<b>Variable</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>Límite de confianza (superior/inferior)</b>
<b>Sexo</b>	1.808	0.37/8.74
<b>Edad</b>	3.13	0.81/ 12.09
<b>Zona Altitudinal</b>		

Tras el análisis del Odds ratio podemos determinar que la variable sexo puede ser un factor de riesgo muy leve, pero al observar los límites de confianza podemos expresar que no se puede considerar como un factor predisponente para la presentación de la enfermedad. En cuanto a la variable edad se puede considerar como un factor de riesgo leve, pero de igual manera, tras determinar el intervalo de confianza se indica que en esta investigación para este estudio no existió influencia de la edad para la presentación de la enfermedad. Mientras tanto para el factor zona altitudinal (al haberse determinado que la totalidad de las mismas proviene de la zona alta las demás zonas tienen un resultado de 0%, el cual no

permite realizar el cálculo por lo cual se determina que la zona alta tiene mayor predisposición en relación a las demás.

### 9.3.1 Variable grupo etario

Para esta variable se consideraron adultos a los ovinos mayores de 18 meses y jóvenes a aquellos individuos menores. De 60 individuos adultos muestreados 10 resultaron positivos a la parasitosis mientras que de 50 jóvenes 3 existieron 3 positivos (como se muestra en el gráfico 6).

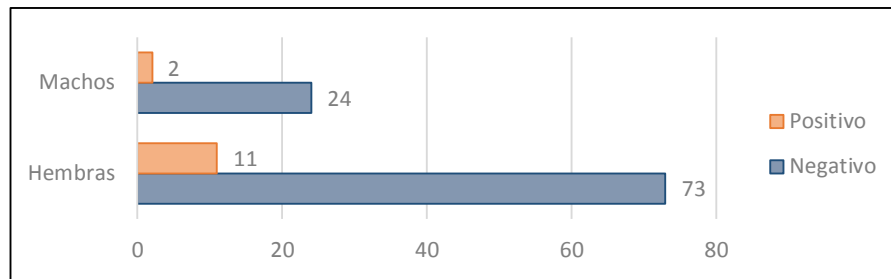


**Gráfico 6:** Histograma casos positivos de *Fasciola Hepática* de acuerdo a la variable edad

Al someter los resultados a la prueba de chi cuadrado ( $p\text{-value } 0.15$ ) se establece que existe una ligera diferencia significativa, pero al calcular el Odds Ratio del mismo (OR:3.13) podemos manifestar que la variable edad se puede considerar un factor de riesgo, siendo 3.13 veces más probable que se presente la enfermedad en animales adultos que en jóvenes, pero si tomamos en cuenta el intervalo de confianza (0.81-12.09) podemos concluir que la variable edad para la presente investigación no se consideraría como un factor de riesgo ni de prevención. Arteaga F., indica una mayor prevalencia en individuos machos adultos. Mientras que Pacheco S., señala 70 casos en animales jóvenes (menores de un año) y 37 en animales adultos (mayores de un año), y un OR: 1.2273, considerando (a diferencia de este estudio) la variable edad como un factor de riesgo.

### 9.3.2 Variable Sexo

Mientras que, en cuanto a la variable sexo, se hallaron 11 hembras positivas de 84 muestreadas y de 26 machos 2 resultaron positivos, detallado en el gráfico 7.

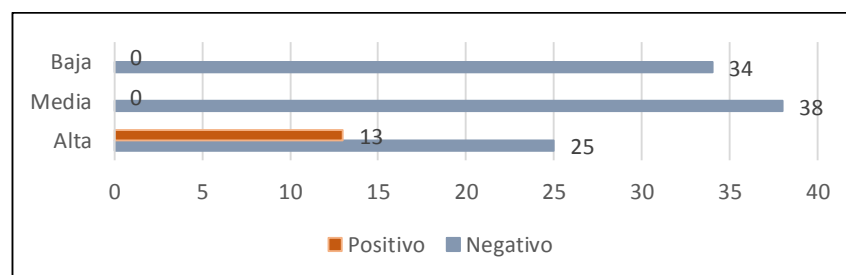


**Gráfico 7:** Histograma casos positivos de *Fasciola hepática* de acuerdo a la variable sexo

Tras el análisis de Odds ratio (OR:1.83), el resultado nos indica que se puede considerar como un factor de riesgo leve, pero al tener en cuenta el intervalo de confianza del mismo (0.37-8.74), muestra que no se debería considerar como un factor de riesgo ni de prevención, para lo cual se debe tener en cuenta que de los animales muestreados el 76% correspondía a hembras mientras que el 24% a machos. Esto coincide con Moscoso J., quien determina que un 4.19% individuos infestados fueron hembras mientras que un 3.22% machos, donde se considera que la cantidad de animales muestreados (faenados) en su mayoría eran hembras y determinando que las variables sexo y edad no constituyen factores de riesgo. En tanto que Pacheco S., estima un 79.44% de hembras positivas y 20.56% de machos, y un Odds Ratio de 0.946 que indica que esta variable se considera un factor de prevención.

### 9.3.3.- Variable Zona altitudinal

Respecto a la zona altitudinal la totalidad de individuos positivos se ubicaron en la zona alta 13 de 38, mientras que en la zona media y baja se muestrearon 38 y 34 individuos respectivamente sin identificar ningún positivo.



**Gráfico 8:** Histograma casos positivos de *Fasciola Hepática* de acuerdo a la variable zona altitudinal.

Se obtuvieron un 34% de muestras de la zona alta, un 32% de la zona media y un 34% de la zona baja, tratando de homogenizar la cantidad de muestras en relación a las tres zonas altitudinales, de las cuales el 100% de los resultados positivos se ubicaron en la zona alta, tras el análisis de Chi cuadrado (*p-value* 0.0000086) que indica que existe diferencia significativa entre la variable altitud para la presentación de la parasitosis, mientras que para el cálculo de Odds ratio no se pudo establecer un valor debido que en las zonas media y baja no se registraron casos positivos, lo que demuestra que en esta investigación la altitud tiene relación con la presentación de la enfermedad siendo la zona alta la de mayor predisposición ante las demás; lo que concuerda con lo planteado por Tincona D. y col., quienes mencionan que la altura sobre el nivel del mar se considera un factor de riesgo (*p-value* 0.01) siendo los animales ubicados a mayor altura los más afectados.

En las zonas bajas y media no se determinó prevalencia de *Fasciola Hepática*, uno de los factores que puede estar asociado al mismo es la toma de muestras que se realizó desde la zona baja hasta la zona alta paulatinamente y la época del año en la cual se realizó el proyecto fue entre abril y julio donde aparentemente finaliza el invierno e inicia el verano, pero en el presente año se han evidenciado lluvias hasta el mes de julio que han ido mermando inversamente proporcional con las horas de luz que entre abril y junio se vieron disminuidas coincidiendo con Morales y col., que mencionan que el caracol no se desarrolla en lugares muy sombreados. Mientras que en la zona alta al momento de tomar las muestras en el mes de julio donde pese a que existieron lluvias, también se ha visto en aumento las horas de luz lo cual permite la supervivencia tanto del caracol como del parásito (ya que la temperatura no se ve muy disminuida y existe luz para el desarrollo del parásito), esto coincide con lo planteado por Buestán P., que menciona que la prevalencia es mayor entre los meses de febrero y abril que coinciden con los periodos de lluvia.

#### 9.4 Plan de control y prevención

**Tabla 8:** Plan de control y prevención de *Fasciola Hepática*

Edad	Producto	Vía	Dosis	Periodo	Observación
2 meses	Triclabendazol	Oral	1ml/30kg	Ingreso y salida del invierno	
3 meses	Albendazol	oral	1ml / 30kg		
5 meses	Ajenjo + Taraxaco	Oral	10 ml		Infusión de 100 g de ajeno y 100g de taraxaco en un 1000 ml de agua
Repetir el protocolo nuevamente cada año					

En el presente plan de prevención y control de *Fasciola Hepática* en la Parroquia Angamarca, se considera evitar el uso excesivo de un solo fármaco debido a la resistencia que se puede ocasionar, por lo que propone la rotación de fármacos cada desparasitación. De la misma manera se plantea dosificar adecuadamente de acuerdo al peso, porque la sub dosificación es otro factor que interviene en la resistencia. Además, se plantean métodos alternativos como el uso de plantas medicinales como el taraxaco y el ajeno.

En cuanto al manejo se proponen las siguientes actividades:

En pasturas donde se acumula el agua realizar un sistema de drenaje, así se estaría cortando el ciclo de *Fasciola Hepática* debido a que se evita la unión del miracidio con el caracol, de no ser posible se deberá evitar el pastoreo en pasturas con presencia de charcos en las épocas de mayor humedad (entre diciembre y mayo), o destinar las mismas a animales con mayor resistencia a la parasitosis tales como equinos. Mientras que en la zona alta se recomienda evitar totalmente el pastoreo sobre los bofedales debido a que aquí nacen las fuentes de agua y el pastoreo de ovejas puede causar daño en los mismos.

Es importante realizar exámenes coprológicos por lo menos dos veces al año, para determinar el tipo de parásito presente y así utilizar fármacos específicos contra el mismo,

lo cual permitirá ser más eficientes en el tratamiento y a su vez evitar la resistencia, pero esto lamentablemente debido a las condiciones económicas y geográficas de la parroquia no es posible.

## **10.- IMPACTOS:**

### **10.1 Impacto Social**

*Fasciola hepática* se considera una zoonosis de distribución mundial, por lo que su impacto el ser humano acostumbra a ingerir sumo de pastos y estos pueden tener las metacercarias en sus hojas y al ser ingeridas accidentalmente completan su ciclo.

### **10.2 Impacto Económico**

La distomatosis hepática anualmente provoca cuantiosas pérdidas económicas que radican principalmente por decomisos (parciales o totales) en centros de faenamiento, disminución de la ganancia diaria de peso con lo que aumenta el tiempo producción, los costos de tratamiento y muchas veces la muerte del individuo.

### **10.3 Impacto Ambiental**

El impacto ambiental ocasionado por *Fasciola Hepática* reside en la contaminación pastos y el agua de bebida, además el uso exagerado de fármacos como ivermectina causa un deterioro en el ecosistema de la microflora y mirofauna ambiental, cuando las heces se depositan en el suelo con animales desparasitados con este producto.

## **11.- CONCLUSIONES:**

- Tras la elaboración del mapa epidemiológico de *Fasciola Hepática* en ovinos de la parroquia Angamarca, se pudo conocer su distribución hallada totalmente en la zona alta de la parroquia, donde puede influir la presencia de bofedales (humedales alto andinos) que permitirían el desarrollo del huésped intermediario y con ello el ciclo de vida del parásito.

- Se identificó la presencia de Fasciola hepática en ovinos en la zona alta de la parroquia Angamarca, determinando una prevalencia aparente del 11.86% y una prevalencia real del 13% con lo cual aceptamos la hipótesis alternativa “existe prevalencia de Fasciola Hepática en la parroquia Angamarca”. Además, en las muestras analizadas se pudo identificar parásitos gastrointestinales, principalmente *Haemonchus Contortus* (42,73%).
- Como método de control se debería combinar métodos físicos (evitar el pastoreo de ovejas en potreros con mayor predisposición a humedad en meses donde hay mayor encharcamiento) y químicos (utilizar antiparasitarios como triclabendazol a dosis de 12mg/kg vía oral o albendazol a dosis de 10 mg/kg vía oral; cada cambio de estación procurando rotar los fármacos para evitar la resistencia; de ser posible realizar periódicamente análisis coprológicos para que el tratamiento sea específico y como alternativa se plantea la medicina natural tal es el caso del taraxaco y ajenojo.

## **12.- RECOMENDACIONES:**

- Analizar las muestras lo más rápido posible posterior a la colecta y refrigerarlas durante el transporte.
- Evaluar diferentes técnicas de análisis de laboratorio (como la técnica de Dennis, de Lumbreras o de Ritchie) en la detección de Fasciola hepática en lugar de uno solo, para mejorar la precisión de las estimaciones con relación a la prevalencia de este helminto.
- Procurar que la placa observada sea más limpia (con mínimo restos de fibra) lo cual permitirá una mejor observación al microscopio.
- Tomar muestras en los lugares que no se ha llegado en el presente estudio para extender la información epidemiológica, así como obtener muestras diferentes por individuos para evitar el sesgo.
- Establecer un plan sanitario a base de métodos físicos (manejo) y químicos (uso de antiparasitarios), y probar métodos alternativos como el uso de plantas naturales para la prevención y control de Fasciola Hepática.



### 13.- BIBLIOGRAFÍA

1. Comité Veterinario Permanente del Cono Sur. INFORME DE FAO AFIRMA QUE EL CONSUMO MUNDIAL DE CARNE AUMENTARÁ EN MÁS DE UN 70% PARA EL AÑO 2050 | CVP - Conosur [Internet]. 2012 [cited 2022 Jan 18]. Available from: <https://www.cvpconosur.org/noticias-portada/informe-de-fao-afirma-que-el-consumo-mundial-de-carne-aumentara-en-mas-de-un-70-para-el-ano-2050/>
2. Olaechea F. FASCIOLA HEPATICA EN OVINOS. In: FASCIOLA HEPATICA EN OVINOS [Internet]. 2007 [cited 2022 Jan 17]. p. 21. Available from: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_fasciola\\_heptica\\_en\\_ovinos.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_fasciola_heptica_en_ovinos.pdf)
3. Mehmood K, Zhang H, Sabir AJ, Abbas RZ, Ijaz M, Durrani AZ, et al. A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microb Pathog*. 2017;109:253–62.
4. Dutra LH, Molento MB, Naumann CRC, Biondo AW, Fortes FS, Savio D, et al. Mapping risk of bovine fasciolosis in the south of Brazil using geographic information systems. *Vet Parasitol* [Internet]. 2010;169(1–2):76–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.12.015>
5. González R, Pérez Ruano M, Brito S. FASCIOSIS BOVINA. EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES PÉRDIDAS PROVOCADAS EN UNA EMPRESA GANADERA. *Rev Salud Anim* [Internet]. 2007 [cited 2022 Jan 17];29(3):167–75. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2007000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2007000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
6. Organización Panamericana de Salud (OPS). Enfermedades Infecciosas Desatendidas. Fascioliasis. Organ Panam la Salud [Internet]. 2017;2014. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/lepra>
7. 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 Saleciana; 2017. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14550>
8. Pavón Padilla D. EVALUACIÓN DE LAS PREVALENCIAS APARENTES SECUENCIALES DE Fasciola hepatica EN BOVINOS Y OVINOS POST TRATAMIENTO ANTIPARASITARIO, DE LA COMUNIDAD DE GUAPCAS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2013.
9. Bejarano C, Garzón R, Chicaiza A, Mera R. Distomatosis hepática en bovinos y zoonosis. Factores de riesgos para la salud pública. 2021 [cited 2022 Jan 25];11. Available from: <https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/137/347>
10. Rodríguez E. Parasitología Médica. 1st ed. Morales J, editor. México, D. F.: Manual Moderno; 2013. 401 p.

11. Uribe N, García C. Fasciolosis , zoonosis emergente y reemergente vista desde una dimensión ambiental. VITAE [Internet]. 2013 Oct 5;1–10. Available from: [http://vitae.ucv.ve/index\\_pdf.php?module=articulo\\_pdf&n=4870&rv=109](http://vitae.ucv.ve/index_pdf.php?module=articulo_pdf&n=4870&rv=109)
12. Carrada-Bravo T. Fasciola hepatica:Ciclo biológico y potencial biótico. Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio. 2007;21–7.
13. Ticona D, Chávez A, Casas G, Chavera A, Li O. Prevalencia de fasciola hepática en bovinos y ovinos de Vilcashumán, Ayacucho. Rev Inv Vet Perú [Internet]. 2010;21(2):168–74. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v21n2/a04v21n2.pdf>
14. Paz, Lady. Identificación de los factores de riesgo asociados a Fasciola hepática en bovinos en el cantón Montúfar - Provincia del Carchi [Internet]. [Tulcán]: Universidad Politécnica Estatal del Carchi; 2019 [cited 2022 Feb 3]. Available from: [http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/902/1/370\\_Identificación de riesgo asociados a fasciola hepática en bovinos.pdf](http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/902/1/370_Identificación_de_riesgo_asociados_a_fasciola_hepática_en_bovinos.pdf)
15. Arteaga G. Determinación de Prevalencia de Fasciola hepática en Bovinos en los Camales Municipales de las Ciudades de Tulcán y San Gabriel – Provincia del Carchi [Internet]. [Tulcán]: Universidad Politécnica Estatal del Carchi; 2013 [cited 2022 Feb 3]. Available from: <http://190.15.129.74/handle/123456789/33>
16. Pacheco S. Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados a la Fasciola hepatica en bovinos [Internet]. Universidad Politécnica Salesiana - Sede Cuenca. 2017. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14556/1/UPS-CT007154.pdf>
17. Taylor A, Coop R, Wall R. Parasitología Veterinaria. Cuarta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda; 2017. 3789 p.
18. Quiroz H. Parasitología Veterinaria. Cuarta Edi. LIMUSA, editor. México; 1990. 854 p.
19. Cordero M, Rojo F. Parasitología General. 1st ed. Madrid: McGraw Hill; 2007. 1–178 p.
20. Valcárcel F. Atlas de Parasitología ovina. Servet. Grupo Asís Biomedica S.L., editor. Zaragoza; 2009. 158 p.
21. Cabrera M, Chávez S, Ravines J. Manual de protocolos de laboratorio en elaboración de vacunas para el control inmunológico de Fasciola Hepática en rumiantes. Cajamarca: Ministerio de Agricultura y Riego; 2020. p. 1–31.
22. Lombardero O. Lecciones de Parasitología. 1st ed. Hemisferio Sur;
23. Vignau M, Venturini L, Romero J, Eiras D, Basso W. Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. 1st ed. La Plata: Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de la Plata; 2005. 1–194 p.

24. Flores A, Chiapana G. Fasciola hepatica. Revista Estudiantil AGRO-VET. 2021 Dec;58–69.
25. Romero Figueroa Castillo JA Ibarra Velarde F López Arellano Ma E QH. Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos [Internet]. Vol. 1. México: UNAM; 2011 [cited 2022 Jul 9]. p. 1–665. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/268445402>
26. Sisson S, Grossman J. Anatomía de los animales domésticos. 5th ed. Getty R, editor. Filadelfia: Masson; 1982. 126–127 p.
27. König H, Liebich H. Anatomía de los Animales domésticos. 2nd ed. Buenos Aires; México; Caracas; Madrid, Bogotá: Ed. Médica Panamericana; 2011. 74–79 p.
28. Álvarez C, Pérez H. Fisiología Animal Básica. del Águila M, editor. La Habana: Editorial Félix Varela; 2009. 432 p.
29. Bowman D. Georgis Parasitología para veterinarios. 9th ed. Miró G, editor. New York: Elsevier Inc.; 2011. 467 p.
30. Morales G, Pino LA, Sandoval E, Morales J. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL ANTE MORTEM ENTRE FASCIOLA HEPATICA Y COTYLOPHORON SPP. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 4]; Available from: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
31. López I, Artieda J, Mera R, Muñoz M, Rivera V, Cuadrado A, et al. Fasciola hepática: aspectos relevantes en la salud animal [Internet]. Artículo de Revisión. 2017 [cited 2022 Jan 17]. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812017000200006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812017000200006)
32. Cardozo H. Diagnóstico de Fasciola Hepática. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2003 [cited 2022 Feb 4];1–4. Available from: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
33. Beltrán M, Otárola J, Tarqui K. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre [Internet]. 2nd ed. Zavaleta A, colaboradores, editors. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2014 [cited 2022 Feb 7]. 1–104 p. Available from: [https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1147/serie\\_normas\\_tecnica\\_s\\_nro\\_37 - SALUD PUBLICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1147/serie_normas_tecnica_s_nro_37_SALUD_PUBLICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
34. Almeida D, Soca M, Cardoso P, López O, Sanavría A. Prevalencia de Fasciola Hepática en vacas en pastoreo y sus efectos en la condición corporal y la producción de leche. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2015 [cited 2022 Feb 4];4. Available from: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
35. Godoy M. Y, Roque L. E, Doménech C. I, Rodríguez F. R. Diagnóstico coproparasitológico de Fasciola hepatica en ganado bovino en una empresa pecuaria cubana. Rev Investig Vet del Perú [Internet]. 2010 [cited 2022 Feb 3];21(2):175–9.

Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172010000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

36. Tello R, Canales M. Técnicas de diagnóstico de enfermedades causados por enteroparásitos [Internet]. Vol. 39, Diagnóstico. 2000 [cited 2022 Jul 27]. Available from: <http://www.fihu.org.pe/revista/numeros/2000/julago00/197-198.html>
37. Gaona. Juan. Diagnóstico de Fasciola Hepática En Animales Faenados En El Camal Municipal De Macará a través de tres métodos de sedimentación [Internet]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2015 [cited 2022 Aug 2]. Available from: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14620/1/tesis Juan Gaona.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14620/1/tesis%20Juan%20Gaona.pdf)
38. Ibarra F, Vera Y, Hernández A, Castillo R. Eficacia fasciolicida del copuesto alfa en estadios juveniles y adultos. Vet Mex [Internet]. 1997 Jul 8 [cited 2022 Jan 30];1–5. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1997/vm974d.pdf>
39. García Chaviano Y, Sánchez Castro J, Díaz Fernández A, Arenal Cruz A, Buzatti A, Beltrão Molento M. Evaluación de la actividad del Albendazol y el Triclabendazol en rebaños de ovinos infectados por Fasciola hepatica. Rev Prod Anim [Internet]. 2016 [cited 2022 Jan 30];28(1):44–7. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202016000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202016000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
40. Howell AK, Williams DJL. The Epidemiology and Control of Liver Flukes in Cattle and Sheep. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2020 Mar 1;36(1):109–23.
41. César D. Fasciolosis en bovinos y ovinos [Internet]. Instituto Plan Agropecuario. Montevideo: Instituto Plan Agropecuario; [cited 2022 Jan 30]. Available from: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10927/1/SAD-359P25-32.pdf>
42. Moscoso D. PREVALENCIA DE FASCIOLA HEPATICA EN BOVINOS FAENADOS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE PELILEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA [Internet]. Vol. 2, Universidad Técnica de Ambato. 2014. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33645547325%7B%7DpartnerID=40%7B%7Dmd5=5c937a0c35f8be4ce16cb392381256da%0Ahttp://jtk.unsri.ac.id/index.php/jtk/article/view/4/6%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2008.12.046%0Ahttp://dx.doi.org/10>
43. Escobar G. Estudio retrospectivo de hallazgos post mortem en bovinos, en camales de la provincia de Imbabura, para la determinación de factores de riesgo de las enfermedades más frecuentes durante el período 2013-2018 [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2020. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6912/1/T-UCE-0014-048.pdf>
44. Zanoniani R, Moraes J, Donnini F, Boggiano P, Cadenazzi M. Efecto de Plantago lanceolata sobre el nivel de Nemátodos Gastrointestinales en Ovinos. 2017 [cited 2022 Aug 25]; Available from: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-)

48092017000200008

45. GAD Angamarca. Situación Geográfica de la parroquia Angamarca [Internet]. 2019 [cited 2022 Feb 3]. Available from: <https://angamarca.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica-2/>
46. Santi F. Consultoría para la formulación del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Angamarca de conformidad al marco normativo vigente [Internet]. Angamarca; 2020 Dec [cited 2022 Feb 6]. Available from: [https://angamarca.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2021/07/PDOT-ANGAMARCA-FINAL-1-signed\\_compressed.pdf](https://angamarca.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2021/07/PDOT-ANGAMARCA-FINAL-1-signed_compressed.pdf)
47. Aguilar S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en tabasco [Internet]. 2005;11:1–7. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
48. Larrieu E. Manual de Epidemiología y Salud Pública Veterinaria. Universidad de la Pampa; 2005. 305 p.
49. Tarabla H, Signorini M. Epidemiología Diagnóstica [Internet]. 1st ed. Vol. 1. Sante Fé: Universidad Nacional del Litoral; 2020 [cited 2022 Jul 26]. 1–164 p. Available from: [https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5548/epidemiologia\\_diagnostica\\_tarabla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5548/epidemiologia_diagnostica_tarabla.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**13.- ANEXOS.****Anexo 1:** Hoja de vida del docente.**DATOS PERSONALES****Nombre:** Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza**Estado Civil:** Casado**Cédula de Ciudadanía:** 0501880132**Lugar y fecha de nacimiento:** Latacunga, 7 de mayo del 1973**Dirección Domiciliaria:** Poaló Centro Ruperto Reinoso y 14 de septiembre**Teléfono convencional:** 032-257-053**Teléfono celular:** 0982675126**Correo electrónico:** xavier.quishpe@utc.edu.ec**En caso de emergencia contactarse con:** Jenny Proaño (0984805850)**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP</b>	<b>CÓDIGO DE REGISTRO CONESUP</b>
TERCER	Doctor en medicina veterinaria y zootecnia	18/11/2003	1005-03-459441
CUARTO	Magister en Gestión de la Producción	Octubre 2017	
	Suficiencia en el idioma ingles nivel B1	Octubre 2017	
CUARTO	Magister en Ciencias Veterinarias	2/07/2021	1020-2021-2334866

**HISTORIAL PROFESIONAL:****UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Medicina Veterinaria**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** INGENIERÍA INDUSTRIAL Y CONSTRUCCIÓN\_ Industria y Producción. AGRÍCOLA\_ Veterinaria\_ Veterinaria.**PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** Marzo-septiembre 2003

**Anexo 2:** Hoja de vida del estudiante**INFORMACIÓN PERSONAL:**

<b>Nombres y Apellidos:</b>	Edwin Gonzalo León Corrales
<b>Fecha de nacimiento:</b>	29 de abril del 2000
<b>Edad:</b>	22 años
<b>Estado civil:</b>	Soltero
<b>Tipo de sangre:</b>	B +
<b>Cedula de ciudadanía:</b>	0504222753
<b>Dirección:</b>	Latacunga – Avenida 5 de junio y las Pampas
<b>Celular:</b>	0999989893
<b>Correo:</b>	edwinleon2753@utc.edu.ec

**ESTUDIOS PRIMARIOS**

Unidad Educativa Angamarca

**ESTUDIOS SECUNDARIOS**

Unidad Educativa Lenin School

**ESTUDIOS SUPERIORES**

### Anexo 3: Cálculo del tamaño de la muestra

Population survey or descriptive study  
For simple random sampling, leave design effect and clusters equal to 1.

Population size:

Expected frequency:  %

Acceptable Margin of Error:  %

Design effect:

Clusters:

Confidence Level	Cluster Size	Total Sample
80%	163	163
90%	267	267
95%	377	377
97%	461	461
99%	643	643
99.9%	1029	1029
99.99%	1411	1411

Fuente: Epi Info

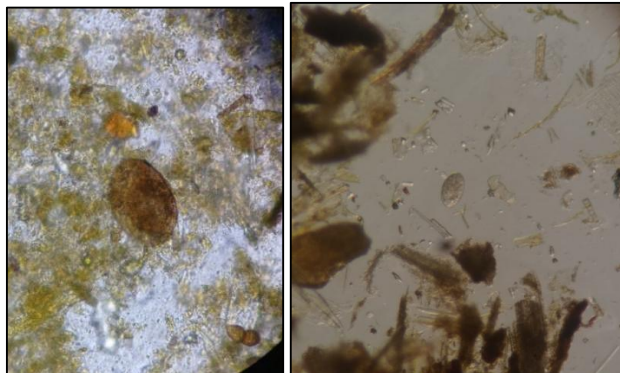
### Anexo 4: Lugares donde se tomaron las muestras (zona alta/media y baja).



### Anexo 5: Toma de muestras e identificación de los animales muestreados.





**Anexo 6: Análisis de laboratorio e identificación****Anexo 7: Vista de *Fasciola hepática* 40x/ 4x estereomicroscopio**



**Anexo 9:** hoja de registro de datos

N°	Propietario	Sexo	Localización	Edad	Resultado	Zona altitudinal
1	LUIS RICO	M	PUNTZATZO	J	N	B
2	LUIS RICO	M	PUNTZATZO	A	N	B
3	LUIS RICO	H	PUNTZATZO	J	N	B
4	LUIS RICO	H	PUNTZATZO	J	N	B
5	LUIS RICO	H	PUNTZATZO	A	N	B
6	LUIS RICO	H	PUNTZATZO	J	N	B
7	JULIO GAMBOY	M	PUNTZATZO	A	N	B
8	JULIO GAMBOY	H	PUNTZATZO	J	N	B
9	JULIO GAMBOY	H	PUNTZATZO	A	N	B
10	JULIO GAMBOY	H	PUNTZATZO	J	N	B
11	JULIO GAMBOY	H	PUNTZATZO	J	N	B
12	ROSA TASIGCHANA	H	GUANDULIVI	J	N	M
13	ROSA TASIGCHANA	H	GUANDULIVI	A	N	M
14	ROSA TASIGCHANA	M	GUANDULIVI	A	N	M
15	ROSA TASIGCHANA	M	GUANDULIVI	J	N	M
16	ROSA TASIGCHANA	M	GUANDULIVI	J	N	M
17	ROSA TASIGCHANA	H	GUANDULIVI	A	N	M
18	ROSA TASIGCHANA	M	GUANDULIVI	J	N	M
19	RUBEN GUARANDA	H	CACHACO	J	N	M
20	RUBEN GUARANDA	M	CACHACO	A	N	M
21	RUBEN GUARANDA	H	CACHACO	A	N	M
22	RUBEN GUARANDA	H	CACHACO	A	N	M
23	RUBEN GUARANDA	H	CACHACO	J	N	M
24	JORGE LISINTUÑA	H	CACHACO	J	N	M
25	JORGE LISINTUÑA	H	CACHACO	J	N	M
26	JORGE LISINTUÑA	H	CACHACO	J	N	M
27	JORGE LISINTUÑA	H	CACHACO	A	N	M
28	JORGE LISINTUÑA	M	CACHACO	J	N	M
29	PEDRO DUQUE	H	TEODASIN	A	N	M
30	PEDRO DUQUE	M	TEODASIN	J	N	M
31	PEDRO DUQUE	H	TEODASIN	A	N	M
32	PEDRO DUQUE	H	TEODASIN	A	N	M
33	PEDRO DUQUE	H	TEODASIN	A	N	M
34	PEDRO DUQUE	M	TEODASIN	J	N	M
35	SEGUNDO TISALEMA	M	TANGANGO	A	N	M
36	EMILIO TASIGCHANA	M	PUNTILANZA	J	N	A
37	EMILIO TASIGCHANA	H	PUNTILANZA	A	N	A

38	EMILIO TASIGCHANA	H	PUNTILANZA	A	N	A
39	EMILIO TASIGCHANA	H	PUNTILANZA	J	N	A
40	EMILIO TASIGCHANA	H	PUNTILANZA	J	N	A
41	MARIANA TISALEMA	H	TANGANGO	A	N	M
42	MARIANA TISALEMA	H	TANGANGO	A	N	M
43	MARIANA TISALEMA	M	TANGANGO	A	N	M
44	CARMEN RICO	H	TANGANGO	A	N	M
45	CARMEN RICO	H	TANGANGO	A	N	M
46	CARMEN RICO	H	TANGANGO	A	N	M
47	ORTENCIA CAYO	H	TANGANGO	A	N	M
48	ORTENCIA CAYO	M	TANGANGO	J	N	M
49	SEGUNDO TISALEMA	H	TANGANGO	A	N	M
50	SEGUNDO TISALEMA	H	TANGANGO	A	N	M
51	WLADIMIR MONTENEGRO	H	SHUYO CHICO	A	N	B
52	WLADIMIR MONTENEGRO	H	SHUYO CHICO	A	N	B
53	WLADIMIR MONTENEGRO	H	SHUYO CHICO	J	N	B
54	WLADIMIR MONTENEGRO	H	SHUYO CHICO	A	N	B
55	WLADIMIR MONTENEGRO	H	SHUYO CHICO	J	N	B
56	WLADIMIR MONTENEGRO	H	SHUYO CHICO	J	N	B
57	LUIS AYALA	H	SAN PABLO	A	N	B
58	LUIS AYALA	M	SAN PABLO	A	N	B
59	LUIS AYALA	H	SAN PABLO	J	N	B
60	LUIS AYALA	H	SAN PABLO	J	N	B
61	AMELIA VICHICELA	M	SHUYO GRANDE	A	N	B
62	NORMA SEGURA	H	SHUYO GRANDE	A	N	B
63	NORMA SEGURA	H	SHUYO GRANDE	A	N	B
64	GERARDO VASCONEZ	H	SHUYO GRANDE	A	N	B
65	GERARDO VASCONES	H	SHUYO GRANDE	A	N	B
66	ANGEL VELOZ	M	SHUYO GRANDE	J	N	B
67	ANGEL VELOZ	H	SHUYO GRANDE	A	N	B
68	ANGEL VELOZ	H	SHUYO GRANDE	J	N	B
69	PILA BARRAGAN	H	SHUYO CHICO	A	N	B
70	PILA BARRAGAN	H	SHUYO CHICO	A	N	B
71	PILA BARRAGAN	H	SHUYO CHICO	A	N	B
72	PILA BARRAGAN	M	SHUYO CHICO	A	N	B

73	PILA BARRAGAN	H	SHUYO CHICO	A	N	B
74	FABIOLA SEFLA	H	SUNIQUILA	A	P	A
75	FABIOLA SEFLA	H	SUNIQUILA	A	P	A
76	FABIOLA SEFLA	H	SUNIQUILA	A	P	A
77	TOMAS GUANOTUÑA	M	SUNIQUILA	J	N	A
78	TOMAS GUANOTUÑA	H	SUNIQUILA	A	N	A
79	LOLA TOAQUIZA	H	MOCATA	J	N	A
80	LOLA TOAQUIZA	M	MOCATA	J	N	A
81	LOLA TOAQUIZA	H	MOCATA	J	N	A
82	CECILIO QUISHPE	H	MOCATA	A	N	A
83	CECILIO QUISHPE	H	MOCATA	J	N	A
84	CECILIO QUISHPE	M	MOCATA	J	N	A
85	ITALO LASINQUIZA	M	YAYACHANCHI	J	N	A
86	ITALO LASINQUIZA	H	YAYACHANCHI	J	N	A
87	ITALO LASINQUIZA	H	YAYACHANCHI	J	N	A
88	RODRIGO LASINQUIZA	H	YAYACHANCHI	J	N	A
89	RODRIGO LASINQUIZA	M	YAYACHANCHI	J	N	A
90	RODRIGO LASINQUIZA	H	YAYACHANCHI	J	N	A
91	ANGEL CUZCO	H	QUINDIGUA	J	N	A
92	ANGEL CUZCO	H	QUINDIGUA	A	N	A
93	ANGEL CUZCO	H	QUINDIGUA	A	N	A
94	REIMUNDO GUANOTUÑA	H	QUINDIGUA	J	N	A
95	REIMUNDO GUANOTUÑA	H	QUINDIGUA	A	N	A
96	REIMUNDO GUANOTUÑA	H	QUINDIGUA	J	N	A
97	ROSA YUGSI	H	QUILALO	A	N	M
98	ROSA YUGSI	H	QUILALO	J	N	M
99	MARIA YUGSI	H	QUILALO	A	N	M
100	MARIA YUGSI	H	QUILALO	J	N	M
101	DANIEL PILALUMBO	H	SUNIQUILA	A	P	A
102	DANIEL PILALUMBO	H	SUNIQUILA	A	P	A
103	DANIEL PILALUMBO	H	SUNIQUILA	J	P	A
104	DANIEL PILALUMBO	M	SUNIQUILA	J	P	A
105	DANIEL PILALUMBO	H	SUNIQUILA	A	P	A
106	BRYAN GUANOTUÑA	H	PIGUA	A	P	A
107	BRYAN GUANOTUÑA	H	PIGUA	A	P	A
108	BRYAN GUANOTUÑA	H	PIGUA	A	P	A
109	BRYAN GUANOTUÑA	H	PIGUA	J	P	A
110	BRYAN GUANOTUÑA	M	PIGUA	A	P	A

**Anexo10:** Referencia geográfica de los lugares donde se tomaron las muestras.

