

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**“PREVALENCIA Y PÉRDIDA ECONÓMICA POR DISTOMATOSIS EN  
ALPACAS BENEFICIADAS EN LA PROVINCIA DE ESPINAR - CUSCO”.**

Tesis presentada por Bachiller en Medicina Veterinaria:  
**ARPHI PACCAYA FROILÁN BELARMINO.** Para optar  
al Título Profesional de MEDICO VETERINARIO.

**ASESORES:**

Dr. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERREZ

MVZ. FRANCISCO JAVIER ZAMBRANO CARRASCO

MVZ. JORGE ALFREDO VALDEZ GUTIERREZ

**CUSCO - PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A DIOS por darme las fuerzas y la sabiduría, por iluminarme a cada paso que he dado a lo largo de mi vida, y permitirme lograr culminar mi carrera, gracias por las pruebas que me hacen crecer como persona y me permiten dar lo mejor de mí.

### **A mis padres:**

- **LEONCIO ARPHI SOTO**
- **FLORA LUCIA PACCAYA CONDO**

Con gran Cariño y Amor, a quienes debo la vida y un eterno reconocimiento; por sus consejos y apoyo incondicional a lo largo de mi vida universitaria, permitiéndome lograr mis metas, y por enseñarme que las metas son alcanzables y que una caída no es una derrota sino el inicio de una lucha que siempre termina en logros y éxitos. Gracias este triunfo es también de ustedes los amo mucho.

### **A mis queridos hermanos: “ARPHI PACCAYA”**

Florencia, Mariluz, Franklin Calixto, Erika Maribel y Elvia Lucia.

A ellos con mucho cariño por todo el apoyo moral y consejos que me dieron alientos para seguir adelante, por darme la alegría y las ganas de seguir adelante los quiero mucho. Así mismo a todos mis primos y primas.

Dejando este pequeño trabajo como testimonio fiel de nuestro esfuerzo y superación constante en el camino de la vida, para el bienestar, desarrollo de nuestra familia, para el mejoramiento de nuestra Ganadería Fundo Ch'ila Cancha de Ganado Lidia Coporaque y para impulsar el mejoramiento genético de la ganadería en la región de Cusco y en nuestro país.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por protegerme durante todo mi camino y por darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A la Tricentenario Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria por haberme acogido muy generosamente en mis años de estudio

A mis docentes MVZ. Jorge Alfredo Valdez Gutiérrez, MVZ. Walter Benavente Ramos, MVZ. Fredy Guerra Aguilar, MVZ. Wilbert Ticona Calla y Lic. Julia Machaca Vilavela de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por brindarme una buena formación que me servirán en mi labor como profesional. Por su dedicación y esfuerzo, quienes han aportado todos los conocimientos profesionales y personales para llegar a finalizar con éxito esta primera meta de mi vida profesional.

Mi especial agradecimiento y gratitud a mi asesor de tesis: MVZ. M.Sc. Edgar Alberto Valdez Gutiérrez, por su amistad, por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento, y por su valiosa guía durante la elaboración de este proyecto. Su siempre atenta y efectiva colaboración hizo que este trabajo se culminara satisfactoriamente.

A mi amigo Prof. Alirio Aquepucho Cruz mi especial reconocimiento y gratitud por su entrañable amistad, por su apoyo incondicional y por sus buenos consejos.

Este trabajo de investigación en memoria a mi gran maestro catedrático Lic. Zacarías Huachaca Anampa, “te agradezco por todo la sapiencia que me brindaste, jamás olvidaré el gran maestro que fuiste siempre te recordaré”.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	vii
RESUMEN .....	viii
PALABRAS CLAVE: .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	2
1.1. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.2.1. Objetivo general .....	4
1.2.2. Objetivos específicos .....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
CAPITULO II .....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. ANTECEDENTES: .....	6
2.2. BASE TEÓRICA .....	8
2.2.1. Aspectos generales de la Distomatosis .....	8
2.2.2. Sinonimias .....	8
2.2.3. Especies afectadas .....	8
2.2.4. Clasificación taxonómica de la <i>Fasciola hepática</i> .....	8
2.4. MORFOLOGÍA DE LOS ESTADIOS LARVARIOS .....	13
2.4.1. Miracidio .....	13
2.4.2. Esporocisto .....	14
2.4.3. Redia .....	15
2.4.4. Cercaria .....	15
2.4.5. Metacercaria .....	16
2.6. CICLO BIOLÓGICO .....	17
2.7. EPIDEMIOLOGÍA .....	23
2.8. FACTORES AMBIENTALES .....	25
2.8.1. Temperatura .....	25

2.8.3. Latitud y altitud .....	26
2.9. PATOGENIA Y LESIONES .....	26
2.9.1. Acción hematófaga.....	26
2.9.2. Acción obstructiva .....	27
2.9.3. Acción traumática, irritante e infecciosa .....	27
2.9.4. Acción toxica .....	28
2.10. ASPECTOS CLÍNICOS Y LESIONES DE LA ENFERMEDAD .....	28
2.10.1. Forma aguda:.....	28
2.10.2. Forma subaguda: .....	29
2.10.3. Forma crónica: .....	29
2.11. DIAGNÓSTICO .....	30
2.11.1. Diagnóstico clínico .....	31
2.11.2. Diagnóstico anatomopatológico.....	31
2.11.3. Diagnóstico inmunológico.....	31
2.11.4. Diagnóstico coproparasitológico.....	32
2.12. TRATAMIENTO .....	33
2.13. PREVENCIÓN Y CONTROL.....	33
2.14. CONTROL EN EL HOSPEDERO DEFINITIVO .....	36
2.14.1. Alternativa farmacológica .....	36
2.14.2. Control del hospedero intermediario.....	36
2.14.3. Control físico .....	36
2.14.4. Control químico .....	37
2.14.5. Control biológico .....	37
2.15. IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA .....	37
2.16. IMPACTO ECONÓMICO .....	38
2.17. MARCO CONCEPTUAL .....	39
2.17.1. La alpaca .....	39
2.17.2. Prevalencia .....	39
2.17.3. Incidencia.....	41
2.17.4. Camal o matadero.....	41
2.17.5. Faenado de animales .....	42
2.17.6. Camal clandestino.....	42

CAPITULO III.....	45
3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.1.1. Ámbito de estudio .....	45
3.1.2. Ubicación política y geográfica .....	45
3.1.3. Características del área de estudio .....	48
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS DE ESTUDIO .....	49
3.2.1. Materiales y equipos para evaluación macroscópica.....	49
3.3. METODOLOGÍA .....	50
3.3.1. Enfoque.....	50
3.3.2. Modalidad .....	50
3.3.3. Tipo.....	50
3.3.4. Población .....	51
3.3.5. TAMAÑO MUESTRAL .....	51
3.3.6. Variables de la hipótesis .....	51
3.7. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EVALUACIÓN MACROSCÓPICA.....	52
3.7.1. Para determinar la prevalencia de distomatosis macroscópica: .....	52
3.7.2. Determinar la prevalencia de Distomatosis .....	54
3.7.3. Determinación de la pérdida económica.....	54
CAPITULO IV.....	56
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
CAPITULO V.....	71
CONCLUSIONES .....	71
CAPITULO VI.....	72
RECOMENDACIONES .....	72
CAPITULO VII.....	73
BIBLIOGRAFÍA .....	73
ANEXOS: .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Morfología de <i>Fasciola hepática</i> .....	11
Figura 02: <i>Fasciola hepática</i> (adulto) .....	12
Figura 03: Huevo de <i>Fasciola hepática</i> .....	13
Figura 04: Presencia de miracidio .....	14
Figura 05: Presencia de esporocisto .....	14
Figura 06: Presencia de redia .....	15
Figura 07: Presencia de cercaría .....	16
Figura 08: Presencia de metacercaria.....	16
Figura 09: Esquema de ciclo biológico de la <i>Fasciola hepática</i> .....	17
Figura 10: Ciclo biológico de <i>Fasciola hepática</i> .....	20
Figura 11: <i>Fasciola hepática</i> (adulto). .....	20
Figura 12: <i>Fasciola hepática</i> adulto en el hígado .....	21
Figura 13: Potrero con agua estancada .....	34
Figura 14: Ubicación política y geográfica de la provincia de Espinar .....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Distribución de animales de estudio según sexo y raza durante los meses de estudio de enero a mayo del 2019. ....	49
Tabla 02: Prevalencia general de alpacas infestadas por Distomatosis en el camal de la provincia de Espinar.....	56
Tabla 03 : Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo.....	63
Tabla 04: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo por meses de estudio. ....	65
Tabla 05: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según la raza. ....	67
Tabla 06: Pérdidas económicas de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar.....	70

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 01: Prevalencia de alpacas infestadas por Distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según los meses de estudio .....	60
Gráfico 02: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo.....	63
Grafico 03: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según la raza. ....	67
Grafico 04: Pérdidas económicas de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar.....	70

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 01: Autorización del camal de la provincia de Espinar – Cusco.....	82
Anexo 02: Registro fotográfico .....	83



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se ha realizado con el objetivo de determinar la prevalencia y pérdida económica por Distomatosis en alpacas beneficiadas en la Provincia de Espinar – Cusco; durante los meses de enero a mayo del 2019, mediante la inspección sanitaria macroscópica del hígado, para lo cual se tuvo a disposición 384 alpacas de las razas Suri y Huacaya, machos y hembras, beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar. Los resultados indican que 157 alpacas (Huacaya y Suri) están infestadas con *Distomatosis*, lo que representa una prevalencia general de 40.89 %. De acuerdo al sexo, las alpacas machos mostraron una prevalencia de 44.17 % en comparación con las alpacas hembras 37.08 % de prevalencia y según la raza se obtuvo mayor prevalencia en raza Huacaya de 41.81 %, mientras que los de la raza Suri tienen menor grado de infestación de 33.33 % de prevalencia. La pérdida económica que ocasionó los 157 hígados infestados por distomatosis de 384 alpacas beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar, arroja una pérdida económica de S/.942.00 soles de 188.40 Kg. de hígados infestados sabiendo que el peso aproximado de hígado sano es de 1.20Kg. y el precio aproximado por hígado es 5 soles en el mercado local de Espinar.

**PALABRAS CLAVE:** *Prevalencia, Distomatosis, alpaca, pérdidas económicas.*

## INTRODUCCIÓN

La región de Cusco se caracteriza porque una de sus actividades económicas más importantes es la ganadería, el cual es de tipo extensivo; donde, la crianza de bovinos, ovinos y alpacas permite aprovechar de pastos naturales de la pradera nativa que sirve como fuente de proteína animal y sustento económico para el poblador rural de esta región. Así mismo la provincia de Espinar, es una zona eminentemente ganadera, donde la población de alpacas es 158 140 cabezas. Los pobladores de esta zona se dedican a la crianza de alpacas que constituye una fuente importante de ingreso económico para las familias de las zonas alto andinas de ella dependen más de 20 mil familias pertenecientes mayormente a comunidades campesinas de distritos considerados en situación de pobreza y extrema pobreza. Para estas familias, la crianza de camélidos representa el 70 al 80 % del ingreso familiar anual

Sin embargo, la eficiencia de la producción y productividad de estas especies domésticas se ve limitado por factores que inciden negativamente, como las enfermedades parasitarias, particularmente la Distomatosis, que afecta a los animales domésticos, silvestres y al propio hombre, que muchas veces pasa desapercibida debido a las manifestaciones clínicas, que no son muy evidentes al inicio de la enfermedad, pero al estar afectado el animal disminuye su desarrollo productivo. La importancia de esta parasitosis está referida al aspecto económico presentando una pérdida de 10.5 millones de dólares americanos en el Perú.

Esta enfermedad ocasiona pérdidas económicas al productor a esto se suma la zoonosis que ha adquirido caracteres alarmantes en ciertas comunidades de la sierra debido a los efectos negativos contra la salud pública y sus implicancias políticas y socioeconómicas, que afectan el bienestar del desarrollo productivo de los animales y por ende del productor pecuario; razón por la cual se diseña el presente estudio a fin de plantear el manejo integral de la prevención y el control de esta enfermedad a fin de mejorar la economía de los productores de alpacas de esta provincia.

## CAPITULO I

### 1.1. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En la provincia de Espinar, uno de los factores que limita la producción y productividad en las alpacas es la distomatosis, genera mala conversión alimenticia disminuye el metabolismo, baja la fertilidad, pérdidas económicas por el decomiso de hígados infestados, retraso en el crecimiento de las alpacas, baja la producción de fibra, pérdida de peso, mortalidad, abortos, predisposición a otras enfermedades y disminuye la rentabilidad ganadera (Cordero del Campillo, 1999).

La eficiencia de los parámetros productivos en la crianza de alpacas se ve limitado por factores que inciden negativamente en la economía de los productores debido a la presencia masiva de la *Fasciola hepática* adulta en los conductos biliares, esto conduce al decomiso de los hígados, rechazo en el mercado y disminución del valor real de la misma, repercutiendo directamente a la economía familiar de los productores ocasionando grandes pérdidas económicas.

La crianza de alpacas constituye una fuente importante de provisión de alimentos para la sociedad. El hígado es un órgano indispensable por el aporte de proteínas, vitamina A, complejo B, vitamina C, además su alto contenido en hierro y fosforo es de vital importancia para la prevención y tratamiento de la anemia (Taype, L., 2003). Los hígados constituyen una parte esencial en la dieta de los consumidores, ya que aportan nutrientes de alta calidad como proteínas y vitaminas. (Concha, S., 1999). Además, son subproductos más baratos que la carne y acordes al poder adquisitivo de un alto número de la población, por esta razón que se hace imprescindible la disponibilidad de estos productos en el mercado; sin embargo, estos subproductos son causas más frecuentes de decomisos, en los mataderos y/o camales. Esta enfermedad por ser de carácter zoonótico en la salud pública, cobran importancia al ocasionar trastornos digestivos y nutricionales, cuyos síntomas incluyen anemia, anorexia, retardo del crecimiento y adelgazamiento (Leguía, G., 2013).

Causa lesiones graves al ser humano, deteriorando la calidad de vida de las personas y disminuyendo notablemente las actitudes y aptitudes potenciales de las personas infectadas por lo tanto limitando el desarrollo físico y emocional de los seres humanos (Mas-Coma et al., 2009).

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Determinar la prevalencia y la pérdida económica de los hígados infestados por *Fasciola hepática* en las alpacas beneficiadas en la provincia de Espinar – Cusco.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la prevalencia de alpacas infestados por distomatosis a la inspección sanitaria post-mortem.
- Determinar la pérdida económica de los hígados infestados por *distomatosis*.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La distomatosis es una parasitosis que limita el desarrollo de la industria pecuaria en el país. Los pobladores de la provincia de Espinar, se dedican a la crianza de alpacas como principal sustento económico, pero lamentablemente se encuentra afectada en su rendimiento de producción y productividad por esta enfermedad.

La prevalencia en la salud pública es mayor en zonas rurales debido a la carencia de servicios de agua potable, lo que condiciona el uso de agua procedente de acequias, riachuelos, pozos, fuentes de agua, represas, lagos y ríos contaminados con caracoles infectados. El desconocimiento del ciclo biológico del parásito y los bajos niveles socioeconómicos de la comunidad rural.

El impacto negativo de la distomatosis en la economía de nuestro país se estima en no menos de 50 millones de dólares americanos por año, estimada por la prevalencia de la infección de esta parasitosis, produce cuantiosas pérdidas económicas directas al criador, disminuye los parámetros productivos y los hígados infestados hacen que sus precios disminuyan, hay rechazo en el mercado que traduciéndose a un aspecto económico arroja pérdida económica. (Espinoza et al., 2010).

La crianza de alpacas en Espinar tiene importancia significativa en su sistema productivo, tanto en fibra como en carne; sin embargo, se conoce poco sobre trabajos de investigación relacionados con la sanidad. Porque hasta el momento no se cuenta con ninguna información de parámetros epidemiológicos de la distomatosis. Por tal motivo se realizó el presente estudio de investigación, los datos obtenidos servirán como base de nuevas estrategias de vigilancia y control epidemiológico, para plantear proyectos de prevención, concientización y planes de control contra la distomatosis.

## **CAPITULO II.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES:**

Según su estudio de investigación de Mina, y Quiroga J. Cesar, (2005) realizado en el Matadero Municipal de la localidad de Turco, provincia Sajamá de la región Oruro, Bolivia, que se efectuó de julio a septiembre del 2005, donde determinó la prevalencia de Distomatosis en llamas. Se realizó al examen macroscópico de hígados de los animales beneficiados, considerando y registrando su procedencia, edad y sexo. Las 404 llamas examinadas resultaron negativas a Distomatosis resultando una prevalencia de 0.0%.

De acuerdo a SENASA Lima, (2007) reporta decomisos de hígados por Distomatosis en bovinos beneficiados en el camal municipal de Cusco, de un total de 38279 vacunos beneficiados determinó una prevalencia de 30.90 % en el año 2006.

Según el reporte de su estudio de investigación de Vera V., (2017) realizado en el Camal Municipal de Santa María de la Colina del Distrito de Majes, provincia de Caylloma, región Arequipa. Durante los meses de setiembre de 2015 a agosto del 2016. Trabajó con las variables, sexo, edad, raza y procedencia. De 8,341 bovinos beneficiados 737 hígados fueron decomisados 9.7 % y las pérdidas económicas generados por el decomiso de hígados a causa de la Distomatosis hepática alcanzó la suma de S/. 44,845.04 soles correspondientes a 4,727.31 kg de hígados decomisados.

Por otra parte, Cahuata A., (2017) afirma en su estudio de investigación en bovinos beneficiados en el Camal Municipal de Trapiche del distrito de Sicuani, provincia de Canchis – Cusco, durante los meses de diciembre de 2015 a noviembre de 2016 según los variables sexo, edad y raza de 8312 vacunos

beneficiados obtuvo una prevalencia de 40.2% que corresponde a los 3,341 vacunos infestados y las pérdidas económicas asciende a S/. 163,979.53 soles.

Asimismo, Del Villar C., (2017) reporta una prevalencia de 28.57 % y la pérdida económica por decomiso de los hígados infestados asciende a una pérdida anual de S/ 7,970.40 soles, en un trabajo realizado durante los meses de diciembre 2016 a marzo del 2017; en los vacunos beneficiados en el camal Municipal del distrito de Aplao, provincia de Castilla - Arequipa. Se evaluó 287 vacunos beneficiados, según sexo, meses de estudio y edad.



## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1. Aspectos generales de la Distomatosis**

La Distomatosis es una enfermedad producida por un parásito trematodo denominado *Fasciola hepática*. Es una de las enfermedades parasitarias más extendidas en las explotaciones ganaderas; teniendo en cuenta que la presencia del parásito adulto en el hígado ocasiona graves lesiones estructurales en el hígado, que lleva a producir alteraciones que afectan el metabolismo del animal convirtiéndose en un factor limitante en la producción ganadera por las mermas en la producción de carne, leche, lana y fibra así como por los decomisos de hígados en los frigoríficos, interferencias en la fertilidad, costos asociados a la aplicación de tratamientos y problemas de salud pública (César, A. 2003).

### **2.2.2. Sinonimias**

*Distomatosis hepática*, *Fasciola hepática*, Palomilla o conchuela del hígado, Hígado podrido, Fasciolosis, Babosa, Caquexia acuosa, Mal de botella, Duela del hígado, Jallo jallo, Gusano del hígado, Alicuya, Lengush, Q'allutaka y Saguaypé. En Perú se le conoce como Fasciolosis, Distomatosis hepática, Q'allutaka, Jallo jallo y Alicuya (Kassai T., 2002).

### **2.2.3. Especies afectadas**

Principalmente afecta a los camélidos sudamericanos, ovinos, bovinos, caprinos, porcinos, equinos y entre otros animales salvajes (Kassai T., 2002).

### **2.2.4. Clasificación taxonómica de la *Fasciola hepática***

Reino : Animal  
Subreino : Metazoarios

Phylum	:	Platelmintos
Clase	:	Trematodo
Orden	:	Diginea
Familia	:	Fasciolidae
Género	:	Fasciola
Especie	:	<i>Fasciola hepática</i>

**Fuente:** (Soulsby E., 1993).

### 2.2.5. Morfología general

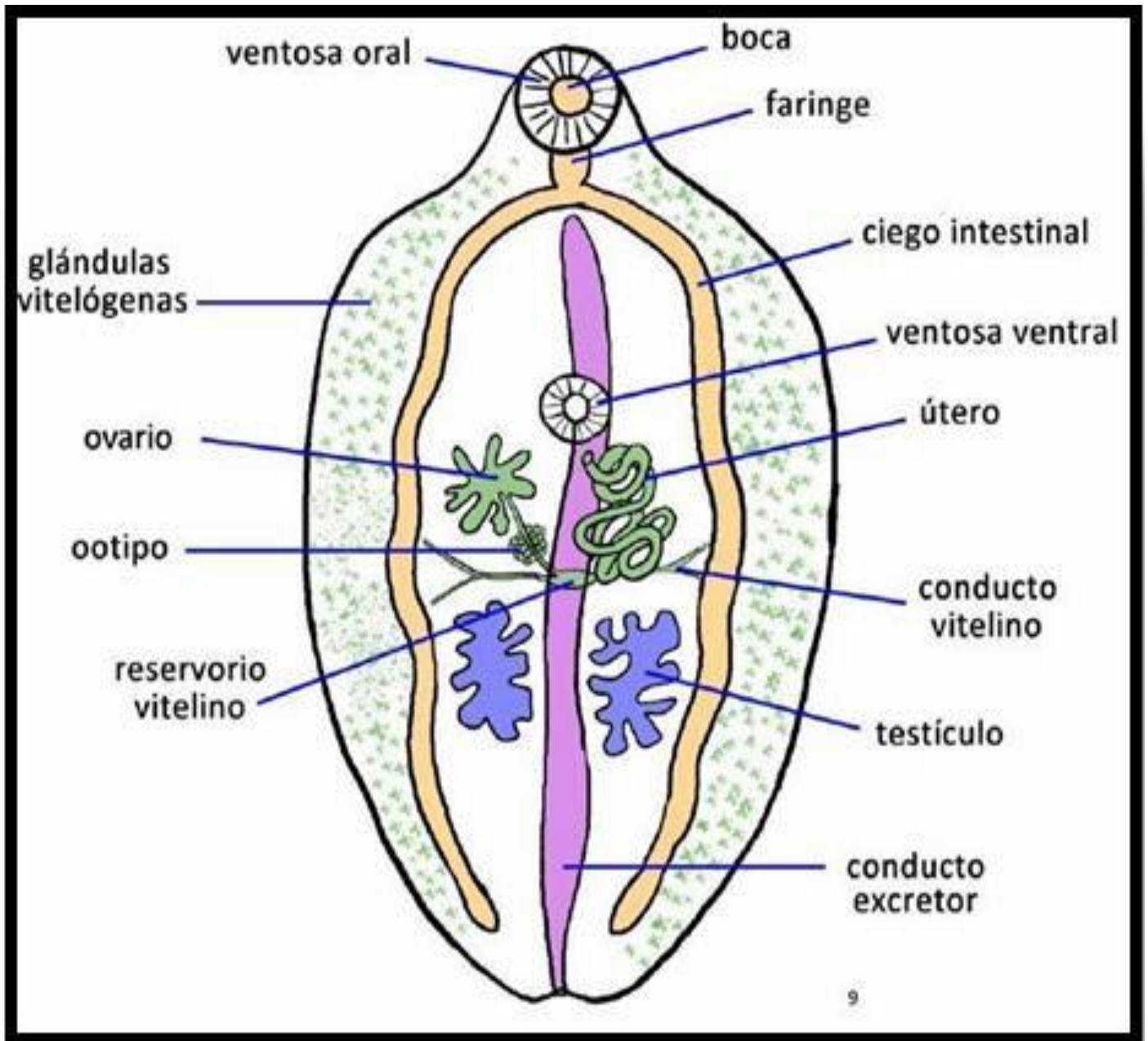
*Fasciola hepática* es un trematodo hematófago hermafrodita, aplanado dorso ventralmente, de forma foliácea y color café parduzco. Puede alcanzar medidas de 2 a 3 cm. de largo por 1 cm. de ancho (Urquhart et al., 2001). Su superficie corporal es un tegumento cubierto de espinas a modo de púas dirigidas hacia atrás, que se disponen en hileras transversales sobre la superficie ventral hasta la mitad de la cara dorsal del parásito (Rojas, 2004; Urquhart et al., 2001; Carrada, 2007). En su extremo anterior se encuentra una porción anterior cefálica de 3-4 mm de longitud, donde se ubica la boca la cual está rodeada por la ventosa oral de aproximadamente 1mm de longitud. Después de la porción cefálica, el parásito presenta un ensanchamiento en forma de hombros y a este nivel se encuentra la ventosa ventral, la cual le sirve para fijarse a las paredes de los conductos biliares. Entre estas dos ventosas se abre el poro genital, el que se identifica por la convergencia de los tractos reproductores masculino y femenino. El cuerpo continúa ensanchado pero a partir del primer tercio se estrecha para terminar en forma roma (Cordero del Campillo et al., 1999; Bowman et al., 2004).

El aparato digestivo está formado por la prefaringe (equivalente a una cavidad bucal), faringe, esófago y ciego, el cual está dividido en dos tubos ramificados muy desarrollados que cumplen la función de absorción de nutrientes. El aparato reproductor masculino está compuesto por dos testículos uno detrás del otro y situados en los dos tercios anteriores del cuerpo.

Mientras que el aparato reproductor femenino situado a la derecha de la línea media y anterior a los testículos, lo conforman el ovario y el útero; mientras que las glándulas vitelógenas ocupan los márgenes laterales del trematodo (Cordero del Campillo et al., 1999; Drugueri, 2005).

Los huevos tienen forma elipsoidal y miden entre 130 a 150  $\mu\text{m}$ . de largo por 63 a 90  $\mu\text{m}$ . de ancho. La cáscara es relativamente gruesa y lisa de color amarillento, debido a la tinción de los pigmentos biliares. Uno de sus extremos posee una estructura a manera de tapa llamada opérculo. El huevo se mantiene metabólicamente activo y utiliza hidratos de carbono y lípidos (vitelo) como fuente de energía. Pueden resistir temperaturas de 0 a 37 °C, pero sólo desarrollan entre los 10 a 30°C (Acha y Szyfres, 2003; Soulsby, 1993; Cordero del Campillo, et al. 1999).

FIGURA 01: MORFOLOGÍA DE *FASCIOLA HEPÁTICA*



Fuente: (Junquera, 2013).

FIGURA 02: *FASCIOLA HEPÁTICA* (ADULTO)



Fuente: (Junquera, 2013).

#### 2.2.6. Localización

En estado adulto vive de 3 a 5 años y se localiza en los conductos biliares y en la forma juvenil en parénquima hepático; y tejido subcutáneo aunque pueden presentarse erráticamente en pulmones y otros órganos.

#### 2.2.7. Frecuencia

La *Fasciola hepática* es un parásito cosmopolita, es una parasitosis endémica, excepto en los prados a orillas del mar y en los suelos alcalinos donde los miracidios de la *Fasciola hepática* mueren en agua salada, ya que estas tampoco favorecen el desarrollo de los caracoles de agua dulce. Se presenta después de las épocas lluviosas causando pérdidas económicas elevadas en ovinos, alpacas, bovinos y sobre todo ataca con frecuencia a las alpacas, terneros, novillos y vaquillas pero en la época lluviosa no hay diferencia de edad.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO DE LA *FASCIOLA HEPÁTICA*

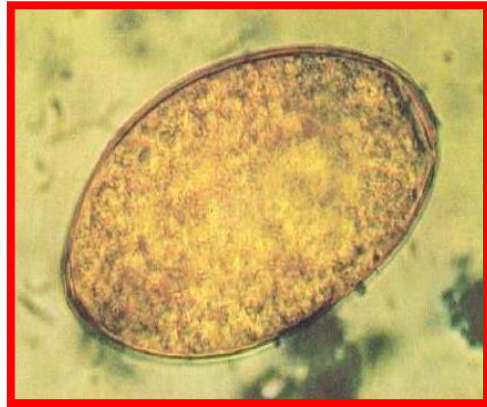
Los huevos son ovalados y con opérculo en uno de sus extremos, su coloración es amarillento debido a la pigmentación biliar, miden de 130 – 150 micras de largo por 63 – 90 micras en su parte más ancha. La *Fasciola hepática* adulta

produce huevos, quienes pasan a la bilis, intestinos y son eliminados junto con las heces hacia el medio ambiente.

Los huevos salen por autofecundación, cada parásito adulto puede llegar a producir 20.000 a 50.000 huevos por día; los que son liberados por la bilis y salen al medio ambiente en las heces. La maduración de un huevo se lleva a cabo en el agua donde después de varios días (9 a 15), requiere para ello temperaturas óptimas (15 a 24 °C) y una humedad ambiental alta. Cuando la condición ambiental, en particular la temperatura, no es la óptima la evolución es retardada llegando incluso a ser inhibida completamente a una temperatura inferior a 10°C.

- Son ovalados y operculados.
- Mide en promedio de 140 a 160 micras de longitud por 60 a 90 micras de ancho.
- Tienen una cubierta lisa.

FIGURA 03: HUEVO DE *FASCIOLA HEPÁTICA*



Fuente: (Junquera, 2013).

## 2.4. MORFOLOGÍA DE LOS ESTADIOS LARVARIOS

### 2.4.1. Miracidio

Del huevo eclosiona una larva ciliada llamada miracidio, tiene una forma parecida a la del adulto. Con una papila cónica en la parte proximal. Tiene su cuerpo cubierto de cilios de gran movilidad, mide de 128 micras de largo y 25 micras de

ancho (Rojas M., 2004). Nada activamente hasta penetrar en el primer hospedero intermedio que es un caracol de los géneros dextrógiro como *Lymnaea*, *Fossaria*, *Succinea* (Borchert, 1981).

Los miracidios deben encontrar un caracol conveniente en término de 24 a 30 horas; en caso contrario mueren (Rojas M., 2004).

FIGURA 04: PRESENCIA DE MIRACIDIO



Fuente: Koss R., 2007

#### 2.4.2. Esporocisto

Tiene forma oval, alargada o a veces semiesférica con un extremo redondo y otro cónico. Mide 550 micras (Kassai T., 2002). Dentro del caracol el miracidio da lugar a un esporocisto o esporoquiste que produce partenogénicamente 5 a 8 redias las que originaran redias hijas y nietas (Borchert, 1981).

FIGURA 05: PRESENCIA DE ESPOROCISTO



Fuente: (Vázquez S., 2008).

### 2.4.3. Redia

Miden de 1 a 3 mm de largo, presentan masas germinales en distintos grados de desarrollo. Si estas encuentran condiciones ambientales apropiadas, originaran cercarias (500 a 650 por cada miracidio) (Manrique & Cuadros, 2002).

**FIGURA 06: PRESENCIA DE REDIA**



Fuente:(Vázquez S., 2008).

### 2.4.4. Cercaria

Tienen una porción anterior o cabeza, redondeada en reposo y alargada en actividad. Continúa con una cola, que le da gran movilidad. Mide de 270 a 340 micras de largo por 270 de ancho y la cola 700 micras (Kassai T., 2002). A las 8 semanas abandonan el caracol, nadan activamente por un medio líquido a través de la cola van al pasto se adhieren perdiendo la cola y se enquistan (secretan sustancias envolventes) en la vegetación y entonces se transforman en metacercarias (Soulsby, 1987).



FIGURA 07: PRESENCIA DE CERCARÍA



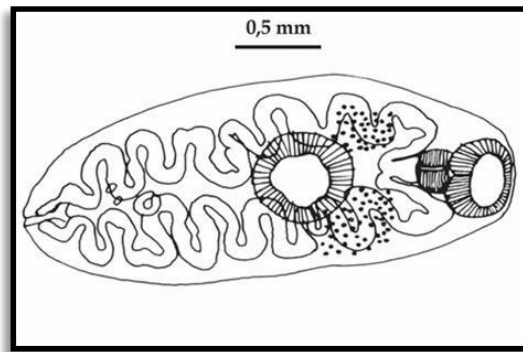
Fuente: (Walker, 2012).

#### **2.4.5. Metacercaria**

Es esférica y a veces de forma ovalada, con una medida alrededor de 250 a 300 por 200 a 250 micras. Su estructura corresponde con la del parásito adulto excepto por las gónadas no funcionales. Es la forma infectiva para el hospedero definitivo y se localiza enquistada en la vegetación con alta humedad que normalmente es consumida por los animales (Urquhart et al., 2001).

La pared del quiste de la metacercaria es conformada por 4 capas que le permite sobrevivir hasta 12 meses en este estado, además que le confieren una alta resistencia a bajas temperaturas, inclusive si las pasturas infectadas están cubiertas por nieve. Los quistes son muy susceptibles a la desecación (Cordero Del Campillo et al., 1999).

FIGURA 08: PRESENCIA DE METACERCARIA

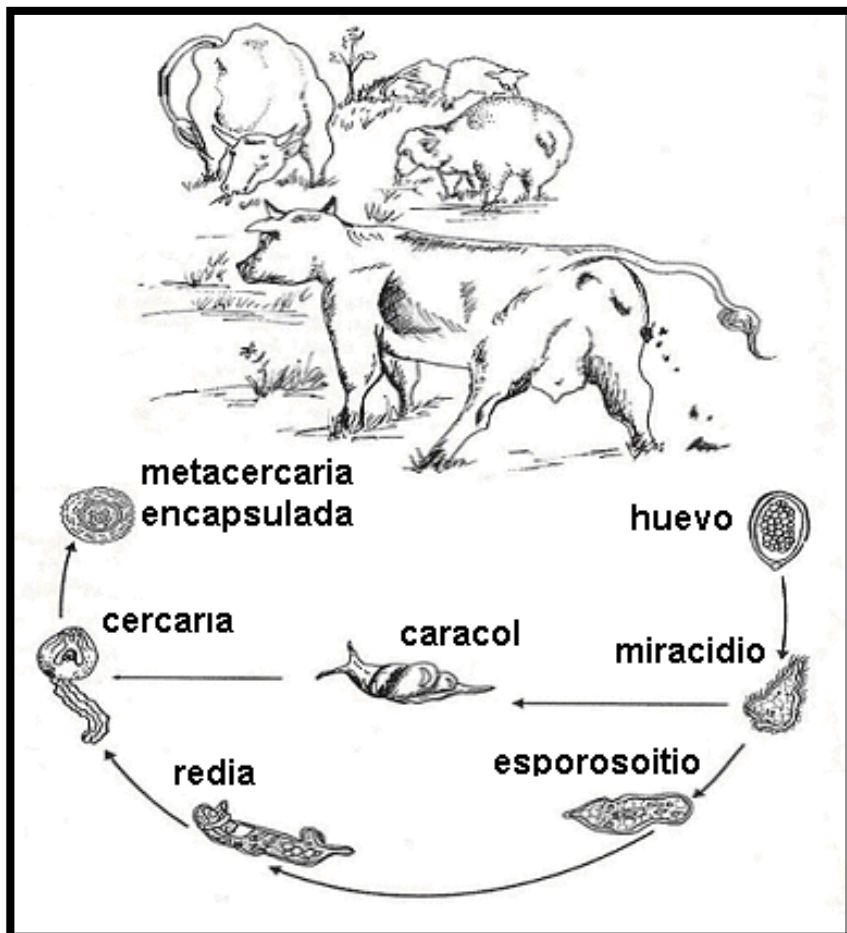


Fuente: (Schell, 1985).

## 2.6. CICLO BIOLÓGICO

Los parásitos adultos ponen huevos no embrionados que son llevados por la bilis al intestino y son eliminados junto con la materia fecal.

FIGURA 09: ESQUEMA DE CICLO BIOLÓGICO DE LA *FASCIOLA HEPÁTICA*



Fuente: (Carrada, 2007).

El ciclo de la *Fasciola hepática* es de tipo indirecto o heteroxeno, cuenta con la participación de un hospedador definitivo, donde se produce la reproducción sexual, y un hospedero intermediario, donde se da la reproducción asexual (Rojas, 2004, Olaechea, 2007).

Los parásitos adultos hermafroditas se localizan en los conductos biliares del hospedador definitivo, depositan los huevos y son llevados por la bilis al intestino delgado a través del conducto colédoco y son arrastrados hacia el exterior junto con las heces. Una *Fasciola* adulta puede poner un promedio de 20,000 huevos por día dependiendo de factores como: grado de parasitación, edad del hospedador y tiempo de infección (Rojas, 2004; Gállego, 2007).

Una vez los huevos en el medio ambiente requieren para su incubación un tiempo de 9 a 15 días y su eclosión depende de la temperatura (entre 10°C a 30°C), además de humedad, dióxido de carbono y oxígeno presente en el medio. Las variaciones en la temperatura participan significativamente en la eclosión, así a temperaturas que varían entre 22 a 26 °C, la eclosión puede darse entre 7 a 9 días, mientras que a temperaturas por debajo de 10 °C el desarrollo se detiene (Cordero del Campillo et al., 1999; Barriga, 2002; González, 2001; Carrada, 2007).

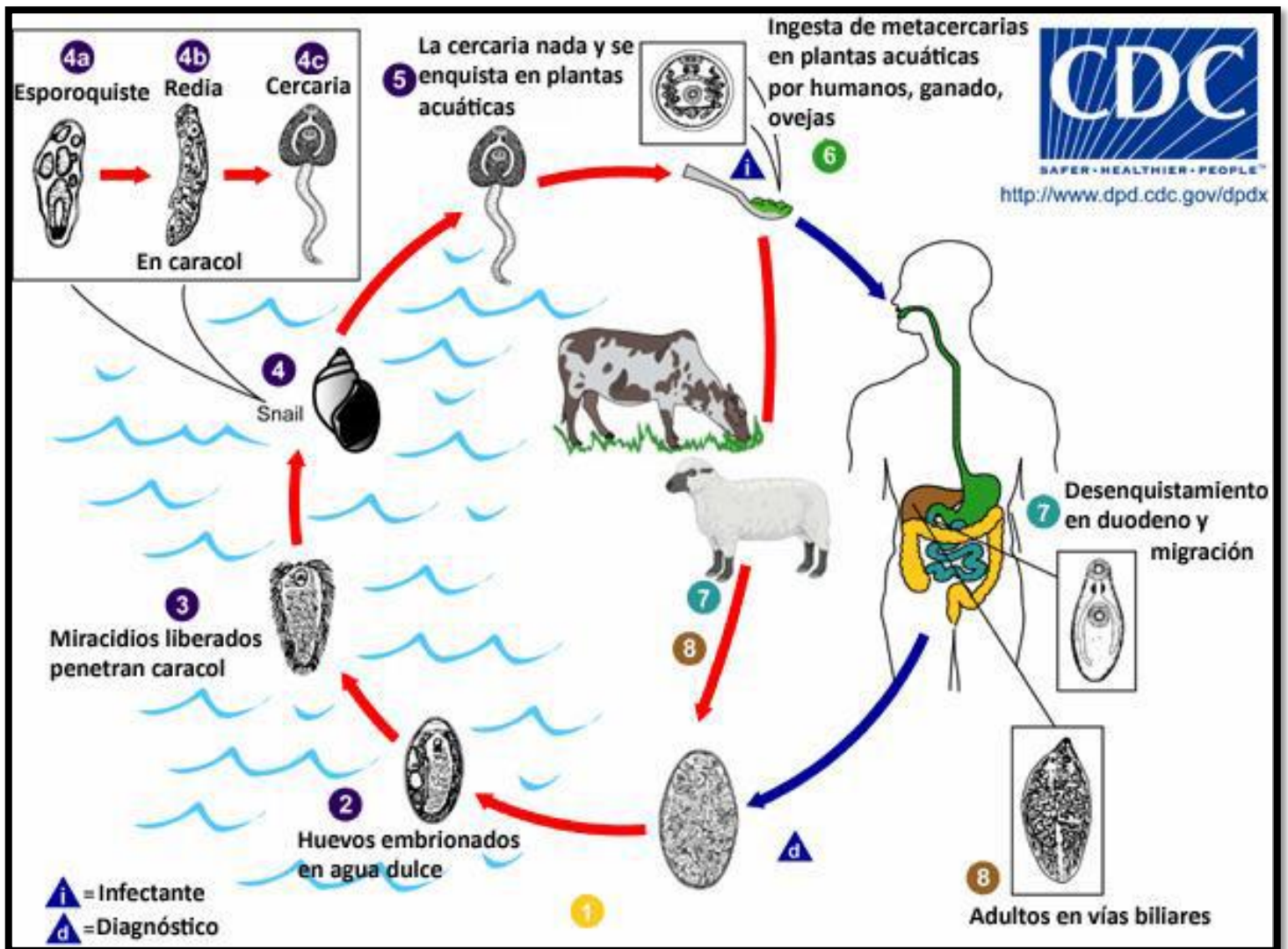
El embrión se divide y en dos semanas se forma la mórula para luego desarrollar la larva ciliada miracidio, que al salir del huevo comienza a nadar buscando al hospedero intermediario (caracol de la familia Lymnaeidae), al cual tiene que encontrar en menos de 24 horas debido a que sus reservas energéticas son limitadas, de lo contrario morirá. Cuando encuentra al caracol lo penetra a través del tegumento de su pie mediante contracciones musculares por movimiento ciliar, apoyado por la lisis de las células del hospedador debido al potencial enzimático del miracidio, luego migra hacia la cámara pulmonar dando lugar al estadio de esporocisto. Cada esporocisto al cabo de 15 días aproximadamente dará entre cinco y ocho redias, siendo esta la primera generación y si las condiciones medioambientales resultan desfavorables para el caracol, mediante multiplicación asexual, se forma la segunda generación de redias, de lo contrario la siguiente generación es de cercarías. Se ha estimado que por cada miracidio salen cerca de 250 cercarías.

El desarrollo completo dentro del molusco, en condiciones naturales lleva entre 7 a 10 semanas (Soulsby, 1993; Cordero del Campillo et al., 1999; Drugueri, 2005; Carrada, 2007).

Las cercarias salen del hospedador y rápidamente se fijan a las hojas de hierbas u otras plantas e incluso al nivel del agua luego pierden la cola móvil. Sus glándulas cistógenas secretan una cubierta resistente que en un periodo de 2 ó 3 días contribuirán con el proceso de enquistamiento, dando lugar a la metacercaria (forma infectiva del hospedero definitivo). Algunas cercarias también pueden enquistarse en el agua, donde suelen permanecer en suspensión adheridas a las burbujas. Las metacercarias soportan mejor las bajas temperaturas pero son sensibles a temperaturas altas (Soulsby, 1993; Cordero del Campillo et al., 1999; Mas-Coma et al., 1999; Bowman et al., 2004; Rojas, 2004)

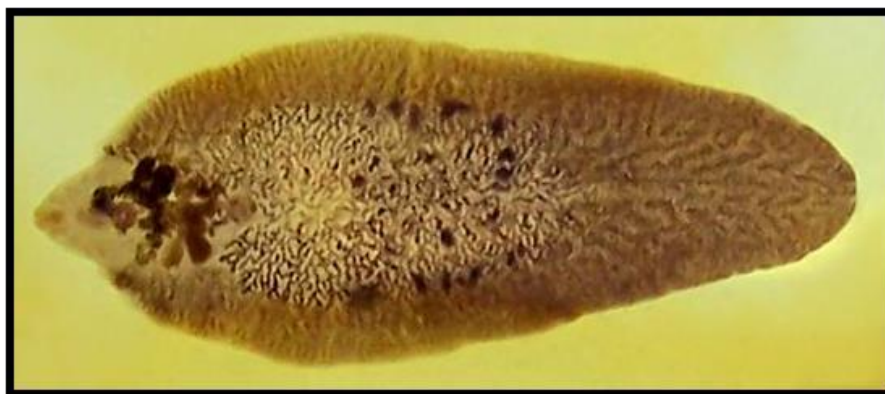
El hospedero definitivo se infecta después que ingiere el alimento (plantas y/o agua contaminado con metacercarias, se desenquistan y liberan las fasciolas juveniles en el intestino delgado, atraviesan la pared duodenal ayudadas por sus glándulas histolíticas, migran por el peritoneo alrededor de las dos horas de ingestión; luego de 2 a 6 días penetran en la cápsula de Glisson del hígado y migran por el parénquima hepático. Al cabo de 5 a 6 semanas los parásitos asentados en los conductos biliares alcanzan la madurez sexual y son capaces de producir huevos. Los huevos saldrán con las heces entre las 8 y 10 semanas post infección (Urquhart et al., 2001; Acha y Szyfres, 2003; Rojas, 2004; Shore, 2007).

FIGURA 10: CICLO BIOLÓGICO DE *FASCIOLA HEPÁTICA*



Fuente: (Uribarren Berrueta, 2013).

FIGURA 11: *FASCIOLA HEPÁTICA* (ADULTA).



Fuente: (Uribarren Berrueta, 2013).

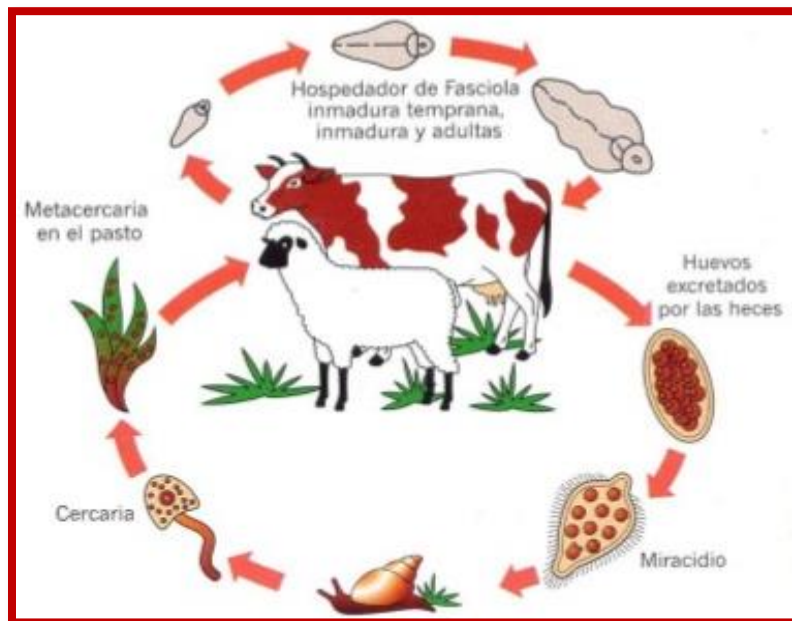


FIGURA 12: *FASCIOLA HEPÁTICA* ADULTO EN EL HÍGADO



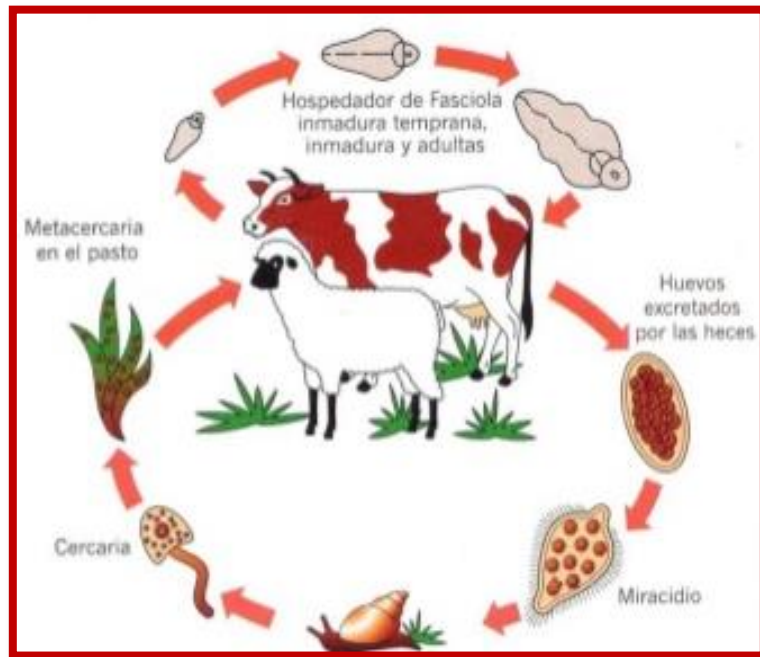
Fuente: Arteaga, F. (2013)

**Periodo prepatente:** Tiempo transcurrido desde que el huésped se infecta hasta que se inicia la postura de huevos.



Fuente: (Urquhart G.M., 2011).

**Periodo patente:** Tiempo en el cual el parásito tiene actividad reproductora.



Fuente: (Urquhart G.M., 2011).

**Post patente:** Tiempo en el cual, el parásito continúa viviendo en el huésped después de que terminó su etapa reproductiva.

Parásito	Años
<i>Ascaris</i>	1
<i>Trichuris</i>	3
<i>Ancylostoma</i>	6
<i>Fasciola</i>	20
<i>Paragonimus</i>	20
<i>Schistosoma</i>	40
<i>Taenia</i>	35
<i>Strongyloides</i>	70

Fuente: (Urquhart G.M., 2011).

## 2.7. EPIDEMIOLOGÍA

La presencia de *Fasciola hepática* en los camélidos sudamericanos, bovinos, ovinos, etc. hace que baje su productividad; un animal con *Distomatosis hepática* produce menos leche, carne, lana, fibra traduciéndose esto en una pérdida económica importante (Rojas M., 2004).

### 2.7.1. El parásito

La *Fasciola hepática* está ampliamente distribuida en diferentes pisos altitudinales y con mayor frecuencia en la sierra del Perú (Rojas, 2004). Numerosas especies animales son afectadas por este parásito: monogástricos, poligástricos, además de una gran variedad de animales domésticos y silvestres; posee habilidad zoonótica pudiéndose infectar accidentalmente al hombre. Tiene alta prolificidad, pudiendo producir hasta 20 mil huevos al día. En las heces los huevos no se desarrolla por lo que requieren ser dispersados en el agua y bajo estas condiciones pueden supervivir varios meses, aunque la sequedad los destruye fácilmente (Leguía, 1991; Quiroz, 2000).

La vida del miracidio en el medio ambiente es muy corta y muere si no encuentra al caracol dentro de las 24 horas, pero una vez dentro de este hospedador intermediario puede desarrollar entre 600 y 1000 cercarias, lo que le da un alto poder de infección. La metacercaria en condiciones favorables como son: alta humedad y temperatura baja (0 y 4°C) es capaz de sobrevivir hasta 1 año (Leguía, 1991).

Las lesiones que causa la *Fasciola hepática* están asociadas a las formas parasitarias inmaduras que migran el parénquima hepático y a la actividad hematófaga del estadio adulto en los conductos biliares, por lo tanto dependen de la cantidad de vermes que van a invadir el hígado. El progreso de las alteraciones depende de la fase, la duración y la intensidad de la infección, además del estado nutritivo e inmunitario del hospedero (Cordero del Campillo et al., 1999; Manrique y Cuadros, 2002).



### **2.7.2. Hospedero intermediario**

Los hospederos intermediarios de la *Fasciola hepática* son los moluscos pulmonados de agua dulce que pertenecen a la familia Lymnaeidae, son de color pardo grisáceo, cónicos y su tamaño varía de 1 a 10 mm, se caracterizan por tener una concha helicoidal ovalada que se enrolla en plano vertical y hacia la derecha, lo que le confiere la denominación de dextrógira, además, presentan un peristoma simple y carecen de opérculo (Leguía, 1991)

Se desarrollan en terrenos con humedad permanente (manantiales), así como en aguas poco profundas y renovables (Barriga, 2002). Son hermafroditas y un solo caracol puede producir hasta 25,000 descendientes en condiciones de temperatura y humedad ambiental adecuadas. Pueden hibernar enterrándose en el subsuelo húmedo y sobrevivir hasta por un año cuando las condiciones climáticas son desfavorables (Leguía, 1991).

Las especies más importantes reportadas en nuestro país son: *Fossaria viatrix* (*Lymnaea viator*), *L. diaphana*, *L. columella* (*Pseudosuccinea columella*) y *L. cousini* (Rojas, 2004; Londoño, 2006). Distribuyéndose desde Tumbes hasta Tacna y en Sudamérica, en casi todo el continente. Asimismo, la especie *Galba truncatula* también ha sido reportada en nuestro país siendo su primer reporte a nivel nacional en Puno y el segundo en las localidades de Masmachiche y Llocllapampa, provincia de Jauja, región Junín (Flores et al., 2014).

### **2.7.3. Hospedero definitivo**

La *Fasciola hepática* tiene una amplia variedad de hospederos definitivos (incluido el hombre) en los que figuran mamíferos domésticos de importancia ganadera como bovinos, ovinos, camélidos, caballos, burros, cabras, cerdos, cuyes y conejos. Se ha estimado que más de 300 millones de bovinos y 250 millones de ovinos del mundo pastorean en áreas donde *Fasciola hepática* está presente, poniendo en riesgo entre 2,7 a 17 millones de personas (Boray, 1997).

El parásito también se hospeda en camélidos sudamericanos tanto domésticos y silvestres, como vicuñas y guanacos. Las alpacas son también altamente sensibles a la distomatosis, habiéndose reportado una prevalencia de 18% con una mortalidad de 1% en zonas de Puno (MINAG, 1973).

## **2.8. FACTORES AMBIENTALES**

### **2.8.1. Temperatura**

El parásito requiere de una temperatura óptima para desarrollar sus fases ambientales, la cual se encuentra dentro de un rango entre 10 y 30°C. La temperatura crítica es de 10°C, es la mínima necesaria para el desarrollo y eclosión de los huevos, el desarrollo de los estadios dentro del caracol, la emergencia de las cercarías, además del desarrollo y reproducción de los caracoles (Leguía, 1991). Por debajo de esta temperatura no se desarrollan ni las formas larvarias dentro de los caracoles ni se da la reproducción del caracol, paralizándose ambos procesos a 5°C (Malone et al., 1998; Torgerson y Claxton, 1999).

### **2.8.2. Humedad y precipitación pluvial**

La humedad es uno de los factores fundamentales para la conservación de los diversos estadios larvarios de la Fasciola, así como también para la supervivencia del caracol, dependiendo de la época del año y de los lugares de crianza (Leguía, 1991). El desarrollo de la Fasciola dentro del caracol se produce efectivamente cuando la precipitación supera a la transpiración y se alcanzan los niveles de saturación, estas condiciones también son esenciales para el desarrollo de los huevos del parásito y que los miracidios encuentren a los caracoles (Urquhart et al., 2001).

El periodo mínimo de desarrollo de *Fasciola hepática* bajo condiciones óptimas de humedad es de 16-18 semanas y la precipitación pluvial mínima es de 50 mm/m<sup>2</sup> (Leguía, 1991).

### **2.8.3. Latitud y altitud**

La latitud y la altitud determinan la temperatura. La temperatura media de la atmosfera disminuye 0.5°C por cada grado que aumenta la latitud y por cada 100m de elevación en la altitud (Flores C., 2014). A su vez, las altas precipitaciones o el riego artificial en zonas con escasa pendiente o mal drenaje favorecen la acumulación de agua en el subsuelo. Cuando la temperatura oscila entre los 10°C y 30°C y hay suficiente humedad en el suelo se generan condiciones favorables para el establecimiento y el desarrollo de los caracoles de la familia Lymnaeidae, que actúan como hospedadores intermediarios de la *Fasciola hepática* (Rojas M., 2004).

## **2.9. PATOGENIA Y LESIONES**

La *Fasciola hepática*, es capaz de producir severas alteraciones patológicas de la siguiente manera.

### **2.9.1. Acción hematófaga**

El desarrollo de la anemia gradual coincide con la presencia de las fasciolas en los conductos biliares. Estas observaciones confirman las conclusiones que considera la alimentación hematófaga propia de las fasciolas adultas, siendo los vermes inmaduros histiofagos. Actualmente existen pocas dudas sobre el origen hemorrágico de la anemia hipoalbuminemia tan características de la fasciolosis crónica. Mediante el marcado de glóbulos rojos, con radioisótopos, se ha calculado la pérdida hemática diaria por cada verme en aproximadamente 0.5 – 1 mL, de sangre.

Estudios eritrocínicos demuestran la relación entre la anemia e hipoalbuminemia y el paso de la sangre al aparato digestivo por vía biliar, lo que representa una pérdida considerable de glóbulos rojos y proteínas (Cordero del Campillo et al., 1999).

### **2.9.2. Acción obstructiva**

La migración de la *Fasciola hepática*, por el hígado provoca destrucción del parénquima, hemorragias y necrosis.

También da lugar a la formación de trombos en las venas hepáticas obstrucción de los conductos biliares y del flujo sanguíneo por la fibrosis y la parasitosis (Leguía, G 1990).

### **2.9.3. Acción traumática, irritante e infecciosa**

La *Fasciola* produce con sus espinas y ventosas una intensa irritación de las células epiteliales, que como reacción defensiva modifican su estructura. Ante la extensa erosión y necrosis de la mucosa biliar se desarrolla una intensa reacción inflamatoria que interesa a la lámina propia adyacente. La mucosa de los conductos biliares, incluso la no asociada directamente con los vermes, se engrosa y esta hiperplásica.

Los vermes alcanzan el hígado unas semanas después de la ingestión de las metacercarias y origina un cuadro patológico, caracterizado por necrosis y hemorragias. Se desarrolla fibrosis hepática, como consecuencia de la fase migratoria y colangitis hiperplásica, por la presencia de vermes adultos en los conductos biliares y vesícula (Cordero del Campillo et al., 1999).

#### **2.9.4. Acción toxica**

Los productos de excreción del parasito, así como los constituyentes de los dístomas muertos o removidos por tratamientos antiparasitarios, pueden producir síntomas nerviosos, debido a la acción toxica de tales sustancias, situación que se agrava por las lesiones fibroticas irreversibles que afectan a la capacidad desintoxicante del hígado (Acha y Szyfres, 2003).

### **2.10. ASPECTOS CLÍNICOS Y LESIONES DE LA ENFERMEDAD**

La distomatosis se presenta de tres formas clínicas: Aguda, subaguda y crónica. La presentación depende de la época del año, la cantidad de metacercarias presentes en el medio y las que puedan ingerir el hospedero en un periodo de tiempo determinado, además del número de parásitos presentes en el hígado y de su estado de desarrollo.

La gran mayoría de estudios se basan principalmente en hallazgos de necropsia en bovinos y ovinos, encontrándose en esta última especie la presentación en las tres formas clínicas de la enfermedad (aguda, subaguda y crónica), mientras que en bovinos, la presentación más frecuente es la forma crónica (Leguía, 1991; Cordero del Campillo et al., 1999; Urquhart et al., 2001).

#### **2.10.1. Forma aguda:**

Esta presentación clínica se produce luego que el animal ha ingerido grandes cantidades de metacercarias en un período corto de tiempo, tratándose de una hepatitis traumática, ocasionada por la migración masiva de fasciolas inmaduras precoces (1-4 semanas) a través del parénquima hepático y desarrollándose una anemia hemorrágica aguda, lo que puede ocasionar la muerte súbita sin manifestaciones clínicas aparentes. Si el proceso se manifestara clínicamente, el animal puede presentar: debilidad general, letargia, falta de apetito, disnea, palidez de las mucosa, dolor abdominal, en ciertos casos ascitis y

hepatomegalia. El cuadro y la muerte se producen con rapidez (1 a 2 días), las cuales suelen ser acompañadas con la eliminación de secreciones sanguinolentas por el ano y la nariz (Leguía, 1991; Radostits et al., 2002). Se observa principalmente hacia el final del verano, cuando pasan a la hierba gran cantidad de cercarias (Soulsby, 1993; Leguía, 1991; Cordero Del Campillo et al., 1999).

### **2.10.2. Forma subaguda:**

Se produce después de una ingestión masiva de metacercarias en un corto periodo de tiempo; síntomas principales: hepatitis hemorrágica, traumática, aguda, con aparición de enzimas mitocondriales de los hepatocitos destruidos (aspartato aminotransferasa AST, glutamato deshidrogenasa GLDH, sorbitol deshidrogenasa SDH) en el plasma desde la segunda semana post-infección hasta el asentamiento de los parásitos en los conductos biliares, peritonitis, anorexia y pérdida de peso, dolor abdominal, ascitis, palidez de las mucosas, depresión, fiebre, muerte súbita a las 2-5 semanas de la infección masiva, a causa de las graves hemorragias hepáticas; esta forma es poco habitual (únicamente en ovejas); su curso de pocos días (Kassai, 1998).

### **2.10.3. Forma crónica:**

Se produce después de una ingestión moderada y prolongada de metacercarias; síntomas principales: reducción de apetito, anemia hipoproliferativa de desarrollo lento, emaciación, edema submandibular (papo), producido por la colangitis crónica y la fibrosis hepática, pérdida de sangre y proteínas endógenas (hipoalbuminemia); la aparición en el plasma de gamma glutamil transferasa o transpeptidasa (GGT) es indicativo de lesiones crónicas de los conductos biliares; la evolución es de varios meses. La ictericia es poco frecuente en la fasciolosis crónica, incluso en presencia de gran cantidad de parásitos y con graves lesiones hepáticas (Kassai, 1998).

Los animales ingieren pequeñas cantidades de metacercarias durante un largo periodo de tiempo. Casi toda la población de parásitos en los conductos biliares son adultos. Las fasciolas adultas causan irritación de los conductos, pero los productos metabólicos y las secreciones de las fasciolas son causa de cirrosis con proliferación en los conductos biliares (Leguía, 1991).

En la forma crónica los síntomas son:

- Pérdida de peso.
- Edema submandibular (maxilar en botella).
- Palidez de las mucosas e ictericia (amarillamiento de la piel y mucosas).
- Es frecuente la diarrea y caída de lana por mechones.
- El curso de la enfermedad es a menudo largo, de 2 a 3 semanas los que mueren.
- Los animales que sobreviven acaban agotados durante periodos prolongados.
- Los bovinos en producción pierden la producción de leche presentan una diarrea crónica y anemia, generalmente asociado con nematodiasis (Chanini, 2002).

## **2.11. DIAGNÓSTICO**

La distomatosis aguda causa elevada mortalidad, por lo general, es necesario hacer el diagnóstico a la necropsia, luego del diagnóstico diferencial con clostridiasis, hepatitis infecciosa necrosante y edema maligno (Kassai T., 2002). Para confirmar el diagnóstico es preciso identificar los huevos de la Fasciola hepática en las heces y las lesiones hepáticas características de la enfermedad en la necropsia (Cordero del Campillo, 1999).

### **2.11.1. Diagnóstico clínico**

En base a los síntomas del animal infestado por Fasciola hepática, pero éste método no es muy confiable ya que nos puede conducir a confusiones de otras enfermedades parasitarias cuya sintomatología son similares y que también producen anemias, edemas, caquexia, etc. La fasciolosis es un proceso enzoótico cuyas manifestaciones clínicas dependen de la especie de hospedero afectado, del número y fase de desarrollo de las fasciolas presentes en hígado (Cordero del Campillo, 1999).

### **2.11.2. Diagnóstico anatomopatológico**

Se basa en el examen macroscópico postmortem del hígado y de sus conductos hepáticos, su valor es limitado al practicarlo a nivel de camal exclusivamente. Es muy usual para diagnosticar solamente la presencia del parásito y este nos ayuda a tomar medidas de profilaxis de las zonas de donde provienen los animales beneficiados (Cordero del campillo, 1999).

### **2.11.3. Diagnóstico inmunológico**

Este tipo de diagnóstico nos ofrece varios métodos que permiten detectar en forma temprana (1 a 2 semanas post infección) en sueros humanos y animales, aplicables en todas las etapas de la enfermedad. Se tienen las siguientes técnicas: Inmunodifusión, inmunolectroforesis, contrainmunolectroforesis, ELISA y Western Blot (Leguía G., 1991).



#### 2.11.4. Diagnóstico coproparasitológico

Es el tipo de diagnóstico más económico, en comparación con las pruebas serológicas que muestra mayores valores de sensibilidad en la detección de la fase crónica, debido a que sólo se obtienen diagnósticos de la fase crónica, momento en el cual el parásito ya es sexualmente maduro y se encuentra en las vías biliares emitiendo los huevos suficientes que son excretados por las heces, así que el diagnóstico se da a partir de las 8-10 semanas de infección (Happich y Boray, 1969; Taira et al., 1997).

##### **a). Técnica de sedimentación**

Estos métodos son los más usados, se usan para diagnósticos cualitativos y cuantitativos, aprovechando el peso específico de los huevos de tremátodos que es mayor que el del agua y la velocidad de sedimentación que es de 10 mm por minuto, mucho mayor que la de los restos de las materias fecales. Debido a que no se detectan formas prepatentes de infección, esta técnica no resulta ser 100% eficaz ni refleja el 100% de animales infectados, teniendo un adicional porcentaje significativo de falsos negativos (Quiroz H., 2000). Su uso resulta limitado en hospedadores infectados con pocos tremátodos o que se encuentran en periodo de invasión, Este examen coprológico toma en promedio 20 minutos por muestra, lo que resulta mayor al tiempo empleado con técnicas serológicas (Girão y Ueno, 1985; Gorman et al., 1991; Quiroz, 2000).

##### **b). Técnica de flotación**

Esta técnica necesita adicionar soluciones de alta densidad como son: Sulfato de zinc saturado o yodo mercurato de potasio, lo cual además resulta necesaria la evaluación de costo de insumos, así como los cuidados respecto a la corrosión y deformación de huevos. Es una técnica confiable y con precisión alta;

considerando las preocupaciones ambientales, el yodo mercurato de potasio está siendo prohibido en varios países (Quiroz H., 2000).

## **2.12. TRATAMIENTO**

El tratamiento contra la fasciolosis siempre ha resultado complicado, ya sea por su eficacia como por su toxicidad. No todos los fármacos poseen la misma eficacia contra todas sus fases de desarrollo (juveniles y adultos). La medicación debe dirigirse contra las fasciolas adultas y contra las inmaduras, con la finalidad de restaurar la función hepática. Para el tratamiento de casos agudos resultará necesario el uso de productos eficaces contra las formas juveniles que afectan el parénquima hepático y para procesos crónicos se emplearán productos que afecten fasciolas adultas (Kassai T., 2002).

El tratamiento para la Fasciolosis hepática va encaminado a destruir la migración de las fasciolas inmaduras y las adultas que se sitúan en los conductos biliares, para tal fin existen productos como Clorsulón, Closantel, Nitroxinil, Triclabendazol, Rafoxanide; entre otros (Merck et al., 1988).

## **2.13. PREVENCIÓN Y CONTROL**

El control debe estar orientado a prever o limitar el contacto entre el parásito y su hospedero definitivo, tratando de ofrecer pasturas seguras. Es necesario establecer estrategias de control y prevención que abarquen su acción contra las diversas etapas del ciclo del parásito.

FIGURA 13: POTRERO CON AGUA



**Fuente:** (Junquera, 2013).

Es prácticamente imposible erradicar la *Fasciola hepática* de una propiedad. Por ello, en regiones donde se sabe que hay este parásito, son ineludibles las medidas para reducir la densidad de los caracoles vectores en los pastos y para restringir el acceso del ganado a pastos altamente infestados. Los caracoles vectores son anfibios y viven tanto dentro como alrededor de puntos de agua permanentes (pozos, fuentes, represas, lagos, marismas, pantanos y ríos) así como en entornos vegetales húmedos (alrededor de bebederos, zonas periódicamente inundadas, acequias y zanjas). Son enormemente prolíficos: Un sólo caracol puede producir hasta 100'000 caracoles en un año (Junquera, 2013).

Asegurar un drenaje eficaz de las parcelas. Poner los bebederos sobre piso firme libre de vegetación. Hacer las zanjas, acequias y canales. Menos atractivos para los caracoles cubriendo los flancos con cemento, eliminando las hierbas y la vegetación en las orillas, dejándolos secar del todo periódicamente, haciendo los bordes muy empinados (Junquera, 2013).

FIGURA 14: PRESENCIA DE BOFEDAL



**Fuente:** DESCO, (2014).

“Debe cercarse el acceso del ganado a puntos de agua permanentes (pozos, lagos, lagunas, ríos y riachuelos) con alto riesgo de infección por contener abundantes caracoles”. También se recomienda el pastoreo rotacional. No es aconsejable el uso simultáneo de los pastos por bovinos y ovinos (Díaz Baños, 2011). El control de la *Fasciola hepática*, en un área endémica debe estar orientado a prever o limitar el contacto entre el parásito y su huésped definitivo, tratando en principio, de ofrecer pasturas seguras para las categorías de animales más susceptibles (Díaz Baños, 2011).

**Una estrategia de tratamiento puede ser:**

- a) Fin de invierno y a principios de primavera, dosis para eliminar los parásitos instalados desde el otoño y reducir la contaminación de las pasturas.
- b) Fin de verano, dosis para eliminar los parásitos ingeridos en primavera y verano.
- c) Fin de otoño, dosis para eliminar los parásitos ingeridos en verano principios de otoño (Rojas M., 2004).

## **2.14. CONTROL EN EL HOSPEDERO DEFINITIVO**

### **2.14.1. Alternativa farmacológica**

En la elección del fármaco se considera su eficacia frente a las distintas fases de *Fasciola hepática*. El uso de antihelmínticos es la práctica más común para la lucha contra los parásitos, teniendo como objetivo eliminar el agente causal de la enfermedad e interrumpir la excreción de los huevos que salen con la materia fecal, previniendo la infección de los caracoles y la contaminación de las pasturas. Los programas de control deben realizarse teniendo en cuenta aspectos regionales epidemiológicos, de manejo y clima (Robles y Olaechea, 2001).

### **2.14.2. Control del hospedero intermediario**

El control se basa en métodos que limitan el tamaño de las poblaciones de caracoles, pueden ser físicos, químicos y biológicos, sin embargo, la eliminación de las colonias es difícil y ecológicamente cuestionable (Leguía G., 1999).

### **2.14.3. Control físico**

Busca distribuir o limitar los hábitats de caracoles mejorando el drenaje, reduciendo así la humedad, haciendo que mueran los caracoles; el cercado de las áreas pantanosas excluye los animales en pastoreo de zonas de caracoles. (Leguía G., 1999).

Una alternativa moderna, propone aprovechar el fototropismo negativo que tiene el caracol, el cual se tiende a ocultar bajo tierra buscando sombra; es por eso que si se le da mayor angulosidad a los bordes de la acequia (aprox. 130°), permitiría que los rayos solares incidan durante un mayor tiempo en el fondo y

las esquinas, disminuyendo su contacto con el agua, contribuyendo a cortar el ciclo del caracol (González y Raunelly, 2009).

#### **2.14.4. Control químico**

El uso de molusquicidas (niclosanida, pentaclorofenato de sodio, N-tritilmorfolina y sulfato de cobre) resulta ser muy efectivo, pero con el inconveniente de ser perjudiciales para el medio ambiente y romper el equilibrio biológico, además de ser poco prácticos y costosos (Leguía G., 1999).

#### **2.14.5. Control biológico**

Se encuentra en fase experimental, según algunos estudios, se emplea plantas que contienen saponinas, bacterias, algas, moscas, nematodos y otros caracoles del género *Maritza* sp; además de patos, peces, pájaros, larvas de moscas *Scyomidae* sp. Pueden reducir el crecimiento y reproducción de los caracoles, por predación, infección o competición, pero hasta ahora los resultados son de escasa aplicación (Torgerson y Claxton, 1998).

### **2.15. IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA**

Impacto en salud pública: Esta enfermedad por ser de carácter zoonótico causa lesiones graves al ser humano, deteriorando la calidad de vida de las personas y disminuyendo notablemente las actitudes y aptitudes potenciales de las personas infectadas por lo tanto limitando el desarrollo físico y emocional de los seres humanos (Mas-Coma et al., 2009). Impacto ambiental: Ante la ocurrencia de fasciolosis, el impacto ambiental está relacionado con la necesidad del uso intensivo de productos químicos (antiparasitarios) para eliminar los diferentes estadios de la *Fasciola hepática*.

Así mismo el incremento del decomiso de hígados contaminados genera indirectamente la contaminación ambiental (Leguía G., 1999). La epidemiología de la Distomatosis hepática humana en las zonas endémicas está relacionada con los siguientes factores: El consumo generalizado de berros, alfalfa, lechuga, etc. En forma de ensaladas o jugos. Cultivados en ambientes contaminados con Distomatosis (Leguía, G., 1999).

- La prevalencia de la infestación es mayor en zonas rurales debido a la carencia de servicios de agua potable, lo que condiciona el uso de agua procedente de acequia, riachuelo, captaciones etc. Contaminados con caracoles infectados.
- La prevalencia es más frecuente en niños por su mayor contacto con los riachuelos y la costumbre de llevarse a la boca vegetal infectados.
- El desconocimiento del ciclo biológico del parásito y los bajos niveles socio económico de la población rural (Leguía, G., 1999).

## **2.16. IMPACTO ECONÓMICO**

En la economía ganadera, por las altas tasas de ganado infectado, se estiman pérdidas de US\$ 50 millones por año (basado en prevalencias y número de hígados decomisados) (Espinoza et al, 2010). En CSA la infección puede generar pérdidas que se expresan en un 40% menos de incremento de peso de tuis, en la producción de la fibra con un 30% menos, en la posibilidad limitada de explotación de CSA domésticos en zonas distomatósicas, etc. (Leguía G., 1999).

## **2.17. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.17.1. La alpaca**

La alpaca (*Lama pacos*), es la especie dentro de los camélidos sudamericanos de mayor existencia numérica en el Perú con una población que alcanza los 3 millones 683 mil y la más cotizada por la producción integral de fibra de 4,313 toneladas (Ministerio de Agricultura, 2012). Existen dos razas de alpacas: Suri y Huacaya. Se diferencian claramente por sus características fenotípicas. La alpaca Suri presenta fibras de gran longitud que se organizan en rizos que caen por los costados del cuerpo, similar a lo que se observa en los ovinos de raza Lincoln; esto le da al animal una apariencia angulosa.

En cambio la alpaca Huacaya presenta un vellón de apariencia esponjosa, con fibras de menor longitud, similar al vellón del ovino de raza Corriedale, lo que le da una apariencia más voluminosa al animal. Pese a la diferencia de aspecto, no hay diferencias marcadas en el peso de las crías al nacer (7,5 a 8,0 Kg) ni en el peso vivo adulto entre individuos de las dos razas (Promedio de 65 Kg en hembras y 70 Kg en machos).

### **2.17.2. Prevalencia**

Es la medida del número total de casos existentes, llamados casos prevalentes, de una enfermedad en un punto o periodo y en una población determinada, sin distinguir si son o no casos nuevos.

La prevalencia es un indicador de la magnitud de la presencia de una enfermedad u otro evento de salud en la población, se expresa en casos cada 100 individuos, como porcentaje. En epidemiología, se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período



determinado "prevalencia de periodo". Por lo tanto podemos distinguir dos tipos de prevalencia: puntual y de periodo (Pérez A., 2007).

- **Prevalencia puntual:** Cuántos animales de un grupo definido están enfermos en un determinado tiempo.
- **Prevalencia de periodo:** La proporción de animales que están o estarán enfermas en algún momento.

La prevalencia de una enfermedad es el número total de los animales que presentan una enfermedad en un momento o durante un periodo dividido por la población en ese punto en el tiempo o en la mitad del periodo.

Cuantifica la proporción de animales en una población que tienen una enfermedad (o cualquier otro suceso) en un determinado tiempo y proporciona una estimación de la proporción de sujetos de esa población que tenga la enfermedad en ese momento. Es un parámetro útil porque permite describir un fenómeno de salud, identificar la frecuencia poblacional del mismo y generar hipótesis explicatorias (Pérez A., 2007).

### **Características de la prevalencia:**

- a) Es una proporción. Por lo tanto, no tiene dimensiones y su valor oscila entre 0 y 1, aunque a veces se expresa como porcentaje.
- b) Es un indicador estático, que se refiere a un momento temporal.
- c) La prevalencia indica el peso o la abundancia del evento que soporta una población susceptible, teniendo su mayor utilidad en los estudios de planificación de servicios sanitarios.
- d) La prevalencia no debe confundirse con la incidencia. La incidencia es una medida del número de casos nuevos de una enfermedad en un período determinado.
- e) La prevalencia de una enfermedad en una población determinada influye en la eficacia real de una prueba para diagnosticar dicha enfermedad en esa población concreta (OMS, 2016).

Se trata de un parámetro que, junto con los valores de sensibilidad y especificidad intrínsecos a esa prueba, permite obtener los valores predictivos positivo y negativo, que son probabilidades de que la enfermedad esté realmente presente o no si el resultado de la prueba es positivo o negativo (Pérez A., 2007).

### **Determinación del nivel de la prevalencia**

Se considera tres niveles:

- Prevalencia alta más de 40%.
- Prevalencia moderada entre 20 y 40%.
- Prevalencia baja menos de 20% (Del Villar C., 2017).

### **2.17.3. Incidencia**

La incidencia es el número de nuevos casos que aparecen en una población conocida durante un periodo de tiempo. Siempre y cuando el animal no muera de una enfermedad o causa distinta durante el periodo de observación, se interpreta como el riesgo que tiene un individuo de contraer una enfermedad dentro del periodo a riesgo (Pérez, A., 2007).

### **2.17.4. Camal o matadero**

Establecimiento autorizado por el SENASA con características higiénico sanitarias apropiadas para realizar actividades de faenado de animales de abasto (Decreto supremo N° 015-2012AG).

### **2.17.5. Faenado de animales**

Procedimiento que se inicia desde la insensibilización de los animales de abasto hasta el sellado de la inspección post-mortem de la carcasa por el médico veterinario, obtenidas aptas para el consumo humano (Decreto supremo N° 015-2012AG).

### **2.17.6. Camal clandestino**

Aquel establecimiento en donde se benefician los animales sin las medidas sanitarias, seguridad y salubridad; sin la autorización de una autoridad competente, clandestino por lo general, también se vincula con cualquier tipo de actividad que se realiza a espaldas de la ley, o sin respetar los requerimientos legales de rigor. En este sentido, debido a que ciertas actividades clandestinas constituyen un delito en sí, están sujetas de ser penadas. De allí que quien actúa en la clandestinidad procure mantenerse oculto o sin llamar la atención. No obstante, no todas las situaciones clandestinas están legalmente prohibidas. Algunas están socialmente sancionadas (Consuelo, M., 2012).

### **Lesiones macroscópicas y microscópicas del hígado**

Las lesiones producidas por la duela del hígado son más constantes e importantes en esta víscera, pero alguna vez los parásitos emigran a los pulmones u otros órganos, donde forman abscesos. Las fasciolas se localizan pronto en los conductos biliares, donde pasan su vida adulta. La presencia de estos parásitos en los conductos biliares causa reacción considerable de los tejidos. El epitelio biliar es estimulado a un crecimiento excesivo en algunos lugares y se encuentran ulcerados en otros. Es frecuente la oclusión parcial o completa de los conductos biliares.

Las paredes de los conductos biliares a veces llegan a ser tan gruesas por la proliferación fibrosa que puede haber calcificación en algunas zonas.

Las cicatrices alrededor de los conductos biliares se extienden algunas veces en la profundidad de los lóbulos hepáticos, produciendo fibrosis severa en el tejido conjuntivo perilobular. La cicatrización y calcificación pueden afectar grandes porciones del hígado. En los hospederos definitivos las duelas adultas destruyen el tejido y provocan una reacción que encapsula el parásito.

Pronto se forma un quiste, pero su lumen comunica rara vez con los conductos biliares; así, la excreta y los huevecillos se acumulan pronto alrededor del gusano. Se forma un pigmento granular negro en el quiste y es fagocitado por los macrófagos del huésped. Se cree que este pigmento característico es parte del excremento del gusano, porque se puede encontrar material semejante en su aparato digestivo. El pigmento negro, semejante al hollín, se observa a veces a simple vista en el hígado.

Las lesiones pueden dividirse en una fibrosis hepática y una colangitis hiperplásica. La migración de las duelas inmaduras por el hígado provoca unos tractos migratorios, con destrucción traumática del parénquima hepático, hemorragia y necrosis. La migración de los vermes también da lugar a la formación de trombos en las venas hepáticas y sinusoides, y la obstrucción del flujo sanguíneo por esos trombos provoca una necrosis isquémica y coagulativa en el parénquima del hígado. Al cabo de, aproximadamente, cuatro o seis semanas de la infestación, comienza la curación y regeneración de estas lesiones, depositándose colágeno y apareciendo la fibrosis. La presencia de duelas adultas en los conductos biliares provoca una colangitis hiperplásica, significado post mortem.

En los cuales se considera lesiones leves a los siguientes parámetros:

**Lesiones macroscópicas leves;** engrosamiento de conductos biliares en cara parietal como en la cara visceral.

**Lesiones macroscópicas moderada;** hipertrofia moderada, atrofia moderada de lóbulos hepáticos, fibrosis de los conductos biliares y el parénquima, engrosamiento de conductos hepáticos con presencia de calcificación.

**Lesiones macroscópicas severas;** hipertrofia severa, hiperplasia del órgano, hiperplasia de linfonodos, material mucoso y calcificaciones en el lumen de conductos biliares, necrosis, presencia de formas adultas de parásito y cambio de coloración, fibrosis del tejido hepático, de conductos biliares.

**Lesiones Microscópicas;** necrosis, fibrosis arterial, fibrosis de conductos biliares, fibrosis de vena, proliferación de conductos biliares, hiperplasia de conductos biliares, infiltración linfocitos células plasmáticas eosinófilos polimorfos mononucleares (Tinco, B., 2017).

## CAPITULO III.

### 3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1. Ámbito de estudio

El presente estudio de investigación se realizó en el camal de la provincia de Espinar, región Cusco.

##### a). Límites:

- **Por el Sur:** Con el Barrio Versalles
- **Por el Norte:** Con la comunidad Suero y Cama
- **Por el Este:** Con la comunidad Suero y Cama
- **Por el Oeste:** Con la comunidad de Anansaya Ccollana Chisicata.

**Fuente:** Gobierno Regional Cusco, FOT, (2011). Área Agropecuaria.

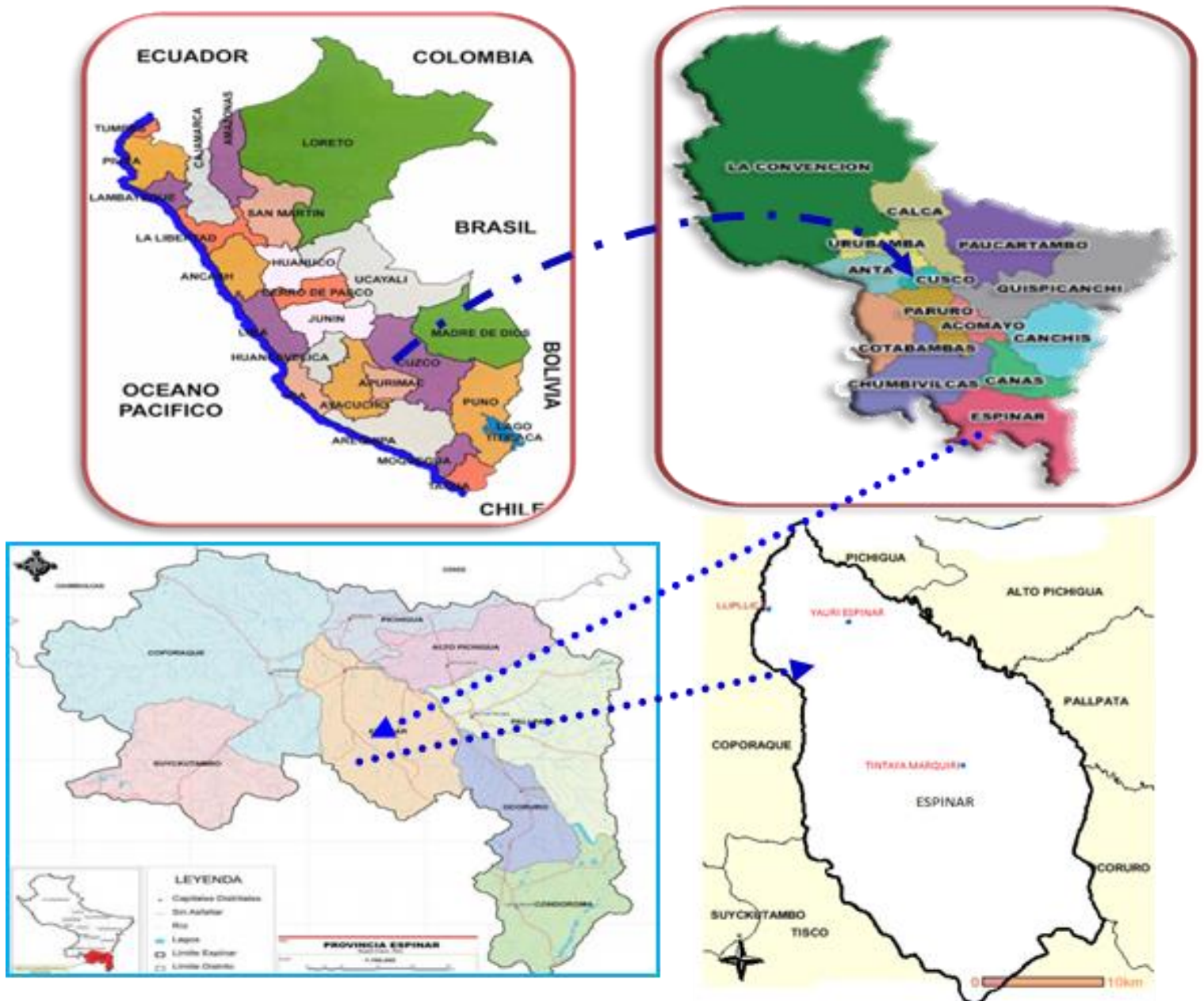
#### 3.1.2. Ubicación política y geográfica

La provincia de Espinar está ubicada al sur este de la región Cusco, a 294 kilómetros de distancia de la capital de dicha región, a una altitud de 3,870 a 5,350 m.s.n.m. Su territorio comprende altiplanicies andinas correspondientes al piso ecológico puna, conocida como altiplanicie Yauri. La provincia de Espinar al estar ubicado en el altiplano del región Cusco del Perú, presenta dos estaciones bien marcadas, una seca (abril-setiembre) que se caracteriza por la ausencia de lluvias, ambiente seco, baja temperatura, cielo despejado, gran luminosidad diurna y noches bastante frías, y la estación húmeda (octubre-marzo) que se caracteriza por la presencia de lluvias con temperaturas diurnas y nocturnas moderadas esta época es la que determina según la cantidad de precipitaciones pluviales, la cantidad y la calidad de pastos que servirán de alimento para el ganado durante la campaña anual (MPE, 2019).

❖ **ubicación política**

Región : Cusco  
 Departamento : Cusco  
 Provincia : Espinar  
 Distrito : Espinar

FIGURA 14: UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE ESPINAR



*Fuente: Gobierno Regional Cusco, FOT, (2011). Área Agropecuaria.*

#### ❖ Ubicación geográfica

- **Altitud** : 3910 m.s.n.m.
- **Temperatura máxima media** : 20°C.
- **Temperatura mínima media** : -15 °C.
- **Temperatura promedio anual** : 14°C.
- **Clima** : Frío y Seco
- **Humedad relativa** : 75%
- **Latitud sur** : 13°56'24" a 14°52'40"
- **Longitud oeste** : 71°30'27" a 72°30'30"
- **Altitud media** : 4037 m.s.n.m.
- **Altitud mínima** : 3800 m.s.n.m.
- **Altitud máxima** : 5775 m.s.n.m.
- **Superficie** : 5311.09 km<sup>2</sup>

#### ❖ Límites políticos

- **NORTE** : Con la provincia de Yanaoca, provincia de Canas.
- **SUR** : Con la provincia de Lampa - región de Puno, provincia de Caylloma, región de Arequipa.
- **ESTE** : Melgar y Lampa - Puno
- **OESTE** : Con la Provincia de Chumbivilcas, Caylloma - Arequipa.

Según sus límites políticos referenciales (Base cartográfica del IGN), la provincia de Espinar, tiene un área aproximada de 5324.45 km<sup>2</sup>, que representa el 7.36 % de la superficie total de la Región que tiene un área aproximada de 72387.58 km<sup>2</sup>, y la extensión de sus distritos integrantes es la siguiente Fuente: (Gobierno Regional Cusco, 2011. Área Agropecuaria).

#### ❖ Accesibilidad

Para llegar a los puntos de muestreo o al lugar de investigación:

- **Ruta Cusco – Urcos – Sicuani – Espinar (08 hrs.)**.- El trayecto Cusco-Espinar es carretera asfaltada en regular estado.



- **Ruta Arequipa – Espinar (06 hrs)** Cuenta con una carretera asfaltada en buen estado.
- **Ruta Puno – Marangani - Sicuani – Espinar (08 hrs)** Cuenta con una carretera asfaltada en regular estado.

### **3.1.3. Características del área de estudio**

**Clima.-** El clima se considera de promedio semifrío, representativo en casi toda la provincia, con una temperatura promedio anual de 6.67 °C, la presencia de lluvias (octubre-abril) y la época seca y fría (mayo-setiembre).

**Precipitación.-** La Provincia de Espinar cuenta con una precipitación promedio de 775.8 mm, los datos climatológicos indican que entre los meses de octubre hasta el mes de abril se presenta la mayor precipitación pluvial, mientras que en los meses de mayo hasta el mes de setiembre la precipitación es mínima.

**Temperatura.-** Las temperaturas mínimas son variadas en todo el ámbito provincial, muestran ligeras bajas en su temperatura entre los rangos de - 0 a 4 °C, y las más frías se presentan en el distrito de Condorama, con temperaturas de -6 a -1 °C, siendo los meses más crudos los de mayo a junio. Las bajas temperaturas imperantes en la provincia, generan frecuentes desastres de origen natural, originados por las nevadas y heladas que suelen presentarse entre junio y agosto. Gobierno Regional Cusco, FOT, (2011). Área Agropecuaria.

## 3.2. MATERIALES Y EQUIPOS DE ESTUDIO

### 3.2.1. Materiales y equipos para evaluación macroscópica

#### 3.2.1.1. Material biológico

El material biológico está constituido por los hígados (vísceras) de las alpacas hembras y machos entre la raza Huacaya y suri beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar, región Cusco.

**TABLA 01: DISTRIBUCIÓN DE ANIMALES DE ESTUDIO SEGÚN SEXO Y RAZA DURANTE LOS MESES DE ESTUDIO DE ENERO A MAYO DEL 2019.**

Ítem	Meses de estudio	Cantidad de alpacas evaluadas en el camal	Sexo		Raza	
			Macho	Hembra	Huacaya	Suri
01	Enero	70	42	28	62	08
02	Febrero	70	30	40	55	15
03	Marzo	75	55	20	68	07
04	Abril	80	34	46	76	04
05	Mayo	89	45	44	81	08
<b>Total de alpacas evaluadas</b>		<b>384</b>	<b>206</b>	<b>178</b>	<b>342</b>	<b>42</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2.1.2. Materiales y equipos de estudio

- Mandil
- Botas de jebe
- Guantes de exploración N°. 7.5
- Barbijo
- Gorro
- Fichas de recolección de datos
- Libretas de campo
- Tableros de campo

- Registros de campo
- Equipo de disección.
- Jabón Carbólico
- Balanza
- Cámara fotográfica digital
- Motocicleta

### **3.3. METODOLOGÍA**

#### **3.3.1. Enfoque**

Esta investigación se realizó con un enfoque cualitativo debido a las variables que se valoraron, las mismas que son expresadas en porcentajes.

#### **3.3.2. Modalidad**

La modalidad es de campo porque se determinó la presencia de *Fasciola hepática* mediante la inspección sanitaria macroscópica post mortem de hígados (vísceras) en “alpacas beneficiadas” en el camal de la provincia de Espinar - Cusco.

#### **3.3.3. Tipo**

Esta investigación es descriptiva ya que se representan las características de los diferentes datos que se obtuvieron de la población de estudio.

### **3.3.4. Población**

La población que ha sido evaluada en este estudio son las alpacas que han sido beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar, región Cusco. Se trabajó con un total de 384 alpacas beneficiadas durante los días sábados de la semana durante los cinco meses de estudio de la investigación.

### **3.3.5. TAMAÑO MUESTRAL**

En el presente estudio se trabajó con 384 alpacas beneficiadas, durante los días sábados de cada semana durante los cinco meses de estudio, lo que representa el 30% de la población total aproximadamente de las alpacas que ingresa al camal de la provincia de Espinar mensualmente.

### **3.3.6. Variables de la hipótesis**

#### **Independientes:**

- Sexo
- Raza

**Dependientes:** Prevalencia de *Fasciola hepática*.

### **3.7. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EVALUACIÓN MACROSCÓPICA**

#### **3.7.1. Para determinar la prevalencia de distomatosis macroscópica se procedió de la siguiente manera:**

- **Primer paso:**

Primero se solicitó la autorización del Camal al señor alcalde de la Municipalidad provincial de Espinar tal como se muestra en el anexo 01. Así mismo se coordinó para realizar el presente estudio de investigación con los comerciantes alpaqueros de la provincia de Espinar, la fecha y hora que realizan el beneficio de las alpacas, se explicó el objetivo del presente estudio de investigación donde se debe observarse todo el proceso de beneficio hasta la evisceración para continuar con la inspección de los hígados.

- **Segundo paso:**

Se concurrió al lugar del beneficio, donde se inicia primero con el degüello y proceso de desangrado en bloques de 5 a 10 animales, en ese momento se aprovechó para registrar la historia clínica de cada animal.

- **Tercer paso:**

A continuación, el matarife procedió con el desuello.

- **Cuarto paso:**

A continuación, el matarife procedió con la evisceración de cada animal beneficiado, Se realizó separando las vísceras rojas, las blancas y los órganos genitales.

Se cortó la pared abdominal sobre la línea media ventral y se separan los intestinos y estómagos (vísceras blancas), las cuales se colocaron en carretillas para su inspección y limpieza.

Después se cortó el diafragma y se extraen las vísceras rojas: Hígado, corazón, esófago, tráquea, pulmones, y riñones. Las vísceras rojas se colocaron en ganchos para su inspección sanitaria.

- **Quinto paso:**

### **Inspección y palpación de hígados**

La inspección de los hígados de las alpacas beneficiadas, mediante el método exploratorio de los hígados se realizó mediante la observación directa y palpación para verificar su consistencia y color tanto en su borde interno, como externo, teniendo en cuenta su estructura anatómica, color, tamaño y simetría de hígados sanos, los bordes son muy agudos y simétricos, en comparación con los hígados parasitados que son asimétricos, hemorrágicos y bordes romos, la estructura de los conductos biliares, color del hígado donde se pudo notar alteraciones, y con la ayuda de ambas manos se procedió a palpar el hígado y en los hígados infestados se pudo notar que al tacto se presentan los canalículos biliares duros, calcificados o también protuberancias que sobresalían del hígado las *Fasciolas hepáticas* adultas.

- **Sexto paso:**

### **Cortes de hígados**

Se realizó a través de cortes longitudinales de más o menos 2 a 3 cm. de los conductos biliares para verificar la superficie y la resistencia al corte, el engrosamiento de los conductos biliares y la presencia de la Fasciola hepática adulta.

### 3.7.2. Determinar la prevalencia de Distomatosis

Para la determinación de la prevalencia se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de hígados positivos a la inspección (Alpaca)}}{\text{N}^\circ \text{ total de hígados inspeccionados (Alpaca)}} \times 100\%$$

- **PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PREVALENCIA**

Se consideró tres niveles:

- Prevalencia alta más de 40%.
- Prevalencia moderada entré 20 y 40%.
- Prevalencia baja menos de 20% (Del Villar C., 2017).

### 3.7.3. Determinación de la pérdida económica

La valoración de la pérdida económica por infestación de hígados se obtuvo mediante la siguiente formula (Del Villar C., 2017).

$$\text{P.E} = \text{NTVA} * \text{Px} * \text{PrKg.}$$

**Donde:**

- P.E. = Pérdida económica
- N.T.V.A. = Número total de hígados infestados.
- Px = Peso promedio del órgano
- Pr \* Kg = Precio en soles por hígado (Del Villar C., 2017).

#### **3.7.4. Determinación de precios**

Para efectuar los cálculos de pérdidas económicas se consideró los hígados infestados como una unidad y se consideró en moneda nacional (soles).

Los precios de hígado en el mercado son referidos al promedio de los precios de venta efectuados en el mercado local de la provincia de Espinar. Teniendo en cuenta que el precio del hígado sano en el mercado de Espinar es S/. 5.00 soles y los hígados infestados son incinerados.



## CAPITULO IV.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. PREVALENCIA GENERAL DE ALPACAS INFESTADAS POR DISTOMATOSIS EN EL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR.

De las 384 alpacas evaluadas y beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar, durante los meses de enero a mayo del 2019, resultaron 157 positivos a la distomatosis, con una prevalencia total de 40.89 %, según se observa en la Tabla 02. Este parámetro epidemiológico encontrado se atribuiría a las condiciones favorables del medio ambiente como es la existencia de ojos de agua, bofedales, pastos bajo riego, poca rotación de pastoreo y la inadecuada aplicación de programas de control lo que permite el desarrollo de la enfermedad en los hospedadores.

Tabla 02: Prevalencia general de alpacas infestadas por Distomatosis en el camal de la provincia de Espinar.

Cantidad de alpacas evaluadas	Resultados del estudio de investigación	
	Alpacas positivos (con Distomatosis)	Prevalencia (%)
384	157	40.89
	Alpacas negativos	(%)
	227	59.11

El resultado del presente estudio es superior al reporte de **Mina y Quiroga J. (2005)** quién obtuvo una prevalencia de 0.0 % de distomatosis de 404 llamas en provincia Sajama de la región Oruro, Bolivia. Estos contrastes posiblemente se deben a las diferencias ambientales que determina la supervivencia del parásito y de su hospedero intermediario, así mismo cabe destacar que el presente estudio se realizó en la estación de verano que son estaciones adecuados para

el desarrollo de la *Fasciola hepática*, porque las condiciones de temperatura, humedad y oxigenación son factores a las cuales se atribuye esta diferencia. Así mismo la prevalencia encontrada del 0,0 % indica que las llamas no se parasitan por *Fasciola hepática* en zonas con alto contenido de sal en las aguas, ya que los miracidios de la fasciolosis mueren en el agua salada, además que impide el desarrollo de los caracoles de agua dulce (Mina y Quiroga J. Cesar, 2005).

El resultado del presente estudio es superior al estudio de **SENASA Lima, (2007)** de los decomisos de hígados por distomatosis en bovinos en la región de Cusco. Esta diferencia se debe a que las alpacas son altamente sensibles a la distomatosis (Flores C., 2014).

El resultado del presente estudio es superior al reporte de **Vera V., (2017)** quien obtuvo una prevalencia de 9.7 % de 8,341 bovinos beneficiados en el Camal Municipal de Santa María de la Colina del distrito de Majes, provincia de Caylloma de la región de Arequipa.

El resultado obtenido del presente estudio es relativamente alto debido a que en las comunidades de la provincia de Espinar, existen condiciones ecológicas sumamente favorables para el desarrollo del parásito y del hospedero intermediario. La presencia de humedad permanente proveídos por ríos, bofedales, manantiales, ojos de agua que son factores óptimos para el hospedero intermediario.

Según el estudio realizado por **Cahuata A., (2017)** en el distrito de Sicuani, provincia de Canchis, por el método sanitario de inspección post mortem determinó una prevalencia de 40.2 % en bovinos beneficiados, el cual es inferior al resultado obtenido en el presente trabajo de investigación de 40.89 % este resultado obtenido posiblemente se debe a las diferencias ambientales que determina la supervivencia del parásito y de su hospedero intermediario. A si como también las diferentes políticas que se aplican con respecto a la dosificación antiparasitaria de los animales y la capacitación a los productores de la zona.

Según el estudio realizado por **Del Villar C., (2017)** reportó una prevalencia general de 28.57 % en vacunos beneficiados en el camal Municipal del distrito

de Aplao, provincia de Castilla del departamento de Arequipa, que es inferior al resultado que obtuvimos 40.89 % de prevalencia, este resultado obtenido es relativamente alto debido a que en las comunidades de la provincia de Espinar existen condiciones medio ambientales favorables para el desarrollo del parásito.

#### **a). PREVALENCIA DE ALPACAS INFESTADAS POR DISTOMATOSIS EN EL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR SEGÚN LOS MESES DE ESTUDIO.**

Se obtuvo según los meses de estudio de enero, febrero, marzo, abril y mayo mostraron prevalencias de 41.43%, 35.71%, 50.67%, 42.50% y 34.83% respectivamente. Esta semejanza se debe a que en los meses que fueron estudiados pertenecen a la época lluviosa y a la estación de verano, que en este periodo los factores medio ambientales se comportan favorablemente para la presentación de la enfermedad.

En el estudio de investigación de **Mina, y Quiroga, J. Cesar, (2005) y SENASA Lima, (2007)**. No se reportaron información alguna respecto a los meses del año, como se hizo en el presente trabajo de investigación.

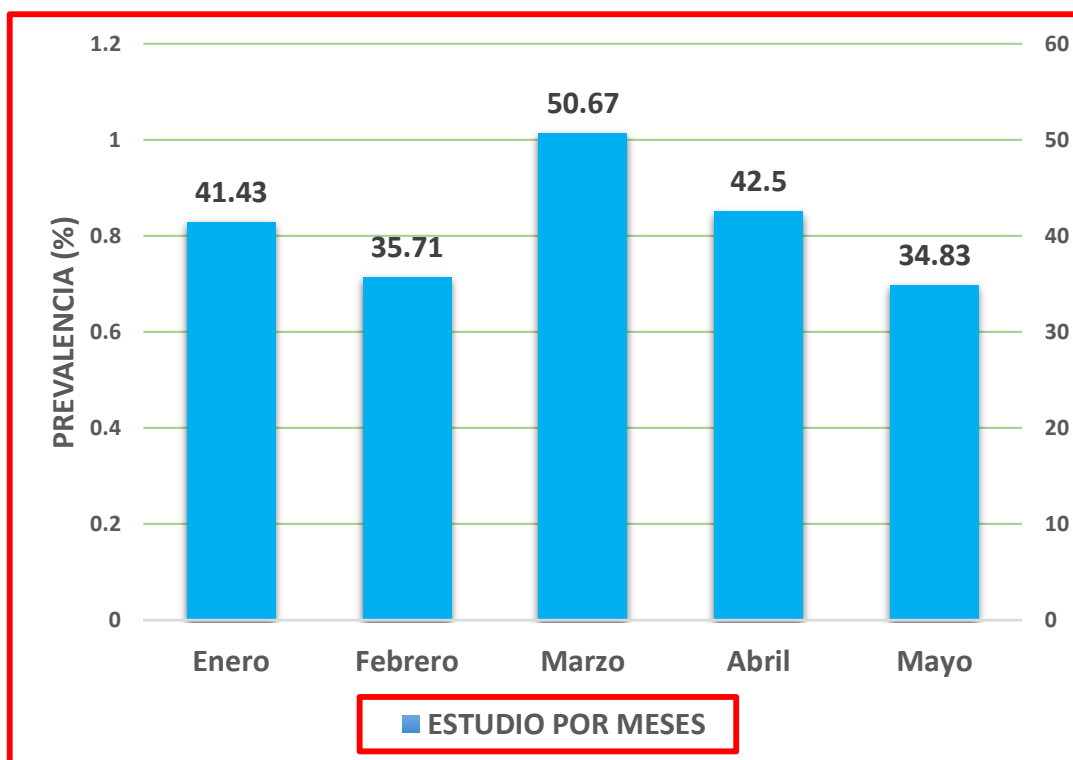
En el estudio realizado por **Vera V., (2017)**. “Estudio económico de hígados decomisados por afección de *Fasciola hepática* en bovinos beneficiados en el camal municipal de la Colina, distrito de Majes, provincia de Caylloma - Arequipa”, de setiembre 2015 a agosto del 2016. Obtuvo una prevalencia en la estación de verano de 10.72 %, mientras en los meses de setiembre a diciembre del 2015 y junio a agosto del 2016 se reduce a 8.95%. A comparación con nuestro estudio se observa una prevalencia de 40.89 %. Esta diferencia sea probablemente por falta de medidas de control, prevención y sensibilización a los criadores de alpaca de la provincia de Espinar. Así mismo los meses que se realizó el presente estudio pertenece a la época lluviosa y a la estación de verano, que en este periodo los factores medio ambientales se comportan favorablemente para la presentación de la enfermedad.

En el trabajo de tesis **Del Villar C., (2017)** que fue realizado durante los meses de diciembre 2016 a marzo del 2017; determinó la prevalencia y pérdidas económicas por decomiso de hígados con fasciolosis en vacunos beneficiados en el camal Municipal del distrito de Aplao, provincia de Castilla - Arequipa. Se evaluó 287 animales beneficiados, según los meses del año se mostraron prevalencias de 42.84 %, 19.72 %, 21.33 % y 32.05 %, respectivamente; en comparación con nuestro trabajo de investigación se mostraron prevalencias de 41.43%, 35.71%, 50.67%, 42.50% y 34.83% respectivamente. Ambos trabajos de investigación se realizaron durante la época lluviosa.

Tabla 03: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la Provincia de Espinar según los meses de estudio.

Ítem	Meses de estudio y/o evaluación	Cantidad de alpacas evaluadas	Alpacas con distomatosis	
			Alpacas positivos	Prevalencia (%)
01	enero	70	29	41.43 %
02	febrero	70	25	35.71 %
03	marzo	75	38	50.67 %
04	abril	80	34	42.50 %
05	mayo	89	31	34.83 %
<b>total</b>		<b>384</b>	<b>157</b>	<b>40.89 %</b>

Gráfico 01: Prevalencia de alpacas infestadas por Distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según los meses de estudio.



## **b). PREVALENCIA DE ALPACAS INFESTADAS POR DISTOMATOSIS EN EL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR SEGÚN EL SEXO.**

Se obtuvo la prevalencia de distomatosis en alpacas beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar según el sexo; en la cual las alpacas machos mostraron una prevalencia de 44.17 % comparado con las alpacas hembras 37.08 % de prevalencia. Esta diferencia se debe a que los machos permanecen separados en zonas bofedales del hato donde hay buen pastizal porque se comercializa previo engorde bajo el sistema extensivo. En comparación con las alpacas hembras permanecen mayor periodo de tiempo con la finalidad de producción y el desconocimiento de los productores del plan sanitario alpaquero lo cual favorece el desarrollo de la enfermedad en los hospedadores.

Según los estudios de Mina, y Quiroga, J. Cesar, (2005) y SENASA Lima, (2007) no reportaron en su estudio información alguna respecto al sexo de los animales, como se hizo en el presente estudio de investigación.

Según el estudio realizado por Vera V., (2017) en el Camal Municipal de Santa María de la Colina del distrito de Majes, provincia de Caylloma - Arequipa. En los meses setiembre de 2015 a agosto del 2016. En 8,341 bovinos beneficiados, 737 hígados fueron decomisados de acuerdo a la variable sexo; 525 fueron machos (71.7%) y 212 hembras (28.3%). Se obtuvo mayor prevalencia de distomatosis en machos, esta tendencia se repitió en todos los meses de estudio. En el presente estudio de investigación se observa mayor prevalencia de distomatosis en machos, esta diferencia se debe a que las alpacas machos permanecen separados en zonas bofedales del hato donde hay buen pastizal porque se comercializa previo engorde bajo el sistema extensivo. En comparación con las alpacas hembras permanecen mayor periodo de tiempo con la finalidad de producción y los productores no tienen conocimiento del calendario sanitario en las comunidades de la provincia de Espinar.

Según Cahuata A., (2017) en el Camal Municipal de Trapiche del distrito de Sicuani, provincia de Canchis. De 8,312 vacunos beneficiados, reporta que se obtuvo una prevalencia de 40.2 %, de los cuales según el sexo se determinó que

las hembras tuvieron un mayor grado de infestación con un 92.7 % frente a los machos con 7.3% esta diferencia se debe a que los vacunos hembras permanecen en el hato por mayor periodo de tiempo con la finalidad de producción.

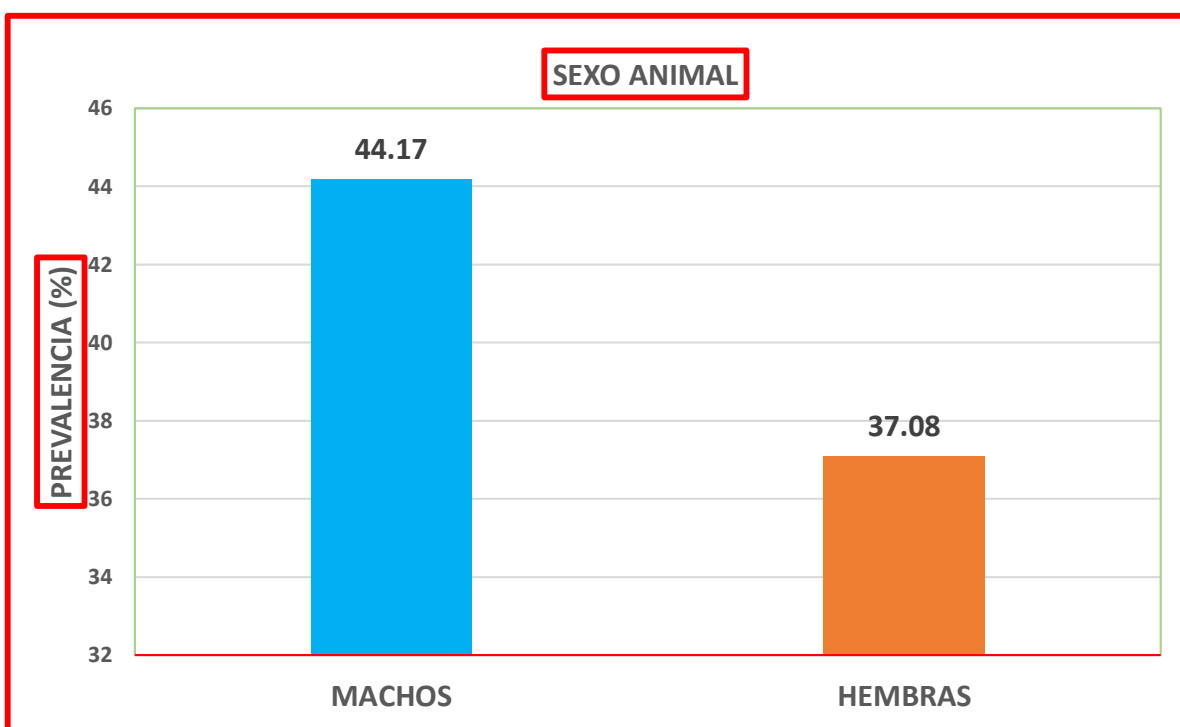
Mientras que en el presente estudio de investigación se obtuvo que los machos tuvieron un mayor grado de infestación (44.17%) esta diferencia se debe a que las alpacas machos permanecen separados en zonas bofedales del rebaño donde hay buen pastizal porque se comercializa previo engorde.

Según el estudio realizado por Del Villar C., (2017) en el camal Municipal del distrito de Aplao, provincia de Castilla - Arequipa. De 287 animales beneficiados de diciembre 2016 a marzo del 2017; los vacunos hembras mostraron la mayor prevalencia de 46.00 % mientras que en el presente estudio de investigación se obtuvo que los machos tuvieron un mayor grado de infestación con un 44.17 %. Esta diferencia se debe a que los vacunos hembras permanecen en el hato por mayor periodo de tiempo con la finalidad de producir leche y a estas no le aplican desparasitaciones adecuadas ni acompañamiento con rotación de zonas de pastoreo; comparado al de los vacunos machos solo están máximo dos años por que se comercializa previo engorde bajo el sistema intensivo (Del Villar C., 2017). A diferencia que las alpacas machos permanecen separados en zonas bofedales del rebaño donde hay buen pastizal porque se comercializa previo engorde bajo el sistema extensivo.

Tabla 03 : Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo.

Alpacas según el sexo	Cantidad de alpacas evaluadas	Alpacas con distomatosis	
		Alpacas positivos	Prevalencia (%)
Machos	206	91	44.17 %
Hembras	178	66	37.08 %

Gráfico 02: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo.





**c). PREVALENCIA DE ALPACAS INFESTADAS POR DISTOMATOSIS EN EL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR SEGÚN EL SEXO POR MESES DE ESTUDIO.**

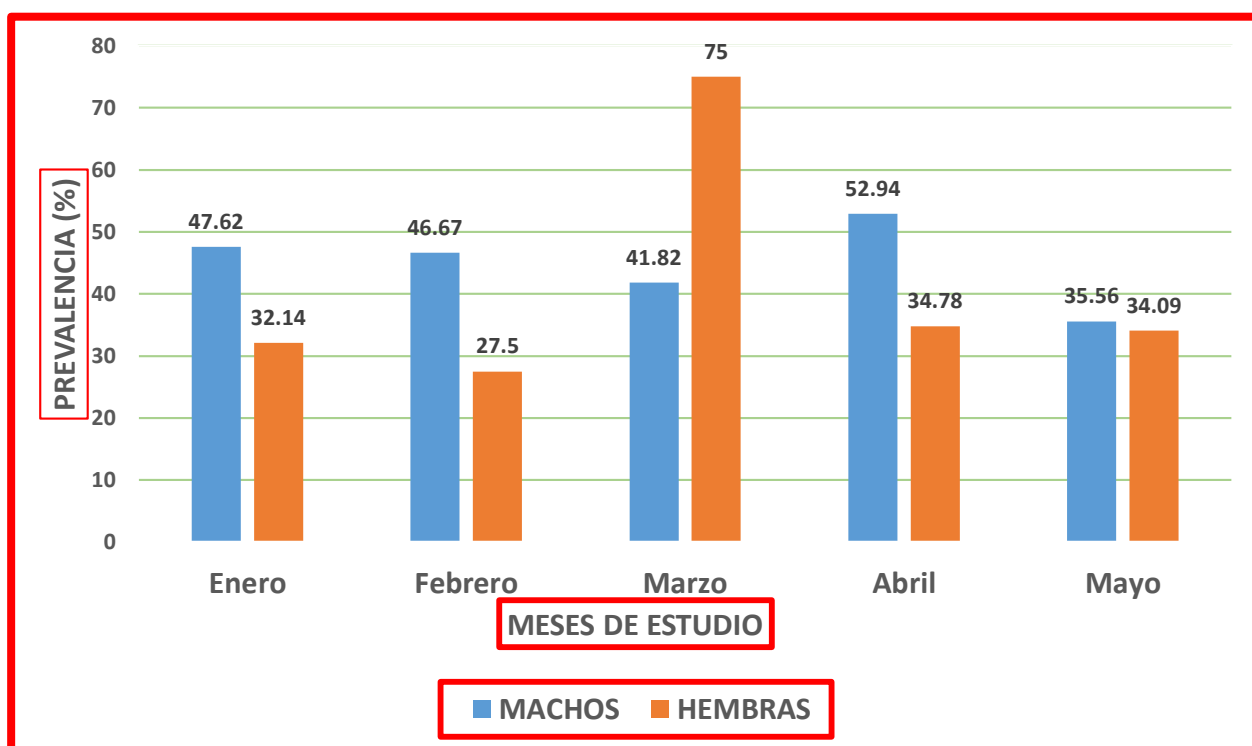
En el Camal de la provincia de Espinar de 384 alpacas beneficiadas; 157 hígados fueron infestados de los cuales 91 machos y 66 hembras. En el mes de enero del 2019 se obtuvo 20 hígados infestados en machos con un 47.62 %, en hembras 09 hígados infestados con un 32.14 %, durante el mes de febrero se obtuvo 14 hígados infestados en machos con un 46.67 %, en hembras 11 hígados infestados con un 27.50 %, durante el mes de marzo se obtuvo 23 hígados infestados en machos con un 41.81 %, en hembras 15 hígados infestados con un 75.00 %, durante el mes de abril se obtuvo 18 hígados infestados en machos con un 52.94 %, en hembras 16 hígados infestados con un 34.78 % y durante el mes de mayo se obtuvo 16 hígados infestados en machos con un 35.56 %, en hembras 15 hígados infestados con un 34.09 %. Se observa mayor prevalencia en alpacas machos con 44.17 %, a diferencia de alpacas hembras 37.08 %.

Según el estudio de Mina, y Quiroga, J. Cesar, (2005), SENASA Lima, (2007), Vera V., (2017), Cahuata A., (2017) y Del Villar C., (2017) no reportaron en su estudio información alguna según el sexo por meses como se hizo en el presente estudio de investigación.

Tabla 04: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo por meses de estudio.

Meses de estudio	Cantidad de alpacas evaluadas	Alpacas según el sexo - evaluadas		Machos positivos		Hembras positivas	
		Machos	Hembras	N°	%	N°	%
enero	70	42	28	20	47.62	09	32.14
febrero	70	30	40	14	46.67	11	27.50
marzo	75	55	20	23	41.82	15	75.00
abril	80	34	46	18	52.94	16	34.78
mayo	89	45	44	16	35.56	15	34.09
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>206</b>	<b>178</b>	<b>91</b>	<b>44.17</b>	<b>66</b>	<b>37.08</b>

Grafico 03: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según el sexo por meses de estudio.



#### **d). PREVALENCIA DE ALPACAS INFESTADAS POR DISTOMATOSIS EN EL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR SEGÚN LA RAZA.**

Se obtuvo mayor prevalencia en la raza Huacaya 143 alpacas equivalentes al 41.81 %, mientras que los de la raza Suri de 14 alpacas beneficiadas tienen menor grado de infestación de 33.33 %. El presente resultado obtenido se debe a que las condiciones climáticas de diferentes lugares de donde proceden las alpacas destinados para ser beneficiados, son favorables para la crianza de las alpacas de raza Huacaya debido a sus características corporales, ésta raza está adaptada a climas fríos propios de la sierra de nuestro país y presentan mayor resistencia es por ello que los productores de la zona optan por criar raza Huacaya.

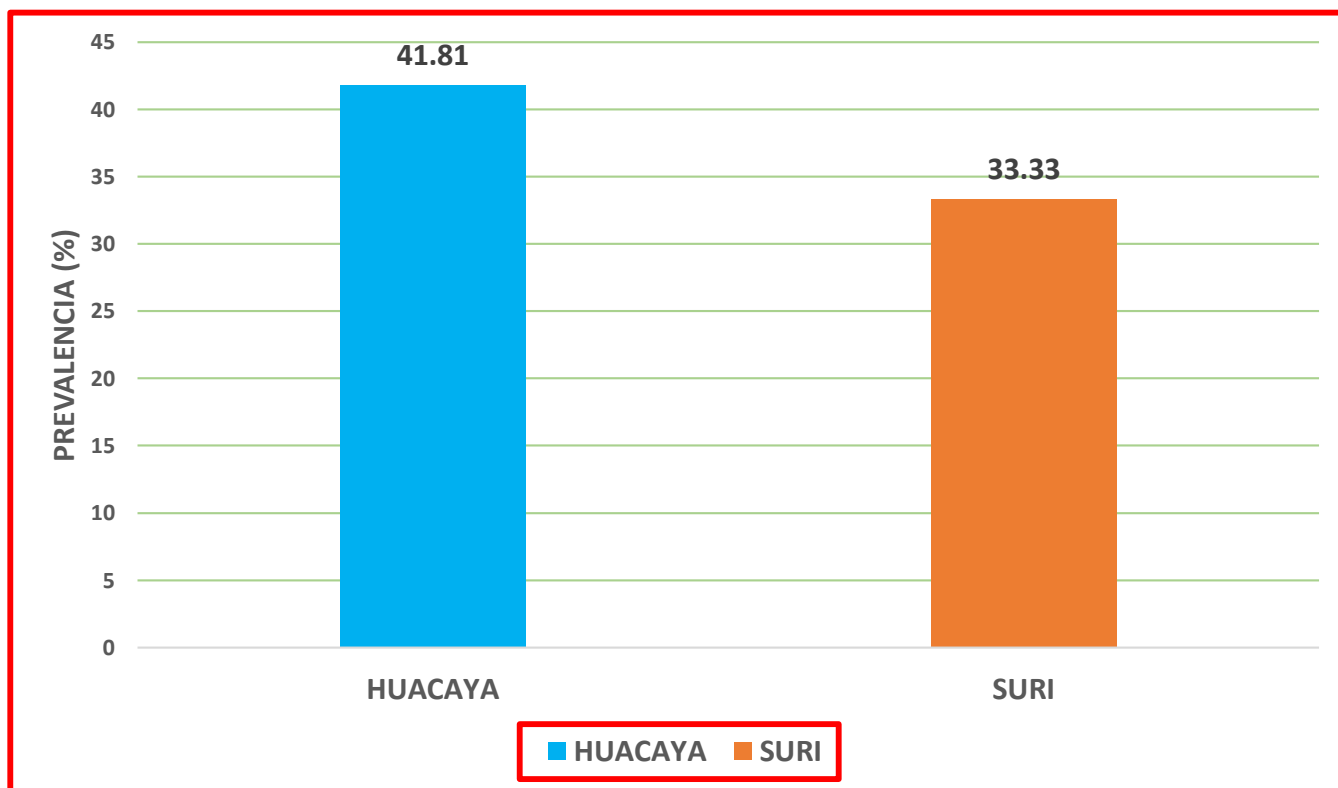
No se cotejo con los trabajos de tesis de Mina, y Quiroga, J. Cesar, (2005), SENASA Lima, (2007) y Del Villar C., (2017) porque no determinaron la prevalencia de acuerdo a la raza de los animales, no existe ninguna información alguna.

Según el estudio realizado por Vera V., (2017) en el Camal Municipal de Santa María de la Colina del distrito de Majes, provincia de Caylloma - Arequipa. De 8,341 bovinos beneficiados según la variable raza; 548 fueron de la raza Holstein Friesian con 74.4% y 189 de la raza Brown Swiss con 25.6%. En comparación con nuestro estudio de investigación se obtuvo mayor grado de infestación en las alpacas de raza Huacaya con un 41.81% de prevalencia, mientras que la raza Suri tiene menor grado de infestación de 33.33%. Esta diferencia se debe a que las condiciones climáticas de las diferentes comunidades de donde proceden las alpacas destinados para ser beneficiados, son favorables para la crianza de las alpacas de raza Huacaya y en la provincia de Espinar se dedican más a la crianza de alpacas de raza huacaya. Según el estudio realizado por Cahuata, A., (2017) en Sicuani - Canchis, por el método sanitario de inspección post mortem obtuvo 77.4%, corresponden a la raza Brown swiss frente al 22.6% que corresponde a la raza Mestiza. A comparación del presente estudio se puede observar que la prevalencia varía por la especie evaluada y por el lugar de estudio.

Tabla 05: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según la raza.

Razas de alpacas	Cantidad de alpacas evaluadas	Alpacas con Distomatosis	
		Alpacas positivos	Prevalencia (%)
Huacaya	342	143	41.81 %
Suri	42	14	33.33 %
Total	384	157	40.89 %

Grafico 03: Prevalencia de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar según la raza.



#### **4.2. PÉRDIDAS ECONÓMICAS DE ALPACAS INFESTADAS POR DISTOMATOSIS EN EL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR.**

Se evidencia que en camal de la provincia de Espinar, de 384 alpacas beneficiadas, 157 hígados fueron decomisados. Aplicando la fórmula para determinar la pérdida económica que es igual al número total de hígados infestados por peso promedio del hígado por precio en el mercado del hígado, se reporta una pérdida económica total de S/. 942.00 soles durante los 5 meses de estudio, teniendo en cuenta que el precio por hígado en el mercado de Espinar es de S/.5.00 soles considerando el peso promedio de hígado sano de 1.20 kilogramos. Los productores y comerciantes dedicados a esta actividad, que benefician diariamente las alpacas son afectados por las pérdidas económicas en forma considerable. El promedio anual de pérdidas económicas según los datos obtenidos en esta investigación asciende a S/. 2,260.80 soles. Si tomamos en cuenta las pérdidas económicas anuales, nos daremos cuenta que es algo serio y grave que afecta considerablemente la economía de los productores y comerciantes que se dedican diariamente a esta actividad.

Las pérdidas económicas ocasionados por distomatosis es considerable, en el Perú se ha realizado estudios sobre pérdidas por mortalidad, disminución en la producción de leche, carne, fibra, lana y decomisos de hígados, que permiten ubicar a la distomatosis como la segunda enfermedad parasitaria que origina pérdidas económicas importantes por ende la distomatosis es considerada la segunda enfermedad parasitaria económicamente más importante en la ganadería, causando pérdidas que superan los 50 millones de dólares al año solo en ganado vacuno, sin considerar otros animales como ovinos, camélidos sudamericanos (CSA), caprinos Espinoza et al., (2010).

No se cotejó con los trabajos de tesis de (Mina, y Quiroga, J. Cesar, (2005) y SENASA Lima, (2007) porque no determinaron la pérdida económica, no existe ninguna información alguna.

Nuestro resultado es inferior al reporte de su estudio de investigación de Vera V., (2017) en el camal municipal de Santa María de la Colina en distrito de Majes, provincia de Caylloma - Arequipa hubo una pérdida anual de S/. 44,845.04 soles correspondientes a 4,727.31 kg de hígados decomisados.

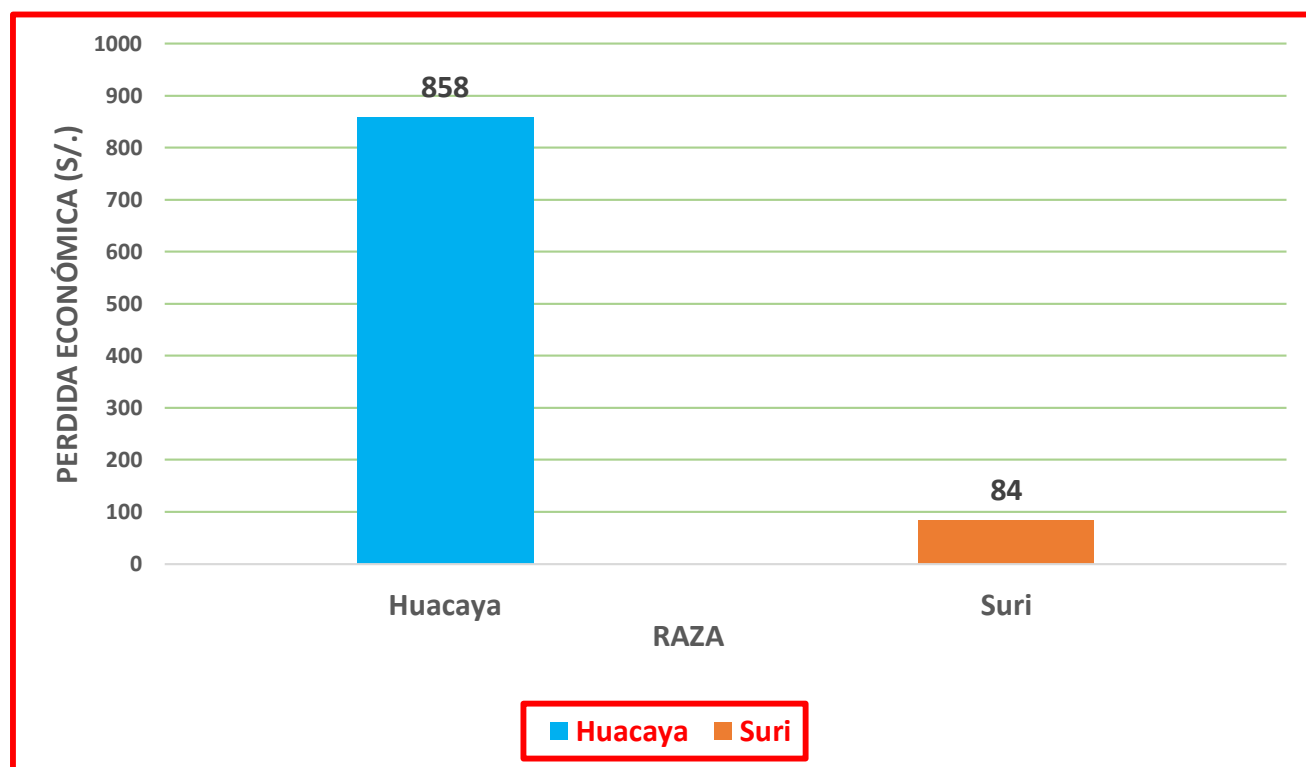
Así mismo el resultado del presente estudio de investigación es inferior al reporte que obtuvo Cahuata A., (2017) durante los doce meses de estudio en el camal municipal de Trapiche, distrito de Sicuani, provincia de Canchis anualmente se pierde S/. 163,979.53 soles por decomiso de hígados. Esta diferencia se debe a la especie estudiada y a la cantidad de hígados decomisados.

Nuestro resultado es inferior al reporte de Del Villar C., (2017) en el camal municipal del distrito de Aplao, provincia de Castilla del región Arequipa en su trabajo de investigación reportó una pérdida económica por decomiso de los hígados infestados asciende una pérdida anual de S/. 7,970.40 soles. Esta diferencia se debe a la especie evaluada, como peso del hígado y precio del hígado en el mercado local y regional.

Tabla 06: Pérdidas económicas de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar.

Razas de alpaca	Cantidad de alpacas evaluadas	Alpacas positivos según el sexo	Peso promedio de hígados Sanos (kg.)	Precio de Mercado / hígado en el mercado local (en soles)	Costo de Pérdida por hígados Infestados (en soles)	Costo total de pérdida Anual (en soles)
Huacaya	342	143	1.20 Kg.	S/. 5.00	S/. 858.00	S/. 2,059.20
Suri	42	14	1.20 Kg.	S/. 5.00	S/. 84.00	S/. 201.60
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>157</b>	<b>1.20</b>	<b>S/. 5.00</b>	<b>S/. 942.00</b>	<b>S/. 2,260.80</b>

Grafico 04: Pérdidas económicas de alpacas infestadas por distomatosis en el camal de la provincia de Espinar.



## CAPITULO V.

### CONCLUSIONES

- De 384 alpacas evaluadas 157 alpacas fueron infestados por la distomatosis representando una alta prevalencia general de 40.89 %. y 227 estuvieron libres de *Distomatosis hepática* que equivale a 59.11 % de prevalencia de los cuales según el sexo; alpacas machos mostraron una prevalencia de 44.17 % en comparación con las alpacas hembras 37.08 % de prevalencia y según la raza se obtuvo mayor prevalencia en raza Huacaya de 41.81 %, mientras que los de la raza Suri tuvieron menor grado de infestación de 33.33 % de prevalencia durante los 05 meses de estudio de enero a mayo del 2019.
- La pérdida económica que ocasionó los 157 hígados decomisados por distomatosis en 384 alpacas beneficiadas en el camal de la provincia de Espinar, arroja una pérdida económica de S/.942.00 soles de 188.40 Kg. de hígados infestados durante los meses de estudio. Sabiendo que el peso aproximado de hígado sano es de 1.20Kg. y el precio aproximado por hígado es 5 soles en el mercado local de Espinar.



## CAPITULO VI.

### RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos en este estudio de investigación, se sugiere implementar medidas de control y prevención contra la *Distomatosis hepática* en la provincia de Espinar; recomendar a la entidad responsable de la sanidad animal SENASA, Ministerio de Salud, implementar charlas de educación sanitaria dirigido a los productores y pobladores, ya que ayudará tanto a su crecimiento económico como a mejorar la salud animal y en la salud pública.
- La Municipalidad Provincial de Espinar, a través de la Gerencia de Desarrollo Económico hará de conocimiento a los productores para que tomen las previsiones de control y la programación de dosificaciones periódicas con productos específicos así como un buen manejo de sus instalaciones.
- Recomendar a los productores utilizar un calendario de desparasitación estratégico en la época correcta y cambiar de productos fasciolicidas periódicamente.
- Es urgente realizar el estudio epidemiológico de la Distomatosis hepática y sus implicancias en la salud pública de las zonas de donde provienen los animales para ser beneficiados en el camal de la provincia de Espinar.
- Realizar más investigaciones en pérdidas ocasionadas por enfermedades de origen zoonótico, por su importancia en salud pública tarea que deben realizar los egresados de ciencias veterinarias.

## CAPITULO VII.

### BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P., B. Szyfres (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera edición. Washington: OPS. 413p.
- Aguilar, R.L.; J.E. Quispe, y M. Melo. (2009). Prevalencia de la Distomatosis hepática (*Fasciola hepática*) en vacunos Brown Swiss de la microcuenca Llallimayo, Melgar. Tesis FMVZ, UNA - Puno.
- Apaza, L. (2012). Pérdidas Económicas por decomiso de Vísceras de animales Beneficiados en el Camal Municipal y Ferias Semanales de la Provincia de Ilo Región Moquegua, periodo 2005-2012.
- Arteaga, F., (2013). Tesis de pregrado de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Berrueta, T. (2012). Fasciolosis. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. [www.facmed.unam.mx](http://www.facmed.unam.mx)
- Boray J. C. (1981). Fascioliasis and other trematode infections. I. En: Recent advances in research on Fasciola and other trematodes of animals. Review of Advances in Parasitology, W. Slusarski (Ed). Polonia PWN-Polish Scientific Publishers.
- Blood, D.C. y D.M. Radostit. (1992). Medicina Veterinaria. Vol. II Séptima edición Editorial Inter americana - España.
- Bustinza, V. (2001). La alpaca: Crianza, Manejo y Mejoramiento. UNA - Puno. 349 p.
- Barriga, O. (2002). Enfermedades parasitarias de los animales domésticos en América Latina. Santiago – Chile.
- Boray J.C. (1981). Fascioliasis and other trematode infections. I. En: Recent advances in research on Fasciola and other trematodes of animals. Review of advances in Parasitology, W. Slusarski (ed). Polonia PWN-

Polish Scientific Publishers.

- Boray JC. (1997). Chemotherapy of infections with Fasciolidae. In Boray JC (ed). Immunology, pathobiology and control of fasciolosis. Rahway, NJ: MSD AGVET.
- Borchert, A. (1981). Parasitología Veterinaria Edición Española Editorial Acribia, Zaragoza - España.
- Bowman DD, Linne RC, Eberhard ML. (2004). Georgis Parasitología para veterinarios. 8a ed. Madrid: Elsevier.
- Cahuata, A., (2017). Pérdidas económicas por decomiso de hígados con distomatosis en bovinos (*bos taurus*) beneficiados en el camal municipal de trapiche, distrito de Sicuani, provincia de Canchis, región Cusco 2016. FCIBQ – UCSM. Arequipa Perú.
- Calcina F., (2015). “Prevalencia y grado de conocimiento de fasciolosis crónica en vacunos de comunidades del distrito de Santa Rosa Melgar Puno”. Tesis de pregrado de la FMVZ – UNA – Puno - Perú.
- Carrada BT. (2007). *Fasciola hepática*: Ciclo biológico y potencial biótico. Revista México Patología Clínica 54(1): 21-27.
- Cesar, A. (2003). *Fasciola hepática* en llamas (*Lama glama*) de la Puna Argentina.
- Concha, S. (1999). Strategical plan of communication in marketing for the open consumption of alpacas meat in Arequipa - Peru en: Progress in south american camelids research. The european association for animal production. Gottingen – Germany. Pag. 122 - 131.
- Consuelo, M. (2012). [www.madrimasd.org/blogs/salud\\_publica/2012/02/29/133136](http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2012/02/29/133136). Madrid-España.
- Cordero del Campillo, M., Rojo-Vásquez, Quiroz, H., Carvalho, M. 1999). Parasitología Veterinaria. España: Mc-Graw Hill Interamericana. 968p.

- Cordero del Campillo, M., (2001). Revista de tecnología e higiene de los alimentos.
- Decreto supremo Nro. 015 – 2012 – AG. Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto.
- Del Villar Vargas C., (2017). Prevalencia y pérdida económica por decomiso de hígados con fasciolosis en vacunos beneficiados en el Camal Municipal del distrito de Aplao - Provincia de Castilla – Arequipa. Tesis de pregrado de la FMVZ – UNA – Puno - Perú.
- DESCO (2014). Buenas prácticas de manejo en la producción de alpacas. Necesidad estratégica para la adaptación al cambio climático – Arequipa. 122 pp.
- Díaz Baños, P. (06 de 2011). <http://www.socepa.es>. Recuperado el 20 de 10 de 2012.
- Drugueri (2005). Distomatosis. Foro Zoe Tecnocampo. [Internet], [15 octubre 2011].
- Duncan J., Duna A., Jenmings F. (2001). Parasitología Veterinaria. 2da Ed. Edit. Acribia. Zaragoza - España.
- Erazo, J. (1998). Parasitología Veterinaria, primera Edición. Edit. McGraw-hill, Interamericana. Madrid- España.
- Espinoza et al, (2010). Fasciolosis humana y animal en el Perú. Impacto en la economía de las zonas endémicas. Revista Perú.
- Farfan, E. J., (2014). Prevalencia de helmintos gastrointestinales en alpacas (*Vicugna pacos*) en la comunidad campesina de Queracucho y localidades del distrito de Ajoyani, provincia de Carabaya – Puno. Tesis de pregrado de la FMVZ – Universidad Católica de Santa María – Arequipa – Perú.
- Flores C. B. (2014). Prevalencia de fasciolosis en Llamas y Alpacas en dos Comunidades Rurales de Jauja, Perú. Tesis de FMV de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.

- Gobierno Regional de Cusco, (2011). Acondicionamiento territorial Nro. 014 – 2011 SA.
- Gonzales G. J., (2008). Frecuencia de excreción de huevecillos de *Fasciola hepática* de ovinos en el municipio de Francisco I. Madero del Estado de Hidalgo, México. Tesis de pregrado de la Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro de México.
- Guzmán, M., (2007). Revista Iberoamericana de Educación de la Universidad Complutense Madrid.
- Junquera, P., (2013). Parásitos del Ganado, Perros y Gatos, *Fasciola hepática* o Duela de Hígado.
- Kassai T. (2002). Helmintología Veterinaria. Zaragoza. Acribia.
- Taype, L. et al (2003). Determinación la prevalencia de *Fasciola hepática* en puna seca y húmeda en región Arequipa. Arequipa - Perú: Universidad Santa María.
- Girão ES, Ueno H. (1985). Técnica de Quatro Tamises para o Diagnóstico Coprológico Quantitativo da Fasciolose dos Ruminantes. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 20 (8): 905-912.
- Guerrero, C. (1987). Enfermedades infecciosas y parasitarias de alpacas. Revista de Camélidos Sudamericanos - Lima, Pag. 35-37.
- González S, Raunelli F. (2009). Strategic control and prevalence of *Fasciola hepatica* en Cajamarca, Perú. A pilot study. Intern J Appl Rs Vet Med. 7(4): 145-52.
- Gorman T, Moreno P, Lorca M, Ibarra L, Alcaíno H. (1991). Inmunodiagnóstico de la fasciolosis animal mediante una prueba inmunoenzimática (ELISA). Parasitol al Día 15: 87-93.
- Happich FA, Boray JC. (1969). Quantitative diagnosis of chronic fasciolosis. 1. Comparative studies on quantitative faecal examinations for chronic *Fasciola hepatica* infection in sheep. Aust. Vet J 45: 326-328.
- Kassai, T. (1998). Helmintología Veterinaria (1a ed.). Zaragoza: Acribia. España.

- Leguía G. (1988). *Distomatosis hepática* en el Perú: Epidemiología y Control. Ciba Geigy – Hoesch. Lima, .42p.
- Leguía G. (1991). *Distomatosis hepática* en el Perú: Epidemiología y Control. Lima. Ciba Geigy Hoescht .41 p.
- Leguía, G. y Casas, E. (1999). Enfermedades parasitarias y Atlas de parasitología de camélidos sudamericanos. Lima -Perú: Editorial la Mar.
- Leguía, G. (2013). Infeccion experimental en primates no humanos (saimiriboliviensis) y voluntarios humanos con micro o macro quistes de sarcocystid de alpacas. Rev. Acad. Perú Cient. Vet.
- Londoño P. (2006). Presencia de caracoles Lymnaeidae con formas larvarias de *Fasciola hepática* en altitudes entre 4000 a 5000 msnm en La Raya-Cusco. Tesis para optar el título de Médico Veterinario UNMSM. Lima. Perú. 72 p.
- Lopez M. (2014). Prevalencia de *Fasciola hepática* en alpacas (*Lama pacos*) de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén, Granja Porcón- Provincia de Cajamarca, Perú. Tesis de pregrado de la FCV – Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.
- Malone JB, Gomme R, Hansen J, Yilma JM, Slingenberg J, Snijders F, Nachtergaele F, Ataman E. (1998). A geographic information system on the potential distribution and abundance of *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* in east Africa based on Food and Agriculture Organization databases. Vet Parasitol 78:87-101.
- Manrique, M., & C. Cuadros. (2002). Fasciolosis: Buscando Estrategias de Control. Arequipa, Perú: Akuarella.
- Mas- Coma MS, Esteban JG, Bargues MD. (1999). Epidemiología de la fascioliasis humana: revisión y propuesta de nueva clasificación. Bull World Health Organ; 77(4): 340-46.
- Mas-Coma S.J.G. (2009). Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. Bulletin of the World Health Organization.

- MERCK. (1988). Un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades para el veterinario. Barcelona - España.
- MINAG Ministerio de Agricultura. (1973). Estudios de la evaluación de problemas de carne en el Perú. Tomo V. Lima, Perú.
- Mina y Quiroga J. Cesar, (2005). Prevalencia de *Fasciola hepática* en llamas faenadas en el matadero de Turco provincia Sajama, departamento de Oruro, Bolivia. Tesis de pregrado FCV – Universidad Autónoma Gabriel René Moreno de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Municipalidad Provincial de Espinar, (2019). Gerencia de Desarrollo Económico Proyecto de Alpacas en el distrito Yauri.
- OMS. (2016). [www.encyclopediasalud.com/definiciones/prevalencia](http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/prevalencia). Clase, Q.S.L.
- Olaechea F.V., (2007). Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el Cono Sur de América. Argentina. Revista INTA. p 159-168.
- Pacsi A. C., (2018). Prevalencia de sarcocistiosis macroscópica y microscópica en alpacas beneficiadas clandestinamente en Ocongata – Cusco. Tesis de pregrado de la UNSAAC – Cusco – Perú.
- Paucar S. S., (2008). Prevalencia de fasciolosis y paramphistomosis en el ganado lechero de tres distritos de la provincia de Oxapampa, Pasco, Perú. Tesis de pregrado de la FMV de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima – Perú.
- Perez, A. (2007). Center for animal disease modeling y and surveil lance. Madrid - España: Universidad Complutense de Madrid.
- Quiroz, H.R., (2000). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos - México.
- Ríos García, A., (2017). Pérdida Económica por comiso de hígados infectados por *Fasciola hepática* en ovinos beneficiados en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca – 2017. Tesis de pregrado de la FCV –

Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.

Robles C, Olaechea F. (2001). Salud y enfermedades de las majadas. En ganadería sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli, P., Oliva G, Ed PRODESAR, INTA-GTZ. p 223-242.

Rojas, M. (2004). Parasitosis de los Rumiantes Domésticos 2da. Edición, Lima – Perú.

Samamé A. L. y Amanda Chávez V., (2016). Presencia de huevos de *Fasciola hepática* en vicuñas silvestres presentes en el cerro Pumacocha del distrito de Paccha, Junín, Perú. Tesis de pregrado de la FMV de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima – Perú.

Samamé A., L. (2014). Fasciolosis en vicuñas (*vicugna vicugna*) en el distrito de paccha, provincia de Yauli – Junín, Perú. Tesis de pregrado de la FMV de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima – Perú.

SENAMHI, (2010). Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología - Cusco.

SENASA, (2007). Dirección General de Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Situación Zoonitaria del Perú.

Schell, S. (1985). Trematodes of North America. Idaho: UPI editores.

Shore L. (2007). Diagnostic Medical Parasitology. 5a ed. Washington.

Soulsby EJ. (1993). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7a ed. México: Interamericana.

Soulsby, E. (1987). Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. Sexta Edición. Editorial Interamericana México.

Taira N, Yoshifuji H, Boray JC. (1997). Zoonotic potential of infection with *Fasciola* spp. By consumption of freshly prepared raw liver containing immature flukes. Int J Parasitol 27:775-779.

Torrel, S. E Irasabal, A. (1998). Detección de coproantigenos de *Fasciola hepática* en Ovinos y Bovinos mediante el Método de ELISA de captura. III Congreso Peruano de Parasitología. Libro resumen Arequipa.



- Sumano HL, Ocampo LC. (2006). *Farmacología Veterinaria*. 2a edición España: McGraw- Hill Interamericana. 300 p.
- Torgerson P, Claxton J. (1998). *Epidemiology and Control*. In *Fasciolosis*. Dalton JP. New York: CABI Publishing. p 113-149.
- Torgerson P y J. Claxton. (1999). *Epidemiology and control*. En: *Fasciolosis*. J.P. Dalton (Eds). London, UK, CABI International.
- Urquhart, G., & Armour, J. (2001). *Parasitología veterinaria (2a ed.)*. Zaragoza: Acribia.
- Urquhart, G., & Armour, J. (2011). *Parasitología veterinaria* editorial Acribia.
- Valero M, Darce N.A., Panova, M., Mas-Coma S., (2001). Relationships between host species and morphometric patterns in *F. hepatica* adults and eggs from the northern Bolivian Altiplano hyperendemic región. *Veterinary Parasitology* 102 (2001): 85-100.
- Vélez, R. (1995). *Guías en Parasitología Veterinaria*. En *Guías en Parasitología Veterinaria* (págs. 92-2). Exitodinámica.
- Vera Ccaccasaca V, (2017). “Estudio económico de hígados decomisados por afección de fasciola hepática en bovinos (*Bos taurus*) beneficiados en el camal municipal de la Colina, distrito de Majes, provincia de Caylloma, región Arequipa 2016”. Tesis de pregrado de la FMVZ – Universidad Católica de Santa María – Arequipa – Perú.
- Vásquez, L. (1998). *Introducción a la Bioestadística y la epidemiología*. Caracas - Venezuela: Editorial. Mc. Graw - Hill Interamericana.

# **ANEXOS:**

ANEXO 01: AUTORIZACIÓN DEL CAMAL DE LA PROVINCIA DE ESPINAR –  
CUSCO.



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ESPINAR  
CUSCO - PERÚ**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
ESPINAR

**“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD”**

**CONSTANCIA**

El que suscribe, **LOLO ARENAS ARMENDARIZ**, Alcalde de la  
Municipalidad Provincial de Espinar de región Cusco, con RUC.  
N° 20147346434.

**HACE CONSTAR:**

Que, la Municipalidad Provincial viene accediendo a todos los  
permisos solicitados por el Bachiller **ARPHI PACCAYA, FROILAN  
BELARMINO**, con DNI identificado 70131178 para realizar trabajos de  
Investigación en el Camal de esta localidad; específicamente para tomar  
muestras de hígados para realizar trabajo de Tesis “Prevalencia y pérdida  
económica por infestación de Qallu taca (*Fasciola hepática*) en alpacas  
beneficiadas en la provincia de Espinar - Cusco”, para fines de obtener su  
Título Profesional de Médico Veterinario.

El permiso se otorga desde el 04 de Enero del 2019 y tendrá una  
duración de 05 meses contados a partir de dicha fecha.

Se otorga el presente constancia a solicitud del interesado para los fines  
que estime por conveniente.

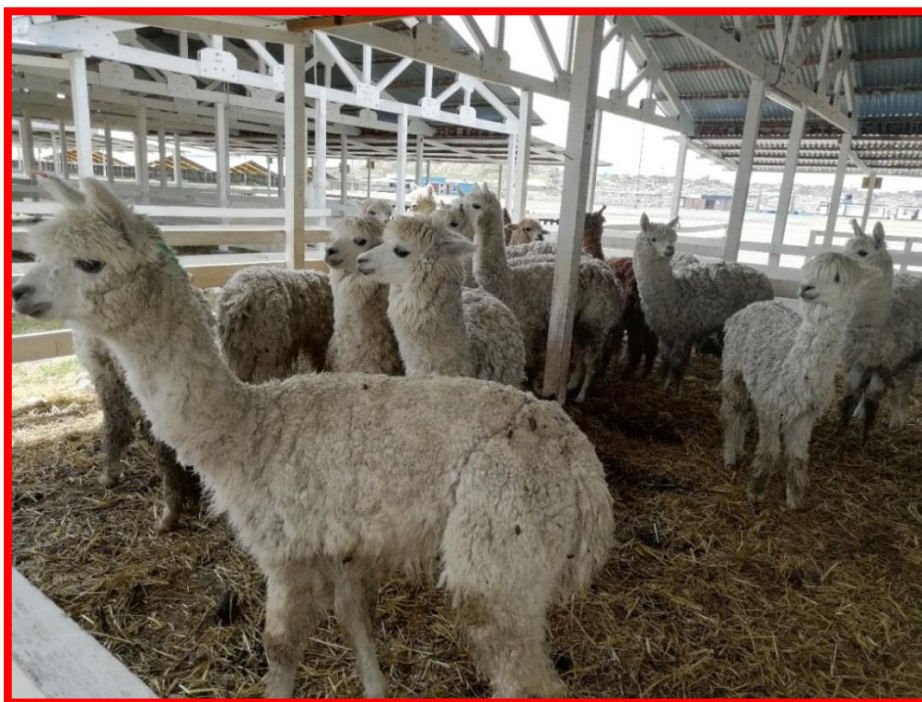
Espinar, 04 de Enero del 2019.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
ESPINAR  
  
Sr. Lolo Arenas Armendariz  
ALCALDE PROVINCIAL

## ANEXO 02: REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía 01: Instalaciones del camal de la provincia de Espinar.



Fotografía 02: Corral de encierro de las alpacas.





Fotografía 03: Proceso de sangrado de las alpacas beneficiadas.



Fotografía 04: Proceso de desuello de las alpacas beneficiadas.

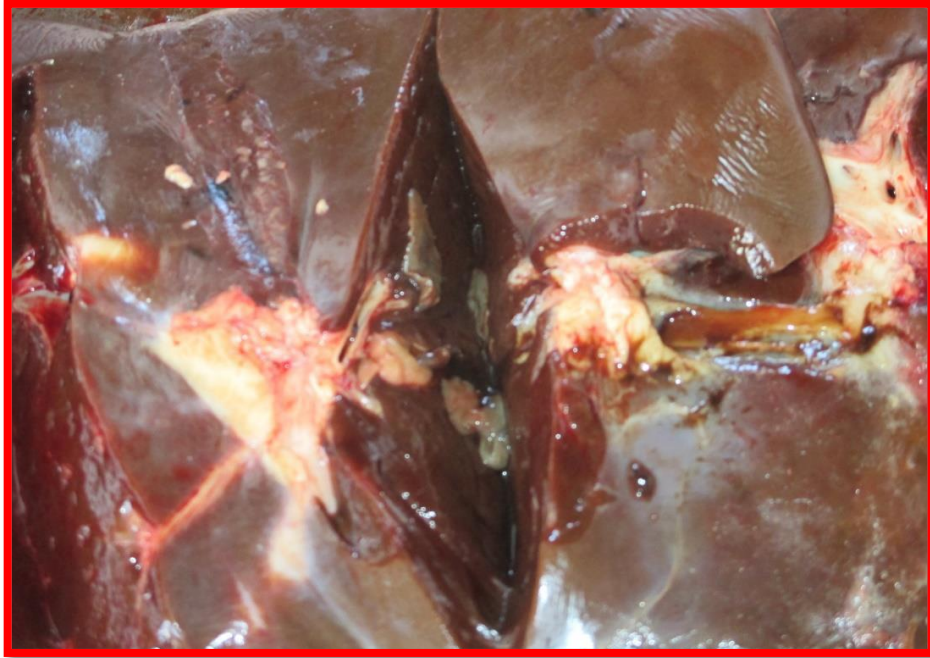


Fotografía 05: Hígados de las alpacas beneficiadas.



Fotografía 06: Inspección y palpación de hígados.





Fotografía 07: Presencia de *Fasciola hepática* en el conducto biliar del hígado.



Fotografía 08: Pesaje de hígados aparentemente sanos.