

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

**FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

**DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL TRICLABENDAZOL Y CLORSULÓN,  
CONTRA *Fasciola hepática* EN VACUNOS EN LA COMUNIDAD DE HANOCCA –  
LAYO - CANAS - CUSCO**

**Presentada por:**

Br. Ruth Natividad Mamani Mamani

**Para optar al título profesional de Médico  
veterinario**

**Asesor:**

MVZ. MG. Leoncio Mamani Machaca

CUSCO - PERÚ

2024

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL TRICLABENDAZOL y CLORSULON CONTRA Fasciola hepática EN VACUNOS EN LA COMUNIDAD DE HANCCCA - ZAYO - CANAS - CUSCO

presentado por: RUTH NATIVIDAD MAMANI MAMANI con DNI Nro.: 47519882 presentado por: ..... con DNI Nro.: ..... para optar el título profesional/grado académico de ..... MEDICO VETERINARIO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 7 %.

## Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 01 de Agosto de 20 24



Firma

Post firma: MSc. Leoncio Mamani Machaca

Nro. de DNI: 01214919

ORCID del Asesor: 0000-0002-1857-8295

### Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259° 351633185

NOMBRE DEL TRABAJO

**DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL TRIC  
LABENDAZOL Y CLORSULÓN, CONTRA F  
asciola hepática EN VACUNOS EN LA**

AUTOR

**RUTH NATIVIDAD MAMANI MAMANI**

RECUENTO DE PALABRAS

**14396 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**75100 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**81 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**6.0MB**

FECHA DE ENTREGA

**May 1, 2024 12:26 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**May 1, 2024 12:28 PM GMT-5**

● **7% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



M. Sc. Leonardo Mamani Machaca  
CMVP 2398

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo de tesis:

A Dios, quien está presente como guía en el camino de mi vida, dándome su bendición y fuerzas para seguir adelante con mis metas trazadas sin rendirme.

A mi familia con todo cariño y amor por apoyarme en el camino de mi carrera universitaria y de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero manifestar mi gratitud a Dios, quien gracias a sus bendiciones cubre siempre mi vida y a mis seres queridos que lo son todo para mí, me acompañaron de manera incondicional a lo largo de estos años de carrera, sin ellos hubiese sido imposible una de mis metas más importantes de mi vida, la finalización de mis estudios.

De forma particular a mi mentor de tesis Dr. Leoncio Mamani Machaca, por haber sido mi guía, no únicamente en la creación de este proyecto de titulación, sino a lo largo de mi vida universitaria y haberme dado el apoyo para desenvolverme profesionalmente y seguir cosechando valores.

También quiero agradecer a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia – Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por haberme dado oportunidades y llenarme en conocimiento y a todos mis docentes quienes me encaminaron a lograr mis objetivos.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. CAPÍTULO.....</b>	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Desarrollo del problema.....	1
1.1.1 Problema general. ....	4
1.2 Objetivos .....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos .....	4
1.3 Hipótesis .....	5
1.3.1 Hipótesis general.....	5
1.3.2 Hipótesis específicas.....	5
1.4 Justificación .....	5
<b>II. CAPÍTULO .....</b>	<b>7</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. Antecedentes .....	7
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	7
2.1.2 Antecedentes nacionales .....	8
2.2 <i>Fasciola hepática</i> .....	12
2.2.1. Etiología.....	12
2.2.2. Taxonomía .....	13
2.2.3. Morfología .....	13

2.2.4. Ciclo evolutivo.....	15
2.2.5. Epidemiología.....	17
2.2.6. Prevalencia e incidencia.....	18
2.2.7. Patogenia.....	18
2.2.8. Síntomas.....	19
2.2.9. Diagnóstico .....	20
2.2.10. Tratamiento.....	21
2.2.11. Prevención y Control .....	22
2.3 Fasciolidas.....	22
2.3.1. Triclabendazol.....	23
2.3.2. Clorsulón.....	25
2.3.3. Resistencia a los antihelmínticos .....	27
2.3.4. Uso indiscriminado de antihelmínticos.....	31
<b>III. CAPÍTULO.....</b>	<b>33</b>
<b>MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>33</b>
3.1. Ámbito de estudio .....	33
3.1.1. Ubicación .....	33
3.1.2. Ubicación política .....	33
3.1.3. Ubicación geográfica .....	33
3.1.4. Límites .....	33
3.1.5. Hidrográfica .....	34
3.1.6. Condiciones climatológicas .....	34
3.2. Temporada de estudio .....	34
3.2.1. Limitaciones de la investigación.....	34
3.3. Materiales de estudio .....	35
3.3.1. Material Biológico .....	35
3.3.2. Material Experimental .....	35
3.3.3. Materiales de campo .....	35
3.3.4. Material de laboratorio.....	36
3.3.5. Material de gabinete.....	37
3.4. Laboratorio.....	37

3.5. Determinación del espacio muestral de estudio.....	38
3.6. Determinación de muestras para el estudio .....	38
3.6.1 Criterios de inclusión .....	39
3.6.2 Criterios de exclusión.....	39
3.7. Procedimiento .....	40
3.8. Determinación del grado de infección (HPG) de <i>Fasciola hepática</i> .....	42
3.9. Determinación de prevalencia.....	42
3.10. Efectividad del Triclabendazol y Clorsulón .....	43
3.11. Procesamiento estadístico de los datos .....	43
<b>IV. CAPÍTULO .....</b>	<b>45</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1. Prevalencia de <i>Fasciola hepática</i> .....	45
4.1.1. Diferencia significativa según – Chi cuadrado .....	46
4.1.2. Determinación de efectividad de Triclabendazol.....	46
4.1.3. Determinación de efectividad del Clorsulón.....	47
4.1.4. Análisis estadístico de efectividad de fasciolícidias (Triclabendazol, Clorsulón) y grupo control .....	48
<b>4.1.5. Diferencia significativa según Duncan .....</b>	<b>48</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
5.1. Prevalencia.....	49
5.2. Efectividad .....	50
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
Anexo 1: resultados.....	62
<b>tabla1. Chi cuadrado .....</b>	<b>62</b>
<b>tabla3. Análisis de significancia estadístico de Triclabendazol, Clorsulón y control ....</b>	<b>63</b>
<b>tabla4. Diferencia significativa según Duncan .....</b>	<b>63</b>
Anexo 2: Fichas de colección de datos .....	64
Anexo 3: lugar de investigación .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Distribución del tamaño muestral .....	39
<b>Tabla 2</b> Prevalencia de <i>Fasciola hepática</i> en la comunidad de Hanocca .....	45
<b>Tabla 3</b> Efectividad del Triclabendazol. ....	46
<b>Tabla 4</b> Efectividad del Clorsulón .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Prevalencia de <i>Fasciola hepática</i> en la comunidad de Hanocca.....	45
---	----

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la comunidad de Hanocca Layo Canas Cusco, ubicado a orillas del lago Langui – Layo, zona endémica de *Fasciola hepática*, el cual aqueja a los productores con constantes pérdidas económicas, motivo por el cual nuestro problema general es ¿Cuánto es la prevalencia y efectividad de Triclabendazol y Clorsulón en el tratamiento de *Fasciola hepática* en vacunos en la comunidad de Hanocca Layo Canas - Cusco?, dichas pérdidas económicas ocasionadas al momento de controlar la Fasciolosis están relacionadas al uso indiscriminado de fasciolicidas sin conocer su efectividad motivo por el cual el objetivo es determinar la prevalencia y la efectividad del Triclabendazol y Clorsulón contra *Fasciola hepática* en vacunos en la comunidad de Hanocca – Layo – Canas - Cusco. Para la presente investigación se determinó una muestra de 246 cabezas de vacunos de una población universal de 680 vacunos, a partir de los cuales se evaluó el tratamiento, dividiendo las muestras en 3 grupos de 82 para Triclabendazol, 82 para Clorsulón y 82 para grupo control. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio múltiple de la escuela profesional de Medicina Veterinaria filial Espinar; la interpretación de los resultados de prevalencia fue procesado con la prueba de chi-cuadrado, mientras para análisis de efectividad de los productos se procesó con DCA con nivel de significancia ( $>0.05$ ) en software estadístico SAS. Los resultados de prevalencia de Fasciolosis fue de 72.35%. y La eficacia para el Triclabendazol fue 97.78% de efectividad en la comunidad de Hanocca; mientras para Clorsulón se obtuvo un 99.29% de efectividad en la comunidad de Hanocca, Se llegó a la conclusión que la eficacia del Triclabendazol y Clorsulón en la comunidad de Hanocca son positivos, es necesario resaltar que el Clorsulón demostró ser un antiparasitario “muy eficaz” contra *Fasciola hepática*, mientras el Triclabendazol “es eficaz”. Ante ello, se recomienda el uso adecuado para no

generar resistencia de la Fasciolosis en los próximos años.

***Palabras clave:*** antihelmíntico, eficacia, Fasciolosis, prevalencia, vacunos.

## ABSTRACT

This research work was conducted in the community of Hanocca Layo Canas Cusco, located on the shores of Lake Langui - Layo, endemic area of *Fasciola hepatica*, which afflicts producers with constant economic losses, which is why our general problem is how much is the prevalence and effectiveness of Triclabendazole and Clorsulon in the treatment of *Fasciola hepatica* in cattle in the community of Hanocca Layo Canas - Cusco, These economic losses caused at the time of controlling Fasciolosis are related to the indiscriminate use of fasciolicides without knowing their effectiveness. For this reason, the objective is to determine the prevalence and effectiveness of Triclabendazole and Clorsulon against *Fasciola hepatica* in cattle in the community of Hanocca - Layo - Canas - Cusco. For the present investigation, a sample of 246 heads of cattle was determined from a universal population of 680 cattle, from which the treatment was evaluated, dividing the samples into 3 groups of 82 for Triclabendazole, 82 for Clorsulon and 82 for the control group. The samples were processed in the multiple laboratory of the professional school of Veterinary Medicine, Espinar branch; the interpretation of the results of prevalence was processed with the chi-square test, while the analysis of the effectiveness of the products was processed with DCA with significance level ( $>0.05$ ) in SAS statistical software. The results of prevalence of Fasciolosis was 72.35% and the efficacy for Triclabendazole was 97.78% effective in the community of Hanocca; while for Clorsulon was 99.29% effective in the community of Hanocca. It was concluded that the efficacy of Triclabendazole and Clorsulon in the Hanocca community are positive. It is necessary to emphasize that Clorsulon proved to be a "very effective" antiparasitic against *Fasciola hepatica*, while Triclabendazole "is effective". Therefore, appropriate use is recommended in order not to generate Fasciolosis resistance in the coming years.

***Key words:*** anthelmintic, efficacy, Fasciolosis, prevalence, cattle.

## INTRODUCCIÓN

La producción de vacunos representa una de las principales actividades económicas en el sector agropecuario a nivel mundial (Ramírez y Gómez, 2018). No solo contribuye de manera significativa al suministro de carne y leche, sino que también desempeña un papel crucial en la generación de empleo y en la economía rural. La crianza adecuada es fundamental para garantizar la calidad de los productos derivados, así como para mantener la sostenibilidad y la rentabilidad de las explotaciones ganaderas.

En el Perú, principalmente en los valles interandinos, la Fasciolosis en animales puede alcanzar hasta el 85%; estos valores atentan contra la economía, estimando perjuicios que ascienden a tres billones de dólares por año a nivel nacional, no solo por el decomiso de hígados parasitados, sino también por la disminución de peso y producción de leche, carne y la reducción de la tasa de preñez, además del costo del tratamiento veterinario, suplementos alimentarios, aumento de las horas de trabajo del personal y más (Cabanillas, 2018). Algunos estudios evidencian mermas productivas moderadas o elevadas (Vera, 2017), en el distrito de Majes de la región de Arequipa, encontrando pérdidas por el decomiso de hígados bovinos de 9.7% correspondiente a S/. 4 727.31; sin embargo, se han presentado valores más altos en el distrito de Salaverry, Trujillo, siendo S/. 234 019.90 el perjuicio, equivalente a 23 401.99 Kg de 4 720 hígados bovinos decomisados (Puglisevich, 2017). En Espinar Cusco, la pérdida económica fue de 942.00 soles por decomisar 157 hígados de un total de 384 alpacas (Arphi, 2020).

La distomatosis es una enfermedad parasitaria causada por el trematodo *Fasciola hepática*, presente en todo el mundo y tipificada como enfermedad cosmopolita (Chacma, 2018). Este parásito es de gran importancia a nivel mundial, nacional y regional por ocasionar

patología hepatobiliar. La *Fasciola hepática* necesita de un huésped intermediario, los caracoles del género *Lymnea* (Familia: *Lymnaeidae*), siendo sus hospederos definitivos los mamíferos herbívoros y ocasionalmente los humanos (Chávez, 2019). La forma adulta de este parásito se encuentra en los conductos biliares, donde provoca una enfermedad crónica a nivel del hígado (Rojas, 2004) o una enfermedad aguda en la fase de migración de la *Fasciola* juvenil, provocando hemorragias a nivel del parénquima hepático (Acha, 1992). Las especies más afectadas en el país son los bovinos y ovinos, usualmente los que son criados de forma extensiva a lo largo de la sierra, siendo Junín, Cajamarca, Cusco y Ayacucho las regiones con las prevalencias más altas (Carrada, 2007; Deborah, 2014; Leon & Benitez, 2018; Chavez, 2019).

Los fármacos fasciolícidias tienen un espectro de eficiencia bastante variado para controlar la Fasciolosis en áreas endémicas. La utilización de antihelmínticos es una praxis habitual usada por el productor, siendo la meta suprimir los parásitos y suspender la secreción de materia fecal inundada de huevos, para impedir el contagio de caracoles y la infección de los pastizales (Olaechea, 2004). El Triclabendazol (TCBZ) es una de las drogas con mayor efectividad para contrarrestar la Fasciolosis, medicamento cuyo uso es consentido desde los años 80, estableciéndose como el de utilización mayoritaria a nivel internacional para controlar la Distomatosis. Múltiples indagaciones llevadas a cabo en ovinos han evidenciado un 100% de eficacia en contagios con *Fasciola hepática* en el tiempo de 6 semanas, considerando una dosificación de 10mg/kg (Boray, y otros, 1983), una eficacia de 99% en contagios de 1 a 12 semanas (Smeal & Hall, 1983) y una eficacia que ronda entre 99 a 100% en contagios de 4 a 14 semanas (Boray, 1997).

Por otro lado, se ha concebido resistencia a múltiples fasciolícidias a causa de la subdosificación (dosis calculadas al ojo, sin realizar el correcto pesaje), la carencia de variación

de fasciolidas, a concurrentes desparasitaciones, etcétera (Chávez *et al.*, 2012). La resistencia a las drogas es particularmente una alteración en la repetición de genes que se da en una población de helmintos, ocasionada por la elección de una medicación, debido a que se aplicó una dosificación mínima a la recomendada para eliminar una fracción específica de la población. Por ejemplo, al 95% ya no resulta tener eficacia (Kassai, 2002). Frente a Clorsulón, Albendazol y Triclabendazol ya se han especificado fenómenos de resistencia (Vara Del Rio *et al.*, 2000), los cuales son los fasciolidas más usados a nivel internacional (MasComa *et al.*, 1999).

La pérdida económica afecta directamente al productor, incrementando gastos al momento de prevenir y controlar la distomatosis. Por lo tanto, nuestro objetivo es determinar la prevalencia y la efectividad del Triclabendazol y Clorsulón contra *Fasciola hepática* en vacunos en la comunidad de Hanocca – Layo - Canas - Cusco. Estos fármacos son usados frecuentemente sin conocer su eficacia, lo que nos motiva a ejecutar el presente estudio utilizando exámenes coprológicos para evaluar su efectividad con análisis realizados en laboratorio.

## I. CAPÍTULO

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Desarrollo del problema

La Fasciolosis es un parásito muy difundido y de mucha importancia en la ganadería, ya que produce cuantiosas pérdidas económicas; sin embargo, en algunas zonas hay desconocimiento y despreocupación por parte de los productores, pues se evidencia la falta de una adecuada desparasitación (Mendoza, 2019). Esta infestación, al no ser tratada, puede durar años, siendo el principal diseminador de este parásito el animal infectado. Gracias a su capacidad biótica, la *Fasciola hepática* adulta produce miles de huevos por día, y en presencia del vector competente, infecta una amplia gama de animales herbívoros como vacuno, ovino, equino y camélidos sudamericanos; animales omnívoros como los porcinos; y animales menores como conejos, liebres, cobayos, entre otras especies silvestres e incluso al ser humano (Cutipa, 2015).

La *Fasciola hepática* tiene una distribución cosmopolita, encontrándose en regiones de América, Europa, África y Asia. Desde Keiser y Utzinger (2009), ya se señalaba que la fascioliasis era un problema de salud pública en más de 70 países, con una estimación de 2.4 millones de personas infectadas y 180 millones en riesgo de infección. Recientemente, la prevalencia global de la Fasciolosis sigue siendo significativa, cuya presencia sea más preocupante en áreas rurales de países en desarrollo, donde la infraestructura de saneamiento es deficiente y las prácticas agrícolas favorecen la propagación del parásito. La presencia global de la fascioliasis involucra países como Egipto, Turquía, Irán, China y Vietnam y regiones de África, Asia y Medio Oriente, además del Altiplano de Bolivia y Perú, donde se han documentado tasas de infección en humanos de hasta el 68% en ciertas comunidades (Caravedo

y Cabada, 2021).

En Perú, la Fasciolosis presenta una considerable afección a nivel regional. Más del 50% de los departamentos se encuentran contagiados, tanto en la sierra como en la costa. Por ejemplo, en Jauja se evidenció que un 75% de las vacas presentan Fasciolosis, parasitando sus hígados. En Puno, un 50% de las ovejas, cerdos y vacas están infestados. En otros lugares, como Huancayo y Cajamarca, una gran cantidad de ganado rumiante se encuentra contagiado (Marcos *et al.*, 2002). Tras examinar el camal del municipio de Sicuani – Cusco, se evidenció una recurrencia de Fasciolosis del 55.16% (834/15512), siendo el animal más afectado el que contaba con 6 dientes y también los vacunos de la zona distrital de Tinta – Cusco (Turpo, 2006).

La Fasciolosis trae serios inconvenientes en el sector ganadero a nivel nacional, lo que se evidencia gracias a múltiples informes llevados a cabo en diversas zonas. Su existencia resulta relevante; además de ser un problema de salud pública, trae consigo cuantiosas pérdidas económicas, por disminución de producción de leche, carne y el decomiso de los hígados infectados. Según Giraldo, Díaz, & Pulido (2017), las pérdidas en el sector agrícola a nivel mundial son aproximadamente de US\$ 200 millones por año, con 600 millones de animales infectados. En Perú, se le considera como la segunda enfermedad parasitaria económica más importante en la ganadería, con pérdidas estimadas en 50 millones de dólares al año (Julon *et al.*, 2020).

En Cusco, particularmente en Colquemarca Chumbivilcas, se evidenció en ovinos una prevalencia global de 56.67%, reportándose 55% para especies jóvenes y 58.33% para los adultos (Flores, 2013). Las Comunidades del Distrito de Layo Canas Cusco se encuentra a orillas del lago Languí – Layo, donde se ha localizado como zona endémica de *Fasciola hepática*, por tal motivo, con el presente trabajo de investigación se buscó determinar la

prevalencia y efectividad del Clorsulón y Triclabendazol contra la afección de *Fasciola hepática* en vacunos de la Comunidad de Hanocca, así mismo, lo que no quiere decir que la población o los comuneros de esta localidad no conozcan sobre este problema, sino que dicho conocimiento suele ser incompleto e incluso algo erróneo lo que da lugar al uso indiscriminado de Fasciolicidas para la prevención y control de *Fasciola hepática* por parte de los propietarios. Puesto que, en palabras de los lugareños, ellos conocen de la existencia de dicho problema y forma parte de la enseñanza transmitida de generación a generación, aunque también no están muy seguros de la forma como deben tratar a sus animales afectadas y desconocen la zoonosis de este parásito, he ahí una de las razones para que se estime que en dicha zona probablemente se presente una alta incidencia de Fasciolosis. Otro punto a tomar muy en cuenta es que, acorde a los relatos de los propietarios de ganado, muchos de ellos aseguran tener ciertas dudas sobre el tratamiento que normalmente aplican sobre su ganado, la cual se simplifica en el uso indiscriminado de fasciolicidas, el mismo que no sigue un acompañamiento profesional, mucho menos un estudio de laboratorio que demuestre la efectividad del antiparasitario administrado, lo cual genera dudas acerca de la efectividad del antiparasitario ya que el ganado no demuestra su mayor potencial de producción ni reproducción, y se quedan con esa sensación de impotencia, ya que la rentabilidad de la crianza de vacunos no es lo esperado.

Según Ramírez (2022) señala que la dependencia excesiva de fasciolicidas para el control de la Fasciolosis ha llevado a la aparición de problemas de resistencia y efectos negativos en el medio ambiente. Por tanto, la presente investigación permite que los propietarios de vacunos, entiendan la importancia de rotar antiparasitarios y también acerca de las prácticas de manejo que reduzcan la presencia de dichos parásitos. Ya que el tratamiento técnico de campo observado, se realiza de manera inadecuada, sin considerar la condición de peso vivo y

la carga parasitaria, lo que genera resistencia a los fasciolicidas comerciales y aumenta los costos para el productor en el control de las enfermedades parasitarias.

Acorde a todo lo señalado la investigación dio respuesta a las siguientes interrogantes:

### ***1.1.1 Problema general.***

¿Cuánto es la prevalencia y efectividad de Triclabendazol y Clorsulón en el tratamiento de *Fasciola hepática* en vacunos en la Comunidad de Hanocca - Layo - Canas - Cusco?

## **1.2 Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo general.***

Determinar la prevalencia y la efectividad del Triclabendazol y Clorsulón contra *Fasciola hepática* en vacunos en la comunidad de Hanocca – Layo – Canas – Cusco.

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

Determinar la prevalencia de Fasciolosis en vacunos en la comunidad de Hanocca – Layo- Canas – Cusco.

Determinar la efectividad del Triclabendazol frente a *Fasciola hepática* en la comunidad de Hanocca - Layo – Canas – Cusco.

Determinar la efectividad del Clorsulón frente a *Fasciola hepática* en la comunidad de Hanocca - Layo – Canas – Cusco.

## **1.3 Hipótesis**

### ***1.3.1 Hipótesis general***

Existe prevalencia de *Fasciola hepática* y eficacia del Clorsulón y Triclabendazol en el tratamiento contra la *Fasciola hepática* en bovinos de la comunidad de Hanocca - Layo – Canas – Cusco.

### ***1.3.2 Hipótesis específicas***

Existe prevalencia de *Fasciola hepática* en vacunos en la comunidad de Hanocca- Layo

El Triclabendazol tiene baja efectividad en el control de *Fasciola hepática* en bovinos de la comunidad Hanocca - Layo – Canas – Cusco.

El Clorsulón tiene baja efectividad en el control de *Fasciola hepática* en bovino de la comunidad Hanocca - Layo – Canas – Cusco.

## **1.4 Justificación**

La crianza de vacunos en la comunidad de Hanocca está destinado a la producción de leche y carne el cual constituye fuente de ingreso económico a las familias productoras, las condiciones ambientales de la zona son convenientes para la incidencia de las enfermedades parasitarias como la Fasciolosis, parasito que repercute de forma negativa al hígado de cuantiosas especies domésticas y silvestres tanto a poligástricos (bovino, ovino, camélido sudamericano) y monogástricos (equino, canino e incluso humanos).

Los productores desconocen la carga parasitaria de la *Fasciola hepática* así mismo se desconoce la efectividad de antiparasitarios lo que conlleva a un mal manejo del calendario de desparasitaciones, generando en el vacuno bajo rendimiento en ganancia de peso, crecimiento,

producción de leche y carne, ocasionando cuantiosas pérdidas económicas directas e indirectas y cuya incidencia también compromete la salud pública. Por consiguiente, en la presente investigación se determinó la prevalencia de Fasciolosis y la efectividad de Triclabendazol y Clorsulón en la comunidad de Hanocca – Layo – Canas Cusco, ya que no existe estudios de la presencia de *Fasciola hepática* en vacunos ni de la efectividad de los antiparasitarios en la zona. Gracias a la presente investigación lograremos dar aporte de mayor conocimiento sobre la existencia de este parásito e información de la efectividad del Triclabendazol y Clorsulón el cual motivara a los productores realizar una crianza de vacunos de manera eficaz. La búsqueda de la determinación de la carga parasitaria fue mediante análisis coproparasitológico de huevos de la *Fasciola hepática*. Para su efecto se empleó el método de Dennis modificado para el diagnóstico de Fasciolosis y análisis antes y post tratamiento.

Los resultados obtenidos de la presente investigación contribuirán en implementar calendarios y/o programas de desparasitación adecuada para la prevención y control de la Fasciolosis con fármacos que tienen mayor efectividad, de esta manera se subvencionara al productor en la producción y productividad en la zona.

## II. CAPÍTULO

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Ibarra, *et. al.* (2002) en su investigación titulada “*Eficacia comparativa de un fasciolicida experimental, Triclabendazol y Closantel en bovinos infectados en forma natural con Fasciola hepática*” cuyo objetivo fue determinar la eficacia del 5-cloro-2-metil-tio-6-(1-naftiloxi)-ih-bencimidazol, denominado compuesto “alfa”, y compararla con la de dos fasciolicidas comerciales a través del porcentaje de reducción de huevos de *F. hepática* en bovinos infectados en forma natural. Se utilizaron 40 bovinos adultos de raza Holstein Friesian, previamente determinados como positivos a huevos de parásito mediante la técnica de sedimentación. Los animales se dividieron en cuatro grupos (G) de diez cada uno, y recibieron el correspondiente tratamiento el día cero. El G1 recibió el compuesto alfa a una dosis oral de 12 mg/kg. El G2, Triclabendazol a una dosis oral de 12 mg/kg. El G3, Closantel a razón de 5 mg/kg por vía subcutánea. El G4 fungió como testigo sin tratamiento. Los días -15, -8, 0, 7, 14, 21, 28, 60 y 90 pos tratamiento se tomaron muestras de heces. El parámetro de evaluación fue la comparación en la reducción de huevos del parásito los días 14 y 21 pos tratamiento, en los grupos tratados, con respecto al testigo sin tratamiento. Adicionalmente, se determinaron otros parámetros, como el porcentaje de muestras positivas, el promedio de huevos de *F. hepática*, + desviación estándar, efecto de extensión y efecto de intensidad. Los resultados obtenidos indicaron una eficacia de 90% y 85% para el compuesto alfa, 91% y 95% para el Triclabendazol, y 82% y 92% para Closantel. No se demostraron diferencias estadísticas entre tratamientos. Se concluye que todos los compuestos utilizados redujeron considerablemente el porcentaje de huevos del parásito, lo que muestra una

eficacia fasciolicida aceptable.

García, *et al.* (2016), en su investigación denominada “*Evaluación de la actividad del Albendazol y el Triclabendazol en rebaños de ovinos infectados por Fasciola hepática*”, que tuvo por objetivo evaluar la eficacia del Albendazol y el Triclabendazol en ovinos naturalmente infectados por *F. hepática*. Estudio que fue realizado en una finca cercana a la Universidad de Camagüey, Cuba, se realizó un test de crítico, como lo describen las guías de la Asociación Mundial para el Avance de la Parasitología Veterinario, en una muestra de 12 ovinos adultos de raza Pelibuey infectados por *Fasciola hepática*, en la provincia de Camagüey, Cuba. Se empleó de un test de reducción y conteo de huevos en las heces (HPG). Para el estudio crítico se distribuyeron los animales en 2 grupos. En el día 0 (D0) los animales del grupo 1 recibieron Albendazol vía oral y los del grupo 2 Triclabendazol. Se colectaron las muestras de heces (vía retal) los días 0 (D0), 14 (D14) y 28 (D28) después del tratamiento. Para el conteo de huevos de *F. hepática* se empleó la técnica de McMaster, con una solución de ZnCl<sub>2</sub> (1,5 g/ml) a una sensibilidad de 10 huevos por gramos de heces. Se calculó la media de los resultados por grupo y, posteriormente, el por ciento de reducción de huevos. El D14 se observó 98,17 % de reducción de huevos para el grupo 1 y 79,58 % para el grupo 2; sin embargo, en el D28 el grupo 1 alcanzó 33 % de reducción de huevos, mientras que el grupo 2 alcanzó 90,39 %. El tratamiento con Triclabendazol se mostró más efectivo para *F. hepática*.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Acuña, *et al.* (2019) en su investigación denominada “*Prevalencia y factores relacionados a la presentación de Fasciola hepática en bovinos de Huancabamba, Piura, Perú*”, que tuvo por objetivo determinar la prevalencia y los factores que influyen en la presentación de *Fasciola hepática* en bovinos de Huancabamba (Piura, Perú), durante el periodo junio a noviembre del 2018.

Para lo cual se analizaron 265 muestras de heces de una población de 860 bovinos, pertenecientes a la asociación ganadera de Huancabamba, criados extensivamente. Se utilizó el método de Dennis para identificar huevos de *F. hepatica* en heces y la prueba de Chi cuadrado para determinar asociación entre los factores de estudio lugar de procedencia, altitud, edad y raza con la presentación de la enfermedad. Los resultados logrados evidenciaron La prevalencia de *F. hepatica* fue de 64,91%. La edad, raza y lugar de procedencia no estuvieron asociados con la presentación de la enfermedad ( $P>0,05$ ) pero sí la altitud ( $P<0,05$ ). A las conclusiones que se llegaron fueron que, la prevalencia de *F. hepatica* en la provincia de Huancabamba fue elevada y se incrementó en relación a años anteriores.

Calcina (2015), en su investigación denominada “*Prevalencia y grado de conocimiento de Fasciolosis crónica en vacunos de comunidades del distrito de Santa Rosa Melgar Puno*”, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de fasciolosis en vacunos según dos factores: procedencia (Picchu, Kunurana Alto, Kunurana Bajo, Pichacani, Chosecani, Cerro Grande, Parina) y edad (jóvenes y adultos) en el Distrito de Santa Rosa Provincia de Melgar, Región Puno. Las muestras de materia fecal fueron procesadas en el Laboratorio de Sanidad Animal del Centro de Investigación y Producción La Raya dependencia de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, utilizando el Método de Dennis Modificado y el grado de conocimiento fue determinado a través de una encuesta realizada en forma directa para cada productor agropecuario del distrito; los datos fueron analizados mediante la prueba estadística de ji-cuadrado. En cuanto a los resultados se encontró una prevalencia general de 60.83% (146/240) de *Fasciola hepática* en el distrito de santa rosa provincia Melgar – Puno, Así mismo (Julon et al., 2020) determino la prevalencia de *Fasciola hepática* de 59.5% en la región de amazonas.

Mendoza (2019) en su investigación “*Prevalencia de la distomatosis hepática por el*

método de Elisa indirecta y Dennis modificado en ovinos, en la comunidad de Pfullpuri Puente Ccoyo Uscamarca Santo Tomás, Chumbivilcas – Cusco”, que tuvo por objetivo la prevalencia de la Distomatosis hepática en ovinos en la Comunidad de Pfullpuri puente Ccoyo Uscamarca en el distrito de Santo - Tomas, de la provincia de Chumbivilcas - Cusco, la metodología empleada el método inmunológico de Elisa indirecta y el método coproparasitológico de Dennis modificado, se recolectaron 94 muestras de sangre y heces de ovinos de las razas Hampshire Down, criollos, y cruzados. Los resultados a los que se llegaron en el presente trabajo de investigación sobre la prevalencia de la Distomatosis hepática mediante la prueba serológica de Elisa indirecta fue de 92.55%. este resultado se debe al alto grado de sensibilidad de la prueba; para el diagnóstico coproparasitológico de la Distomatosis hepática por el método de Dennis modificado de los mismos animales, se obtuvo 54 positivos y 40 negativos que representa una prevalencia de 57.45% de un total de 94 animales. Estos resultados nos indican la alta sensibilidad de la prueba de Elisa indirecta que es más precisa y una fuente confiable para realizar estudios y diagnósticos frente a los resultados hallados por el método de Dennis modificado.

Blanco (2020) en su investigación titulada “*Prevalencia de Fasciola hepática, a la inspección post mortem, de ganado bovino en el Matadero Municipal de Corrales-Tumbes, 2019*”. cuyo objetivo fue evaluar la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el Matadero Municipal de Corrales, Tumbes 2019. En donde el tamaño de la muestra fue 334 bovinos, las cuales se realizó un muestreo aleatorio simple. En cuanto al análisis estadístico se utilizó indicadores de frecuencias absolutas y porcentuales, así como indicadores descriptivos como la media y la desviación estándar, los que son presentados en tablas de frecuencias. Para la identificación de los factores asociados a la prevalencia de *Fasciola hepática*, se utilizó la prueba Chi cuadrado, cuando los datos cumplieron con los supuestos para su uso (No más del 20% de

frecuencias esperadas inferiores a 5 y la prueba exacta de Fisher, en caso contrario. Para contrastar la hipótesis de que la prevalencia es menor a 60.83% se utilizó la prueba normal para una proporción. Los resultados indican que la prevalencia de *Fasciola hepática* es de 63,2%. Concluyendo que la prevalencia de *Fasciola hepática* es elevada, asimismo los factores asociados en el matadero municipal tenemos que el lugar de procedencia es un factor fundamental para la presencia de dicho parásito y que las pérdidas económicas a causa del decomiso de hígados con *Fasciola Hepática* es s/ 11816 de 844 kg de hígado decomisado que es el 36.2% del total de hígados inspeccionados.

Aguilar y Lima (2013) en su investigación titulada “*Eficacia del nitro 34 (nitroxinil al 30%) y el trisan (triclabendazol al 12% en el control de la Fasciola hepatica en vacunos, comunidda Antacocha – Huancavelica*” que tuvo por objetivo de determinar la eficacia del Nitro 34 y del Trisan en el control de la *Fasciola hepática* en 45 bovinos criollos, naturalmente infectados en la comunidad de Antacocha, a una altura de 3,770 m.s.n.m., distrito de Huancavelica, llegando a la conclusión de que el triclabendazol al 12% evidencia baja efectividad frente a *Fasciola hepatica* en la comunidad de Antacocha del distrito de Huancavelica a 3770 msnm, fueron estudiadas 45 bovinos criollos divididos en 3 grupos de 15 encontrándose 80% de efectividad para triclabendazol al día 28 post tratamiento.

Rojas y Gamarra (2020), en su investigación denominada “*Comparación de eficacia clínica de cuatro principios activos en el control de Fasciola hepática en vacunos del fundo la victoria - UNC, Valle Cajamarca*”, cuyo objetivo fue determinar la eficacia de Nitroxinil, Clorsulón, Triclabendazol y Closantel en el control de *Fasciola hepática*. Utilizó 60 vacunos hembras Holstein de diferentes edades, positivas a *F. hepática* con carga parasitaria no menor a 1 huevo por gramo de heces (hpg), crianza al pastoreo, alimentados con Rye grass más Trébol, sin

medicación antiparasitaria por tres meses determinaron que el Triclabendazol obtuvo una eficacia de 78,8%, sin embargo, la eficacia del Clorsulón resulto alcanzar el 100%. La eficacia fue determinada mediante el test de reducción del conteo de huevos (T.R.C.H.), haciendo uso de la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel. Los datos obtenidos fueron procesados aplicando la fórmula  $Eficacia = \frac{(\text{Número de huevos encontrados antes de la dosificación} - \text{número de huevos encontrados día 28 posdosificación})}{(\text{número de huevos encontrados antes de la dosificación})} \times 100$ . En los resultados se determinó una eficacia de 100% para Nitroxinil, Clorsulón y Closantel; respectivamente y 78,8% para Triclabendazol. Se concluye que Triclabendazol tiene una insuficiente eficacia en el control de *F. hepática* en vacunos de la zona de estudio, en tanto que los demás fasciolidas evaluados tienen un grado de eficacia “muy eficaz”.

## **2.2 *Fasciola hepática***

### **2.2.1. Etiología**

*Fasciola hepática*: Este parásito es la variedad de parásito más relevante, ubicada en los sectores con una aclimatación templada y fría que presentan gran altitud en los subtrópicos y trópicos (Quiroz, 2003). En Perú esta enfermedad se da gracias a la presencia de *Fasciola hepática*, conocida de manera vulgar como “Qallutaca”, “Alicuya”, “Duela del hígado”, “Gusano del hígado”, “Jallo Jallo”, “Saguaype”, “Palomilla del hígado”, “Babosa” y “Lenguasa” (Mendoza y Cuba, 2019).

La Fasciolosis es una enfermedad parasitaria, zoonótica, causada por el trematodo *Fasciola hepática*, que afecta a animales vertebrados herbívoros (vacas, ovejas, cabras, entre otros) y a humanos (Cueva, 2020).

### 2.2.2. Taxonomía

Referido por (Soulsby, 1982).

Phylum: Platyhelminthes

Clase: Trematoda

Sub clase: Digenea

Sub orden: Prosostomata

Familia: Fasciolidae

Género: Fasciola

Especie: *Fasciola hepática*

### 2.2.3. Morfología

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2020, la *Fasciola hepática* es un trematodo visible al ojo humano, este parásito ataca al ganado y humanos. Se adquiere por consumir plantas contaminadas con la larva del parásito: berro, alfalfa, espinaca, lechuga, entre otros

La *Fasciola hepática*, adulta mide de 30 a 13mm, posee un color marrón grisáceo y aplanado dorso ventralmente y adopta forma de una hoja. Posee una prolongación cefálica en su extremo superior que mide de 3 a 4mm de longitud, su cuerpo está revestido de espinas dirigidas hacia atrás (Acuña , 2019). La ventosa oral se continua con el esófago, tiene un ovario y un testículo por lo tanto su reproducción es por autofecundación (hermafrodita), con la formación de un cigoto y huevos, son liberados desde el útero una vez que hayan madurado.

Normalmente este parásito se ubica en los conductos biliares de sus hospederos (Chavez, 2021).

Una Fasciola adulta tiene la capacidad de producir 25000 a más huevos a diario. Estos huevos son elipsoidales y miden de 130 a 150 micras de longitud por 60 a 99 micras de ancho; consta de un opérculo, toman el color amarillento (Acuña, 2019). En su interior desarrollan al miracidio en tan solo 9 a 14 días, para este fin es necesario que la temperatura oscile entre los 22 a 26°C y una humedad ambiental alta. Cuando la condición ambiental en especial la temperatura, la evolución es retardada, llegando incluso a ser inhibida completamente a una temperatura inferior a 10°C (Chavez, 2021). Después de su expulsión al exterior eclosionan al día 7 a 15 días liberando a los miracidios (Acuña, 2019).

Miracidios: Su medida es de 150 por 40 micras, posee una mancha ocular en forma de “x”, el espolón cefálico le permite penetrar en el caracol perdiendo su cubierta de cilios y transformándose en esporoquistes. (Chavez, 2021)

Esporocisto: cada uno de estos esporocisto produce varias redias madres de las cuales nacen gran cantidad de redias hijas, estas toman forma de un gusano pequeño de 1.3 a 1.6 mm de longitud, provisto de un canal alimenticio primitivo, que consiste en una boca, faringe muscular y un corto intestino que termina en forma de saco (Chavez, 2021)

Redias: las redias dan origen a las cercarías (Chavez, 2021).

Cercarías: tiene forma discoidal y una cola la cual le permite nadar, su desarrollo dentro del caracol es de 6 a 7 semanas, al término de su desarrollo emergen del caracol y nadan en el agua o humedad, estas cercarías ya constan con su intestino bifurcado y ambas ventosas. Después de poco tiempo las cercarías redondean su cuerpo y pierden su cola convirtiéndose en metacercarias (Chavez, 2021)

Metacercarias: tienen forma redondeada y presentan una cubierta de resistencia, a manera de quiste, secretan un producto pegajoso, adherente y mucilaginoso que las cubre y sirve para que se adhiera a hiervas o plantas acuáticas, siendo esta la forma infestante del parásito, una vez ingerida por el hospedador definitivo, abandonan sus envolturas quísticas en el tubo digestivo liberando las Fasciola juveniles (Chavez, 2021)

Fasciola juvenil: este estadio del parasito emigran por la cavidad peritoneal dirigiéndose al hígado. Luego de 3 o 4 días atraviesan la cápsula de Glisson y migran durante 6 semanas por el parénquima hasta alcanzar finalmente los canalículos biliares donde termina su desarrollo en 4 semanas aproximadamente (Chavez, 2021)

#### **2.2.4. Ciclo evolutivo**

##### **2.2.4.1 Fase exógena.**

La *Fasciola hepática* adulta se localiza en los conductos biliares de su hospedador definitivo, aquí ponen huevos que miden (130-150 x 70-90  $\mu\text{m}$ ), con formas elipsoidales, presentan opérculos y aun sin embrionar, los huevos pasan por la vesícula biliar y gracias a la bilis llegan hasta el duodeno y son excretados al exterior junto a las heces, donde continúan su desarrollo a temperatura de 10-30°C, humedad, oxígeno adecuado, pH (4.2-9.0), formándose en el interior una larva (miracidio) y eclosiona tras el estímulo lumínico (Chavez, 2021). Completando el proceso en 12 días a temperatura de 26°C, sin embargo, a temperatura media de 10 – 12°C tarda varias semanas hasta dos meses, el miracidio nada en los primeros 24 horas en busca de un caracol el cual actúa como hospedador intermediario (*Galba truncatula*), logran llegar a este hospedador guiado por un fototropismo positivo, la penetración ocurre gracias a la secreción de enzimas proteolíticas y a la acción mecánica; una vez penetrado al caracol, el

miracidio se transforma in situ en esporocisto originando una o dos generaciones de redias. Finalmente, las redias se transforman en cercarías que abandonan el molusco, nadan hacia la vegetación y pierden la cola, se enquistan y se convierten en metacercarias (250-300  $\mu\text{m}$ ) (Chavez, 2021).

Chavez (2021) menciona a Martínez, J. (2014), que indica que el 10% de metacercarias se enquistan en el agua por lo que la infestación se da por ingestión de estas aguas. Además, este estadio del parásito es sensible a altas temperaturas y a la sequía, sin embargo, pueden sobrevivir todo el invierno.

#### **2.2.4.2. Fase endógena.**

El hospedero definitivo ingiere agua o hierbas contaminadas de metacercarias, también por ensilados mal elaborados, luego de la ingestión llegan hasta el intestino delgado donde aproximadamente después de una hora se desenquistan para poder atravesar la pared duodenal. Este proceso se ve activado previamente en el rumen por una elevada concentración de dióxido de carbono, ambiente reductor y temperatura de unos 39°C, y también por el contacto con la bilis en la desembocadura del conducto colédoco (Chavez, 2021)

Las formas juveniles en aproximadamente dos horas después comienzan a emigrar por la cavidad abdominal y llegan hacia la cápsula de Glisson, al perforar alcanzan el parénquima hepático a las 90 horas post infección (Martínez, 2014)

A la sexta semana post-infestación, las Fasciolas se instalan en los conductos biliares, donde alcanzan la fase adulta; a partir de los 55-56 días post-infestación comienza la excreción fecal de huevos, pudiendo producir una Fasciola adulta una media de 2.000-5.000 huevos al día, con máximos diarios de 20.000 huevos; Es necesario resaltar que el número de huevos

eliminados no sólo depende del parásito, sino también de la receptividad del hospedador, de las posibles re infestaciones (“efecto multitudinario”), de la intensidad y de la duración de la infección, entre otros factores, aunque la excreción fecal de huevos tiene lugar durante todo el año, aunque los valores máximo y mínimo tienen lugar en marzo a mayo y enero – febrero respectivamente (Chavez, 2021)

### **2.2.5. Epidemiología**

La Fasciolosis es la zoonosis con mayor distribución longitudinal y altitudinal, este parásito ha sido reportado en todos los países del continente americano y en gran parte del mundo. La *Fasciola hepática*, un parásito de distribución mundial, ha sido identificado en más de 70 países a lo largo de los cinco continentes. Las áreas más afectadas comprenden América Latina, Europa, Asia y África, donde la prevalencia de la Fasciolosis en el ganado y en humanos es especialmente alta. La globalización y el cambio climático han contribuido a la expansión de este parásito, aumentando el riesgo de transmisión y dificultando las estrategias de control y prevención (Coma, et. al., 2018); mientras en el Perú, las mayores prevalencias en humanos y animales son de los valles andinos de la sierra, principalmente de Arequipa, Cajamarca, Junín y Cusco, así como del altiplano de la cuenca del Lago Titicaca; La transmisión acontece generalmente en poblaciones rurales agropecuarias, habiéndose presentado hasta en 21 regiones de las 24. Este tipo de parasitismo es dependiente de la relación genética-ambiental fuerte y dinámica entre *F. hepática* y sus hospederos, La epidemiología de la Distomatosis hepática se relaciona con los sistemas de pastoreo empleados, las condiciones topográficas y ambientales (Chavez, 2019).

### **2.2.5.1. hábitat adecuado para los caracoles**

Cada lymneido (caracol) tiene un elevado potencial de reproducción pudiendo generar hasta 25000 caracoles en tan solo 3 meses, esto si la humedad es adecuada y la temperatura oscile entre los 22°C y 10°C. son moluscos anfibios adaptados a ambientes acuáticos continentales lenticos, como riachuelos, charcas, pantanos, cuerpos de agua estancada y estiban en tiempos de sequía si la humedad es muy baja o casi nula y en el friaje que es en donde descienden considerablemente las temperaturas, sobreviven enterrados en suelo o lodo (Chavez, 2019).

### **2.2.6. Prevalencia e incidencia**

Prevalencia e incidencia son medidas epidemiológicas que brindan información sobre el comportamiento de una enfermedad en la población, permitiendo evaluar que tan seguido y en qué grupo ocurren dichas enfermedades (Ford, 2022).

La prevalencia es la cuantificación de la proporción de individuos de una población que padecen una enfermedad en un momento o periodo de tiempo determinado; su cálculo es estimado mediante la expresión, mientras la incidencia indica la cantidad de casos nuevos de una enfermedad que se desarrollan en una población durante un periodo de tiempo determinado. (Tapia, 1995).

En cuanto a la prevalencia de Fasciolosis se refiere a la presencia de la parasitosis, siendo alojado en el conducto hepático y vías biliares (Giraldo et al., 2017).

### **2.2.7. Patogenia**

La *Fasciola hepática* crónica y aguda es originada por la cantidad de metacercarias ingeridas, la Fasciolosis aguda se presenta a los 5 a 6 semanas de haber ingerido numerosas

metacercarias dando origen a una irrupción veloz de jóvenes Fasciola en el hígado (fase errática); esto ocasiona sin lugar a dudas una devastación en el parénquima hepático generando de todas maneras deficiencia hepática de carácter agudo, hepatitis traumática con característica hemorrágica de índole aguda, añadiendo también las consecuencias de la hemorragia en la cavidad peritoneal, de la misma forma está presente la existencia de exudado serofibrinoso y sobre todo una aminoración en la síntesis de albumina, las inmaduras Fasciolas tienen una alimentación a base de tejido hepático, pero por accidente pueden también consumir una pequeña cantidad de sangre lo que ocasiona una anemia discreta en el periodo de 4 a 5 semanas de contagio (Vergara, 2017). Sin embargo, el periodo prepatente o invasivo puede durar de 1 a 4 meses desde la ingesta de la metacercaria (Chavez, 2019).

La Fasciolosis crónica es conocida como fase biliar u obstructiva, es el segundo periodo de infestación y las Fasciolas están maduras sexualmente e inician con la puesta de huevos; se produce por lo general en individuos que han ingerido menor cantidad de metacercarias durante largos periodos de tiempo (Chavez, 2019).

#### **2.2.8. Síntomas**

Fase aguda en vacunos, la primera manifestación clínica es de tipo intestinal, desde una atonía ruminal, aguda indigestión complicándose algunas veces con diarrea alternada con estreñimiento, inapetencia; baja producción de leche; en las preñadas puede presentarse abortos debido a la invasión errática parasitaria en el útero, en algunos animales los síntomas son escasos, pero en infestaciones frecuentes y elevadas mueren rápidamente con aparición de flujo sanguinolento espumoso por la boca y su salida a través de los orificios nasales como en los cerdos; la migración de los inmaduros a través del intestino, peritoneo, cápsula y parénquima hepático, genera una variedad de lesiones, seguidamente se desarrollan complicaciones como

distensión abdominal, peritonitis, necrosis, hemorragias y fibrosis hepática, pudiendo conducir finalmente a una insuficiencia funcional hepática y hepatitis; la ingesta voluntaria de alimento desciende gradualmente, intensificándose al final de la etapa de prepatencia e incluso con el deterioro de la condición física del animal que lo conlleva a un estado de salud grave (Chavez, 2019).

Fase crónica, los animales se muestran poco enérgicos, persiste la peritonitis, constipación intestinal intensa eliminando heces quebradizas y duras con episodios diarreicos severos, notable pérdida de peso y retraso en el crecimiento, los indicadores sanguíneos son eosinofilia, aumento de la fosfatasa alcalina, transaminasemia, colestasis y anemia hipocrómica con desnutrición debido al daño por el desplazamiento del parásito a través del parénquima hepático y los conductos biliares; las secreciones de los vermes adultos que alteran las propiedades y composición química de la bilis obstruida en los conductos biliares a causa de un buen número de vermes que no permiten el flujo regular de bilis, pueden causar trastornos nutricionales como el síndrome de malabsorción por la reducción del contenido biliar que sirve de alimento para el parásito y contaminación ocasional bacteriana en las vías biliares inflamadas (Chavez, 2019)

### **2.2.9. Diagnóstico**

Se fundamenta en el hallazgo de huevos de *F. hepática* en muestras de heces y en la bilis, para confirmar la positividad o determinar la carga parasitaria, como bien nos lo explican Mezo, et. al. (2018). Las pruebas serológicas, como el ELISA, son herramientas efectivas para determinar la carga parasitaria de *Fasciola hepática* al detectar anticuerpos específicos contra el parásito en suero sanguíneo, y para el diagnóstico de Fasciolosis crónica, los métodos usados se basan en flotación, sedimentación, concentración o tamizado según su clasificación tenemos

en cualitativos la técnica de Dennis modificada, técnica de sedimentación espontanea en tubo (TSET), técnica de sedimentación rápida de lumbreras (TSRL), técnica de kato – katz cualitativa, técnica de Ritchie o formol – éter, técnica de tamizado en mallas metálicas y técnica de sedimentación natural (TSN) modificada por rojas y torrel, en Cuantitativos tenemos a McMaster INTA, prueba de FECRT, tecnica de ritchie – frick modificada o formol- eter (Chavez, 2019) .

### **2.2.10. Tratamiento**

“El tratamiento para *Fasciola hepática* va encaminado a destruir la migración de las Fasciolas inmaduras y las adultas que se encuentran en los conductos biliares, para tal fin existen productos como Clorsulón, Closantel, Nitroxinil, Triclabendazol, Rafoxanide; entre otros” (Merck et al., 1988, pág.65).

El Triclabendazol está recomendado por el servicio nacional de sanidad agraria (SENASA, 2017b) considerándose el principal fármaco con una efectividad aproximada de 90% en los primeros usos; sin embargo, su continuo empleo causa resistencia, comprometiendo su eficacia (Lopez, et. al., 2017; Chavez, 2019).

La combinación del Albendazol y Clorsulón considerando primero su interacción individual y luego su administración conjunta, de similar forma lo es el combinar Triclabendazol y Clorsulón (Martínez et al., 2014). Por tal motivo, una buena alternativa es el uso de fasciolicidas de doble actividad para el control de la infección, no solo en pacientes resistentes al Triclabendazol, sino al Albendazol y Clorsulón cuando han sido administrados de forma individual. Si las formulaciones muestran un efecto sinérgico, la vida útil de los fármacos aumenta, por ejemplo, al emplear Triclabendazol+ Clorsulón contra *F. hepática* resistente

(Kelley, et. al., 2016; Chavez, 2019).

### **2.2.11. Prevención y Control**

Una forma de control sería los programas de prevención pues son considerados más eficaces que los tratamientos farmacológicos aplicados en animales infectados, ya que de esta manera se evitará el contagio a animales sanos (Lopez, et. al., 2017).

Al respecto, López et al., (2017), indica que la permanencia de la *Fasciola hepática* es debido al tratamiento incorrecto de heces que contaminan los pastos del lugar en donde se encuentran y contraen la infección al ser consumido por el animal, para ello es necesario mantener una limpieza continua de las zonas de pastoreo y sus alrededores, y así se logrará reducir el número de parásitos que provocan esta enfermedad.

La mejor forma de prevenir es alejar al ganado de los hábitats de los caracoles, cercar las zonas encharcadas de agua, construir adecuados bebederos y evitar que los animales se acerquen a las áreas, también la adecuada gestión de drenajes y canales de regadío regula la población de lymneidos, se debe considerar las lluvias, ya que tratar a los animales antes de su inicio reduce considerablemente la contaminación de los pastizales por metacercarias; además, el incremento pluvial favorece el aumento poblacional de lymneidos así como su dispersión, exponiendo un mayor número de caracoles a las larvas del tremátodo, potencializando la multiplicación de cercarias y el riesgo de infestación del ganado (Lopez, et al., 2017); (Chavez,2019).

## **2.3 Fasciolicidas**

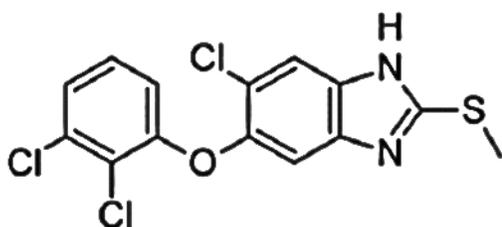
“Gracias al descubrimiento del Tiabendazol a inicios de los años 1960. Este éxito estimulo investigaciones activas, y desde entonces se han hecho grandes adelantos en el

descubrimiento de antihelmínticos que poseen potencia y actividad de amplio espectro cada vez mayores” (Merck, et. al., 1988). Una medicina antihelmíntica se tipifica como muy eficaz cuando su eficacia es mayor al 98%, es eficaz cuando su eficacia esta entre 90-98%, es moderadamente eficaz o todavía un grado aceptable de eficacia cuando su eficacia esta entre 80- 89% y no es suficiente cuando sus valores de eficacia son menores a 80% (Kassai, 2002)

### 2.3.1. Triclabendazol

**Nombre genérico:** Triclabendazol

**Origen y química:** pertenece a la familia química de los bencimidazoles; su fórmula es 6-cloro-5-(2,3-diclorofenoxi)-2-metilbenzimidazol (Ruiz & Hernández, 2010).



**Acción Farmacológica:** Este medicamento evidencia un diminuto efecto antinematódico, pero es buen trematocida, eficaz contra *Fasciola hepática* (Ruiz y Hernández, 2010)

**Farmacocinética:** inicia en el tracto digestivo, este se disuelve en líquido ruminal desde donde se absorbe rápidamente, alcanzando su máxima concentración en la sangre después de cuatro horas de su aplicación, aunque son absorbidos escasamente en el tracto gastrointestinal, pero lo poco que se logra absorber se manifiesta en un ciclo entero hepático (Ruiz y Hernandez, 2010)

**Distribución.** Los bovinos, por razones de anatomía, son los animales en la que se

alcanzan grandes concentraciones en sangre, esto se debe a que su circulación intestinal es de 50h, mientras que en el equino es muy diferente ya que cuenta con 28h, en cuanto a lo que refiere a perros y gatos esta situación es aún más veloz, lo que significa pasar menos periodos en vínculos con el parásito, por ello es recomendable más aplicaciones (Ruiz y Hernandez, 2010)

**Excreción.** La eliminación se lleva a cabo en la orina, heces y leche (Sánchez, y otros, 2002) (Ruiz y Hernandez, 2010).

**Farmacodinamia:** Se sabe que pueden ocasionar diversos efectos sobre el parásito, bloqueando el movimiento de glucosa desde las entrañas del parásito hasta su sistema general, generando un déficit de energía, interfiriendo en la síntesis del DNA y lo malgasta; inhiben la reductasa de fumarato, limitando el uso de glucosa ya existente en el parásito (Sánchez et al., 2002)

**Posología:** La dosis sugerida en Bovinos y ovinos es de 10 a 15 mg/kg oral, intra ruminal, intra-Abomasal o SC (Sumano y Ocampo, 2006).

**Usos terapéuticos/eficacia:** “Es 100 % eficaz contra Fasciolas adultas de más de seis semanas de edad y contra formas inmaduras de hasta una semana de edad. El efecto más importante de este producto es el residual, ya que después de una sola aplicación no existen huevos de Fasciola en heces hasta por once semanas, el cual facilita desarrollar un plan para erradicar el parásito de la granja. Con apenas cuatro aplicaciones/año es posible eliminar la metacercaria de la pastura” (Sumano y Ocampo, 2006).

**Reacciones adversas:** la aplicación frecuente se puede generar la foto sensibilidad de piel e inflamación de la ubre, además de incoordinación, puede ocurrir una lesión en la piel si

se aplica de forma SC, sin que sea una limitante para su uso (Ruiz y Hernandez, 2010)

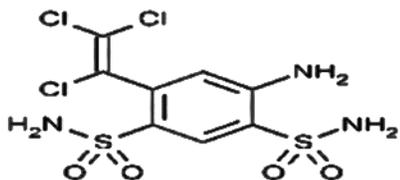
**Contraindicaciones:** No consumir carne de los animales tratados con este fármaco hasta después de 28 a 42 días y respecto a la leche se debe esperar 7 días (Pérez, 2010)

**Interacciones:** Se combina junto con Albendazol, Fenbendazol e Ivermectina para potencializar su efecto (Hsu, 2008)

### 2.3.2. Clorsulón

**Nombre genérico:** Clorsulón (Ruiz C & Hernandez, 2010).

**Origen y química:** se trata de una benzenosulfonamida y su fórmula es 4 – amino – 6 – trichloroethenyl - 1, 3 - benzenodisulfonamida (Ruiz C & Hernandez, 2010).



**Acción farmacológica:** Trematocida (Ruiz y Hernandez, 2010).

**Farmacocinética:** Luego de la aplicación por vía SC, su absorción de este medicamento es rápida y sus niveles máximos oscilan cerca de 20 horas, cuando se administra por oral prolonga la duración del efecto cerca de 30 horas y por vía IV, es únicamente 12 horas (Ruiz y Hernandez, 2010).

**Distribución:** Aproximadamente el 75% de este fármaco que circula se encuentra en el plasma y el 25% en eritrocitos, en tan solo 8-12 horas se encuentra unido al parásito (Ruiz y Hernandez, 2010).

**Excreción:** Se elimina por orina y leche hasta por cuatro días (Ruiz y Hernandez, 2010).

**Farmacodinamia:** Inhibe la quinasa y el fosfogliceromutasa glicolíticos de las enzimas 3-fosfoglicerato, de tal forma que su fuente de energía metabólica principal queda bloqueada y el trematodo fallece (Sumano & Ocampo, 2006) (Ruiz y Hernandez, 2010)

**Posología:** La dosificación que se sugiere del Clorsulón para Bovinos y ovinos es 7mg/kg oral, se deposita directamente tras la lengua o por vía subcutánea (Ruiz y Hernandez, 2010)

**Usos terapéuticos/ efectividad:** Para el tratamiento de las formas inmaduras y del adulto de *Fasciola hepática*. No resulta ser efectivo contra seres inmaduros menores a 8 semanas. Presenta actividad contra *Fasciola gigantica*. No resulta ser eficaz contra la duela de la panza (*Paramphistomum cervi*), acorde a lo señalado por Sánchez, et. al., (2002) y por Sumano y Ocampo (2006). La administración oral de 2 mg de Clorsulón tiene una eficacia mayor a 90% en Fasciolas adultas, mayores a 12 semanas de edad en vacunos (Kassai, 2002).

**Interacciones:** El Clorsulón ha tenido una prueba haciendo una combinación con la Ivermectina, dando facilidad al tratamiento de los animales contra nematodos, trematodos y parásitos externos, sin mostrar alguna complicación (Sumano y Ocampo, 2006).

**Toxicidad.** En los vacunos la dosis por vía oral es únicamente de 7,70 y 175 mg/kg los cuales no han repercutido de forma desfavorable. Su uso en ratones con dosificaciones que van desde 100 hasta 400 mg/kg por vía oral en donde no se manifiesta daño alguno. Su utilización es considerada inocua en animales de reproducción y hembras en periodo de gestación (Adams, 2003).

**Tiempo de Retiro.** En cuando a la leche de hembras tratadas con este producto no puede

ser consumido por el humano en las 72 horas siguientes al tratamiento, los animales destinados a carne no deben ser sacrificados para el consumo hasta 8 días después del tratamiento (Adams, 2003).

### **2.3.3. Resistencia a los antihelmínticos**

La resistencia a los compuestos antihelmínticos es un inconveniente que preocupa a nivel mundial, dado en la ganadería, en crianzas con sistemas de pastoreo (Steffan et al., 2014). Los helmintos cuentan con tácticas de detoxificación que se rigen por procedimientos oxidativos ocasionados por enzimas presentes en la Fase I con la Flavin mono oxigenasa (FMO) y citocromo P450, no excluyéndose de la colaboración de otras enzimas que se encuentran en Fase I, también en fase II y/o proteínas de membrana, ejemplo la Glicoproteína P (GpP), la sobre expresión de algunos de estos sistemas podría explicar la manifestación de resistencia, se llevaron a cabo estudios de investigación que demuestran que en *Fasciola hepática* la resistencia al Triclabendazol es debido a una respuesta multi-enzimática con sobre expresión de varias enzimas detoxificativas tales como FMO (Fase I) y Glutathion S-Transferasa, GST (Fase II), Pero, estos hallazgos, aun no son determinantes de la resistencia (Solana, 2012).

La resistencia a los antihelmínticos es definida como el acrecentamiento significativo en la capacidad que tiene una fracción de una población de vermes para tolerar dosis tóxicas de sustancias químicas que son letales para otras poblaciones de la misma especie como por ejemplo menor al 95% de efectividad (Márquez, 2003); siendo la heredabilidad de la resistencia la característica más importante de este fenómeno (Kassai, 2002).

La resistencia se refiere al incremento significativo en la habilidad de algunos parásitos para soportar dosis de medicamentos que anteriormente eran efectiva (Sutherland y Leathwick,

2011), lo cual puede ser intrínseca o adquirida. Un parásito que es naturalmente o innatamente insensible al efecto de un fármaco es intrínsecamente resistente. Este fenómeno puede deberse a la falta del receptor o a que la droga no puede entrar a la célula y así llegar a su sitio de acción; por ejemplo, los trematodos y cestodos son intrínsecamente resistentes a la acción de los fármacos endectocidas, mientras la resistencia adquirida se da cuando las poblaciones parasitarias fueron inicialmente susceptibles a la acción de un fármaco y dejan de serlo tras la ocurrencia de cambios genéticos heredables de generación en generación, es percibida cuando una droga que es inicialmente efectiva para un fin terapéutico determinado deja de serlo (Márquez, 2003).

Las tácticas que articulan estos cambios genéticos de la resistencia adquirida son:

#### **2.3.3.1. Mutación.**

Donde el ADN está referida a una célula que sufre una modificación que altera el funcionamiento habitual de un elemento celular, que es de vital importancia para facilitar que el fármaco logre su efecto; esta mutación perpetuamente se encuentra acompañada de selección hacia la población que muta o tiene resistencia, de manera que las futuras generaciones serán hijas de las resistentes (Márquez, 2003)

#### **2.3.3.2. Amplificación genética**

“existe una multiplicación exagerada de ciertos genes que inducen a la célula a sintetizar cantidades elevadas de un producto celular normal, de relevancia en la acción de una droga, lo que las convierte en resistentes a concentraciones de dicho fármaco que son altamente efectivas bajo condiciones normales” (Márquez, 2003)

#### **2.3.3.3. Transferencia genética**

El material genético, que produce resistencia a las consecuencias de un fármaco o grupo de drogas es obtenido de otro organismo (Márquez, 2003).

#### **2.3.3.4. Clasificación**

Dependiendo de que si la resistencia ocurre para 1 o más fármacos de igual o diferente modo de acción. tenemos tipos de resistencia:

#### **2.3.3.5. Resistencia paralela**

Esta tiene presencia objetiva cuándo los miembros de una determinada población que resulta ser resistente a una droga en particular tienden también a mostrar resistencia a otros compuestos que tienen similar mecanismo de acción (Márquez, 2003).

#### **2.3.3.6. Resistencia cruzada**

Se presenta cuando involucran sustancias químicas de diferentes mecanismos de acción, es decir que han desarrollado métodos de supervivencia y transmiten parte de su material genético (Márquez, 2003).

#### **2.3.3.7. Resistencia múltiple**

Se presenta cuando los parásitos son resistentes a más de dos grupos de antihelmínticos diferentes. La misma es resultado de la selección independiente para cada grupo o como resultado de resistencia cruzada (Márquez, 2003).

#### **2.3.3.8. Desarrollo de la resistencia**

La resistencia tiene lugar como un evento pre adaptativo de los seres considerados como parásitos, en los cuales el gen o genes que confieren resistencia existen ya en un rango

fenotípico de las especies. Así, el recurrente uso de los antihelmínticos proporciona cierta ventaja de supervivencia a aquellos parásitos portadores de genes de resistencia (Márquez, 2003)

“El surgimiento y la velocidad de desarrollo de la resistencia es un fenómeno complejo que involucra factores internos (propios del parásito) y externos controlados por el ser humano. Dentro de los primeros se encuentran las características genéticas de los parásitos como el tipo de heredabilidad, dominancia, nivel de resistencia, habilidad biológica, potencial biótico, intervalo entre generaciones, estado expuesto a la droga y la proporción de la población en refugio”. Los factores externos u operacionales tienen que ver con el mecanismo de acción de las drogas, su grado de eficacia, frecuencia de tratamientos, dosis rotaciones y formas de manejo de los animales (Márquez, 2003).

#### **2.3.3.9. Detección de la resistencia antihelmíntica**

La selección para resistencia ya ha ocurrido, antes de que la falla de un antihelmíntico sea detectada por los signos clínicos, se sospecha de resistencia en un hato cuando la respuesta clínica post tratamiento muestre su efectividad menor al 95%, existen varias técnicas para detectar resistencia, pero la prueba de reducción de huevos fecales, es la más común, la cual provee una estimación de la eficacia antihelmíntica mediante la comparación de recuentos de huevos en heces de animales antes y después de los tratamientos (Márquez, 2003).

Control de la resistencia. La manera de realizar control a la resistencia, para de una u otra forma realizar un atraso a su inicio o en todo caso para poder aminorar su rapidez de progreso, está vinculado indudablemente con las tácticas diseñadas para controlar helmintos los cuales están siendo enfocados cada vez más en mantener bajos los niveles de la población

parasitaria que no afectan la producción de los rumiantes, y menos en eliminar los parásitos en etapa adulta de los huéspedes, estableciendo un acogimiento de disposiciones que aminoren la recurrencia de los tratamientos, eje central de las sugerencias; pese a los relevantes adelantos que se lograron en la caracterización molecular y también en la genética poblacional de la resistencia de parásitos a la repercusión de fármacos antihelmínticos, se tiene aún muchos inconvenientes para sugerir alternativas correctas, que ayuden a dar freno al progreso de la característica resistente en situaciones habituales; las recomendaciones son: rotación de antihelmínticos con mecanismos de acción diferentes a intervalos de uno a dos años, utilización mínima de antihelmínticos dosificación exacta animales basada en el peso individual, tratamiento inmediato de animales recientemente adquiridos, fomentar la cría de animales que han resultado ser genéticamente resistentes, manejo del pastoreo, diagnóstico adecuado, control de calidad del fármaco, medidas de cuarentena, educar a los veterinarios de campo y ganaderos sobre la resistencia frente a los antihelmínticos y su control (Márquez, 2003).

#### ***2.3.4. Uso indiscriminado de antihelmínticos***

El nivel que se sitúa como eficacia baja en los antihelmínticos se da básicamente como contestación a tratamientos que tienen lugar de forma concurrente con iguales productos (o de características idénticas) y por errores al momento de calcular las dosis o utilización de dosificaciones no completas que tiene la única meta o afán de ahorrar. La creación de nuevos antihelmínticos que resulten eficaces es de costo muy elevado y tarda mucho tiempo, por esta circunstancia se tiene que evitar el progreso de la resistencia a los antihelmínticos a los que se dispone. (Chávez et al., 2012). La resistencia antihelmíntica de *Fasciola hepática* al Triclabendazol en la región, tiene relación al uso inadecuado por muchos años, siendo la excesiva frecuencia de desparasitaciones por año y las sub dosificaciones por la estimación del

“peso al ojo” (Rojas, 2007).

En la comunidad de Hanocca – Layo - Canas – Cusco, se tiene el mismo problema de uso inadecuado e indiscriminado de productos antihelmínticos para el tratamiento de *Fasciola hepática*, sin embargo no se conoce su efectividad de productos utilizados por que sintomatológicamente se sigue con los mismos síntomas de *Fasciola hepática* ocasionando pérdidas económicas al productor, afectando directamente la producción de leche, crecimiento, lo cual se expresa en quejas constantes de los productos de ganado bovino (fuente propia).

### **Protocolo para determinar la eficacia de un antihelmíntico fasciolicida**

Para determinar la eficacia de los fasciolicidas frente a *Fasciola hepática* en bovinos es aconsejable un número mayor de animales respecto a la prueba crítica o por necropsia. Se debe usar entre 15 – 20 animales de un área contaminada para la aplicación de los antihelmínticos y el mismo número como grupo control, la selección de los animales debe ser aquellos que tienen mayor número de huevos por gramo de heces (HPG) determinados por los métodos de sedimentación. Siete días antes o el mismo día de la administración del antihelmíntico, hacer un HPG tanto del grupo a tratar como al grupo control, cuatro o cinco semanas post dosificación, realizar un nuevo HPG; la evaluación de la prueba coprológica es determinada por la comparación del número de huevos encontrados en las heces de los animales tratados, antes de la aplicación antihelmíntica y después de 4 o 5 semanas de la dosificación (Ueno y Goncalves, 1998).

### III. CAPÍTULO

#### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. **Ámbito de estudio**

##### 3.1.1. *Ubicación*

El trabajo de investigación fue realizado en la comunidad de Hanocca del Distrito de Layo, provincia de Canas, Departamento Cusco, ubicado geográficamente a la orilla del lago de Langui –Layo y Kunturkanki (Municipalidad de Layo, Canas, 2023)

##### 3.1.2. *Ubicación política*

Región:	Cusco
Departamento:	Cusco
Provincia:	Canas
Distrito:	Layo
Comunidad campesina:	Hanocca

##### 3.1.3. *Ubicación geográfica*

Latitud sur:	14° 29' 38.3" S (- 14.49396391000)
Longitud oeste:	71° 9' 18.2" W (- 71.15504939000)
Altitud:	4015 – 4750 msnm

##### 3.1.4. *Limites*

El distrito de layo limita por:

Norte:	provincia de Canchis
Sur:	distrito de Kunturkanki (Canas) y alto pichigua (Espinar)
Este:	región Puno
Oeste:	Distrito de Langui

### ***3.1.5. Hidrográfica***

Cuenca:	Vilcanota
Sub cuenca:	Langui Layo

### ***3.1.6. Condiciones climatológicas***

El clima es templado frío, de acuerdo a las características climatológicas proporcionadas por el servicio nacional de meteorología e hidrología (SENAMI), con una temperatura máxima media anual promedio de 18 °C, con una temperatura mínima media anual de -4 °C, humedad relativa promedio anual de 31%.

## **3.2. Temporada de estudio**

El presente estudio se realizó en época de sequía, durante los meses de: julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre del 2020.

### ***3.2.1. Limitaciones de la investigación***

Las limitaciones en la investigación fue acceso dificultoso a los rebaños ganaderos para tomar muestra y el tratamiento por el tema de SARS-CoV- 2 (COVID 2019) el temor de los contagios y las creencias equivocadas de los ganaderos sobre el efecto que puede tener la recolección de las muestras sobre su ganado.

El traslado y conservación de las muestras desde Layo Canas hasta el laboratorio de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, por la distancia que supone, puso en riesgo a las muestras biológicas recolectadas las mismas que pueden degradarse rápidamente si no se almacenan y transportan adecuadamente. Esto puede afectar la precisión y la fiabilidad de los resultados de los análisis.

### **3.3. Materiales de estudio**

#### ***3.3.1. Material Biológico***

Heces de ganado vacuno. Se utilizó muestras de heces de vacunos, sin distinción de edad, sexo y raza, las muestras se colectaron directamente del recto de los vacunos en las primeras horas de la mañana.

#### ***3.3.2. Material Experimental***

- Triclabendazol suspensión oral, presentación: frascos de 250 ml hasta 1000ml; concentración: 120mg en 1ml
- Clorsulón solución inyectable, via sub cutánea; presentación: Ampolla de 50 ml hasta 250 ml; concentración: 100 mg/ 1mL

#### ***3.3.3. Materiales de campo***

- Bolsas de polietileno de 7 x 10 de pared delgada.
- Soga para sujeción.
- Mocheta.
- Libreta de campo (lápiz, lapicero).

- Cámara fotográfica.
- Caja de teknoport.
- Cinta masking.
- Guante de diagnóstico.
- Motocicleta.
- Pistola dosificadora.
- Jeringas descartables
- Aguja hipodérmica 18G x1/2`
- Cinta bovino métrica.
- Mameluco/ropa de campo.

#### ***3.3.4. Material de laboratorio***

- Microscopio binocular.
- Balanza analítica/gramera.
- Placa Petri de 10cm de diámetro
- Mortero.
- Vasos de precipitación de 50ml.
- Colador o cernidor de plástico
- Agua destilada. (agua mineral)

- Solución detergente al 0.1%.
- Lugol parasitológico (Lugol fuerte).
- Guantes de látex.
- Mandil (guardapolvo).
- Mascarilla de tres pliegues.

### **3.3.5. Material de gabinete**

- Computadora
- Impresora
- Útiles de escritorio.

## **3.4. Laboratorio**

Las muestras de heces fueron procesadas en el laboratorio múltiple de la escuela profesional de Medicina Veterinaria – Facultad de Ciencias Agrarias UNSAAC- Cusco Filial Espinar, cuya ubicación es:

Ubicación política:

Región: Cusco

Provincia: Espinar

Distrito: Espinar

Localidad: laboratorio múltiple de la escuela profesional de Medicina Veterinaria – Filial Espinar UNSSAC

Ubicación geográfica:

Coordenadas: 14°47'33" S 71°24'47" O / -14.7925177, -71.4131°69

Altitud media: 3976 msnm

T°: -4°C y 19°C

### 3.5. Determinación del espacio muestral de estudio

La población en estudio es la especie vacuna, el ganado es pastoreado entre 6 a 8 o más horas diarias, en los pastizales (pastos naturales y pastos cultivados) donde el sistema de crianza es semi extensiva

Para el presente estudio el espacio muestral fue de 246 cabezas de una población universal de 680 animales

### 3.6. Determinación de muestras para el estudio

Número de animales en la cuenca y de muestra según la población

Para determinar el tamaño de la muestra se usó la fórmula proporcional de poblaciones (Daniel, 1996).

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

**Dónde:**

**n:** Tamaño de la muestra.

**N:** Tamaño de la población.

**Z:** 1.96 (95% confiabilidad)

**s:** varianza de la población (0.5)

**d:** precisión deseada (0.05).

Por tanto, la muestra representativa está constituida por 246 cabezas de ganado

**Tabla 1: Distribución del tamaño muestral**

N.º	Sectores	N.º total de vacunos	%	N.º de muestra/sector	Grupos de experimentación		
					TBZ	Clorsulón	Testigo
1	Gringo Raqay	138	20	50	17	17	17
2	Rosas Pata	46	7	17	6	6	6
3	Palomani	166	24	60	20	20	20
4	Huaracconi	108	16	39	13	13	13
5	Totorjani	112	16	40	13	13	13
6	Callejón Pampa	110	16	40	13	13	13
Total		680	100	246	82	82	82

### 3.6.1 Criterios de inclusión

- Ganado vacuno que pasta en la comunidad Hanocca – Layo Canas, Cusco.
- Ganaderos que han dado su aprobación para que su ganado sea evaluado.

### 3.6.2 Criterios de exclusión

- Ganado vacuno que no vive de manera permanente en la zona.

### 3.7. Procedimiento

El presente estudio se desarrolló en laboratorio y campo.

CAMPO:

VISITA 1: Se determinaron los sectores de estudio de la comunidad, siendo un total de 6 sectores, a los cuales se les asignó una letra del abecedario para su identificación, luego se procedió con la identificación de animales de cada sector, bajo previa autorización del propietario, luego se le asignó un número a cada animal, respetando la letra asignada por sector.

Las muestras de heces fueron tomadas en las primeras horas del día, antes del pastoreo. tales muestras fueron recolectadas al azar directamente del recto, obteniéndose aproximadamente 10 gr de heces en una bolsita de polietileno (el cual se rotulo con la información de cada animal para su identificación específica) a los cuales se les agrego preservante (formol al 10%) depositándose en un cooler para luego almacenarlas en una caja de teknoport con hielos (0°C) hasta ser transportadas al laboratorio para su respectivo análisis.

VISITA 2: para estimar el peso de los vacunos se usó la cinta volumétrica para el cálculo de los antiparasitarios (Triclabendazol y Clorsulón) contra *Fasciola hepática*

Desparasitación: fueron dosificados 82 vacunos para el grupo 1 con Triclabendazole al 12% por vía oral. El grupo 2 fue desparasitado con Clorsulón por vía sub cutánea y el grupo 3 queda sin desparasitar (grupo control).

La dosis de fármaco a evaluar fue calculada a razón de mg/kg de peso vivo para cada uno. Esta actividad fue realizada en las primeras horas de la mañana.

VISITA 3: esta visita fue el día 15 post desparasitación. El recojo de heces fue en las

primeras horas de la mañana antes del pastoreo, la recolección de las muestras fue de los tres grupos en estudio.

LABORATORIO: Para el análisis del laboratorio se empleó el método de Dennis Modificado, el cual permite identificar la presencia de huevos de *Fasciola hepática*. Se determinó las muestras positivas a partir de un huevo típico de *Fasciola hepática* encontrados en las heces del animal. Su cuantificación es expresada del número de cantidad de huevos por gramo de heces (Correa et al., 2016).

Método de sedimentación de Dennis modificado.

Pesado de la muestra de heces de 3gr en una cucharilla de plástico en una balanza

En un mortero se trituro, a la cual se le agregó progresivamente 50 ml de solución detergente a cada muestra.

Las muestras se filtraron a un vaso de precipitación de 50ml mediante un tamiz (cernidor plástico)

Para luego sedimentarlos durante 15 minutos y luego descartar el sobrenadante

Re suspender el sedimento con otros 50ml de solución detergente al 3% y repetir el paso anterior tres veces o según sea necesario las veces de lavado.

Al último sedimento se agregó 3 a 5 gotas de lugol parasitológico para colorear los huevos de *Fasciola hepática*

Agitar vaciar el sedimento a una placa Petri. Para su observación al microscopio óptico se observó la muestra utilizando microscopio óptico con el objetivo de 10x. para ver la presencia o ausencia de huevos de *Fasciola hepática*

Las muestras positivas y negativas se registraron en un formato prediseñado.

El análisis de heces se realizó en el laboratorio múltiple de la escuela profesional de Medicina Veterinaria UNSAAC.

### **3.8. Determinación del grado de infección (HPG) de *Fasciola hepática***

Para determinar la prevalencia se llevó a cabo el método coproparasitológico, el cual es una técnica de sedimentación basada en la mayor densidad de los huevos de *Fasciola hepática* que se encuentra en las heces, lo que facilita tenerlos concentrados en el sedimento tras lavados repetidos (Correa et al., 2016). La adición de un colorante (Lugol parasitológico) lo cual da contraste al sedimento destacando el color amarillo dorado de los huevos (Cordero, y otros, 1999)

Para la determinación del grado de infección se cuantifico número de huevos por gramo de heces (HPG) encontrados en la placa Petri, siguiendo parámetros de cantidad de HPG. Para grado de infección leve es 0 a 10, Moderado 10 a 25 y alta de 25 a 50. Para lo cual se ha tomado los protocolos de. (Ueno y Goncalves, 1998).

### **3.9. Determinación de prevalencia**

La prevalencia de Distomatosis tuvo calculo gracias al apoyo de la siguiente fórmula

$$P = \frac{\text{Nº de positivos}}{n} \times 100$$

P = Prevalencia

n = Tamaño de la muestra.

Nº = de positivos

### 3.10. Efectividad del Triclabendazol y Clorsulón

Se evaluó la prevalencia antes del tratamiento con Triclabendazol y Clorsulón a todos los vacunos de la población muestral los cuales fueron distribuidos en grupos de 82 muestras para Triclabendazol, 82 para Clorsulón y 82 para grupo control para lo cual, se efectuó el método recomendado por (Rojas 1990).

Se realizó análisis coproparasitológico a los 15 días post tratamiento para determinar efectividad de los dos tratamientos con la aplicación de la metodología de (Rojas,1990) y para la vida media de los productos (Sumano y Ocampo, 2006).

### 3.11. Procesamiento estadístico de los datos

Los datos fueron almacenados en hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, posteriormente:

Para prevalencia: se determinó mediante la fórmula de prevalencia: prevalencia = [(número de positivos a huevos de *Fasciola hepática*) / (tamaño de la muestra)] x 100. Y para diferencia significativa se realizó la prueba de ji cuadrado el cual sirvió para determinar la significancia estadística de prevalencia entre positivos y negativos.

$$XC^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$XC^2$  = Chi cuadrado

$O_i$  = Valores observados de Fasciolosis

$E_i$  = Valores esperados de Fasciolosis

Para efectividad de los antiparasitarios: se empleó el “test de reducción del conteo de

huevos” (T.R.C.H.), Los datos obtenidos fue reemplazado en la siguiente fórmula: Eficacia= [(Número de huevos encontrados día 0 – número de huevos encontrados día 15 pos tratamiento) / (número de huevos encontrados día 0)] x 100. Y para el análisis estadístico de efectividad fue analizado con DCA para análisis de varianza (los datos fueron analizados en software estadístico SAS versión 9.4), y para la prueba de significancia estadística se empleó la prueba de Duncan.

El modelo aditivo utilizado es:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ = eficacia de la j-esima observación del i-esimo tratamiento

$\mu$ = media poblacional

$\varepsilon_{ij}$ = error experimental

$t_i$ = efecto del i-esimo tratamiento.

## IV. CAPÍTULO

### RESULTADOS

#### 4.1. Prevalencia de *Fasciola hepática*

La prevalencia de Fasciolosis, se detalla en la tabla 2

**Tabla 2**

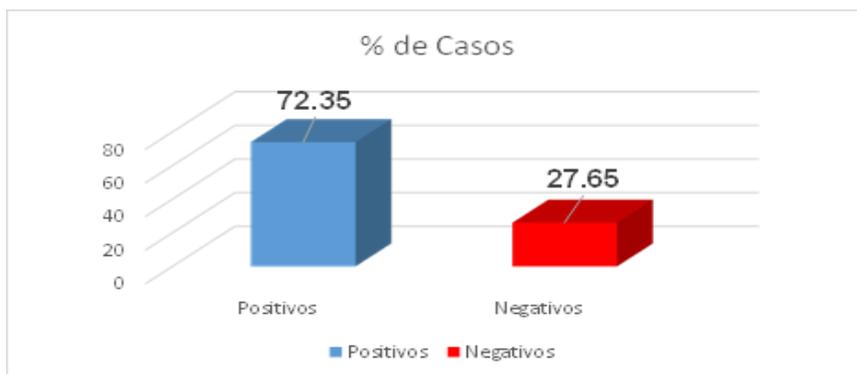
*Prevalencia de Fasciola hepática en la comunidad de Hanocca*

N	Número de casos		% de casos	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
246	178	68	72.35	27.65

*Nota.* Elaborado en base a los resultados del laboratorio.

**Figura 1**

*Prevalencia de Fasciola hepática en la comunidad de Hanocca*



*Nota.* Elaborado en base a los resultados del laboratorio.

Los resultados de la prevalencia de Fasciolosis en vacunos en la comunidad de Hanocca Layo Canas Cusco fue de 72.35%, lo cual indica que la infestación por *Fasciola hepática* es un problema mayor en la zona (tabla 2 y figura 1).

#### 4.1.1. Diferencia significativa según – Chi cuadrado

Se tiene:

Chi cuadrado calculado (F – valor) = 46.11

Chi cuadrada tabulada (Pr >F) = con 0.05 es 11.0705

Se acepta la hipótesis alterna ya que la F calculada (46.11) es > a F tabulada (11.0705), lo que indica que si existe diferencia significativa entre los casos positivos y negativos a Fasciolosis en la comunidad de Hanocca Layo Canas Cusco. (anexo 1, tabla 1).

#### 4.1.2. Determinación de efectividad

Detalle de efectividad de antiparasitarios se presenta en la tabla 3 y 4

**Tabla 3**

*Efectividad del Triclabendazol.*

IDENTIFICACION	HPG	TRICLABENDAZOL
	DIA 0 PRE DOSIFICACIÓN	HPG DIA 15 POST DOSIFICACIÓN
Callejón Pampa “A”	415	14
Palomani “B”	564	7
Totorjani “C”	158	5
Huaracconi “D”	167	0
Gringo Raqay “E”	235	8
Rosas Pata “F”	40	1
<b>TOTAL, HPG</b>	<b>1579</b>	<b>35</b>
	<b>EFICACIA</b>	<b>97.78%</b>

*Nota.* Elaborado en base a los resultados del laboratorio.

Los resultados de efectividad del Triclabendazol en la comunidad de Hanocca – Layo – Canas - Cusco fue de 97.78%

#### 4.1.3. Determinación de efectividad del Clorsulón

**Tabla 4**

Efectividad del Clorsulón

IDENTIFICACION	HPG DIA 0 PRE DOSIFICACIÓN	CLORSULON
		HPG DIA 15 POST DOSIFICACIÓN
Callejón Pampa “A”	322	1
Palomani “B”	659	0
Totorjani “C”	302	3
Huaracconi “D”	208	3
Gringo Raqay “E”	427	7
Rosas Pata “F”	61	0
<b>TOTAL HPG</b>	<b>1979</b>	<b>14</b>
	<b>EFICACIA</b>	<b>99.29%</b>

*Nota.* Elaborado en base a los resultados del laboratorio.

Los resultados de efectividad del Clorsulón en la comunidad de Hanocca – Layo – Canas - Cusco fue de 99.29%

#### ***4.1.4. Análisis estadístico de efectividad de fasciolicidas (Triclabendazol, Clorsulón) y grupo control***

Se tiene:

F - valor: 8.6 y

Pr >F: 0.0002

Se acepta la hipótesis alterna ya que la F calculada (8.6) es > a F tabulada (0.0002), el cual evidencia que la efectividad entre Triclabendazol, Clorsulón y grupo control contra *Fasciola hepática* demuestra que si existe suficiente evidencia estadística al nivel del 95% de confiabilidad de que los tratamientos evidencian una diferencia significativa entre tratamientos (ver anexo 1, tabla 2).

#### **4.1.5. Diferencia significativa según Duncan**

Según análisis estadístico existe diferencia significativa entre tratamientos de Triclabendazol, Clorsulón y grupo control. En la prueba de significancia de Duncan indica que el Tratamiento 3 (control) es superior en la carga parasitaria (HPG) frente a los tratamientos 1 (Triclabendazol) y 2 (Clorsulón) sin embargo tienen similitud los tratamientos 1, 2. (ver anexo 1, tabla3).

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Prevalencia

En cuanto a los resultados sobre la prevalencia de *F. hepática* en bovinos estudiados de la comunidad de Hanocca - Layo – Canas – Cusco, se obtuvo 72.35% de prevalencia mientras que el 27,65% de bovinos restante no presentaban infestación de *Fasciola hepática*. Este resultado es similar a los hallazgos de Acuña, et al. (2019) quienes en su investigación denominada “*Prevalencia y factores relacionados a la presentación de Fasciola hepatica en bovinos de Huancabamba, Piura, Perú*” al estudiar la prevalencia y los factores que influyen en la presentación de *Fasciola hepatica* en bovinos de Huancabamba (Piura, Perú), a través del análisis de 265 muestras de heces de bovinos, encontrando una prevalencia alta de *Fasciola hepatica* (64.91%). Del mismo modo en el estudio de Calcina (2015) en su investigación titulada “*Prevalencia y grado de conocimiento de Fasciolosis crónica en vacunos de comunidades del distrito de Santa Rosa Melgar Puno*” al intentar determinar la prevalencia de fasciolosis en vacunos según dos factores: procedencia (Picchu, Kunurana Alto, Kunurana Bajo, Pichacani, Chosecani, Cerro Grande, Parina) y edad (jóvenes y adultos) en el Distrito de Santa Rosa Provincia de Melgar, Región Puno, encontró una prevalencia del 60,83%. Asimismo la investigación desarrollada por Blanco (2020) denominada “*Prevalencia de Fasciola hepática, a la inspección post mortem, de ganado bovino en el Matadero Municipal de Corrales-Tumbes, 2019*”, que tuvo por objetivo evaluar la prevalencia de *Fasciola hepática* en bovinos sacrificados en el Matadero Municipal de Corrales, Tumbes 2019, al evaluar a 334 bovinos, indicaron que la prevalencia de *Fasciola hepática* fue del 63,2%.

Las semejanzas en la alta prevalencia de *Fasciola hepática* en las diferentes regiones estudiadas pueden atribuirse a una combinación de factores ambientales favorables para la

*Fasciola hepática*, por ejemplo, tanto en Cusco como en Tumbes, dichas condiciones pueden ser favorables para la supervivencia y desarrollo del ciclo de vida de *Fasciola hepática*, asimismo, la humedad y las temperaturas moderadas son ideales para el desarrollo del parásito, prácticas de manejo ganadero que facilitan la transmisión del parásito como el pastoreo libre, ya que, durante este acto, es probable que los bovinos se críen en sistemas de pastoreo extensivo, donde los animales tienen acceso a áreas amplias que incluyen fuentes de agua natural donde puede existir la presencia del parásito, entre otros.

La prevalencia del 72.35% en Hanocca, en comparación con otras regiones que reportaron prevalencias entre 60.83% y 64.91%, realza la importancia del estudio de la prevalencia e incidencia de una determinada condición en una población, postura defendida por Ford (2022), ya que estas medidas epidemiológicas son importantes para entender la distribución y frecuencia de la Fasciolosis en diferentes poblaciones y contextos. Así como también Giraldo et al. (2017).

Por ello, se le debe dar la importancia a las estrategias efectivas de control y manejo para reducir la carga de la enfermedad en el ganado y, por ende, en la población humana que depende de estos recursos.

## **5.2. Efectividad**

Los resultados de efectividad del Triclabendazol y Clorsulón en el tratamiento contra *Fasciola hepática* en bovinos estudiados en la en la comunidad de Hanocca - Layo – Canas – Cusco, se obtuvo como resultado de una tasa del 97.78% de efectividad para Triclabendazol y para Clorsulón de 99.29% de efectividad, datos que son evidentemente significativos, en cuanto a efectividad se refiere.

Al contrastar este resultado con los antecedentes o estudios previos, se tiene resultados similares en el estudio realizado por Ibarra et. al. (2002) que al analizar la eficacia del 5-cloro-2-metiltio-6-(1-naftiloxi)-ih-bencimidazol, denominado compuesto “alfa”, y compararla con la de dos fasciolicidas comerciales a través del porcentaje de reducción de huevos de *F. hepática* en bovinos infectados en forma natural encontrando una eficacia del 91-95% para el Triclabendazol, y de 82% a 92% para Closantel. Por otro lado, en el estudio realizado por García, et. al. (2016) en su investigación que tuvo por objetivo evaluar la eficacia del Albendazol y el Triclabendazol en ovinos naturalmente infectados por *Fasciola hepática*, realizado en una finca cercana a la Universidad de Camagüey, Cuba, en una muestra de 12 ovinos adultos de raza Pelibuey infectados por *Fasciola hepática*, se pudo determinar un 79.58%-90.39% de efectividad con Triclabendazol. Por otro lado, en el estudio de López et al (2017), se encontró que el Triclabendazole tenía una efectividad de 90%, siendo el principal medicamento para el control de la Fasciolosis. Aunque el estudio también subraya que la efectividad de este medicamento disminuye con el uso continuo, esta acción podría ser la razón del porqué los distintos resultados del Triclabendazole en su efectividad contra Fasciolosis

Sin embargo, en la investigación de Rojas y Gamarra (2020), al evaluar la eficacia de Nitroxinil, Clorsulón, Triclabendazol y Closantel, encontró una eficacia del 78.8% siendo considerado por los autores como deficiente, pese a ello, la eficacia de Closantel, Clorsulón y Nitroxinil, obtuvieron el 100%. Dicho resultado en relación con el presente estudio es semejante en lo relacionado con el Clorsulón, pero para el Triclabendazol es inferior, lo cual se puede atribuir al uso indiscriminado de este fármaco en Cajamarca. De manera similar, según el estudio de Aguilar y Lima (2013) en su investigación observó que la eficacia del nitro 34 era de 73.3%, muy parecido al trisan (Triclabendazol) con 80% de eficacia y concluye que esta

persistencia de infección podría deberse a resistencia que han desarrollado los trematodos de Huancavelica a los antiparasitarios.

La variabilidad en la eficacia de los fasciolicidas puede estar relacionada con la posible resistencia de las poblaciones de *F. hepática* a ciertos medicamentos. Asimismo, las diferencias en los métodos de diagnóstico y la sensibilidad de las pruebas utilizadas en diferentes estudios pueden contribuir a la variación en los resultados de prevalencia y eficacia.

Por ello acorde a los hallazgos logrados en la comunidad de Hanocca, se cumple con el objetivo que debe seguir el tratamiento, ya que para Merck et al. (1988), el tratamiento para *Fasciola hepática* va encaminado a destruir la migración de las Fasciolas inmaduras y las adultas, para tal fin existen productos como Clorsulón, Closantel, Nitroxinil, Triclabendazol, Rafoxanide; entre otros. Por tanto, los resultados obtenidos en Hanocca (97.78% para Triclabendazol y 99.29% para Clorsulón) confirman la eficacia de estos productos en el tratamiento de *Fasciola hepática*, alineándose con la idea de que estos fármacos son efectivos para destruir tanto las Fasciolas inmaduras como adultas. Los altos porcentajes de eficacia refuerzan que estos tratamientos son adecuados y efectivos al menos para la población tomada como referencia para la presente investigación.

Del mismo modo en función de lo señalado por SENASA (2017b) y Lopez et al. (2017) acerca del Triclabendazol, dicho fármaco está recomendado por el servicio nacional de sanidad agraria, con una efectividad aproximada de 90% en los primeros usos; sin embargo, su continuo empleo causa resistencia, comprometiendo su eficacia.". En esa línea de pensamiento, los resultados en Hanocca, muestran una efectividad de 97.78% para Triclabendazol, superan el porcentaje de efectividad promedio mencionado (90%). Esto sugiere que, en esta comunidad, Triclabendazol sigue siendo altamente efectivo. Sin embargo, es importante considerar la

posibilidad de desarrollo de resistencia con su uso continuo, lo cual podría reducir su eficacia con el tiempo, como se menciona en la literatura.

Sobre dicha resistencia, Martínez et al. (2014) y Kelley et al. (2016) indicaban que: "La combinación del Albendazol y Clorsulón, así como Triclabendazol y Clorsulón, se considera una buena alternativa para el control de la infección, especialmente en casos de resistencia. Y contrastando estas afirmaciones, se pudo observar la alta efectividad individual (97.78% para Triclabendazol y 99.29% para Clorsulón), lo que sugiere que ambos fármacos son extremadamente eficaces por sí solos. No obstante, la idea de usar combinaciones para prevenir la resistencia sigue siendo válida y podría ser una estrategia a considerar en el futuro para mantener la alta eficacia observada.

## VI. CONCLUSIONES

Existe una prevalencia de Fasciolosis bastante difundido (72.35%), en la comunidad de Hanocca Layo Canas Cusco

El Triclabendazol es considerado eficaz (97.78%) en el control de *Fasciola hepática* en la comunidad de Hanocca Layo Canas Cusco.

El Clorsulón es considerado muy eficaz (99.29%) en el control de *Fasciola hepática* en la Comunidad de Hanocca Layo Canas Cusco

## VII. RECOMENDACIONES

Evitar el sobrepastoreo en zonas contaminadas con heces de animales infectados con huevos de parásitos

Desarrollar estrategias que conlleven al control de la *Fasciola hepática*.

Respetar las dosis recomendadas según posologías de cada fármaco, para evitar que se genere resistencia

Realizar programas de educación sanitaria (calendario de desparasitaciones) en la Comunidad de Hanocca

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acha. (1992). *zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales* (3° ed.). Washintong OPS.
- Acuña, G. (2019). *Prevalencia de fasciola hepatica en vacas de la asociacion ganadera de la provincia Huancabamba - Piura junio - noviembre 2018*. tesis de pregrado, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" Facultad de Medicina Veterinaria, Lambayeque Peru.
- Acuña, G. Y. (s.f.).
- Acuña, G. Y. (2019). *Prevalencia de fasciola hepatica en vacas de la asociacion ganadera de la provincia Huancabamba - Piura - Junio - noviembre 2018*. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" Facultad de Medicina Veterinaria - tesis de pregrado, Lambayeque -Peru.
- Aguilar, W., & Lima, A. (2013). *eficacia del nitro 34 (nitroxinil al 30%) y el trisan (triclabendazol al 12% en el control de la fasciola hepatica en vacunos, comunidda Antacocha - Huancavelica*. Huancavelica.
- Arphi, F. B. (2020). *prevalencia y perdida economica por distomatosis en alpacas beneficiadas en la provincia de espinar - Cusco. (tesis de pregrado) Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, Facultad de Ciencias agrarias escuela profesional de Medicina Veterinaria*. Espinar - Cusco PERU.
- Blanco, L. G. (2020). *prevalencia de fasciola hepatica, a la inspeccion post mortem, de ganado bovino en el matadero Municipal de corrales - Tumbes 2019*. Tumbes - Peru.
- Cabanillas, E. (2018). *Relacion de fasciola hepatica adulta con huevos en bilis y heces de bovinos beneficiados en el camal municipal de Cajamarca - Peru (tesis de maestria) Universidad*

*Nacional de Cajamarca, PERU.*

Carrada, T. (2007). Fasciola hepatica: ciclo biologico. *Mex patol clin*54. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt07if.pdf>

Carrada, T., & Escamilla, J. (2005). Fasciolosis: revision clinico- epidemiologia actualizado. *Mex patol clin*, 52.

Chacma, H. (2018). determinacion de la carga parasitaria de huevo de la fasciola hepatica en alpacas (lama pacos) en la comunidad de chillihua- pampachiri - Andahuaylas - Apurimac. *Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela profesional de ingenieria agropecuaria. Cusco, Peru.*

Chavez, E. (2019). Fasciolosis animal y frecuencia de infeccion por fasciola hepatica en lymneidos del distrito de huanca, Caylloma, Arequipa 2018. *Universidad Nacional De San Agustin de Arequipa, Facultad de ciencias Biologicas. Arequipa, Peru.*

Chavez, J. (2021). "*Nibeles de albumina aerologica, en ovinos positivos a fasciola hepatica, en la granja "La perla" - Colquemarca*". tesis de pregrado, Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco Facultad de ciencias agrarias, escuela profesional de Ingenieria Agropecuaria, Cusco.

Correa et al. (2016). Evaluación de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. *Revista Biomédica*, 36(1), 64-68. Obtenido de <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2875/3059>

Cueva, C. (2020). Fasciolosis Hepática Bovinos. *Artículo técnico*. Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Fasciolosis-Hep%C3%A1tica-Bovinos>

Cutipa S., D. J. (2015). *prevalencia de fasciola hepatica en bovinos beneficiados en el camal municipal de la ciudad de Tacna periodo 2011, 2012 y 2013*. tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna, facultad de ciencias agropecuarias- escuela academico profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Tacna - PERU.

Deborah, E. (2014). *frecuencia y perdidas economicas por decomisos de higados infectados con fasciola hepatica en ganado bovino en el camal municipal de El Porvenir, Trujillo (tesis de pregrado) Universidad Nacional de Trujillo*. Trujillo Peru.

es. *weatherspark.com*. (s.f.). Obtenido de [https://es. weatherspark.com](https://es.weatherspark.com)

Fernández, A., Lomillos, J., & García, J. (2020). Prevalencia de Fasciola hepática en ganado bovino de Lidia. *Scielo*, 10. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-61322020000100104](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322020000100104)

Flores R, C. (2013). *Prevalencia de fasciolosis cronica en el distrito de colquemarca, Provincia de Chumbivilcas, Region Cusco*. Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Puno.

Ford, G. (1 de diciembre de 2022). *Prevalencia vs. Incidencia: ¿cuál es la diferencia?* Obtenido de <https://exme.cochrane.org/blog/2022/12/01/prevalencia-vs-incidencia-cual-es-la-diferencia/>

Giraldo, J., Díaz, A., & Pulido, M. (2017). Prevalencia de fasciola hepática en bovinos sacrificados en la planta de beneficio del Municipio de Une, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(4). Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172016000400014#:~:text=La%20fasciolosis%2C%20causada%20por%20Fasciola,et](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172016000400014#:~:text=La%20fasciolosis%2C%20causada%20por%20Fasciola,et)

%20al.%2C%202002).

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2022). *Fasciola hepática*. España.

Obtenido de <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/parasitos/fasciola-hepatica#:~:text=Su%20tama%C3%B1o%20oscila%20entre%2020,y%20tienen%20una%20cubierta%20dura>.

Julon et al. (2020). Prevalencia de Fasciola hepática y parásitos gastrointestinales en bovinos de la

Región Amazonas, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(1). Obtenido

de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000100014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000100014&script=sci_arttext)

Kassai, T. (2002). *Helminthología veterinaria* (1° edición ed.). Zaragoza - España: Editorial Acriba

S.A. Zaragoza.

Leon, Z., & Benitez, L. (2018). *Fasciolosis, prevalencia y perdida economica en bos taurus*.

doi:<http://dx.doi.org/10.17268/sciendo.2018.047>

Lopez, I., Artieda, J., Mera, R., Muñoz, M., Rivera, V., Cuadrado, A., & Montero, M. (2017).

*Fasciola hepatica: aspectos relevantes en la salud animal*.

López, I., Artiega, J., Mera, R., & Muñoz, M. (2017). Fasciola hepática: aspectos relevantes en la

salud animal. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(2). Obtenido de

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812017000200006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812017000200006)

Marcos, L., Maco, V., Terashima, A., Samalvides, F., Miranda, E., & Tamtalean, M. (2002).

Hiperendemicidad de Fasciolosis Humana en Valle de Mantaro Peru, factores de riesgo de la infección por Fasciola hepatica. *revista de gastroenterología del Peru*.

Mendoza, E. N. (2019). *Prevalencia de la distomatosis por el metodo de elisa indirecta modificado en ovinos, en la comunida de Pfullpuri puente ccoyo uscamarca Santo Tomas, Chumbivilcas Cusco*. Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco - facultad de Ciencias Agrarias, Escuela profesional de ingenieria agropecuaria (tesis de pregrado), Cusco.

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (11 de septiembre de 2020). *País.gob*. Obtenido de [https://www.pais.gob.pe/tambook/tambo/perfiltambo/index/id\\_tambo/14314](https://www.pais.gob.pe/tambook/tambo/perfiltambo/index/id_tambo/14314)

Ministerio de Trabajo y Economía Social. (19 de abril de 2022). *Ministerio de Trabajo y Economía Social*. Obtenido de <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/parasitos/fasciola-hepatica#:~:text=Fasciolosis%20o%20fasciolasis%20o%20fascioliasis,15%20d%C3%A9Das%20a%20un%20mes>.

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Fascioliasis*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/fascioliasis>

Palacio, D., Bertot, J., Beltrao, M., & Vásquez, A. (2021). Pérdidas económicas y prevalencia de Fasciola hepática en bovinos sacrificados en dos provincias cubanas. *Revista MVZ Córdoba*, 25(1). Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-02682020000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682020000100010)

Puglisevich, A. (2017). *Perdidas economicas por decomiso de higados de bovinos afectados por fasciola hepatica, en el camal particular "san francisco", del distrito de Salaberry - Trujillo- periodo enero - junio 2016 (tesis de pregrado)*. Universidad Privada Antenor Orrego,. Trujillo PERU.

Rojas. (2004). *nosoparasitosis de los rumiantes domesticos peruanas* (2° ed.). Lima.

- Rojas, J., & Gamarra, J. B. (2020). comparacion de eficacia clinica de cuatro principios activos en el control de Fascila hepatica en vacunos del fundo la victoria - UNC, Valle Cajamarca. *Caxamarca 19 (1-2) 2020*.
- Ruiz C, J. G., & Hernandez, A. L. (2010). *Farmacologia para medicos veterinarios zootecnistas*. Mexico: in press. MEXICO.
- Soulsby, E. (1982). *Parasitologia y enfermedades parasitarias en los animales domesticos* (7° edicion ed.). Mexico: Interamericana pp348.
- Vera, V. (2017). *Estudio economico dee higados decomisados por afeccion de fasciola hepatica en bovinos (bos taurus) beneficiados en el camal Municipal de la Colina, distrito de Majes, provincia de Caylloma, region Arequipa, Peru*.

## IX. ANEXOS

### *Anexo 1: resultados*

Formula Chi cuadrado

$$XC^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$XC^2$  = Chi cuadrado

$O_i$  = Valores observados de Fasciolosis

$E_i$  = Valores esperados de Fasciolosis

**tabla1. Chi cuadrado**

	CALEJON PAMPA "A"				GRINGO				Total				
	PALOMANI "B"		TOTORJANI "C"		HUARACCONI "D"		RAQAY "E"			ROSAS PATA "F"			
	OI	EI	OI	EI	OI	EI	OI	EI	OI	EI	OI	EI	
Positivo	24	28.22	51	43.41	24	28.22	27	28.22	39	36.9	13	13.0244	178
Negativo	15	10.78	9	16.59	15	10.78	12	10.78	12	14.1	5	4.97561	68
<b>Total</b>	<b>39</b>		<b>60</b>		<b>39</b>		<b>39</b>		<b>51</b>		<b>18</b>		<b>246</b>

Grados de libertad = 5

Chi cuadrado calculado = 46.11

Chi cuadrado tabulada = con 0.05 es 11.0705

**tabla3. Análisis de significancia estadístico de Triclabendazol, Clorsulón y control**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	36.512195	18.256098	8.6	0.0002
Error	243	516.07317	2.1237579		
Total corregido	245	552.58537			

**tabla4. Diferencia significativa según Duncan**

VARIABLE	N	MEDIA
(3) control	82	1.0854 <sup>a</sup>
(1) Triclabendazol	82	0.4268 <sup>b</sup>
(2) Clorsulón	82	0.1707 <sup>bb</sup>

<sup>a, b, bb</sup> superíndices diferentes dentro de columnas y variables indica diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ )







*Anexo 3: lugar de investigación*



Imagen 1. se observa el pastoreo de vacunos alrededor del rio q´eruruma el cual desemboca en el lago Langui Layo



Imagen 2. lugares de pastoreo.

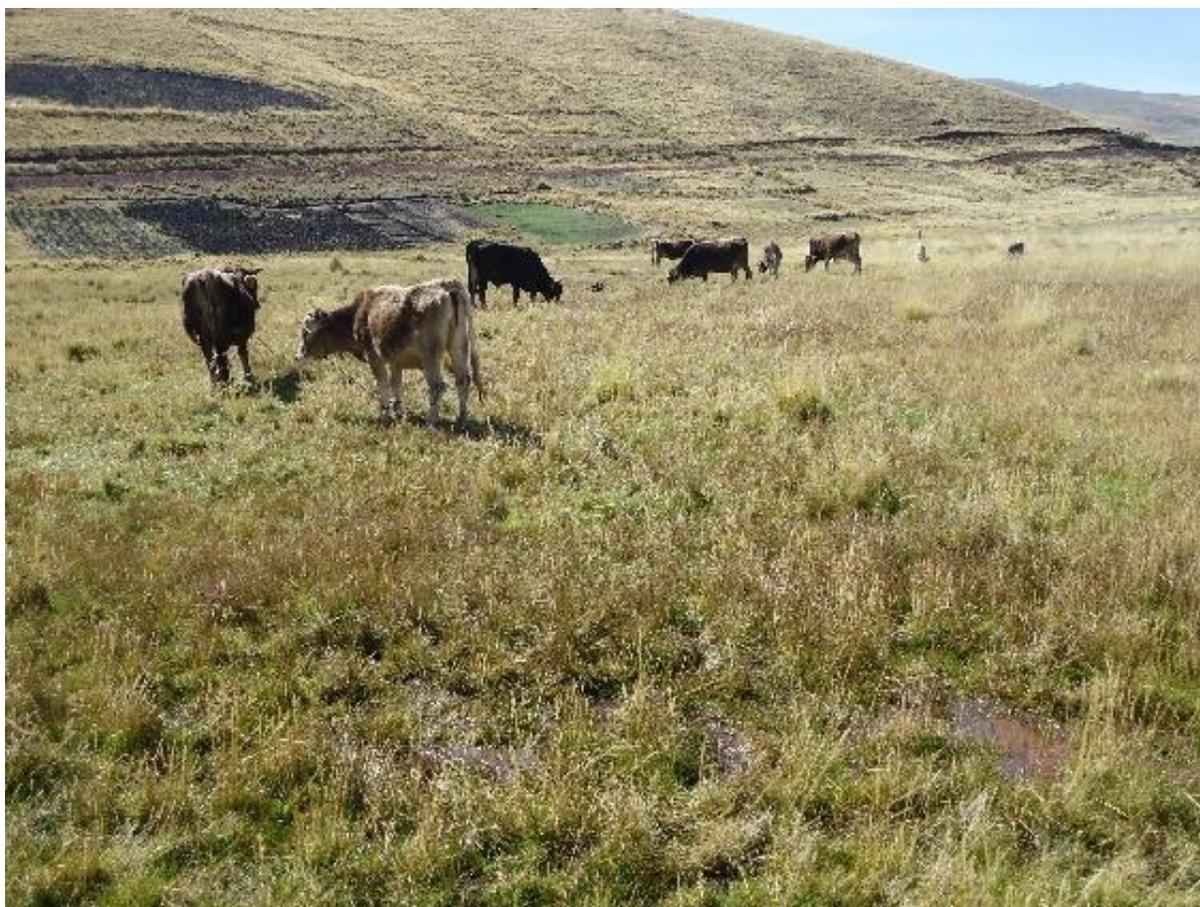


Imagen 3. Vacunos pastando en bofedales

### Anexo 3: Evidencias de trabajo en campo



Imagen 4. Registro e identificación del vacuno en estudio



Imagen 5. Identificación de vacuno en estudio con pintura en spray para su fácil identificación.



Imagen 6. Recojo de muestras fecales en pre y post desparasitación (arriba vacuno Holstein en campo libre, abajo vacuno Brown Swiss dentro del cobertizo).



Imagen 7. Colocación de las muestras en cooler debidamente rotulada



Imagen 8. Estimación de peso con cinta bovino métrica antes de la desparasitación



Imagen 9. Desparasitación oral con Triclabendazol a un vacuno criollo



Imagen 10 Desparasitación via sub cutánea con Clorsulón a un vacuno Brown Swiss

## Evidencias de trabajo en laboratorio



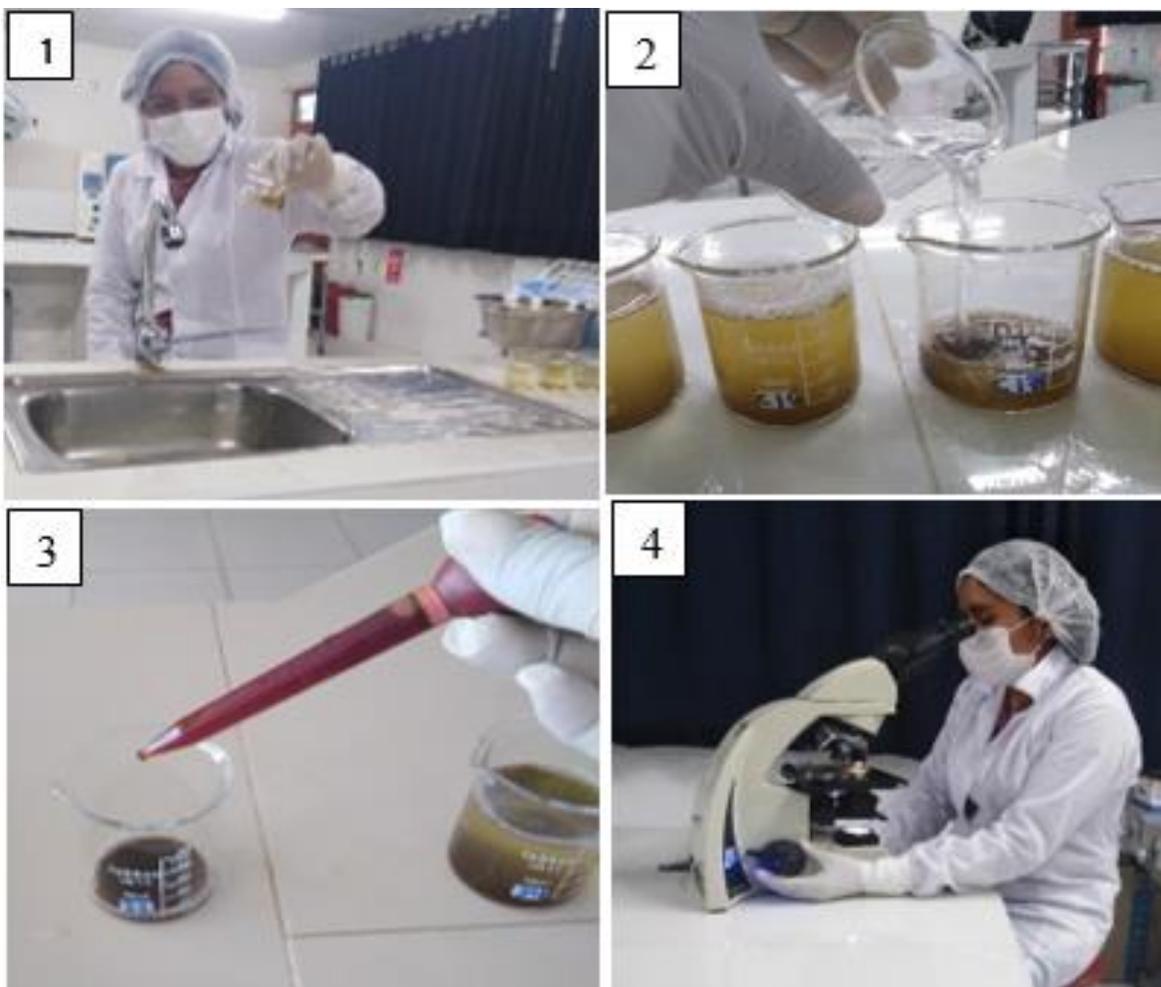
Imagen 11. Materiales usados en el laboratorio:

Microscopio binocular, Balanza de gr, Morteros, Cucharas de plástico, Colador, Vaso de precipitación de 50ml, Probeta de 1000ml, Placas Petri, Lugol parasitológico, Solución detergente, Agua mineral de botella



Imagen 12.

1) ablandar muestra si requiere, 2) adición de solución detergente y homogenizado, 3) filtrado a un vaso de precipitado, 4) muestras sedimentando.



1) decantando el sobrenadante, 2) agregando solución detergente al re suspensión, 3) adición de lugol parasitológico, 4) lectura en microscopio



Imagen 14 Huevo típico de *Fasciola hepática*



Imagen 15. Huevo típico de *Fasciola hepática*

Anexo 4: número de huevos de *F hepática* encontrados días 0 y día 15.

Eficacia porcentual, en el control de <i>Fasciola hepática</i> en vacunos - comunidad Hanocca										
SECTORES	N° DE ANIMALES	TRICLABENDAZOL			CLORSULON			GRUPO CONTROL		
		IDENTIFICACION	HPG DIA 0 PRE DOSIFICACION	HPG DIA 15 POST DOSIFICACION	IDENTIFICACION	HPG DIA 0 PRE DOSIFICACION	HPG DIA 15 POST DOSIFICACION	IDENTIFICACION	HPG DIA 0 PRE DOSIFICACION	HPG DIA 15 POST DOSIFICACION
		CALLEJON PAMPA	1	A 13	20	7	A 1	0	0	A 8
	2	A 19	1	0	A 2	9	0	A 9	0	0
	3	A 20	0	0	A 3	8	0	A 10	0	2
	4	A 21	3	0	A 4	8	0	A 11	0	3
	5	A 23	13	1	A 5	15	0	A 12	0	1
	6	A 24	19	0	A 6	0	0	A 16	0	0
	7	A 27	42	0	A 7	8	0	A 17	0	0
	8	A 29	17	1	A 14	6	0	A 18	0	0
	9	A 36	37	1	A 15	8	0	A 22	0	0
	10	A 37	171	0	A 28	57	1	A 25	0	0
	11	A 38	0	4	A 31	12	0	A 26	0	0
	12	A 39	41	0	A 33	165	0	A 22	10	0
	13	A 40	51	0	A 34	26	0	A 35	0	3
PALOMANI	14	3 B	2	0	2 B	10	0	1 B	9	0
	15	8 B	35	0	4 B	14	0	5 B	12	13
	16	9 B	146	0	16 B	14	0	6 B	0	6
	17	10 B	30	0	17 B	20	0	7 B	14	12
	18	11 B	8	3	18 B	22	0	21 B	12	13
	19	12 B	8	0	19 B	49	0	30 B	21	20
	20	13 B	22	0	20 B	187	0	31 B	21	19
	21	14 B	12	2	22 B	15	0	35 B	0	5
	22	15 B	29	0	33 B	0	0	36 B	0	3
	23	23 B	52	0	34 B	8	0	39 B	10	10
	24	24 B	40	0	37 B	16	0	42 B	0	0
	25	25 B	33	0	38 B	91	0	50 B	139	139
	26	26 B	30	0	40 B	22	0	51 B	0	0
	27	27 B	22	0	41 B	22	0	54 B	0	0
	28	28 B	22	0	46 B	17	0	55 B	16	15
	29	29 B	26	0	47 B	27	0	56 B	0	0
	30	32 B	8	2	48 B	23	0	57 B	3	0
	31	43 B	11	0	49 B	65	0	58 B	4	4
	32	44 B	13	0	52 B	27	0	59 B	0	0
	33	45 B	15	0	53 B	10	0	60 B	4	4
TOTORJANI	34	C 1	8	0	C 5	28	0	C 3	0	0
	35	C 11	29	0	C 14	26	0	C 4	0	0
	36	C 15	9	0	C 22	11	0	C 6	0	0
	37	C 18	11	0	C 23	11	0	C 7	0	0
	38	C 19	0	0	C 24	13	0	C 8	9	0
	39	C 20	0	0	C 29	45	0	C 9	12	1
	40	C 21	0	0	C 34	23	0	C 10	0	1
	41	C 25	17	0	C 35	9	1	C 12	0	0
	42	C 26	26	0	C 36	12	0	C 13	0	0
	43	C 28	18	0	C 37	0	0	C 16	0	0
	44	C 30	0	3	C 38	20	2	C 17	0	0
	45	C 31	31	2	C 39	64	0	C 27	11	0
	46	C 33	9	0	C 40	40	0	C 32	0	0
HUARACCONI	47	D 25	28	0	D 5 Kati	10	0	D 1	0	0
	48	D 26	8	0	D 6 Marisol	2	0	D 2	0	0
	49	D 27	0	0	D 7 Saynet	2	0	D 3	0	0
	50	D 28	0	0	D 9 Andi	3	0	D 4	0	0
	51	D 29 Neli	0	0	D 10 Paloma	40	0	D 15 Sali	0	3
	52	D 30 Mari	9	0	D 11	22	0	D 16	0	2
	53	D 32 Mateo	19	0	D 12	25	0	D 18	0	0
	54	D 33 Belinda	9	0	D 13	53	0	D 19	9	0
	55	D 34 Yola	3	0	D 14	5	0	D 22	3	0
	56	D 37 Toni	13	0	D 17	0	0	D 23	4	0
	57	D 38	38	0	D 20	9	3	D 31 Kati	1	2
	58	D 39	40	0	D 21	11	0	D 35 Keli	1	0
	59	D 40	0	0	D 24	26	0	D 36 Jose	1	0
GRINGO RAQAY	60	E 1 Negra	8	0	E 6	32	0	E 3	0	0
	61	E 2 Blanca	0	5	E 7	10	7	E 5	24	0
	62	E 4	10	0	E 10 B. Nieve	14	0	E 8 Diana	8	4
	63	E 19	8	0	E 13	167	0	E 9 Viki	0	6
	64	E 20	8	0	E 14	8	0	E 11 Cachuda	1	3
	65	E 21 Jhon	11	0	E 15 Paty	30	0	E 12 Blanca	1	2
	66	E 23	26	0	E 17 Ganga	9	0	E 16	76	78
	67	E 24	51	2	E 18 Lila	32	0	E 22 Gladis	0	0
	68	E 27 Palaco	26	0	E 25	40	0	E 26	0	7
	69	E 28 Mocha	18	1	E 32	27	0	E 33	0	1
	70	E 29	14	0	E 41	8	0	E 36	7	0
	71	E 30	8	0	E 43	11	0	E 39	0	1
	72	E 31	8	0	E 44	12	0	E 40	0	0
	73	E 34	16	0	E 46	8	0	E 42	0	0
	74	E 35	0	0	E 47	11	0	E 45	20	0
	75	E 37	9	0	E 48	3	0	E 49	7	0
	76	E 38	14	0	E 51 Carla	5	0	E 50	0	4
ROSAS PATA	77	F 6	12	0	F 1	9	0	F 2	9	6
	78	F 7	8	0	F 5 Blanca	16	0	F 3	8	5
	79	F 8	11	0	F 9	15	0	F 4 Rosa	0	0
	80	F 13 Kandy	9	0	F 10	12	0	F 16	33	0
	81	F 14 Korina	0	1	F 11	9	0	F 17	11	0
	82	F 15 Yola	0	0	F 12	0	0	F 18	0	0
		TOTAL HPG	1579	35	TOTAL HPG	1979	14	TOTAL HPG	539	398