



**Universidad
Católica de
Santa María**

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Prueba de Flukefinder® y el método de Dennis modificado para el
diagnóstico de distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos L.*) en el
Fundo Viluyo, distrito Nuñoa - Melgar - Puno.**

Tesis presentada por:

Del Carpio Cayo, Christian Harold

ORCID: 0009-0004-1763-7339

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Dr. Cuadros Medina, Santiago Baltazar

ORCID: 0000-0002-9104-8055

Arequipa - Perú

2026

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 27 de Abril del 2025

Dictamen: 011611-C-EPMVZ-2025

Visto el borrador del expediente 011611, presentado por:

2015246171 - DEL CARPIO CAYO CHRISTIAN HAROLD

Titulado:

**PRUEBA DE FLUKEFINDER® Y EL MÉTODO DE DENNIS MODIFICADO PARA EL DIAGNÓSTICO
DE DISTOMATOSIS HEPÁTICA EN ALPACAS (VICUGNA PACOS L.) EN EL FUNDO VILUYO,
DISTRITO NUÑO A - MELGAR - PUNO.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**29729675 - ZUÑIGA VALENCIA ELOISA GABRIELA
DICTAMINADOR**



**29624016 - ROMAN COYLA VERONICA MARIANELLA
DICTAMINADOR**



**72547272 - CORNEJO ROQUE ROMELY FERNANDA
DICTAMINADOR**



Prueba de Flukefinder® y el Método de Dennis modificado para el diagnóstico de distomatosis hepática en alpacas (Vicugna Pacos L.) En el Fundo Viluyo, Distrito Nuñoa - Melgar - Puno.

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	5%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.yumpu.com Fuente de Internet	3%
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	2%
5	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	1%
6	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	revistabiomedica.org Fuente de Internet	1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	1%
9	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
10	www.bioenciclopedia.com Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

Esta tesis es un testimonio del amor y el apoyo incondicional que me rodea. Con profunda emoción, la dedico a:

Mis padres, Percy y Felicitas, ejemplo de perseverancia y amor incondicional, cuyo sacrificio hizo posible este sueño.

Mis hermanos, Mirtha y Percy, mis compañeros de vida, cuyo cariño y aliento me fortalecieron en cada desafío.

Mi amada Angie, mi inspiración diaria, cuyo amor y comprensión fueron mi refugio constante.

Y mi adorable Gala, mi peludo confidente, cuya presencia constante y afecto incondicional hicieron este proceso más llevadero y feliz.



AGRADECIMIENTOS

Inicialmente, agradezco a Dios por su orientación y bendición durante mi trayectoria profesional. Asimismo, agradezco a mi familia por facilitar la materialización de mis aspiraciones, por su respaldo, tiempo y colaboración de gran relevancia a lo largo de toda mi trayectoria profesional.

Al Doctor Cuadros Medina, Santiago Salazar reconocido por su profesionalismo y apoyo en la realización de este trabajo de tesis.



RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar a través de la prueba de FLUKEFINDER® y el método de Dennis Modificado el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, Distrito Nuñoa – Melgar – Puno en el año 2021. El método utilizado fue un estudio descriptivo, transversal, de campo, no experimental. Se utilizó una ficha de recolección de datos para obtener la información, la población fueron 200 alpacas (*Vicugna pacos*). Se obtuvo como resultados que la prueba Flukefinder® (48) un 24% de las alpacas objeto a estudio dieron positivas al diagnóstico, destacándose un Pm Huevos Fh de 124 huevos, en cuanto al método Dennis Modificado se encontró que un (32) 17% de las alpacas presentaron un diagnóstico positivo, con un Pm Huevos Fh de 133 huevos, en cuanto a la eficacia de la prueba Flukefinder® y el método Dennis Modificado se encontró una correlación de Pearson de ,649** y un nivel de significancia de ,000, por lo que se puede concluir que es más eficaz la prueba de Flukefinder® porque se realiza en menor tiempo, es más fácil de usar y detecto un porcentaje más significativo en el diagnóstico que el método Dennis Modificado.

Palabras Claves: Dennis modificado, Distomatosis hepática, Prueba Flukefinder®

ABSTRACT

The objective of this study was to determine, through the FLUKEFINDER® test and the Modified Dennis method, the diagnosis of hepatic distomatosis in alpacas (*Vicugna pacos*) at the Viluyo Farm, Nuñoa – Melgar – Puno District in 2021. The method used was a descriptive, cross-sectional, field, non-experimental study. A data collection form was used to obtain the information, the population was 200 alpacas (*Vicugna pacos*). The results obtained were that the Flukefinder® test (48) 24% of the alpacas under study were positive for the diagnosis, highlighting a Pm Eggs Fh of 124 eggs, as for the Modified Dennis method it was found that (32) 17% of the alpacas presented a positive diagnosis, with a Pm Eggs Fh of 133 eggs, as for the effectiveness of the Flukefinder® test and the Modified Dennis method a Pearson correlation of ,649** and a significance level of ,000 was found, so it can be concluded that the Flukefinder® test is more effective because it is performed in less time, it is easier to use and it detected a more significant percentage in the diagnosis than the Modified Dennis method.

Keywords: Modified Dennis, Liver Flukefinder® Test

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO 2

1. Problema de investigación..... 3

1.1 Enunciado del problema 3

1.2 Descripción del problema 3

1.3 Justificación 5

1.3.1 Aspecto General. 5

1.3.2 Aspecto Tecnológico 5

1.3.3 Aspecto Social..... 5

1.3.4 Aspecto Económico 6

1.3.5 Importancia de la investigación..... 6

1.4 Objetivos..... 6

1.4.1 Objetivo general 6

1.4.2 Objetivos Específicos 6

1.5 Hipótesis 7

2. Marco Teórico 8

2.1 Análisis bibliográfico 8

2.2. Antecedentes de investigación 26

2.2.1. Análisis de tesis	26
2.2.2. Análisis de trabajos de investigación.....	28
CAPÍTULO II MEDODOLOGÍA.....	29
1. Materiales y Métodos.....	30
1.1 Materiales	30
1.1.1 Localización del trabajo.....	30
1.1.2 Material Biológico.....	30
1.1.3 Materiales de Laboratorio	31
1.1.4 Material de Campo	31
1.1.5 Materiales de Escritorio	31
1.1.6 Equipos y Maquinarias	31
1.2 Métodos	32
1.2.1 Muestreo	32
1.2.2 Métodos de Evaluación.....	33
1.3 Variable de Respuesta	34
1.3.1 Variable Independiente:	34
1.3.2 Variable Dependiente:	34
1.3.3 Cuadro de operacionalización	34
1.4. Evaluación Estadística	35
1.4.1. Diseño Experimental.....	35
1.4.2. Análisis estadísticos.....	35
CAPÍTULO III RESULTADOS	36
1. Resultados estadísticos.....	37
2. Comprobación de hipótesis	45
3. Discusión de resultados.....	47

CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS.....	52



ÍNDICE DE TABLAS

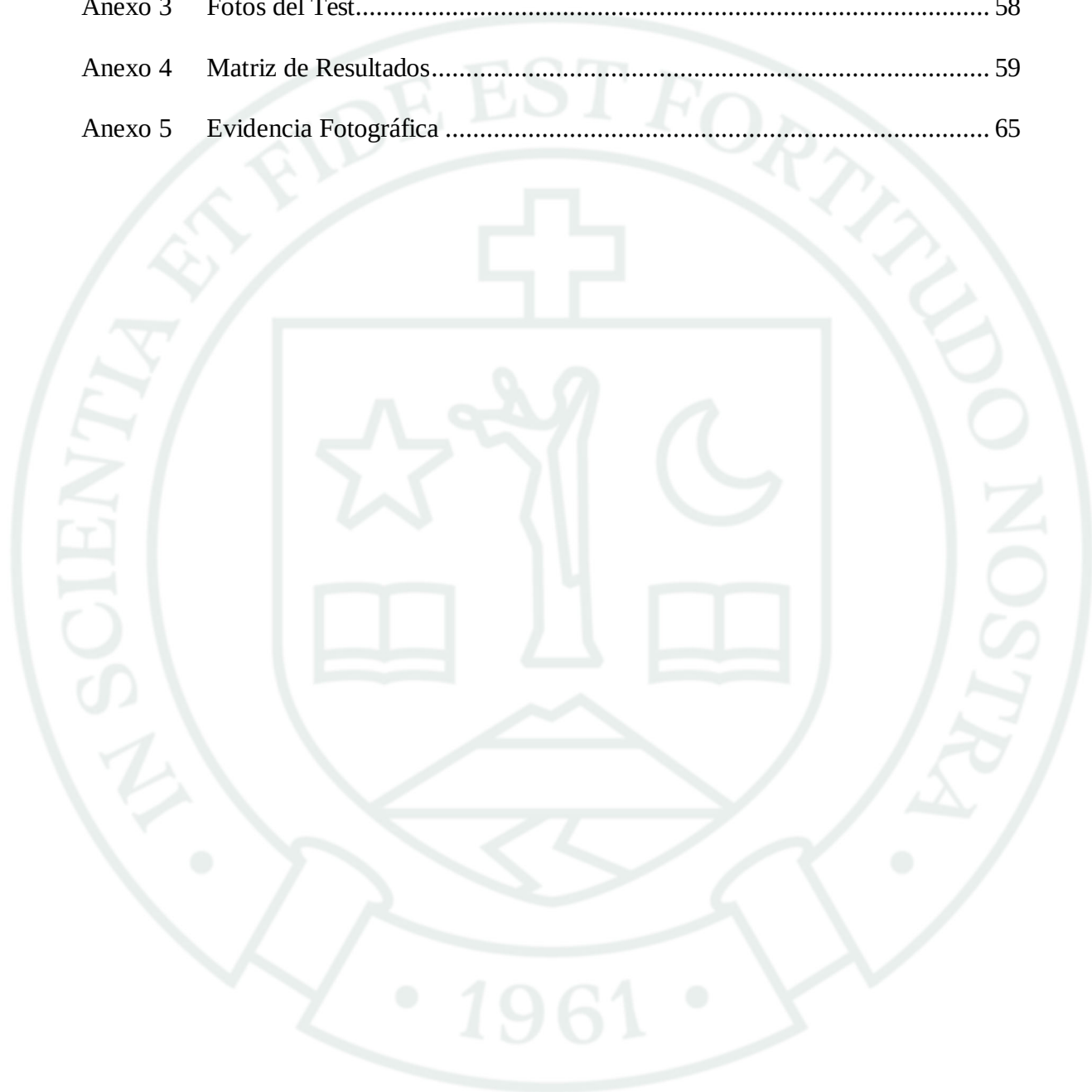
Tabla 1	Taxonomía.....	9
Tabla 2	Cuadro de operacionalización.....	34
Tabla 3	Prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según edad.....	37
Tabla 4	Prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según sexo	39
Tabla 5	Prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según la raza	41
Tabla 6	Eficacia de la prueba Flukefinder® en comparación del método de Dennis Modificada para el diagnóstico de Distomatosis hepática	43
Tabla 7	Prueba de normalidad.....	45
Tabla 8	Eficacia entre la prueba Flukefinder® y el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Morfología de la <i>Fasciola hepatica</i>	11
Figura 2	Ciclo biológico de la <i>Fasciola hepatica</i>	12
Figura 3	Hospedadores de la <i>Fasciola hepatica</i>	16
Figura 4	Resultados de la Prueba de FLUKEFINDER® y Dennis Modificado según edad	37
Figura 5	Resultados de la Prueba de FLUKEFINDER® y Dennis Modificado según la sexo.....	39
Figura 6	Resultados de la Prueba de FLUKEFINDER® y Dennis Modificado según la edad	41
Figura 7	Resultados de la Eficacia de la prueba Flukefinder® en comparación del método de Dennis Modificada	43

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Ficha de Recolección de Datos.....	56
Anexo 2	Mapa de la Zona	57
Anexo 3	Fotos del Test.....	58
Anexo 4	Matriz de Resultados.....	59
Anexo 5	Evidencia Fotográfica	65



INTRODUCCIÓN

La distomatosis hepática, originada primordialmente por la infestación de trematodos pertenecientes al género *Fasciola*, es una patología parasitaria que incide en una variedad de rumiantes, incluyendo las alpacas (*Vicugna pacos* L.). Esta circunstancia constituye un desafío considerable en la producción pecuaria, particularmente en regiones como Perú, donde la crianza de alpacas constituye una actividad económica esencial. La presencia de estos parásitos puede resultar en una reducción en la productividad, impactando el crecimiento, la reproducción y la calidad de la fibra, además de incrementar la mortalidad en situaciones extremas.

Para la identificación efectiva de la distomatosis hepática en alpacas, se han desarrollado diversas técnicas diagnósticas. Las pruebas de Flukefinder® y el método modificado de Dennis se han distinguido por su eficiencia y precisión. La Prueba de Flukefinder® constituye un método que utiliza una metodología de flotación para la detección de huevos de *Fasciola* en muestras de heces. Este procedimiento ha evidenciado una alta sensibilidad y especificidad, facilitando la detección de infecciones en fases iniciales, un aspecto esencial para la gestión y control de la patología. La técnica presenta una simplicidad relativa y puede ser implementada en el campo, lo que favorece su aplicación tanto por veterinarios como por productores.

En contraste, la modificación del Método de Dennis se fundamenta en la recolección y análisis de muestras de hígado y bilis de los animales que presentan sospechas de infección. Este enfoque suministra datos inmediatos acerca de la presencia de parásitos en el órgano comprometido, facilitando una valoración más exacta de la carga parasitaria y el daño tisular. Su implementación resulta particularmente beneficiosa en situaciones que demandan un diagnóstico definitivo.

Al emplearse conjuntamente, ambas técnicas posibilitan un diagnóstico más holístico de la infección de parásitos en alpacas. La puesta en práctica de estos métodos diagnósticos en Perú no solo favorecerá la mejora de la salud animal, sino que también influye positivamente en la sostenibilidad de la producción de alpacas, fomentando prácticas de gestión más eficaces y eficientes, por ello este trabajo propuso como objetivo de investigación determinar a través de la prueba de FLUKEFINDER® y el método de Dennis Modificado el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, Distrito Nuñoa – Melgar – Puno en el año 2021.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación

1.1 Enunciado del problema

Comparación de la prueba de FLUKEFINDER® y el método de Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno.

1.2 Descripción del problema

Los camélidos se caracterizan por ser animales estrictamente herbívoros, exhibiendo características parasitarias que resultan complejas de prevenir y gestionar. La familia de los camélidos comprende a los camellos (dromedario y bactriano), llamas, alpacas, vicuñas y guanacos. Los camellos se originan en el antiguo mundo, mientras que los cuatro últimos son identificados como camélidos sudamericanos (2), con un hábitat superior a los 3000 metros sobre el nivel del mar, particularmente en regiones del altiplano en Perú, Bolivia, Argentina y Chile, caracterizados por temperaturas bajas y escasez de agua (3).

Desde la época precolombina de Sudamérica, los camélidos han ostentado una relevancia significativa como animales domésticos para el hombre. Además de desempeñar funciones como fuentes de alimento, piel y cuero, y como vehículos de transporte de mercancías, su fibra fina ha sido altamente valorada y, hasta la actualidad, ha logrado un papel significativo en la industria textil global (4). En consecuencia, la crianza doméstica se ha destacado como una de las actividades que ha ejercido un impacto socioeconómico más reciente, particularmente en las poblaciones rurales de mayor pobreza y marginación (4).

Por lo tanto, resulta crucial familiarizarse con la Distomatosis Hepática, una enfermedad parasitaria que incide negativamente en la economía de la crianza de alpacas, particularmente en la producción de fibra y carne. Cabe destacar que los individuos más afectados son los residentes de las regiones andinas del Perú. Además, se clasifica como una enfermedad de origen zoonótico, atribuible a la propagación a través del hospedero intermedio, caracoles de la familia Lymnaeidae, la distomatosis se presenta tanto en zonas de baja como de elevada altitud de Bolivia, Perú, Ecuador y Venezuela (5).

En el Perú, la distomatosis es considerada la segunda enfermedad parasitaria económicamente más importante, Esto genera pérdidas anuales que exceden los 50

millones de dólares únicamente en ganado bovino, sin tener en cuenta otros animales como ovejas, camélidos sudamericanos (CSA) o cabras (6). Los Centros de Alimentación y Servicios (CSA) revisten una importancia significativa, desde una perspectiva socioeconómica, en las regiones altoandinas debido a su contribución de carne, piel y fibra (7). Las infecciones parasitarias predominantes que restringen su productividad son la gastroenteritis verminosa y la distomatosis (8). Las pérdidas se manifiestan en una reducción del 40% en la cantidad de tuis y un descenso del 30% en la producción de fibra (6).

La literatura acerca de la prevalencia y la incidencia de distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) pertenecientes a la familia de Camelidos en el continente es insuficiente. Se documenta una prevalencia del 59.1% en alpacas de Bolivia (8), un rango de prevalencia de 1 a 6% en llamas (*Lama glama*) de Oregon, Estados Unidos (9), un 80% en llamas de la puna argentina (9), y un rango de 13.5 a 15.5% en llamas y alpacas (*Vicugna pacos*) en Ecuador (9). De igual manera, se ha documentado un rango de 8 a 26% en las vicuñas (*Vicugna*) de Argentina (9) y un 14% en los guanacos (*Lama guanicoe*) de la puna argentina.

En Perú, la incidencia de distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) es insuficiente. El MINAG (10) indica una tasa de infección de 8 y 2% en alpacas y llamas, respectivamente, sin especificar las áreas examinadas, pero indicando un nivel del 18% en la región de Puno. Por otro lado, una investigación en Puno reporta tasas de infección del 35% en llamas (11). Además, la información relativa a los aspectos comparativos entre la morfología de la distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) es insuficiente, a pesar de las investigaciones de Larroza y Olaechea (12) que evidencian una notable variabilidad morfológica entre las especies hospedadoras, incluso dentro de Camélidos domésticos y silvestres. Por consiguiente, este estudio ha sugerido establecer, mediante la utilización de la prueba Flukefinder® y el método modificado de Dennis, el diagnóstico de distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, en el distrito Nuñoa – Melgar – Puno.

Es importante señalar que la comparación en este estudio se realiza con el fin de verificar si la prueba Flukefinder® tiene mejor o mayor eficacia que el método de Dennis Modificada, pues para la prueba se realizó la filtración diferencial seguido de una sedimentación diferencial, mientras que para el método se realizó una filtración en malla metálica, el cual diluye las heces en agua corriente.

1.3 Justificación

1.3.1 Aspecto General.

El Distrito Nuñoa – Melé de Puno alberga una población considerable de alpacas, empleada en la producción de fibra y carne. En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo establecer, mediante el uso de la prueba FLUKEFINDER® y el método de Dennis Modificado, el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, Distrito Nuñoa – Melgar – Puno en el año 2021. El objetivo es, a través de estas herramientas, determinar la estrategia más viable y rápida para la detección de la enfermedad. Una vez identificada, se pueden realizar las recomendaciones pertinentes acerca de programas de dosificación apropiados y control del huésped intermediario que permitan incrementar la producción y productividad en la crianza de alpacas, lo que a su vez mejora los ingresos económicos de los criadores de alpacas. (13).

1.3.2 Aspecto Tecnológico

Como aporte tecnológico el estudio tiene la utilización de la prueba FLUKEFINDER® la cual consiste en aislar los huevos de trematodos hepáticos mediante filtración diferencial, seguida de sedimentación diferencial, los que hace que se innove y se aproveche el tiempo en la toma de las muestras pues solo utiliza 10 minutos para una muestra y una hora para doce muestras. De igual manera también hace uso del método Dennis Modificado el cual a partir de la recolección de heces permite diagnosticar la distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) este método es más usado, pero tarda más tiempo, por ello se quiere realizar una comparación con la prueba del FLUKEFINDER® a fin de poder determinar las disposiciones y las contraposiciones de los métodos para de esta forma tomar en práctica el mejor.

1.3.3 Aspecto Social.

La aparición y propagación de la Fasciolosis en alpacas se debe a la falta de conocimiento por parte de los criadores. Esta enfermedad, de naturaleza zoonótica, requiere un seguimiento exhaustivo de las enfermedades parasitarias para optimizar la calidad de vida de los individuos implicados en esta cadena productiva.

1.3.4 Aspecto Económico

Para compilar toma de muestras, el investigador procedió a realizar la prueba del FLUKEFINDER® y el Método de Dennis en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno, para una vez tomadas las muestras transportarlas al laboratorio que permitieron realizar el diagnóstico pertinente, es de mencionar que con la toma de muestras se aplica con las dos herramientas para así determinar cuál de las dos es la más confiable y segura.

1.3.5 Importancia de la investigación

La importancia de esta investigación se centró en la motivación de los productores para lograr una crianza eficaz de alpacas. Dado que la producción de alpaca no logra el rendimiento anticipado en términos de incrementos de peso y fibra, los productores desconocen si la carga parasitaria es alta o baja. Esta afección parasitaria puede ser atribuida a la presencia de patologías infecciosas o parasitarias, lo que resulta en un proceso de crianza inadecuado y un autoconsumo insuficiente. Por consiguiente, se aspira a que en el Fundo Viluyo, ubicado en el distrito de Nuñoa – Melgar – Puno, se manifieste una prevalencia limitada de diastomatosis hepática en las alpacas; ante esto la presente investigación tuvo como importancia realizar un análisis coproparasitológico por medio de la prueba FLUKEFINDER® y el Método Dennis modificado de alpacas que se escogieron al azar para poder determinar el diagnóstico de la enfermedad mencionada y así poder tratarla para disminuirla y generar en los alpaqueros el conocimiento necesario sobre la atención y tratado de esta enfermedad.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar a través de la prueba de FLUKEFINDER® y el método de Dennis Modificado el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, Distrito Nuñoa – Melgar – Puno en el año 2021.

1.4.2 Objetivos Específicos

Aplicar la prueba de FLUKEFINDER® para el diagnóstico de Distomatosis

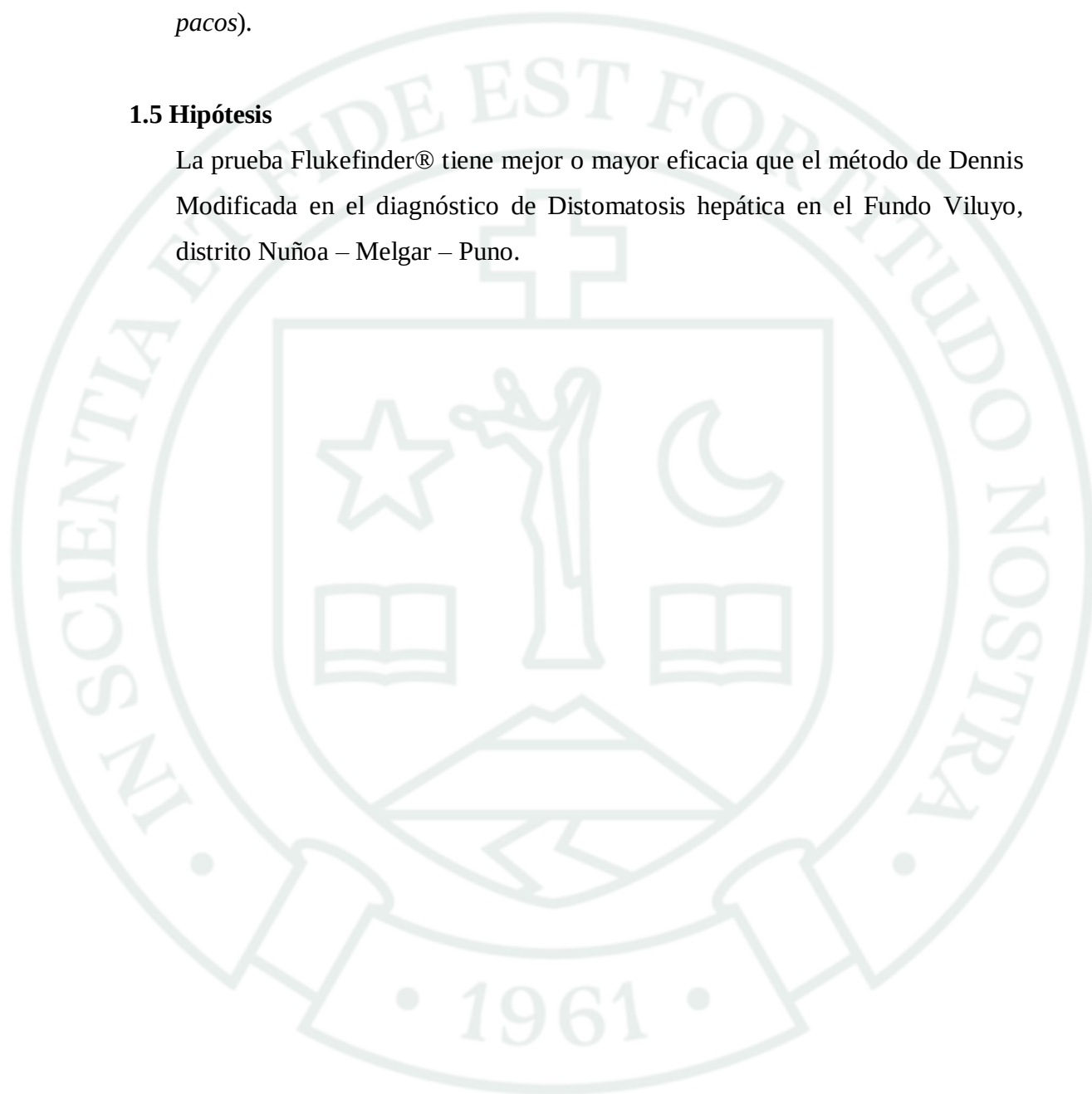
hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según edad, sexo y raza.

Aplicar el método de Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según edad, sexo y raza.

Comparar la eficacia de la prueba Flukefinder® y el método de Dennis Modificada para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*).

1.5 Hipótesis

La prueba Flukefinder® tiene mejor o mayor eficacia que el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno.



2. Marco Teórico

2.1 Análisis bibliográfico

La evaluación bibliográfica de esta investigación se fundamentó en la ejecución de una revisión bibliográfica mediante el examen de documentos que desempeñaron un papel teórico en el estudio. Entre los documentos seleccionados, se destacan los siguientes:

Filiación de las alpacas

La alpaca, clasificada en el orden Artiodactyla y perteneciente a la familia Camelidae, se distingue por ser la especie de camélido sudamericano de mayor número y menor envergadura. A pesar de su similitud visual con la llama y el guanaco, se diferencia en cuanto a su peso y dimensiones. Un sujeto adulto se caracteriza por una longitud que oscila entre 81 y 99 centímetros y un peso que oscila entre 48 y 84 kilogramos.

Posee orejas de considerable tamaño y rasgos puntiagudas. El organismo se distingue por su perfil delgado y resalta un extenso cuello angosto. Indudablemente, este cuello es notable cuando no se recubre con lana, dado que puede llegar a una longitud de hasta 50 centímetros y exhibir una variedad de tonalidades blancas, marrones y negras. El pelaje puede exhibir una pigmentación uniforme o multicolor.

Los dientes caninos, ubicados en ambos maxilares, poseen una longitud aproximada de 3 centímetros de longitud. El desarrollo canino de la hembra es inferior al del macho; no obstante, a excepción de esta característica, ambos sexos manifiestan similitudes físicas.

Este animal se caracteriza por su carácter social, residiendo en agrupaciones familiares. Ciertos investigadores sostienen que los grupos se organizan de forma jerárquica: se conforman de un macho alfa, alpacas hembra y macho, y sus respectivas crías. Las alpacas exhiben la habilidad para informar a sus congéneres acerca de un riesgo a través de la generación de una especie de graznido. Adicionalmente, muestra una tendencia hacia la autodefensa mediante la utilización de escupimientos o patadas contra los intrusos.

Esta especie es polígama y algunos criadores sostienen que produce harenes compuestos por un máximo de cinco hembras cada uno. La hembra alcanza la madurez reproductiva en el intervalo temporal de 12 a 24 meses, mientras que el

macho puede reproducirse a partir del primer año de vida. No obstante, ciertos sujetos pueden alcanzar la madurez sexual hasta la edad de tres años.

Posee la facultad de reproducirse a través del ciclo anual. A lo largo del proceso reproductivo, el sujeto macho se posiciona sobre la hembra, facilitando la introducción del espermatozoides mientras emite una vocalización conocida como "orgling". 24 horas después, la hembra inicia la etapa ovulatoria y el parto se produce tras un periodo gestacional que se prolonga entre 242 y 345 días. Es común que una cría nazca únicamente con un peso de entre 8 y 9 kilogramos y que se destete entre los 6 y 8 meses de vida.

Distomatosis

Esta es una zoonosis provocada por el trematodo *Fasciola hepática*, que incide primordialmente en los rumiantes y suele presentar un curso crónico. Este trematodo se halla ampliamente diseminado, provocando un elevado número de casos fatales en zonas claramente delimitadas, y en todas las regiones ocasiona una disminución considerable en la producción de carne, leche y lana. En regiones donde el caracol actúa como huésped intermedio y en las que no se implementan las medidas profilácticas necesarias, la invasión por *Fasciola hepática* en alpacas puede llegar a ser la enfermedad parasitaria de mayor relevancia económica (16).

Tabla 1

Taxonomía

Phylum:	Platelmintos
Clase:	Trématoda
Sub-Clase:	Digenea
Orden:	Prosostomata
Sub-Orden:	Distómata
Familia:	Faciolidae
Género:	<i>Fasciola</i>
Especie:	<i>Fasciola hepática</i>

Morfología

La *Fasciola hepática* se caracteriza por ser un trematodo hematófago hermafrodito, con una configuración dorsoventral, con una morfología foliácea y un tono de café

parduzco. El tamaño puede oscilar entre 2 y 3 cm. de longitud y 1 cm. de anchura (17). El organismo parásito se caracteriza por un tegumento revestido de espinas que funcionan como púas orientadas hacia atrás, dispuestas en hileras transversales sobre la superficie ventral hasta alcanzar la mitad de la cara dorsal.

Se identifica una porción anterior cefálica de 3-4 mm de longitud en su extremo anterior, donde se ubica la boca, circundada por una ventosa oral de aproximadamente 1 mm de longitud. Subsiguiente a la sección cefálica, el parásito manifiesta una expansión en forma de hombros y a este nivel se localiza la ventosa ventral, utilizada para adherirse a las paredes de los conductos biliares. Dentro de estas dos ventosas se abre el poro genital, que se distingue por la confluencia de los sistemas reproductivos masculino y femenino. El cuerpo persiste en una postura ensanchada, pero a partir del primer tercio se estrecha para concluir en una forma de romero (18).

El sistema digestivo está conformado por la prefaringe, que se asemeja a una cavidad bucal, la faringe, el esófago y el ciego. Esta última se segmenta en dos conductos ramificados de alto desarrollo que cumplen la función de absorción de nutrientes. El sistema reproductor masculino está compuesto por dos testículos, uno situado posteriormente al otro, situados en los dos tercios anteriores del cuerpo. El sistema reproductor femenino, localizado a la derecha de la línea media y anterior a los testículos, está constituido por el ovario y el útero; en contraste, las glándulas vitelógenas se ubican en los márgenes laterales del trematodo (19).

Los huevos manifiestan una morfología elipsoidal, con una magnitud que fluctúa entre 130 y 150 μm . La longitud oscila entre 63 y 90 micrometros. longevidad. La textura de la cáscara es relativamente lisa y presenta una tonalidad amarillenta, atribuible a la pigmentación de los pigmentos biliares. Uno de sus extremos integra una disposición de tapa conocida como opérculo. El huevo mantiene su actividad metabólica y utiliza hidratos de carbono y lípidos (vitelo) como su principal fuente energética. Pueden resistir temperaturas de 0 a 37 oC, sin embargo, su desarrollo se circunscribe únicamente a las temperaturas de 10 a 30oC (20).

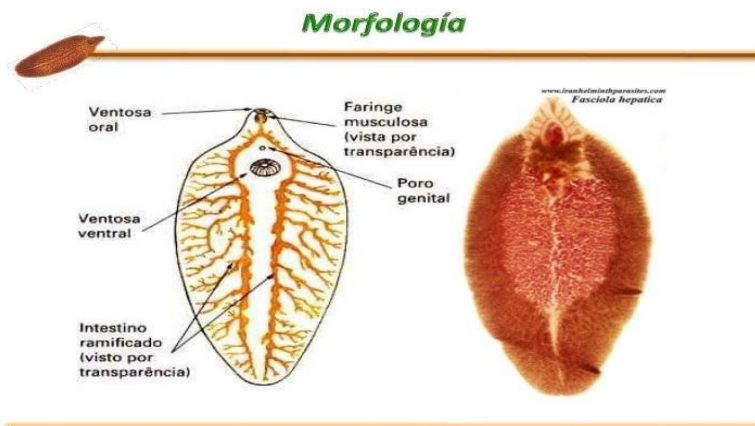


Figura 1

Morfología de la *Fasciola hepática*. Fuente: Carmona. (36)

Estadios

Miracidio

Esta es una larva con tegumento ciliado que se desarrolla dentro del huevo tras la puesta; simboliza la forma infecciosa para el hospedero intermediario, Caracol limneido; presenta manchas oculares, lo que la diferencia de Paramphistomidae en esta categoría. Desde una perspectiva morfológica, presenta una elongación y anchura en el extremo anterior, con una papila móvil y una glándula apical. Adicionalmente, presenta un sistema excretor primitivo y un conjunto de células germinativas, las cuales son las progenitoras de la generación subsecuente de estadios larvales (18).

Esporocisto

La morfología de esta larva es sacciforme, con una longitud estimada de 1mm. Se distingue por la falta de sistemas digestivo, nervioso y reproductor, pese a la existencia de células flamígeras. Se postula que adquieren sus nutrientes mediante la pared corporal, dada la ausencia de una cavidad bucal (18)

Redia

Se constituye a partir de las masas germinales existentes en el esporocisto. Se presenta con una configuración sacciforme y una longitud que fluctúa entre 1 y 3 mm. En su extremo anterior, exhibe una boca que establece una comunicación con una faringe musculada, caracterizada por un engrosamiento circular posterior al nivel de la faringe y un par de expansiones conspicuas al comienzo del cuarto anterior. El sistema excretor comprende células flamígeras similares a las del parásito adulto,

aunque en una cantidad reducida, y dos poros excretores (19).

Cercaria

Esta larva móvil se distingue por la existencia de un flagelo terminal en forma de cola, cuya longitud asciende a 500 micras. El organismo se compone exclusivamente de ventosas, ciegos intestinales, sistema excretor, sistema nervioso y primordio genital. Adicionalmente, alberga glándulas cistógenas oscuras y granulares (18).

Metacercaria

Se presenta de forma esférica y ocasionalmente ovalada, con una medida aproximada de 250 a 300 por 200 a 250 micras. Su morfología se asemeja a la del parásito adulto, a excepción de las gónadas no funcionales. Es la forma infectiva para el hospedero definitivo y se localiza enquistada en la vegetación con alta humedad que normalmente es consumida por los animales (21).

Ciclo biológico

La Figura 1 representa la migración, la evolución y los periodos temporales de la biología, elementos fundamentales para su gestión. Es indiscutible que este es un parásito de ciclo indirecto, lo que implica que exhibe:

- Hospedero definitivo: La especie incluye bovino, ovino, caprino, camélido, cerdo, équidos, roedores y humanos.
- Hospedero intermedio: CARACOL *Lymnaea*. En el interior del Perú: *P. Columella*, *L. Viatrix*, *L. Viatrix*. En diversas naciones latinoamericanas, se aluden a especies como *L. cubensis*, *L. bogotensis*, *L. diaphana*, entre otras, entre otras..



Figura 2

El desarrollo biológico de la *Fasciola hepática*. Fuente: Murray E. (22)

La delineación del ciclo puede comenzar con la administración de metacercaria. Una vez que ha alcanzado el estómago, es atacada por los jugos digestivos que disuelven la cubierta quística a nivel del intestino delgado. Mediante las glándulas acetabulares, penetra en la pared intestinal con el objetivo de atravesarla y descender en la cavidad abdominal. Conforme a las circunstancias contemporáneas, la infección transplacentaria puede exhibir síntomas a partir de las condiciones actuales.

Posteriormente, se desplaza hacia la superficie hepática, atraviesa la cápsula de Glisson e inicia el desarrollo ONTOGENÉTICO mediante el parénquima hepático. Esta migración se extiende durante aproximadamente seis semanas, período durante el cual los huevos alcanzan los conductos biliares y en dos semanas más concluyen su desarrollo, iniciando la producción de huevos derivados de la reproducción sexual. Esto sugiere que el mínimo período prepatente es de 8 semanas, tras el cual la ovipostura se transforma en permanente, con la eliminación de los huevos mediante un procedimiento colédoco y posteriormente, junto con las heces, hacia su entorno natural. Un espécimen posee la habilidad de fecundación diaria de aproximadamente 20,000 huevos.

En el entorno natural, específicamente en el agua (especialmente fuera de las heces), los huevos incuban durante un periodo de 3-4 semanas, lo que da lugar a la primera forma larvaria, el Miracidio, que abandona el huevo por el opérculo y nada en busca del caracol hospedero apropiado. Es imperativo alcanzar este objetivo en un período de 24 horas, de lo contrario, el individuo fallecerá.

El caracol idóneo, perteneciente al género *Lymnaea*, se distingue por su capacidad quimiotáctica para el miracidio de la *Fasciola*. Un experimento básico implica la disposición de porciones de *Lymnaea* y *Physa* en una placa Petri, lo que demuestra que los miracidios se orientan predominantemente hacia la de *Lymnaea*.

De hecho, el miracidio no penetra en el caracol; en cambio, mediante su espolón cefálico y sustancias líticas, genera una incisión en la superficie de la cabeza o del pie del caracol, a través de la cual se inyecta un conjunto de células blasticas ubicadas en el interior del miracidio. En consecuencia, la capa superficial ciliada se presenta como un residuo en el entorno circundante.

Las células blásticas se congregan en los tejidos del caracol, generando una cavidad que simboliza la segunda forma larvaria, conocida como ESPOROCISTO. En su pared interna se efectúa una reproducción asexual inicial, culminando en la generación de 5-8 REDIAS.

Estas redias fracturan el esporocisto y se desplazan hacia otros tejidos como el hepatopáncreas, los riñones, entre otros. En estos tejidos, se efectúa una reproducción asexual adicional, lo que conduce a la generación de 15-20 CERCARIAS por cada redia. Estas cercarias fracturan la redia, abandonan el caracol y, mediante su flagelo, nadan en busca de una superficie de adherencia, frecuentemente las hojas de las especies vegetales presentes en la región. El proceso de desarrollo en el caracol se extiende en un periodo aproximado de 6 a 7 semanas.

Tras identificar la ubicación de adherencia, las glándulas cistógenas son responsables de la producción de una sustancia que recubre a la larva, que ha perdido el flagelo, resultando en la METACERCARIA. Este procedimiento demanda un periodo adicional de 2-3 días para consolidar la resistencia protectora de la membrana quística, seguido de la adquisición de la capacidad infecciosa.

Como se evidencia, un miracidio puede derivar en un intervalo de 75-160 metacercarias. Sin embargo, los estudios han puesto de manifiesto la posibilidad de una segunda generación de redias, conocidas como REDIAS HIJAS, que se reproducen con un promedio de 10-12 redias hijas por cada redia madre; este comportamiento parece ser una respuesta a las condiciones ambientales adversas.

Es crucial subrayar que se trata de un parásito de biología sumamente compleja, caracterizado por una capacidad reproductiva excepcionalmente elevada que posibilita un incremento en las probabilidades de completar un ciclo vital. Este intrincado ciclo biológico requirió a la ciencia un periodo de 145 años para vincular las diversas fases aisladas. Estas fueron identificadas desde 1737, cuando se publicó la primera publicación científica citando "*Fasciolas inmaduras*", hasta 1882, cuando R. Leuckart y A. Thomás publican de manera conjunta el completo ciclo biológico (23).

Hospedadores

Hospedador definitivo

La *Fasciola hepática* tiene una incidencia predominante en bovinos, ovinos y camélidos; sin embargo, puede también afectar a otros mamíferos, incluyendo herbívoros y omnívoros. Los organismos impactados comprenden equinos, porcinos, lagomorfos, roedores y humanos. Estas patologías parasitarias constituyen una de las 20 principales patologías parasitarias en el ser humano, y en áreas específicas, pueden impactar al 50% de la población total. En consecuencia, ya no puede ser concebido

como una cuestión exclusivamente vinculada al ganado, sino más bien como un problema de salud pública.

La prevalencia de Distomatosis en el CSA es relativamente baja o inexistente; se ha documentado una prevalencia del 8% y 2% respectivamente en las alpacas y llamas, y se han documentado casos aislados en las Vicuñas. Esta circunstancia se debe a que en la región de la puna o altiplano prevalecen condiciones ecológicas extremadamente perjudiciales para el desarrollo del parásito y del caracol, dado que estos organismos necesitan una temperatura media que no debe ser inferior a 10 °C (24).

Hospedador Intermediario

Los caracoles *Lymnae (fossaria) viatrix*, *L. caussini* y *P. columella* manifiestan una pigmentación parcial de tonalidad grisácea y una morfología cónica, con dimensiones que varían entre 1 y 10 mm en función de su edad. Se distinguen por ser de naturaleza dextrógira, es decir, con las espirales dispuestas en la dirección de las agujas del reloj. Poseen una elevada capacidad reproductiva, dado que un solo caracol tiene la capacidad de generar hasta 25000 descendientes y actuar en un estado de hermafroditismo (24).

Se categoriza como semianfibio, con su hábitat permanente compuesto por las riberas de ríos, arroyos, acequias o canales de curso lento; además de acumulaciones permanentes o transitorias como pantanos, puquios, charcadas, oconales, ojos de agua, pastizales húmedos, entre otras. La incorporación de un suelo arcilloso con un pH levemente ácido promueve su consolidación. Caracoles de todas las edades son susceptibles a la infección, con los más grandes mostrando una mayor eficiencia en la producción de cercarias (24).

En condiciones óptimas de temperatura y humedad ambiental, se reproducen con celeridad. Sin embargo, en circunstancias adversas, principalmente de sequía, se introducen en el subsuelo húmedo durante periodos prolongados de "Estibación" o Hibernación, durante los cuales sus procesos metabólicos llegan a una parálisis completa. En este escenario, pueden subsistir en condiciones de sequedad hasta un año (24).

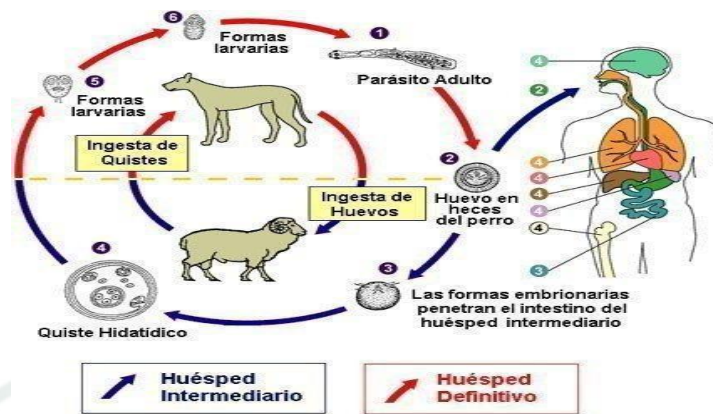


Figura 3

Hospedadores de la *Fasciola hepática*. Fuente: Rojas (24)

Patogenia y lesiones

El proceso de transmisión se inicia cuando las formas infecciosas de la *Fasciola hepática*, incrustadas en el forraje o derivadas de agua contaminada, son ingeridas por el hospedador definitivo. Una vez liberadas las metacercarias, penetran en la mucosa intestinal con dirección a la cavidad abdominal. Una vez en el peritoneo, estos microorganismos tienen la capacidad de migrar a una variedad de tejidos (pancreas, timo, nódulos linfáticos, pulmones, e incluso infectar al feto del hospedero definitivo durante el embarazo). Manifiestan una preferencia por el tejido hepático, con una predominancia en el lóbulo izquierdo o ventral, alcanzando un pico aproximado entre 4 y 6 días posteriores a la infección. Los dístomas, de morfología lanceolada y dimensiones de 1–2 mm, están comenzando a atravesar la cápsula de Glisson, generando túneles en el hígado (25).

La *Fasciola hepática* posee el potencial de provocar severas alteraciones patológicas en el hospedador, y su presencia se encuentra determinada por factores tales como el número de metacercarias consumidas, la existencia de una reinfección, la temperatura, la edad y la especie del hospedador. El factor patogénico de mayor relevancia es la actividad hematófaga de las *fasciolas* adultas en los conductos biliares, de la cual solamente el 40% consigue implantarse en el hígado (26).

Las formas juveniles propician la destrucción de los tejidos durante su migración, lo cual se debe a la irritación de su tegumento espinoso, lo que desencadena una inflamación aguda en los conductos perforantes. Las áreas necróticas poseen la capacidad de ser colonizadas por bacterias, lo que resulta en la generación de abscesos. Además, las formas inmaduras comprometen y perforan la cápsula de

Glisson durante su migración, lo que resulta en peritonitis (26).

Los procesos inflamatorios crónicos en los puntos de fijación de los vermes se manifiestan en los conductos biliares, lo que conduce a una cirrosis hepática colangioliítica con proliferación de los conductos biliares y una severa colangitis hiperplásica (26). Además, se registran pérdidas sanguíneas derivadas de hemorragias hepáticas agudas y de las prácticas hematófagas de los tremátodos, calculándose que una *Fasciola* adulta puede extraer 0.5ml. La cantidad diaria de sangre requerida para la transmisión sanguínea es de aproximadamente 500 unidades. En situaciones crónicas de anemia, los animales experimentan un edema submandibular como resultado de la reducción osmótica de la sangre y manifiestan una dilatación del vientre (ascitis), aunque estas manifestaciones no son persistentes (18).

Los dístomas se sustentan en la bilis del parásito hospedador, lo que resulta en una reducción de su volumen y una modificación en su composición con los productos derivados de la secreción y excreción del mismo parásito. Adicionalmente, obstaculizan la circulación ordinaria de la bilis debido a la obstrucción inducida por dicha obstrucción. Estas variaciones pueden afectar la flora intestinal y, consecuentemente, la digestión, propiciando incluso un aumento en la presencia de *Salmonella* en la vesícula biliar. Los niveles de *Salmonella* en la vesícula biliar frecuentemente son diez veces mayores en los portadores de *Fasciola* en comparación con los animales sanos (26).

Inmunidad

La respuesta inmunológica y su eficacia en el tratamiento de una infección por *F. hepática* presentan una variabilidad significativa entre los diversos hospederos finales. Los bovinos y camélidos manifiestan una resistencia modesta en contraste con las ovejas y conejos, que son hospederos altamente receptivos y no manifiestan resistencia a la reinfección. La magnitud de los hígados también juega un papel crucial en relación con la resistencia. Uno de mayor tamaño, tal como el de los caprinos, alberga una mayor cantidad de tejido conectivo y, ante una infección por dístomas, genera fibrosis y calcificación de los conductos biliares, lo que le confiere una resistencia considerable a futuras reinfecciones. La evidencia de esta resistencia se manifiesta en la disminución de la cantidad y tamaño de las *fasciolas*, así como su patencia (18%).

La respuesta inmunológica puede ser clasificada y exhibida en función de la intensidad de la infección presente en el dístoma. En el contexto de las *fasciolas* juveniles, la inmunidad se evidencia en el peritoneo, lugar en el que son víctimas de ataque y muerte por parte de los eosinófilos. A lo largo de su tránsito por la cavidad peritoneal, se ven recubiertas por anticuerpos opsonizantes. Se procede a la unión de los eosinófilos al parásito a través de la descarga de su contenido enzimático sobre el tegumento. A continuación, los macrófagos desempeñan un papel fagocitar sobre los parásitos lesionados, impidiendo que las *fasciolas* juveniles alcancen el hígado. Por lo tanto, se observa una eosinofilia pronunciada en animales diagnosticados con Distomatosis hepática (26).

La inmunidad contra la *Fasciola* adulta se evidencia en el hígado, y en los caprinos se documenta una expulsión de hasta el 85% de la población de parásitos adultos en las semanas 16 a 30 subsiguientes a la infección. Además, se distingue por un periodo de 4 a 6 semanas de reducción en la actividad biológica, lo que conduce a una disminución en la cantidad de huevos que se eliminan en las heces. A lo largo de esta etapa de eliminación, se manifiestan células plasmáticas, macrófagos, linfocitos, eosinófilos, células cebadoras y leucocitos globulares en la mucosa de las vías biliares (26).

Aspectos clínicos de la enfermedad

La Distomatosis hepática se evidencia en tres tipos distintos de manifestaciones clínicas: aguda, subaguda y crónica. La manifestación se encuentra condicionada por factores como el período anual, la cantidad y disponibilidad de metacercarias presentes en el ambiente y las que el hospedero puede consumir durante un periodo de tiempo determinado. Además, la existencia de parásitos en el hígado y su estado de desarrollo representan factores cruciales. La mayoría de las investigaciones se fundamentan primordialmente en descubrimientos de necropsia en bovinos y camélidos, identificando en esta última especie la manifestación en las tres manifestaciones clínicas de la enfermedad (aguda, subaguda y crónica). En contraste, en caprinos, la manifestación más frecuente es la forma crónica (18).

Forma aguda

Esta manifestación clínica se evidencia tras la administración significativa de metacercarias por el animal en un periodo de tiempo breve. Este fenómeno puede ser

atribuido a una hepatitis traumática, ocasionada por la migración a gran escala de *fasciolas* inmaduras tempranas (1-4 semanas) a través del parénquima hepático y la evolución de una anemia hemorrágica aguda, lo que puede desembocar en una muerte súbita sin manifestaciones clínicas claras. En la eventualidad de una expresión clínica del proceso, el animal puede manifestar: debilidad general, letargia, falta de apetito, disnea, palidez de la mucosa, dolor abdominal, y en ciertos casos, ascitis y hepatomegalia. El cuadro clínico y la defunción se manifiestan de manera acelerada (1 a 2 días), y frecuentemente se acompañan con la eliminación de secreciones sanguíneas por el ano y la nariz (27).

Forma sub aguda

Esta es una manifestación intermedia, que se evidencia cuando los animales ingieren volúmenes significativos de metacercarias durante un período de tiempo más extenso que el anterior. Este fenómeno puede atribuirse a la migración de los vermes inmaduros y a la ejecución de acciones traumáticas, factores que propician el desarrollo de una anemia hemorrágica de naturaleza progresiva. Los indicadores clínicos comprenden: palidez de las membranas mucosas, anorexia, adelgazamiento, dolor palpable en la región hepática, ascitis y, en una proporción inferior, se registran casos de edema submandibular (27).

Forma crónica

La parasitosis crónica se evidencia como un fenómeno de acumulación temporal, dado que el animal consume un volumen reducido de metacercarias durante extensos intervalos de tiempo. Se trata de una forma frecuentemente observada en animales de abasto como los ovinos y caprinos (estos últimos son capaces de tolerar una carga parasitaria más elevada sin manifestaciones clínicas significativas), así como en otros animales y en el ser humano (28).

La manifestación clínica se origina a partir de la población adulta de parásitos localizados en el hígado, específicamente en los conductos biliares. Los indicadores más prominentes comprenden: una pérdida de peso asociada con una anemia hemorrágica crónica, hipoalbuminemia, presencia de mucosas pálidas y comúnmente manifestación de ascitis y edema submandibular. Los animales afectados por enfermedades tienen la capacidad de subsistir durante varias semanas e incluso meses (18).

Diagnóstico clínico

La fasciolosis se caracteriza como un proceso enzoótico cuyas manifestaciones clínicas están determinadas por la especie del hospedador afectado, así como por la cantidad y fase de desarrollo de las *fasciolas* presentes en el hígado. La determinación cuantificada de la actividad plasmática de determinadas enzimas de origen hepático ha demostrado su importancia en la investigación y diagnóstico de las hepatopatías en el ámbito de la medicina forense. La determinación de la cuantificación de estas enzimas se basa en su sensibilidad, especificidad y estabilidad en el plasma. La elevación en la actividad plasmática de la glutamato deshidrogenasa, una enzima mitocondrial hepatocitaria, indica un proceso agudo reciente. Esta enzima experimenta una reducción en su actividad cuando las *fasciolas* alcanzan la madurez sexual y se ubican en los conductos biliares. Durante el proceso de migración de los vermes por el parénquima hepático, se observa un incremento en la actividad plasmática de las enzimas aspartatoaminotransferasa y sorbitol deshidrogenasa, a pesar de que estas son enzimas de menor hepatoespecificidad. La gamma-glutamyltransferasa, una enzima de origen epidérmico ubicada en los conductos biliares, logra niveles plasmáticos superiores cuando los trematodos se sitúan en dichos conductos. La alta especificidad de esta enzima y su elevada resistencia a las variaciones térmicas evidencian su utilidad en el diagnóstico de la fasciolosis. En ausencia de datos complementarios, un aumento en la actividad plasmática de la glutamato deshidrogenasa o la gamma-glutamyl transferasa sugiere la presencia de fasciolosis aguda, subaguda o crónica, respectivamente. Este indicador puede ser empleado también para evaluar la eliminación de los parásitos tras el tratamiento terapéutico. (18).

Diagnóstico post-mortem

Mediante una necropsia, se obtiene una determinación definitiva de la enfermedad, realizada en animales que han fallecido recientemente. En el contexto de la fasciolosis aguda, se evidencia la existencia de parásitos inmaduros que alcanzan dimensiones de 1 mm y crecen a una tasa de 1 mm. Se lleva a cabo una exploración semanal para identificar el conducto biliar, lo que conduce a lesiones que evidencian una fibrosis parasitaria focal. Se observan manifestaciones de hipertrofia hepática y hemorragia en el parénquima, acompañadas de hematomas subcapsulares, congestión venosa y peritonitis fibrosa. El parénquima aloja un volumen significativo de vermes juveniles, presentes incluso en el peritoneo, bazo, páncreas y pulmones.

En la fasciolosis subaguda, el número de parásitos fluctúa entre 500 y 1500 tremátodos, de los cuales la mitad son adultos. Las lesiones son también compatibles con la hipertrofia y la hemorragia hepática (30). En el caso de la fasciolosis crónica, la manifestación clínica fluctúa en función del número de parásitos presentes en los conductos biliares. Las lesiones identificadas incluyen el engrosamiento y la calcificación de los conductos biliares. Adicionalmente, se identifican manifestaciones clínicas como la colangitis, la oclusión biliar, la fibrosis hepática y la expansión de los ganglios linfáticos periportales y mesentéricos, los cuales al ser examinados manifiestan un color marrón verdoso al corte. De acuerdo con la progresión de la patología, la inflamación en el peritoneo puede manifestarse de manera proliferativa o exudativa (29).

Diagnóstico inmunológico

Este tipo de diagnóstico proporciona múltiples técnicas que posibilitan la detección precoz (1 a 2 semanas después de la infección) en suelos humanos y animales, y son aplicables en todas las fases de la patología. Las siguientes metodologías se emplean: inmunodifusión, inmunoelectroforesis (32).

Técnica de sedimentación

Estos métodos son los más frecuentemente empleados en diagnósticos cualitativos y cuantitativos, utilizando el peso específico de los huevos de tremátodos que supera al del agua y la velocidad de sedimentación que se establece en 10 mm por minuto, una velocidad considerablemente superior a la de los restos de las materias fecales (33). Dado que no se identifican formas prepatentes de infección, esta metodología no logra ser absolutamente efectiva ni representar el 100% de los animales infectados, presentando un porcentaje considerable de falsos negativos (26). La aplicación de este examen coprológico es restringida en hospedadores infectados con escasos tremátodos o en periodo de invasión. El examen coprológico demanda en promedio 20 minutos por muestra, lo que supera el tiempo requerido con técnicas serológicas (34).

Técnica de flotación

Esta metodología exige la integración de soluciones de alta densidad, tales como el sulfato de zinc en estado de saturación o el yodo mercurato potasio. Además, es imprescindible una valoración del costo de los insumos, complementada con las medidas preventivas requeridas para evitar la corrosión y deformación de los huevos.

Se trata de una técnica de alta fiabilidad y precisión; teniendo en cuenta las inquietudes medioambientales, el yodo mercurato de potasio está siendo proscrito en diversas naciones (26).

Pruebas coprológicas de filtración

Estas metodologías se basan en la utilización de ciertos números de tamices de diámetros variados, con la finalidad de conservar residuos fecales de mayor tamaño y capturar los huevos de *F. hepática* en una muestra más nítida y de fácil visualización. Este principio es implementado en metodologías como la propuesta por Girao y Ueno. Boray y Pearson, la metodología de cuatro tamices, la prueba Flukefinder®, entre otros temas relevantes (35). Dentro de los métodos citados, el procedimiento de tamizado Girao y Ueno demostró resultados superiores en la identificación de huevos en comparación con la técnica de sedimentación de Shore García (35).

La prueba Flukefinder® (35) Se trata de un examen diagnóstico destinado a la identificación de huevos de *F. hepática* mediante una filtración diferencial seguida de una sedimentación diferencial. Esta prueba ha sido ampliamente empleada en el diagnóstico de fasciolosis bovina y se caracteriza por su alta sensibilidad y especificidad en comparación con otras evaluaciones coprológicas (35). La evaluación integra un aparato compuesto por dos componentes: la unidad superior y la unidad inferior. Cada dispositivo está dotado de un tamiz de 50 mm de anchura con diversos diámetros de malla. La unidad superior integra un tamiz de malla con un diámetro de 125 nm, que promueve la retención de los residuos y fibras fecales de mayor tamaño presentes en las muestras procesadas. La unidad inferior está equipada con un tamiz de malla de 30 nm de diámetro, que será el componente encargado de la retención de los huevos de *F. hepática* (18).

Diagnóstico diferencial

Los huevos de *Pharyngodon cervi* se distinguen por su tamaño considerablemente mayor, una mayor claridad y una estructura más robusta en comparación con los de *Fasciola hepática*, manifestando un color amarillo marrón. Las evaluaciones serológicas, incluyendo la fijación del complemento y la precipitación, no se caracterizan por su alta fiabilidad. La prueba intercutánea se utiliza frecuentemente. Por ejemplo, en el marco de la batalla contra los caracoles, con el objetivo de confirmar la presencia de estos hospedadores intermediarios, el

examen no debe limitarse exclusivamente a la superficie del suelo y a la cobertura vegetal. Es imperativo también tener en cuenta la posibilidad de que los moluscos, bajo condiciones de sequía o la incidencia directa de la luz solar, dependiendo del tipo de suelo, penetren en él a diversas profundidades en un periodo de tiempo relativamente corto. A lo largo de intervalos calurosos y secos, así como durante las horas matutinas, resulta esencial llevar a cabo un examen exhaustivo del suelo, hasta lograr una profundidad mínima de 10 a 25 cm. Mediante estos métodos, a menudo se identifican conchas vacías, cuya resistencia varía en función de las ubicaciones geográficas y las condiciones meteorológicas, incluyendo la alternancia de condiciones como heladas, hielo, nieve, lluvia, calor, insolación, vientos, entre otras. Por ejemplo, estas pueden permanecer casi inalteradas en presas de conducción de agua durante el periodo estival, mostrando una apariencia más nítida que en etapas anteriores, con una apariencia de amarillo ambarina y transparencia. En contraposición, el agua experimenta una rápida degradación de su capa de conchiolina, lo que conduce a una rápida quebranza de su concha privada. Las conchas ubicadas dentro del lodo se mantienen casi inalteradas; sin embargo, las que no se encuentran enterradas en el fango se destruyen tras un periodo de 1-2 años (26).

Hallazgo a la necropsia

En situaciones de fasciolosis aguda, la identificación más precisa y eficaz se alcanza a través de la ejecución de una necropsia de un animal afectado. Una fibrosis parasitaria focal se evidencia en la totalidad de las lesiones hepáticas. El hígado manifiesta una hipertrofia y hemorragia, lo cual se manifiesta por la abundancia de *fasciolas* con una longitud de 1-7 mm en el parénquima hepático, así como en el peritoneo, bazo, páncreas y pulmones. En el contexto de la fasciolosis subaguda, los hallazgos de la necropsia también incluyen la hipertrofia hepática y la hemorragia hepática. No obstante, la intensidad parasitaria oscila entre 500 y 1500 trematodos, siendo aproximadamente la mitad de estas formas adultas. Los atributos diferenciadores de la fasciolosis crónica comprenden, además de una emaciación profunda de la canal, la colangitis crónica, la oclusión biliar y la fibrosis hepática. Desde una perspectiva media, los conductos biliares contienen 300 *fasciolas*. Las características distintivas del ganado bovino incluyen el engrosamiento y la calcificación de los conductos biliares. Aunque las lesiones primordiales se ubican en el hígado, también pueden surgir alteraciones en los ganglios periportales y, en

determinadas circunstancias, mesentéricos, así como en el peritoneo.

Los ganglios linfáticos se caracterizan por un incremento en su tamaño, que puede alcanzar hasta 4-5 veces su tamaño original, y al ser examinados, manifiestan un color marrón verdoso al corte. En el peritoneo, en función de la progresión de la patología, la inflamación puede exhibirse de forma proliferativa (forma crónica) o exudativa (forma aguda). En circunstancias específicas, se evidencian procesos inflamatorios fibrinosos de coloración grisácea o gris-rojizo en ambas hojas peritoneales.

Es esencial llevar a cabo una diferenciación diagnóstica entre la fasciolosis ovina aguda y la hepatitis necrótica infecciosa, y en el caso del ganado bovino, entre la fasciolosis crónica y el complejo fasciolosis/ostertagiosis. Otros procesos crónicos de sintomatología similar pueden también coincidir o ser confundidos con la fasciolosis y deben ser distinguidos, como las deficiencias de cobalto o cobre, así como otras helmintosis, como la hemoncosis (18).

Tratamiento

La terapia dirigida a la Distomatosis Hepática siempre presenta una complejidad, ya sea debido a su eficacia o a su toxicidad. La eficacia de todos los fármacos no es idéntica en todas las fases de desarrollo, tanto en la juventud como en la adultez. La administración de fármacos debería dirigirse tanto a las *fasciolas* adultas como a las inmaduras, con la finalidad de restablecer la funcionalidad hepática. La aplicación de productos eficaces contra las formas juveniles que comprometan el parénquima hepático será esencial, mientras que para los procesos crónicos se emplearán productos que impacten en las *fasciolas* adultas.

Los fasciolicidas disponibles en la actualidad se categorizan en los siguientes grupos: derivados nitrofenólicos (nitroxinil, niclofolán), salicilanilidas (bromosalanos, dianfenitidina, oxiclozanida, rafoxanida y closantel), sulfamidados (clorsulón), bencimidazoles (albendazol, triclabendazol), probencimidazoles (netobimín, febantel) y compuestos bifenólicos (bitionol). De todos estos medicamentos, el Triclabendazol se destaca como una sustancia eficaz contra todas las fases del parásito (23).

Prevención y control

El control debería estar dirigido a prever o restringir la interacción entre el parásito y su hábitat final, procurando proporcionar posiciones seguras. Es imperativo formular

estrategias de control y prevención que engloben su intervención en las diversas fases del ciclo patógeno.

Alternativa farmacológica

La elección del fármaco se fundamenta en su eficacia en las distintas etapas de la *Fasciola hepática*. La estrategia predominante en la lucha contra los parásitos se centra en la administración de antihelmínticos, con el objetivo de erradicar el agente etiológico de la enfermedad e interrumpir la excreción de los huevos que se desprenden con la materia fecal. Esta táctica previene tanto la infección de los caracoles como la contaminación de las pasturas, además de prevenir la infección de las pasturas. Es imperativo que los programas de control se implementen considerando factores regionales epidemiológicos, de manejo y clima (19).

La comprensión de los mecanismos inmunológicos adquiridos por el ganado resistente a la infección ocasional está favoreciendo el desarrollo de investigaciones sobre una alternativa inmunológica. No obstante, el desarrollo de una vacuna para *Fasciola spp* aún constituye un reto de considerable magnitud. La citotoxicidad mediada por células dependientes de anticuerpo orientadas hacia la superficie tegumental de trematodos inmaduros o juveniles constituye un mecanismo de acogida inmunológico efectivo, lo que sugiere que los antígenos presentes en la superficie de los trematodos jóvenes podrían constituir los candidatos primordiales para una vacuna (19).

Las investigaciones realizadas han posibilitado la detección de moléculas Target de importancia significativa para su utilización como antígeno en la generación de vacunas. Las moléculas objeto de estudio comprenden: las proteínas de unión a ácidos (FABP), las proteínas cisteíno (catepsinas L y B), la glutatión-S-transferasa (GST), la hemoglobina, la leucina aminopeptidasa (LAP), y las proteínas del tipo saponinas (14).

La glutatión S-transferasa (GST) representa la agrupación de isoenzimas que participan en el proceso de desintoxicación celular de un amplio espectro de substratos. En sus investigaciones, se emplearon ovinos y caprinos sometidos a múltiples inmunizaciones con la GST, las cuales resultaron en una reducción de su carga parasitaria de un 37 al 70%(14).

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1. Análisis de tesis

Quishpe, V (38), presentó en Ecuador una investigación denominada Prevalencia, Carga Parasitaria y Susceptibilidad a Antiparasitarios de Helmintos Gastrointestinales en Ovinos Tropicales de la Estación Experimental Pastaza en 2024. El objetivo de la investigación fue analizar un ciclo de prevalencia de parásitos, así como la carga parasitaria. Examinaremos la susceptibilidad a los benzimidazoles (BZs) y las lactonas macrocíclicas (LMs) en ovinos tropicales de la Estación Experimental Pastaza. El análisis se realizó con 89 ovinos de las razas Pelibuey y Black Belly. El cálculo de la prevalencia se realizó mediante un análisis estadístico, teniendo en cuenta los factores de riesgo predominantes para la infección parasitaria. Se llevó a cabo un estudio de la carga parasitaria en huevos por gramos de heces (hpg) en diversos grupos demográficos, fases productivas, género y raza. La determinación de la susceptibilidad se realiza a través del ensayo de reducción de huevos (TRH). En lo que respecta a los hallazgos de prevalencia, un 74% de los animales indicó una infección por nematodos gastrointestinales (NGI), mientras que un 26% no proporcionó evidencia pertinente. Las categorías examinadas registraron los siguientes valores para la carga parasitaria: maltones 819 unidades de grasa corporal (hpg), maltonas 358 unidades de grasa corporal y ovejas 154 unidades de grasa corporal. Durante las fases productivas, las maltonas de sustitución registraron un promedio de 358 hpg, una cifra que sobrepasa la registrada por las ovejas reproductoras, que registraron 154 hpg. Se confirmó la predominancia masculina sobre la femenina, con una media de 819 hombres por kilogramo (hpg) y 245 mujeres por kilogramo (hpg) respectivamente. Finalmente, se estableció que la raza Black Belly se distingue en comparación con la Pelibuey, mostrando un promedio de 531 y 350 hpg respectivamente. El *Haemonchus contortus* fue reconocido como el parásito intestinal de mayor prevalencia, y la evaluación de la *Fasciola hepática* señaló que el 100% de los ovinos no exhibió evidencia de este parásito. Para concluir, el *Trichomonas vaginalis* manifiesta una resistencia a los BZs y a las LMs, estableciendo una correlación con las infecciones parasitarias persistentes. Se sugiere la implementación de estrategias de gestión innovadoras, monitoreo sanitario y selección de animales.

En el año 2020, Godoy, D (35), presentó una disertación en Perú denominada Evaluación de la Prueba Flukefinder® para el Diagnóstico de Distomatosis Hepática

en Vacunos Lecheros de la Sierra Central del Perú. Esta investigación se enfoca en la aplicación del test Flukefinder® como diagnóstico para la fasciolosis hepática en las vacunas lecheras de los distritos de Nueve de Julio y Matahuasi, en la Provincia de Concepción, Junín. Durante los periodos de noviembre a diciembre de 2014, así como enero de 2015. Las muestras fueron procesadas a través de la aplicación de la prueba Flukefinder® y la prueba modificada de Dennis, con el propósito de identificar la presencia o ausencia de huevos de *Fasciola hepática* en las heces, la prevalencia (%) y las cargas parasitarias, a través de la cuantificación de huevos por gramo de heces, también conocida como HPG. La prueba de Chi-cuadrado fue utilizada para contrastar las proporciones de muestras fecales positivas obtenidas con las dos evaluaciones realizadas. Adicionalmente, se incrementó la sensibilidad y la especificidad del test Flukefinder®, empleando la prueba modificada de Dennis como referencia. La comparación de los promedio de HPG de ambas técnicas se llevó a cabo utilizando la prueba de Wilcoxon. Durante el periodo de tres meses de muestreo, se registraron prevalencias de Fibrosis hepática de 63.4-89.4 % mediante el uso de la prueba Dennis modificada y 73.2-97.9 % mediante el uso de la prueba Flukefinder®. En lo que respecta al volumen total de muestras positivas a F. hepática, no se identificaron diferencias significativas ($p = 0.225$) entre los casos registrados mediante la prueba de Dennis modificada (77.6 %; 197/254) y la prueba de Flukefinder® (81.9 %; 208/264). Se deduce que la prueba Flukefinder® se presenta como una opción idónea para el diagnóstico de fasciolosis hepática en vacunas, debido a su eficacia en la detección de huevos de F. hepática en las heces, así como su practicidad y facilidad de uso. La evaluación Flukefinder® documentó una sensibilidad y especificidad del 89,85% y 45,61%, respectivamente.

En el año 2018, Chacma, H (39), presentó un estudio denominado Determinación de la Carga Parasitaria de Huevo de la *Fasciola Hepática* en Alpacas (*Lama Pacos*) en la Comunidad de Chillihua – Pampachiri – Andahuaylas – Apurímac. La finalidad del estudio consistió en "determinar la carga parasitaria mediante análisis coproparasitológico de huevo de la *fasciola hepática* en alpacas." El estudio se realizó en la Comunidad de Chillihua, localizada a una altitud de 4188 metros sobre el nivel del Distrito de Pampachiri, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac, durante los meses de septiembre de 2014 (periodo de precipitaciones) y abril de 2015 (periodo de sequía). (b) La población estudiada comprendió 240 alpacas procedentes de la misma Comunidad, incluyendo tanto especies femeninas como masculinas, así

como tuis de un año de edad. El análisis cropoparasitológico se llevó a cabo en los espacios del Centro de Diagnóstico de Laboratorio, vinculado al Servicio Nacional de Sanidad Agraria en Lima, en el laboratorio de enfermedades parasitarias e infecciosas, utilizando el método modificado de Dennis. Se corrobora la ausencia del parásito durante los periodos de precipitación y sequía. Adicionalmente, se verifica que el huésped intermedio no se evidencia durante estos intervalos de tiempo.

2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

Correa, et al (40). en 2016 llevaron a cabo un estudio denominado "Evaluación de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina". El objetivo de la presente investigación consistió en evaluar la validez y el desempeño de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. Como referencia se empleó la observación de parásitos en el hígado, y se llevó a cabo un estudio de evaluación diagnóstica de los materiales y métodos utilizados. La selección por conveniencia de bóvidos de descarte fueron sacrificados en Frigocolanta durante el periodo comprendido entre marzo y junio de 2013. Se recolectaron 25 g de heces de cada ejemplar y se efectuaron análisis de los conductos biliares y el hígado con el objetivo de identificar la *Fasciola hepática*. Se realizaron estimaciones de los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo e índice de validez, con intervalos de confianza del 95%. Se utilizó el método de evaluación post mortem como referencia. Los hallazgos comprenden un examen de 180 bóvidos. La técnica modificada de Dennis registró una sensibilidad y especificidad del 73,2% (Intervalo Confiable del 95% 58,4-87,9) y un 84,2% (Intervalo Confiable del 95% 77,7-90,6), respectivamente. El coeficiente predictivo positivo alcanzó un 57,7% (Intervalo de Confianza del 95% 43,3-72,1) mientras que el predictivo negativo alcanzó un 91,4% (Intervalo de Confianza del 95% 86,2-96,6). El 22,8% de los bovinos presentó fasciolosis, con un intervalo de confianza del 95% que oscilaba entre 16,4 y 29,2. Se llega a la conclusión de que la validez y el desempeño de la técnica modificada de Dennis sobrepasaron a los de la técnica tradicional, lo que la consolida como un instrumento de tamización eficiente para el diagnóstico de la fasciolosis en estudios de población y prevalencia, así como en jornadas de salud.



CAPÍTULO II

MEDODOLOGÍA

1. Materiales y Métodos

1.1 Materiales

1.1.1 Localización del trabajo

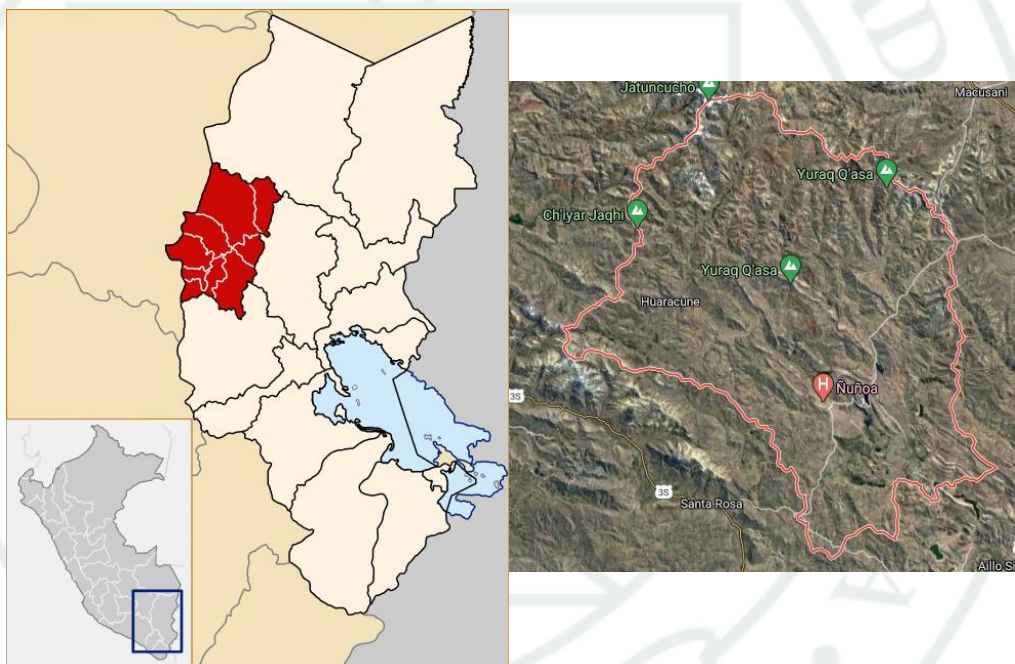
1.1.1.1 Ubicación espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en:

Ubicación: Fundo Viluyo, ubicada en la región Puno, provincia de Melgar, distrito de Nuñoa.

Altitud: 4010 msnm

Coordenadas geográficas: 14°28'40"S 70°38'09"O



1.1.1.2 Ubicación Temporal

Esta investigación se llevó a cabo durante los meses de octubre de 2023 a enero de 2023.

1.1.2 Material Biológico

Alpacas (sexo, edad y raza)

Heces destinadas al análisis de laboratorio para la realización de un examen coprológico.

1.1.3 Materiales de Laboratorio

- Prueba de Flukefinder:

Tamices

- Prueba de Dennis Modificada.

Contiene

- Placas Petri.
- Porta y cubreobjetos.
- Vasos de precipitación.
- Agua corriente.

1.1.4 Material de Campo

- Recipientes de plástico destinados a la recolección de muestras.
- Cavidad térmica.
- Identificadores adhesivos.
- SOGA.
- Accesorios obstétricos.
- Madrecuco.
- Máscara.
- Botines de jebe.

1.1.5 Materiales de Escritorio

- Cuaderno de notas.
- Bolígrafos y lápiz.
- Marcadores.
- Hojas Blancas
- Archivador
- Memoria USB

1.1.6 Equipos y Maquinarias

- Balanza analítica
- Mortero
- Microscopio

1.2 Métodos.

1.2.1 Muestreo

1.2.1.1 Universo:

El conjunto consistió en la totalidad de la población de alpacas perteneciente al Fundo Viluyo, donde el total fueron 400 alpacas aproximadamente, que incluyen diferentes sexos y edades

1.2.1.2 Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra fue establecido mediante la fórmula de Cochran y Cox (1957) que se presenta a continuación:

$$n = \frac{m * 400}{m + (400 - 1)}$$

200 Alpacas

Donde:

n = Número mínimo de muestras

m = Universo

1.2.1.3 Procedimiento del muestreo

Se seleccionaron aleatoriamente alpacas de diversas clases, género y edad, las cuales fueron adecuadamente identificadas. Se procedió a la recolección de muestras fecales de estos animales identificados, introduciendo uno o dos dedos recubiertos por la bolsa y extrayendo 3 gramos de heces por cada animal. Dichas muestras fueron resguardadas con la bolsa y correctamente identificadas. En última instancia, estas muestras fueron depositadas en una caja termina para su traslado subsiguiente al laboratorio de parasitología, donde se llevaron a cabo sus análisis.

1.2.2 Métodos de Evaluación

1.2.2.1 Metodología de la experimentación

Fase de Laboratorio.

Tras la recolección de las muestras, estas fueron transportadas al laboratorio para la implementación de los métodos de diagnóstico parasitológico, el primero destinado a la aplicación del FLUKEFINDER® mediante tamices. Este procedimiento implica la concentración de trofozoitos y quistes hasta alcanzar un volumen mínimo, que posteriormente se coloca sobre un portaobjetos de vidrio. La identificación se lleva a cabo de manera sencilla a través de un examen microscópico, dado que todos los parásitos se han concentrado en una única gota. La tinción no es imprescindible, en contraste con la metodología empleada por Dennis, que consistió en la dilución de las heces en agua corriente. A continuación, se procedió al filtrado mediante un embudo recubierto de una gasa doblada en cuatro, en un contenedor plástico precipitado al que se añadió agua. La combinación fue sometida a un proceso de reposo, seguido por la eliminación del sobrenadante y su reemplazo por agua pura. Esta combinación fue sometida a un período de reposo. Posteriormente, se descartó nuevamente el sobrenadante, sustituyéndolo por agua pura y nuevamente dejó en reposo; esta acción se repitió hasta que se confirmó que el sobrenadante se aclaró. Se procedió a depositar el sedimento recolectado en un contenedor plástico con tapa de rosca, marcado con el código de la muestra, y se incorporó formalina. La mezcla del sedimento de agua del grifo en una caja de Petri fue sometida a un examen estereomicroscopio, evidenciando un incremento en la identificación de huevos amarillos, ovalados y operculados, que corresponden a F. hepática.

1.2.2.2 Ajustes Metodológicos

Para la presentación de los resultados obtenidos con la aplicación de la prueba y del método se hizo uso del tipo Estadístico Descriptivo de Corte Transversal.

1.2.2.3 Recopilación de la información

En el Campo

La información fue adquirida a través de la recolección de muestras individuales de cada especie de alpaca.

En el Laboratorio

Se realizó la observación para diagnosticar la distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno.

En la biblioteca

Se realizó una revisión de una variedad de libros de parasitología, junto con tesis de investigación vinculadas al tema de estudio.

En otros ambientes generadores de la información científica

Mediante plataformas de internet.

Consultas individuales y personales

1.3 Variable de Respuesta

1.3.1 Variable Independiente:

Distomatosis Hepática

1.3.2 Variable Dependiente:

Factores Sociodemográficos

Tabla 2

Cuadro de operacionalización

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Independiente Distomatosis hepática	La distomatosis hepática es producida por la <i>fasciola hepática</i> , parásito plano en forma de hoja, puede medir 3 cm de largo por 1 cm de ancho, en su estado adulto se localiza en los conductos biliares del hígado de los mamíferos domésticos y el hombre; puede emigrar en forma errática en pulmones y órganos.	Prueba FLUKEFINDER® Método Dennis Modificado	Tamices Método de filtración en malla metálica	Ficha de Recolección de Datos
Dependiente Factores Sociodemográficos	Información sobre el grupo de alpacas que tienen que ver con ciertos atributos	Sexo Edad Clase	Macho – Hembra 2 a 10 años – 11 a 20 años Suri - Huacaya	Ficha de Recolección de Datos

* Elaboración propia

1.4. Evaluación Estadística

1.4.1. Diseño Experimental

1.4.1.1. Unidades experimentales

Se compuso de 200 muestras extraídas de 200 alpacas.

1.4.1.2. Diseño de tratamientos

Una vez recolectadas las muestras se procedió a diagnosticar a través de la prueba del FLUKEFINDER® y el Método Dennis Modificado la Distomatosis Hepática y los resultados obtenidos fueron registrarlos en las fichas que sirvieron como instrumento de recolección de información.

1.4.2. Análisis estadísticos

1.4.2.1. Análisis de varianza

Se llevó a cabo a través del método de observación, en el que los hallazgos obtenidos fueron tabulados y documentados mediante estadística descriptiva (distribución de frecuencias y medidas de tendencia central).

1.4.2.2. Análisis de significancia

Para desarrollar el análisis de significancia se estableció la comparación de los resultados entre la prueba FLUKEFINDER® y el Método Dennis Modificado que fueron las dimensiones alternativas para el diagnóstico de la Distomatosis Hepática

1.4.2.3. Pruebas no paramétricas

La prueba paramétrica fue empleada con el objetivo de establecer si los hallazgos obtenidos son normales o anómalos.

1.4.2.4. Análisis de frecuencias

El tratamiento informático de los resultados obtenidos se procesó usando el programa Excel y el estadístico se efectuará en SPSS versión 25, en donde los resultados se presentaron en frecuencias y porcentajes en tablas de doble entrada y gráficos de barras.



CAPÍTULO III

RESULTADOS

1. Resultados estadísticos

Resultados de la prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según edad

Tabla 3

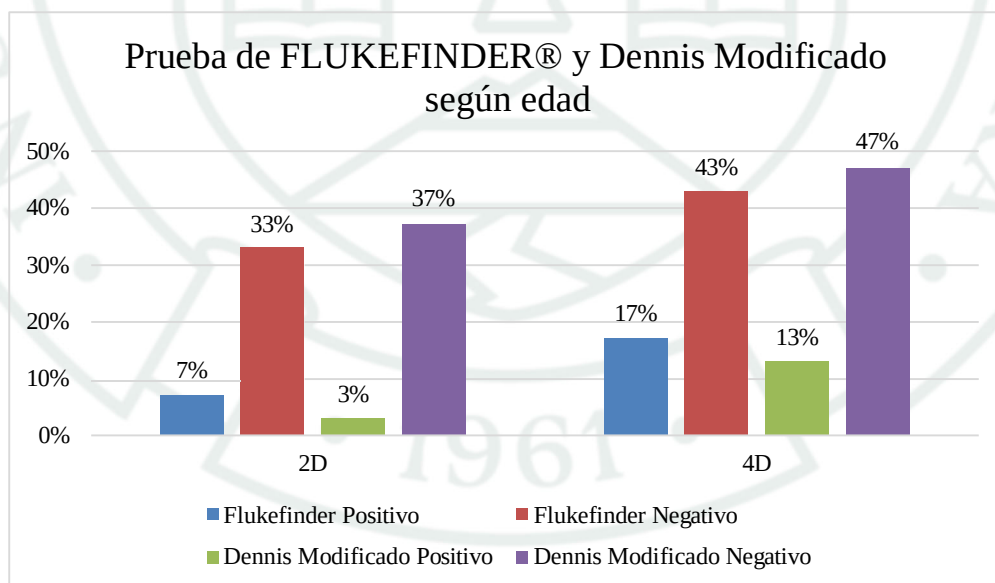
Prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según edad

		Prueba FLUKEFINDER®				Método Dennis Modificado				Total	
		Positivo		Negativo		Positivo		Negativo			
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Edad	2D	14	7%	66	33%	5	3%	75	37%	80	40%
	4D	34	17%	86	43%	27	13%	93	47%	120	60%
	Total	48	24%	152	76%	32	16%	168	84%	200	100%

* Elaboración propia

Figura 4

Resultados de la Prueba de FLUKEFINDER® y Dennis Modificado según edad



* Elaboración propia

Análisis: La tabla 1, figura 4 muestra los resultados obtenidos de la Prueba de FLUKEFINDER® y el Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según edad, para lo cual se tomó muestra a 200 alpacas (*Vicugna pacos*), de las

cuales en cuanto a la edad un 40% fueron alpacas 2D y un 60% alpacas 4D, ahora bien al aplicar la prueba Prueba de FLUKEFINDER® para el diagnóstico de Distomatosis hepática se encontró que las alpacas 2D en un 7% fueron positivas y en un 33% negativas, mientras que para en el Método Dennis Modificado un 3% de las alpacas 2D dieron positiva y otro 37% dio negativo, de igual manera las 4D para la Prueba de FLUKEFINDER® en un 17% dieron positivas y en un 43% negativos, mientras que para el Método Dennis Modificado un 13% fue positivo y otro 47% negativo, concluyéndose entonces que la Distomatosis hepática es más frecuente en las alpacas de edad 4D porque se encontró un 30% positivas que las 2D que obtuvieron un 10% en los dos procedimientos.



Resultados de la prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según sexo

Tabla 4

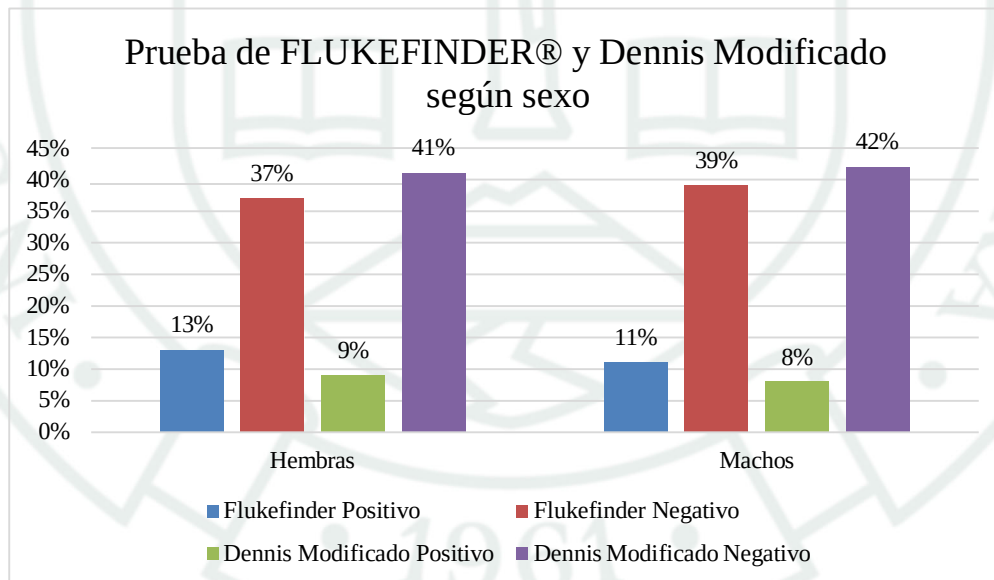
Prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según sexo

		Prueba FLUKEFINDER®				Método Dennis Modificado				Total	
		Positivo		Negativo		Positivo		Negativo		fi	%
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
Sexo	Hembra	26	13%	74	37%	17	9%	83	41%	100	50%
	Macho	22	11%	78	39%	15	8%	85	42%	100	50%
	Total	48	24%	152	76%	32	16%	168	84%	200	100%

* Elaboración propia

Figura 5

Resultados de la Prueba de FLUKEFINDER® y Dennis Modificado según la sexo



* Elaboración propia

Análisis: La tabla 2, figura 5 muestran los resultados obtenidos de la Prueba de FLUKEFINDER® y el Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según sexo, de lo que se tomó un 50% de las alpacas machos y otro 50% hembras, al aplicar la Prueba de FLUKEFINDER® se evidenció que las alpacas hembras en un 13% dieron positivas y en un 37% negativas, mientras que los machos en un 11%

dieron positivas y en un 39% negativas, ahora para el Método Dennis Modificado se observó que las hembras en un 9% dieron positivas y otro 41% negativas, los machos dieron en un 8% positivo y el otro 42% negativo, destacándose con esto que las alpacas hembras dieron en un 22% positivas y los machos en un 19% fueron positivos, siendo más propensas a la Distomatosis hepática las hembras que los machos.



Tabla 5

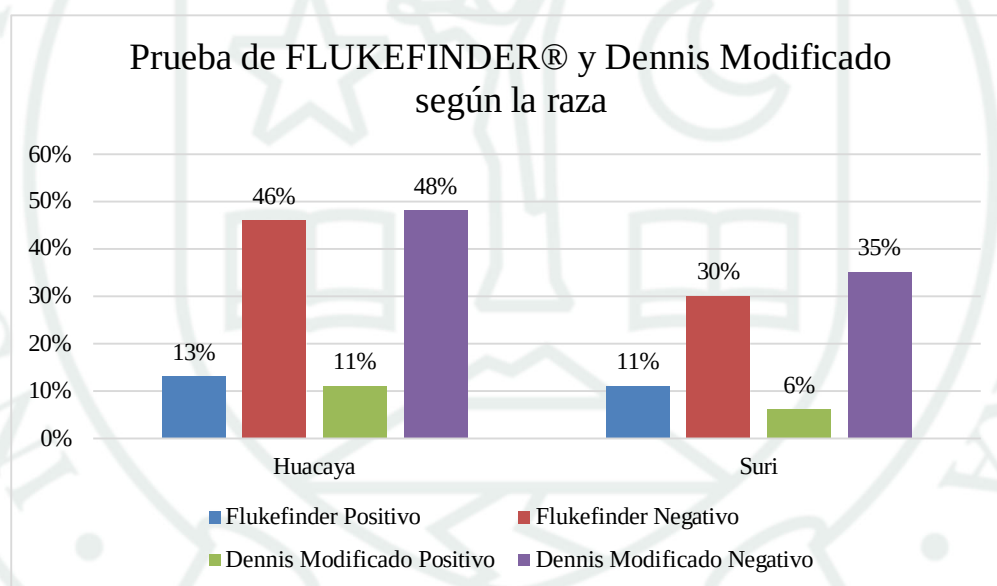
Prueba de FLUKEFINDER® y Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según la raza

		Prueba				Método Dennis					
		FLUKEFINDER®				Modificado					
		Positivo		Negativo		Positivo		Negativo		Total	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Raza	Huacaya	27	13%	93	46%	22	11%	98	48%	120	59%
	Suri	21	11%	59	30%	10	6%	70	35%	80	41%
	Total	48	24%	152	76%	32	16%	168	84%	200	100%

* Elaboración propia

Figura 6

Resultados de la Prueba de FLUKEFINDER® y Dennis Modificado según la edad



* Elaboración propia

Análisis: La tabla 3, figura 6 muestra los resultados obtenidos de la Prueba de FLUKEFINDER® y el Método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática según la raza, para lo cual se tomó muestra a 200 alpacas (*Vicugna pacos*), de las cuales 59% pertenecen a la raza Huacaya y 41% a la Suri, ahora bien, al aplicar la prueba Prueba de FLUKEFINDER® se encontró que las Huacaya en un 13% dieron positivas y en un 46% negativas y las Suri en un 11% también dieron positivas y en un 30% negativas, mientras que el Método Dennis Modificado evidenció que las alpacas de raza Huacaya en un 11% dio positiva, mientras que otro 48% negativa y la Suri en un 6%

fue positiva y en un 35% negativa, encontrándose que las alpacas Huacayas en un 24% dieron positivas, mientras que las Suri en un 19% fueron positivas, pudiéndose determinar que es más factible la Distomatosis hepática en la alpaca Huacaya que en la Suri.



Eficacia de la prueba Flukefinder® en comparación del método de Dennis Modificada para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*).

Tabla 6

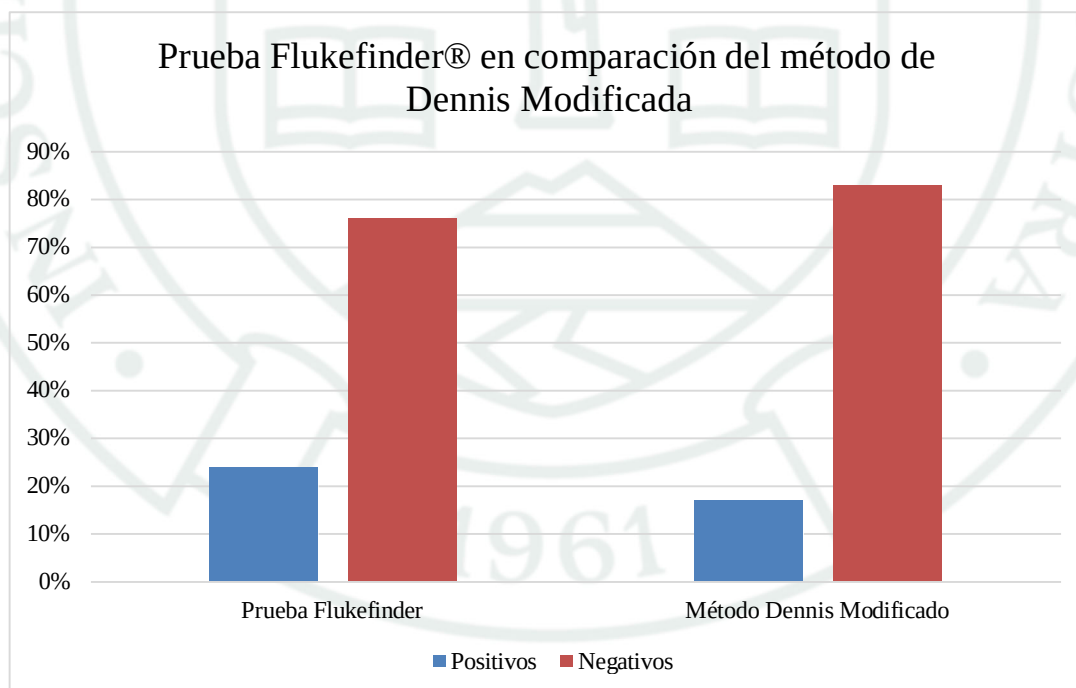
Eficacia de la prueba Flukefinder® en comparación del método de Dennis Modificada para el diagnóstico de Distomatosis hepática

Diagnóstico de Distomatosis hepática	PRUEBA FLUKEFINDER®			DENNIS MODIFICADO		
	Alpacas		Pm Huevos Fh	Alpacas		Pm Huevos Fh
	fi	%		fi	%	
Positivos	48	24%	124	32	16%	133
Negativos	152	76%	NSO	168	84%	NSO
Total	200	100%	124	200	100%	133

* Elaboración propia

Figura 7

Resultados de la Eficacia de la prueba Flukefinder® en comparación del método de Dennis Modificada



* Elaboración propia

Análisis: La tabla 4, figura 7 presenta la comparación de la prueba Flukefinder® con el método de Dennis Modificada para poder medir la eficacia al momento de diagnosticar

la Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*), de lo cual se pudo encontrar que al aplicar la prueba Flukefinder® (48) un 24% de las alpacas objeto a estudio dieron positivas al diagnóstico, mientras que otro (152) 76% dio negativo, destacándose un Pm Huevos Fh de 124 huevos, en cuanto al método Dennis Modificado se encontró que un (32) 17% de las alpacas presentaron un diagnóstico positivo y otro 168 (83%) negativo, con un Pm Huevos Fh de 133 huevos, lo que permitió valorar como más eficaz la prueba de Flukefinder® porque se realiza en menor tiempo, es más fácil de usar y detecto un porcentaje más significativo en el diagnóstico que el método Dennis Modificado.



2. Comprobación de hipótesis

Tabla 7

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	,392	200	,000	,622	200	,000
Sexo	,341	200	,000	,636	200	,000
Raza	,392	200	,000	,622	200	,000
Flukefinder	,472	200	,000	,530	200	,000
Pm Huevos Fh	,413	200	,000	,454	200	,000
DennisModificado	,508	200	,000	,440	200	,000
Pm Huevos Fh	,455	200	,000	,329	200	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

* Elaboración propia

Análisis: Para poder determinar el método con el cual se realizará la comprobación de la hipótesis los resultados fueron sometidos a la prueba de normalidad, en la cual según Kolmogorov-Smirnov^a se pudieron encontrar valores paramétricos, por ello la comprobación de la hipótesis se realiza a través del método de Pearson, de lo cual se presenta:

Hi: La prueba Flukefinder® tiene mejor o mayor eficacia que el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno.

Ho: La prueba Flukefinder® tiene menos o menor eficacia que el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno.

Nivel de significancia: 0,05

Tabla 8

Eficacia entre la prueba Flukefinder® y el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática

	Flukefinder®	Dennis Modificado
Flukefinder®	Correlación de Pearson	1
	Sig. (bilateral)	,649**
	N	200
Dennis Modificado	Correlación de Pearson	,649**
	Sig. (bilateral)	1
	N	200

* La correlación significativa en el nivel 0.01 (bilateral). Elaboración propia

Análisis: La tabla 5 presenta la comprobación de la eficacia entre la la prueba Flukefinder® y el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática, para lo que se pudo encontrar una correlación de Pearson de ,649** y un nivel de significancia de ,000, por lo que se puede determinar una correlación fuerte que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa la cual establece que La prueba Flukefinder® tiene mejor o mayor eficacia que el método de Dennis Modificada en el diagnóstico de Distomatosis hepática en el Fundo Viluyo, distrito Nuñoa – Melgar – Puno.

3. Discusión de resultados

La aplicación de la prueba FLUKEFINDER® para el diagnóstico de distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según edad, sexo y raza se aplicó a 200 alpacas, de las cuales en cuanto a la edad un 40% fueron alpacas 2D y un 60% alpacas 4D, de lo que se pudo encontrar que las alpacas 2D en un 7% fueron positivas y en un 33% negativas, y las 4D en un 17% dieron positivas y en un 43% negativos. En cuanto al sexo se notó que las alpacas hembra en un 13% dieron positivas y en un 37% negativas, mientras que los machos en un 11% dieron positivas y en un 39% negativas y para la raza fue evidente que las alpacas Huacaya en un 13% dieron positivas y en un 46% negativas y las Suri en un 11% también dieron positivas y en un 30% negativas, determinándose con esto que según la prueba FLUKEFINDER® aplicada las alpacas con diagnóstico positivo de distomatosis hepática fueron según la edad las de 4D, según el sexo las hembras y según la raza las alpacas Huacaya. Estos resultados son análogos a los alcanzados por Godoy, D (35) en 2020, quien defendió una disertación en Perú denominada Evaluación de la Prueba Flukefinder® para el Diagnóstico de Distomatosis Hepática en Vacunos Lecheros de la Sierra Central del Perú. El presente estudio se centra en la implementación del test Flukefinder® como diagnóstico para la fasciolosis hepática en vacunas lecheras de los distritos de Nueve de Julio y Matahuasi, en la Provincia de Concepción, Junín. Con respecto al conjunto de muestras positivas a la enfermedad hepática, no se observan diferencias significativas ($p = 0.225$) entre los casos documentados mediante la prueba de Dennis modificada (77.6 %; 197/254) y la prueba de Flukefinder® (81.9% ; 208/254). Durante el periodo de muestreo de tres meses, se registraron prevalencias de F. hepática de 63.4-89.4% utilizando la prueba Dennis modificada y 73.2-97.9% utilizando la prueba Flukefinder. La prueba modificada de Dennis (4.42 HPG) junto con la prueba Flukefinder® (5.66 HPG) desvelaron discrepancias notables. La evaluación utilizando Flukefinder® registró una sensibilidad y especificidad del 89,85% y 45,61%, respectivamente. Se postula que la prueba Flukefinder® emerge como una alternativa idónea para el diagnóstico de fasciolosis hepática en vacunas, dada su eficacia en la detección de huevos de F. hepática en las heces, además de su practicidad y facilidad de utilización.

La aplicación del método de Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según edad, sexo y raza resultó que para la edad un 3% de las alpacas 2D dieron positiva y otro 37% dio negativo y para las 4D un 13% fue

positivo y otro 47% negativo, en cuanto a sexo se evidenció que las hembras en un 9% dieron positivas y otro 41% negativas, los machos dieron en un 8% positivo y el otro 42% negativo, para la raza se encontró que las alpacas de raza Huacaya en un 11% dieron positivas, mientras que otro 48% negativa y la Suri en un 6% fue positiva y en un 35% negativa, dando esto como resultados que según el método de Dennis Modificado el diagnóstico de Distomatosis hepática positivo dio según la edad en las alpacas 4D, según el sexo en las hembras y según la raza en las Huacaya. Estos resultados se alinean con los obtenidos por Chacma, H (39) en 2018 en su estudio denominado Determinación de la Carga Parasitaria de Huevo de la *Fasciola Hepática* en Alpacas (*Lama Pacos*) en la Comunidad de Chillihua – Pampachiri – Andahuaylas – Apurímac respectivamente. La finalidad del estudio consistió en "determinar la carga parasitaria mediante análisis coproparasitológico de huevo de la *fasciola hepática* en alpacas". El estudio se realizó en la Comunidad de Chillihua, localizada a una altitud de 4188 metros sobre el nivel del Distrito de Pampachiri, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac, durante los meses de septiembre de 2014 (periodo de precipitaciones) y abril de 2015 (periodo de sequía). Se documentó una ausencia de fasciolosis del 0,0%, lo que corrobora la ausencia del parásito. Adicionalmente, se corroboró que, durante las etapas de precipitaciones y sequía, el parásito no se manifestó, al igual que el huésped intermedio.

Al contrastar los resultados obtenidos entre la prueba Flukefinder® y el método Dennis Modificado para evaluar la eficacia en el diagnóstico de la Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*), se determina que la prueba Flukefinder® demuestra una mayor eficiencia al registrar un resultado positivo del 24%, en comparación con el Dennis Modificado que registró un 17% positivo. Estos resultados se alinean con los descubrimientos de Quishpe, V (38) en 2024, quien presentó en Ecuador una investigación denominada Prevalencia, Carga Parasitaria y Susceptibilidad a Antiparasitarios de Helminthos Gastrointestinales en Ovinos Tropicales de la Estación Experimental Pastaza. El propósito de este estudio fue analizar un ciclo de prevalencia de parásitos, la carga parasitaria y la susceptibilidad a los benzimidazoles (BZs) y las lactonas macrocíclicas (LMs) en ovinos tropicales de la Estación Experimental Pastaza. En relación con los descubrimientos de prevalencia, un total del 74% de los animales reportó una infección por nematodos gastrointestinales (NGI), mientras que un 26% no proporcionó evidencia pertinente. Las categorías estudiadas registraron los siguientes valores para la carga parasitaria: maltones 819 hpg, maltonas 358 hpg y ovejas 154 hpg. A lo largo de las etapas productivas, las maltonas de sustitución registraron un promedio

de 358 hpg, un valor que supera al registrado por las ovejas reproductoras, que registraron 154 hpg. Se corroboró la prevalencia de los machos sobre las hembras, con una media de 819 hombres por kilogramo (hpg) y 245 mujeres por kilogramo (hpg) respectivamente. En última instancia, se determinó que la raza Black Belly sobresale en comparación con la Pelibuey, exhibiendo un promedio de 531 hpg y 350 hpg respectivamente. El *Haemonchus contortus* fue identificado como el parásito intestinal de mayor prevalencia, y el análisis de *Fasciola hepática* indicó que el 100% de los ovinos no mostró evidencia de este parásito. En conclusión, el TRH exhibe una resistencia a los BZs y a las LMs, estableciendo una correlación con las infecciones parasitarias persistentes. Se propone la instauración de planes de gestión innovadores, supervisión sanitaria y selección de animales.

Debe subrayarse que, al corroborar la hipótesis, se registró una valoración de Pearson de ,649** y un nivel de significancia de ,000, lo que permite establecer una valoración fuerte que confirma que la prueba Flukefinder® posee una eficacia superior a la del método de Dennis Modificada en el diagnóstico de distomatosis hepática en el Fundo Viluyo, distrito de Nuñoa – Melgar – Puno.

CONCLUSIONES

Luego de culminado el estudio como conclusiones se tienen:

PRIMERO: Al establecer el diagnóstico de distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en el Fundo Viluyo, ubicado en el distrito de Nuñoa – Melgar – Puno durante el año 2021, se registró un valor de Pearson de,649** y un nivel de significancia de ,000, esto conlleva a la conclusión de que el test Flukefinder® es más eficaz que el método de Dennis Modificado en el diagnóstico de distomatosis hepática en el Fundo Viluyo, situado en el distrito de Nuñoa – Melgar – Puno..

SEGUNDO: La aplicación de la prueba de FLUKEFINDER® para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) según la edad, el sexo y la raza reveló que en cuanto la edad hubo un diagnóstico positivo en las alpacas 4D en un 17%. En cuanto al sexo el diagnóstico fue positivo en las alpacas hembra en un 13% y para la raza fue positivo el diagnóstico en las alpacas Huacaya en un 13%. Esto permite inferir que la prueba de FLUKEFINDER® ha identificado que (48) 24% de alpacas (*Vicugna pacos*) presentan distomatosis hepática.

TERCERO: Mediante la aplicación del método de Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) para la edad, el sexo y la raza, se determinó en cuanto a la edad las alpacas 4D en un 13% fueron positivas, en cuanto a sexo las hembras en un 9% dieron positivas y para la raza se encontró que las alpacas de raza Huacaya en un 11% dieron positivas. En conclusión, 32 (16%) de las alpacas manifestaron distomatosis hepática.

CUARTO: Al realizar una comparativa entre la eficacia de la prueba Flukefinder® y el método Dennis Modificado para el diagnóstico de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*), se incluyen que la prueba Flukefinder® (48) evidenció un diagnóstico positivo en un 24% de las alpacas objeto de estudio, con un Pm Huevos Fh de 124 huevos, en contraste, el método Dennis Modificado evidenció un diagnóstico positivo en un 17% de las alpacas, con un Pm Huevos Fh de 133 huevos. Esto permite inferir que la prueba Flukefinder® es más eficaz debido a su menor tiempo de ejecución, su facilidad de uso y su mayor porcentaje en el diagnóstico en comparación con el método Dennis Modificado.

RECOMENDACIONES

Entre las principales recomendaciones están:

PRIMERO: Llevar a cabo investigaciones epidemiológicas subsecuentes empleando la prueba Flukefinder® en diversas áreas de riesgo de Distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*) en este país.

SEGUNDO: Apreciar la aplicación del test Flukefinder® para el diagnóstico de distomatosis hepática en otras especies, como ovinos, caprinos, e incluso en humanos.

TERCERO: Comparar el test Flukefinder® y otros métodos de mayor precisión, como las pruebas inmunológicas y/o incluso la inspección post mortem en el diagnóstico de la distomatosis hepática en alpacas (*Vicugna pacos*); con el objetivo de evaluar la sensibilidad y especificidad de la prueba.

CUARTO: Llevar a cabo una investigación acerca del costo-beneficio de la implementación de la prueba Flukefinder® y otras pruebas coproparasitológicas de uso convencional en los laboratorios.

REFERENCIAS

1. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 2020. Mcgraw-hill.
2. Jiménez, P., Evelyn, C., Espada, M., Vásquez, C., & Dolores, M. Camélidos sudamericanos: clasificación, origen y características. 2010 Conlutense de ciencia veterinaria.
3. Sánchez Reyes , C. Crianza y Producción de Alpacas. 2004. Lima Ripalme.
4. Ameghino, E. Avances sobre Investigación en Salud de Camélidos Sudamericanos. 1990. IVITA-Rumiantes Menores. Lima-Perú.
5. Durand, L. Arquitectura y estructura del pelaje de la alpaca (*Vicugna pacos*). Disertación presentada al programa de Pos-grado en Anatomía de los animales domésticos y silvestres de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Sao Paulo para la obtención del título de Magister en Ciencias – Brasil. 2014
6. Flores, B., Pinedo, R., Suárez, F., Angelats, R. Y A. Chávez. Prevalencia de fasciolosis en llamas y alpacas en dos comunidades rurales de Jauja, Perú. 2014. Rev. Investig. Vet. Perú vol.25 No.2
7. Guerrero, C. Enfermedades Parasitarias de las alpacas. La alpaca, Boletín de Divulgación N°8. 1971. IVITA, U.N.M.S.M. Lima-Perú.
8. Guerrero, C y Leguía, G. Enfermedades Parasitarias de las Alpacas. 1987. Concytec. UNMSM-IVITA, CICCS. Lima-Perú.
9. Cordero del Campillo M, Rojo-Vásquez FD, Martínez AR, Sánchez MC, Hernández S, Navarrete I, Diez P, Quiroz H, Carvalho M. 1999. Parasitología Veterinaria. España: Mc-Graw Hill Interamericana. 968 p.
10. Leguía, G y. Casas, E.. Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos. 1999. Editorial Mar EIRL. Lima-Perú.
11. Guerrero, C.. Enfermedades Parasitarias de las alpacas. La alpaca, Boletín de Divulgación N°8. 1971. IVITA, U.N.M.S.M. Lima-Perú.
12. López, R. Prevalencia de *Fasciola hepática* en alpacas (Lama pacos) de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén, Granja Porcón – Provincia de Cajamarca. 2014. Tesis para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca
13. Ibarra V., Figueroa C. y Quiroz R. Parasitología Veterinaria Vol. 2011. Il Helmintos.

México: Color S.A.

14. Leguía, G. Enfermedades Parasitarias. IN Producción de Rumiantes Menores; alpacas. Editores Novoa C & A. Flores. 1991. Lima- Perú: 248-294.
15. Flores, B., Pinedo, R., Suárez, F., Angelats, R. y Chávez, A. Prevalencia de fasciolosis en llamas y alpacas en dos comunidades rurales de Jauja, 2014. Perú. Rev. Investig. Vet. Perú vol.25 No.2
16. Rojas, Y. Alpaca del Perú. PROMPERÚ Departamento de la Industria de la vestimenta. 2014.
17. Boch J., Supperer R. "Parasitología en Medicina Veterinaria". 1982. Buenos Aires – Argentina: Editorial Hemisferio Sur S.A.
18. Cordero del Campillo M, Rojo-Vásquez FD, Martínez AR, Sánchez MC, Hernández S, Navarrete I, Diez P, Quiroz H, Carvalho M. 1999. Parasitología Veterinaria. España: Mc-Graw Hill Interamericana. 968 p.
19. Cordero del Campillo M, Rojo-Vásquez FD, Martínez AR, Sánchez MC, Hernández S, Navarrete I, Diez P, Quiroz H, Carvalho M. 1999. Parasitología Veterinaria. España: Mc-Graw Hill Interamericana. 968 p.
20. Drugueri. 2005. Distomatosis. Foro Zoe Tecnocampo. [Internet], [01 julio 2019]. Disponible en: <http://www.zoetecnocampo.com/forog/Forum2/HTML/000213.html>
21. Acha PN, Szyfres B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a ed. Washington: OPS. 413p.
22. Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennigs FW. 2001. Parasitología Veterinaria. 2a ed .Zaragoza: Acribia. 355 p.
23. Murray E. Fowler in collaboration with P. Walter Bravo. 2010. Medicine and surgery of camelids. 3rd ed. Capítulo 8. Blackwell Publishing. USA.
24. Rojas-Vásquez FA, Pérez I. 1999. Fasciolosis. En: Cordero del Campillo, FA, M. RojoVásquez, eds. Parasitología Veterinaria. Madrid-España: McGraw-Hill Interamericana de España. P 260-272.
25. Leguía G. 1999. Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos. Lima: Del Mar. 190p.
26. Barriga O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos de - América Latina. 2ª ed. Santiago de Chile: Germinal. 247p.
27. Quiroz, HR. 2000. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México: Uteha. 875p.
28. Radostits OM, Gay CC, Blood CD, Hinchchiff KW. 2002. Medicina Veterinaria:

- Tratado de las enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, camélido y equino. 9 a ed. España: Mac Graw-Hill-Interamericana. 1920 p.
29. Blood D, O Radostits. 1992. Medicina Veterinaria. Séptima Edición. Edit. Interamericana, McGraw- Hill. México, 2:1598 p.
 30. Rojo Vázquez, eds. Parasitología Veterinaria. Madrid-España: McGraw-Hill Interamericana de España. P 260-272.
 31. Borchert, A., (1975). "Parasitología Veterinaria". España. Editorial Acribia
 32. Happich FA, Boray JC. 1969. Quantitative diagnosis of chronic fasciolosis. 1. Comparative studies on quantitative faecal examinations for chronic *Fasciola hepatica* infection in sheep. Aust. Vet J 45: 326-328.
 33. Dennis WR, Stone WM, Swanson LE. 1954. A new laboratory and field diagnostic test for fluke ova in feces. JAVMA 124: 47-50
 34. Girão ES, Ueno H. 1985. Técnica de Quatro Tamises para o Diagnóstico Coprológico Quantitativo da Fasciolose dos Ruminantes. Pesquisa Agropecuaria Brasileira 20 (8): 905-912.
 35. Godoy, D. Evaluación de la prueba Flukefinder® para el diagnóstico de Distomatosis hepática en vacunos lecheros de la sierra central del Perú. 2020.
 36. Casas, E; Chávez, A. Sección Parasitología. <https://www.agrovetmarket.com/pdf/AGOSTO.07/INVESTIGACION/Bovimec%201.5%25%20L.A.%20Gastro%20Alpacas%20UNMSM.pdf>
 37. Yalta, C; Sotil, G; Veli, E. Variabilidad genética y detección de error en filiación utilizando microsatélites en dos rebaños de alpacas Huacaya (*Vicugna pacos*). Salud y Tecnología Veterinaria, 2014, vol. 2, no 2, p. 134-145.
 38. Quishpe, V. Prevalencia, carga parasitaria y susceptibilidad a antiparasitarios de helmintos gastrointestinales en ovinos tropicales de la Estación Experimental Pastaza. 2024.<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/22235/1/17T02005.pdf>
 39. Chacma, H. Determinación de la carga parasitaria de huevo de la fasciola hepática en alpacas (*Lama pacos*) en la comunidad de Chillihua–Pampachiri–Andahuaylas-Apurímac. 2018. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/3609/253T20180218_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 40. Correa, S, et al. Evaluación de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. Biomédica, 2016, vol. 36, p. 64-68.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572016000500009&script=sci_arttext

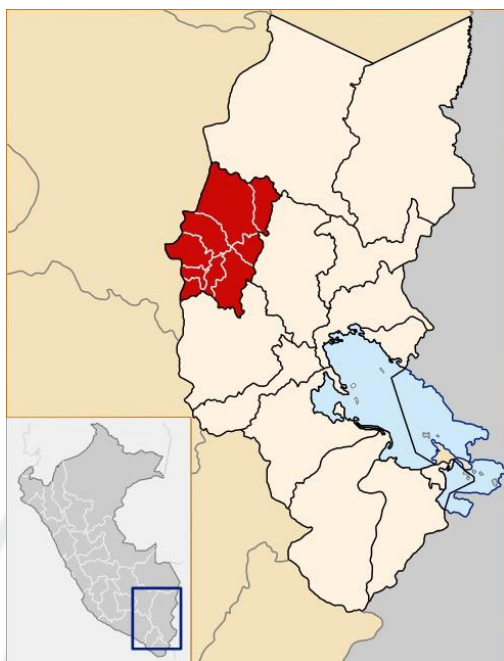


ANEXOS

Anexo 1 Ficha de Recolección de Datos

Ficha de Recolección de Datos		
Edad:	Sexo:	Clase
N° de Arete: _____		
Resultados		
Prueba FLUKEFINDER®	Método Dennis Modificado	

Anexo 2 Mapa de la Zona



Región Puno, provincia de Melgar, distrito de Nuñoa donde se ubica el Fundo Viluyo

Anexo 3 Fotos del Test



Aparato usado para la prueba Flukefinder® constituido de una unidad superior e inferior de tamices para la detección de huevos de *Fasciola hepática* en heces

Anexo 4 Matriz de Resultados

RESULTADOS DE ANÁLISIS PARASITOLÓGICO

Solicitante: Cristian Del Carpio Cayo

Procedencia: Nuñoa – Melgar - Puno

Muestra: Heces

Especie: Alpaca

Métodos: Mac Master –Sedimentación (Huevos de *Fasciola hepática*)

Periodo de análisis: del 17-06 (inicio) al 27-06 (término) del 2024

R E S U L T A D O S

Nº ARETE	EDAD	SEXO	RAZA	FLUKEFINDER	# Huevos	DENNIS MODIFICADO	# Huevos
H001	1	1	1	1	1	1	1
H002	1	1	1	1	1	1	1
H003	1	1	1	1	1	1	1
H004	1	1	1	1	1	1	1
H005	1	1	1	1	1	1	1
H006	1	1	1	1	1	1	1
H007	1	1	1	1	1	1	1
H008	1	1	1	1	1	1	1
H009	1	1	1	1	1	1	1
H010	1	1	1	1	1	1	1
H011	1	1	1	1	1	1	1
H012	1	1	1	1	1	1	1
H013	1	1	1	1	1	1	1
H014	1	1	1	1	1	1	1
H015	1	1	1	1	1	1	1
H016	1	1	1	1	1	1	1
H017	1	1	1	1	1	1	1
H018	1	1	1	1	1	2	3
H019	1	1	1	1	1	1	1
H020	1	1	1	1	1	1	1
M021	1	2	1	1	1	1	1
M022	1	2	1	2	5	2	4
M023	1	2	1	2	5	2	5
M024	1	2	1	1	1	1	1
M025	1	2	1	2	4	2	3
M026	1	2	1	1	1	1	1
M027	1	2	1	1	1	1	1

M028	1	2	1	2	2	1	1
M029	1	2	1	1	1	1	1
M030	1	2	1	1	1	1	1
M031	1	2	1	1	1	1	1
M032	1	2	1	2	2	1	1
M033	1	2	1	1	1	1	1
M034	1	2	1	1	1	1	1
M035	1	2	1	1	1	1	1
M036	1	2	1	1	1	1	1
M037	1	2	1	1	1	1	1
M038	1	2	1	1	1	1	1
M039	1	2	1	1	1	1	1
M040	1	2	1	2	3	1	1
H041	1	1	2	1	1	1	1
H042	1	1	2	2	3	1	1
H043	1	1	2	1	1	1	1
H044	1	1	2	1	1	1	1
H045	1	1	2	2	8	1	1
H046	1	1	2	2	6	1	1
H047	1	1	2	1	1	1	1
H048	1	1	2	2	3	1	1
H049	1	1	2	1	1	1	1
H050	1	1	2	1	1	1	1
H051	1	1	2	1	1	1	1
H052	1	1	2	1	1	1	1
H053	1	1	2	2	2	1	1
H054	1	1	2	1	1	1	1
H055	1	1	2	1	1	1	1
H056	1	1	2	1	1	1	1
H057	1	1	2	1	1	1	1
H058	1	1	2	1	1	1	1
H059	1	1	2	1	1	1	1
H060	1	1	2	1	1	1	1
M061	1	2	2	1	1	1	1
M062	1	2	2	1	1	1	1
M063	1	2	2	1	1	1	1

M064	1	2	2	1	1	1	1
M065	1	2	2	1	1	1	1
M066	1	2	2	1	1	1	1
M067	1	2	2	1	1	1	1
M068	1	2	2	1	1	1	1
M069	1	2	2	2	3	2	3
M070	1	2	2	1	1	1	1
M071	1	2	2	2	3	1	1
M072	1	2	2	1	1	1	1
M073	1	2	2	2	2	1	1
M074	1	2	2	1	1	1	1
M075	1	2	2	1	1	1	1
M076	1	2	2	1	1	1	1
M077	1	2	2	1	1	1	1
M078	1	2	2	1	1	1	1
M079	1	2	2	1	1	1	1
M080	1	2	2	1	1	1	1
H081	2	1	1	1	1	1	1
H082	2	1	1	1	1	1	1
H083	2	1	1	1	1	1	1
H084	2	1	1	1	1	1	1
H085	2	1	1	2	2	2	3
H086	2	1	1	1	1	1	1
H087	2	1	1	2	5	1	1
H088	2	1	1	1	1	1	1
H089	2	1	1	1	1	1	1
H090	2	1	1	2	3	2	4
H091	2	1	1	2	2	1	1
H092	2	1	1	2	2	2	3
H093	2	1	1	1	1	1	1
H094	2	1	1	1	1	1	1
H095	2	1	1	1	1	1	1
H096	2	1	1	2	3	2	5
H097	2	1	1	2	2	2	2
H098	2	1	1	1	1	1	1
H099	2	1	1	1	1	1	1

H100	2	1	1	2	2	1	1
M101	2	2	1	2	4	1	1
M102	2	2	1	2	6	1	1
M103	2	2	1	1	1	1	1
M104	2	2	1	1	1	1	1
M105	2	2	1	1	1	1	1
M106	2	2	1	2	2	1	1
M107	2	2	1	1	1	1	1
M108	2	2	1	1	1	1	1
M109	2	2	1	1	1	1	1
M110	2	2	1	1	1	1	1
M111	2	2	1	1	1	1	1
M112	2	2	1	1	1	1	1
M113	2	2	1	1	1	1	1
M114	2	2	1	1	1	1	1
M115	2	2	1	1	1	1	1
M116	2	2	1	1	1	1	1
M117	2	2	1	1	1	1	1
M118	2	2	1	1	1	1	1
M119	2	2	1	1	1	1	1
M120	2	2	1	1	1	1	1
H121	2	1	2	2	7	2	5
H122	2	1	2	2	4	2	2
H123	2	1	2	1	1	1	1
H124	2	1	2	1	1	1	1
H125	2	1	2	2	2	2	3
H126	2	1	2	2	2	1	1
H127	2	1	2	1	1	1	1
H128	2	1	2	1	1	1	1
H129	2	1	2	1	1	1	1
H130	2	1	2	1	1	1	1
H131	2	1	2	1	1	1	1
H132	2	1	2	1	1	1	1
H133	2	1	2	1	1	1	1
H134	2	1	2	1	1	1	1
H135	2	1	2	2	2	1	1

H136	2	1	2	1	1	1	1
H137	2	1	2	1	1	1	1
H138	2	1	2	1	1	1	1
H139	2	1	2	1	1	1	1
H140	2	1	2	1	1	1	1
M141	2	2	2	2	3	2	4
M142	2	2	2	1	1	1	1
M143	2	2	2	2	2	1	1
M144	2	2	2	1	1	1	1
M145	2	2	2	2	10	2	19
M146	2	2	2	2	3	2	4
M147	2	2	2	1	1	1	1
M148	2	2	2	1	1	1	1
M149	2	2	2	2	2	2	5
M150	2	2	2	2	2	1	1
M151	2	2	2	1	1	1	1
M152	2	2	2	1	1	1	1
M153	2	2	2	1	1	1	1
M154	2	2	2	1	1	1	1
M155	2	2	2	2	11	2	15
M156	2	2	2	2	10	2	15
M157	2	2	2	1	1	1	1
M158	2	2	2	1	1	1	1
M159	2	2	2	1	1	1	1
M160	2	2	2	1	1	1	1
H161	2	1	1	1	1	1	1
H162	2	1	1	2	6	2	11
H163	2	1	1	2	3	2	5
H164	2	1	1	2	3	2	4
H165	2	1	1	2	2	2	7
H166	2	1	1	2	4	2	9
H167	2	1	1	1	1	1	1
H168	2	1	1	1	1	1	1
H169	2	1	1	1	1	1	1
H170	2	1	1	1	1	1	1
H171	2	1	1	1	1	1	1

H172	2	1	1	2	2	2	2
H173	2	1	1	1	1	1	1
H174	2	1	1	1	1	1	1
H175	2	1	1	1	1	1	1
H176	2	1	1	1	1	1	1
H177	2	1	1	2	2	2	2
H178	2	1	1	2	2	2	2
H179	2	1	1	1	1	1	1
H180	2	1	1	1	1	1	1
M181	2	2	1	1	1	1	1
M182	2	2	1	1	1	1	1
M183	2	2	1	1	1	1	1
M184	2	2	1	1	1	1	1
M185	2	2	1	1	1	2	2
M186	2	2	1	2	2	2	2
M187	2	2	1	2	2	2	7
M188	2	2	1	1	1	1	1
M189	2	2	1	1	1	1	1
M190	2	2	1	1	1	1	1
M191	2	2	1	1	1	1	1
M192	2	2	1	1	1	2	3
M193	2	2	1	1	1	1	1
M194	2	2	1	1	1	1	1
M195	2	2	1	1	1	2	2
M196	2	2	1	1	1	1	1
M197	2	2	1	1	1	1	1
M198	2	2	1	1	1	1	1
M199	2	2	1	1	1	1	1
M200	2	2	1	1	1	1	1

Anexo 5 Evidencia Fotográfica



Materiales de Muestreo



Alpacas de diferentes edades



Codificación de las alpacas



Toma de muestras



Toma de muestras



Muestra tomada



Primera muestra tomada



200 muestras tomadas