

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Eficacia del Oxfendazol contra *Fasciola
hepatica* en cerdos (*Sus scrofa*) de
Cajamarca**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

Presentada por

Susana del Carmen Terrones Gil

Asesora

Dra. María Manuela Cabrera Núñez

Co Asesores

PhD. Pedro Luis Ortiz Oblitas

Dr. Luis Ignacio Álvarez

Cajamarca - Perú

2023

COPYRIGHT © 2023 por
SUSANA DEL CARMEN TERRONES GIL
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Licenciada el 13 de julio del 2018, Resolución N° 080-2018-
SUNEDU/CD



FACULTAD DE CIENCIAS
VETERINARIAS UNIDAD DE
INVESTIGACIÓN

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

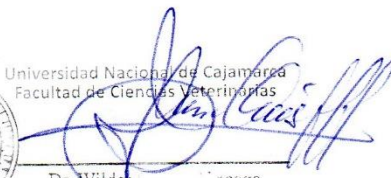

EL QUE SUSCRIBE DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE
LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CAJAMARCA.

CERTIFICA:

Que, la Tesis titulada: “EFICACIA DEL OXFENDAZOL CONTRA *Fasciola hepatica* EN CERDOS(*Sus scrofa*) DE CAJAMARCA”, cuya autoría corresponde la Bachiller **Susana del Carmen Terrones Gil**, es **ORIGINAL**, como puede corroborarse con el reporte presentado por el Asesor de la investigación, **Dra. María Manuela Cabrera Núñez**, luego de haber sido analizado por el Software Antiplagio URKUND, bajo el código D166754509, el cual arroja 8% de coincidencias, al amparo del numeral 9, inciso 904 de la directiva N° 01-2020-VRI-UNC, aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0937-2020-UNC de fecha 25 de junio del 2020.

Cajamarca, 15 de mayo del 2023

Atentamente.


Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ciencias Veterinarias

Dr. Wilder
Director de la Unidad de Investigación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962

UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 - Ciudad Universitaria Edificio 2F - 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las diez horas del día trece de abril del dos mil quince, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: “**EFICACIA DEL OXFENDAZOL CONTRA *Fasciola hepatica* EN CERDOS (*Sus scrofa*) DE CAJAMARCA**” asesorada por la docente M.Sc. María Manuela Cabrera Núñez y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **SUSANA DEL CARMEN TERRONES GIL**.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.


Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.


Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las doce horas del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES
PRESIDENTE


M.Cs. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA
SECRETARIO


M.V. HUGO AMÉRICO ZAMBRANO VARGAS
VOCAL


M.Sc. MARÍA MANUELA CABRERA NÚÑEZ
ASESORA

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por regalarme la vida y permitir así que cumpla con todas las metas trazadas a lo largo de mi vida.

A mis padres Eusebio y María, por darme la educación y su constancia para cumplir así mis metas.

A mis hermanas Lisbeth, Dolores y Sherlley Terrones, por apoyarme para seguir siempre adelante.

A mis amigos, por confiar en mí y darme siempre la seguridad de mis actos y permitirme siempre estar a su lado.

A Joaquín Ramírez y la señora Rosa Zambrano de Ackermanann, por darme siempre los Consejos que desde el inicio me hicieron madurar y tomar decisiones importantes en mi vida.

A mi familia en general, por ser siempre el pilar de mi fortaleza.

LA AUTORA

AGRADECIMIENTOS

A los docentes de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, al personal administrativo, por la orientación brindada durante estos los años de estudio.

A la M.Sc. María Cabrera Núñez, por el asesoramiento que obtuve de su parte, compartir sus conocimientos y el haberme brindado su amistad.

A los doctores PhD. Pedro Ortíz Oblitas, Dr. Luis Ignacio Álvarez, por formar parte de este proyecto de investigación, y por apoyarme constantemente durante todo el desarrollo del proyecto.

Al administrativo, Sr Juan Julio Aquino Tucto, por la ayuda que me brindo en el trabajo de campo.

A mi amigo Juan Carlos Zelada Ruíz y demás amigos que de una u otra manera estuvieron relacionados con el presente trabajo de investigación y de quienes he recibido apoyo incondicional.

Y a mis amigos Cinthya Chuquilín “Peque”, Jhony Ramírez “Huacho”, Andrea García “La matona”, Deisy Vigo (Bruja) y Karen Huayán, Liliana Durán, Vanessa Vega, Claudia Días, Zuleika Abanto, Chiara Travi, Rosa Carranza (Mia Betis), por siempre estar a mi lado y alentar mis logros y darme los ánimos para seguir luchando por mis sueños, por lo cual estoy muy agradecida.

LA AUTORA

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I:	3
GENERALIDADES	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Justificación e Importancia.....	4
1.4. Delimitación de la Investigación	5
1.5. Objetivos.....	6
CAPÍTULO II:	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases Teóricas	8
CAPÍTULO III.....	21
VARIABLES DEL ESTUDIO.....	21
3.1. Variables.....	21
3.2. Operacionalización de Variables	21
CAPÍTULO IV:	22
MARCO METODOLÓGICO	22
4.1. Ubicación Geográfica.....	22
4.2. Diseño de la Investigación.....	23
4.3. Métodos de Investigación.....	26
4.4. Población, muestra y unidad de análisis	26
4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	27
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	27
4.7. Equipos y materiales.....	27
4.8. Matriz de consistencia metodológica	29

CAPÍTULO V:.....	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
5.1. Presentación de Resultados	30
5.2. Análisis, interpretación y discusión.....	32
CAPÍTULO VI:	36
CONCLUSIONES	36
CAPÍTULO VII:	37
SUGERENCIAS	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables en la Eficacia del oxfendazol contra <i>Fasciola hepatica</i> en cerdos (<i>Sus scrofa</i>) de Cajamarca.	21
Tabla 2. Matriz de Consistencia Metodológica en la Eficacia del oxfendazol contra <i>Fasciola hepatica</i> en cerdos (<i>Sus scrofa</i>) de Cajamarca.	29
Tabla 3. Número de huevos por gramo de <i>F. hepatica</i> en heces de cerdos del Grupo I, tratados con oxfendazol en el día 0 (pre tratamiento) y día 14 (post tratamiento), y eficacia clínica expresada en porcentaje.	30
Tabla 4. Número de huevos por gramo de <i>F. hepatica</i> en heces de cerdos del Grupo II (Control), en el día 0 y 14.	31
Tabla 5. Número de Fasciolas encontradas en el examen de hígados (Post mortem) el día 14, en cerdos infectados naturalmente con <i>F. hepatica</i> del Grupo I (Tratados con oxfendazol) y Grupo II (Control).....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura química del oxfendazol según Junquera, 2003.	17
--	----

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la eficacia del Oxfendazol en cerdos naturalmente infectados con *Fasciola hepatica*. Doce cerdos, de distinto sexo y similares características en cuanto a peso, fueron examinados mediante el método de sedimentación rápida en heces para identificar la presencia de huevos de *F. hepatica* (muestreo pre-dosificación). Los animales fueron separados en grupos de seis animales cada uno, el grupo control no recibió ningún tratamiento y el grupo tratado recibió una dosis de 30 mg/kg de peso vivo de Oxfendazol por vía oral. Ambos grupos de animales fueron mantenidos bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación. Los protocolos utilizados para la determinación de la eficacia del Oxfendazol fueron los recomendados por la World Association for Advancement in Veterinary Parasitology (WAAVP). Después de catorce días se tomaron nuevamente muestras de heces directamente del recto de los animales (muestreo post-dosificación), para determinar el porcentaje de reducción del número de huevos en heces. Luego se sacrificaron los animales de ambos grupos y se contó el número de *Fasciolas* vivas en el hígado de cada animal. Se tuvo como resultado un porcentaje de reducción del 100%. En conclusión, la eficacia del Oxfendazol en cerdos naturalmente infectados con *F. hepatica* fue del 100%, constituyéndose el Oxfendazol en una alternativa adecuada para el tratamiento de esta parasitosis en cerdos.

Palabras clave: *Fasciola hepatica*, Oxfendazol (OFZ), eficacia, cerdos, infección natural.

ABSTRACT

The present research aimed to determine the efficacy of Oxfendazole in pigs naturally infected with *Fasciola hepatica*. Twelve pigs of different sex and similar weight, were examined by the method of rapid sedimentation of feces to identify the presence of *F. hepatica* eggs (pre-dose sampling). The animals were separated into groups of six animals each. Control group received no treatment and the treated group received orally a dose of 30 mg / kg body weight of Oxfendazole. Both groups of animals were maintained under the same management conditions. The protocols used to determine the effectiveness of Oxfendazole were those recommended by the World Association for Advancement in Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.). Fourteen days later, faecal samples were taken directly from the rectum of the animal (post-dose sampling) to determine the percent of reduction in the number of eggs in faeces. Animals of both groups were then sacrificed and the number of live Fasciolas in the liver of each animal was counted. A percentage of reduction of 100% was obtained. In conclusion, Oxfendazole efficiency in swine naturally infected with *F. hepatica* was 100%, constituting Oxfendazole at a suitable alternative for the treatment of Fasciolosis in pigs.

Keywords: *Fasciola hepatica*, Oxfendazole (OFZ), efficiency, pigs, natural infection.

INTRODUCCIÓN

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria ocasionada por el trematodo *Fasciola hepatica*, causando grandes pérdidas en la producción bovina y ovina a nivel mundial, representando un problema zoonótico en continentes como África, Europa del Este y América Latina (1). En Cajamarca, es una enfermedad con mucha importancia, reportándose prevalencia en humanos de hasta 9% en adultos, 16% en niños y 24% en escolares en zonas rurales (2, 3).

En áreas endémicas, los principales reservorios de *F. hepática* son los ovinos y bovinos (4); sin embargo, en muchas áreas geográficas, se ha descrito también a los porcinos como reservorios del parásito (5). La infección se ha reportado en regiones de África (6), Asia (7) y América del Sur (5). En Cajamarca, la prevalencia de *F. hepatica* en cerdos ha sido reportada en 16,4% (8), ocasionando pérdidas económicas a causa del decomiso de vísceras; siendo importante por esta razón, incluir a la especie porcina en las estrategias del control de la fasciolosis. Una de las estrategias más importantes para el control de la fasciolosis es el control mediante fármacos. Actualmente el principal es el triclabendazol, que representa en la actualidad el fármaco de elección para el tratamiento de la fasciolosis; sin embargo, se ha reportado resistencia a este fármaco en países de Europa, Oceanía y América del Sur; en Cajamarca existen varios estudios que reportan el mismo fenómeno por parte del parásito (9, 11). En cerdos, el control de la enfermedad se hace más difícil debido a la falta de disponibilidad de medicamentos con actividad fasciolicida que hayan sido probados en campo. El oxfendazol (OFZ), es un fármaco del grupo de los benzimidazoles que ha mostrado actividad frente a *Taenia Solium*, *Oesofagostomum spp*, *Trichuris suis* y *Merastrongilus spp* (12, 14). Sin embargo, no existen fármacos antihelmínticos

aprobados para el control de la fasciolosis en cerdo. El triclabendazol ha mostrado eficacia contra *F. hepatica* en cerdos que fueron infectados artificialmente (15); pero en la actualidad su uso no está indicado en porcinos. Por esta razón el objetivo del presente estudio es determinar la eficacia del OFZ en el tratamiento de la infección lateral de *F. hepatica* en cerdos.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Planteamiento del Problema

La fasciolosis es una enfermedad parasitaria causada por el trematode *F. hepatica*, que ocasiona grandes pérdidas a nivel mundial en producción ovina y bovina, representando un problema zoonótico en muchas partes del mundo (1). En Cajamarca, en humanos se ha reportado una prevalencia de 9% en adultos, 16% en niños y 34% en escolares de zonas rurales (2,3).

Los principales reservorios de *F. hepatica* son ovinos y bovinos (4); sin embargo, se ha reportado a los cerdos como reservorios del parásito en muchas áreas geográficas (5). En Cajamarca, un estudio en el año 2004 ha reportado una prevalencia de 16,4% en cerdos; también se ha descrito que ocasiona pérdidas económicas a causa del decomiso de vísceras (8), por lo que es necesario incluir a la especie porcina acciones de estrategias para el control de la enfermedad.

Para el control de *F. hepatica* se usan múltiples fármacos, siendo el triclabendazol la droga de elección; sin embargo, se ha descrito un fenómeno de resistencia al fármaco en diferentes países de Europa, Australia y Sudamérica. En Cajamarca existen varios estudios que reportan dicho fenómeno (9, 11). En la especie porcina, el control de la enfermedad se hace más difícil, ya que no existe mucha disponibilidad de fármacos para el tratamiento de la parasitosis por *F. hepatica*. Existen fármacos que han mostrado actividad fasciolicida, pero no han sido probadas en condiciones de campo. El oxfendazol es un fármaco que

pertenece al grupo de los benzimidazoles que han mostrado efectividad contra *Taenia solium* en cerdos (12, 13).

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la eficacia del Oxfendazol en cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica*?

1.3. Justificación e Importancia

La *F. hepatica* representa al día de hoy un factor negativo para la producción ganadera en Cajamarca, y que afecta no solo a bovinos, sino a ovinos, porcinos, equinos y otras especies. Se ha reportado que esta parasitosis ocasiona una pérdida anual de hasta 12 millones de dólares a causa del decomiso de vísceras en camales, la disminución en la producción y la muerte de animales en Cajamarca (16).

Según SENASA, la fasciolosis es una de las principales enfermedades parasitarias que afecta al ganado bovino, reportándose prevalencias de hasta 80% (17). La prevalencia en porcinos se ha descrito en diferentes estudios realizados en la ciudad de Cajamarca: en el año 2003 fue de 10,47% (18), en 2004 fue de 16,24% (19) y 15,9% (8). La especie porcina juega un rol importante en la epidemiología de la enfermedad, ya que la prevalencia descrita de la enfermedad contribuye a la eliminación de huevos al medio ambiente, contribuyendo a la propagación de la enfermedad hacia otras especies como ovinos y bovinos. Se ha demostrado que existe similitud entre la viabilidad e infectividad de las metacercarias y huevos provenientes de porcinos en comparación a las de bovinos y ovinos (20). En Cajamarca, la crianza familiar

extensiva y sin orientación profesional de esta especie contribuye a la diseminación de *F. hepatica* en el medio ambiente.

En la actualidad existen diferentes fármacos con actividad fasciolicida, pero muchas de ellas no han sido probadas en condiciones de campo en cerdos. El oxfendazol es un fármaco del grupo de los benzimidazoles con efectividad comprobada contra *Taenia solium* en cerdos (12, 13) y nemátodos gastrointestinales (14). El presente trabajo de investigación tiene como objetivo demostrar la eficacia clínica del oxfendazol en el control de *F. hepatica*, utilizando una dosis que ha sido recomendada para el tratamiento de cisticercosis y nemátodos gastrointestinales en cerdos. Se pretende de esta manera aportar al estudio de la actividad terapéutica del oxfendazol, debido a la escasa disponibilidad de trabajos de investigación relacionados y sugerir una alternativa al tratamiento de la fasciolosis en cerdos.

1.4. Delimitación de la Investigación

El presente trabajo de investigación abarca la temática de la eficacia del oxfendazol en cerdos, se llevó a cabo en el año 2012, en la ciudad de Cajamarca. La unidad de análisis fueron cerdos de la campiña de Cajamarca infectados naturalmente con *F. hepatica*.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar la eficacia del Oxfendazol (OFZ) en cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica*.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la eficacia del Oxfendazol a una dosis de 30 mg/kg de p.v. en cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica*, mediante el conteo de huevos en heces.
- Determinar la eficacia del Oxfendazol a una dosis de 30 mg/kg de p.v. en cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica*, mediante la necropsia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

No se han reportado trabajos de investigación realizados en cerdos que evalúen la eficacia clínica o absoluta del oxfendazol; sin embargo, existen investigaciones sobre el uso del oxfendazol para el control de *F. hepatica* en otras especies y su prevalencia en la ciudad de Cajamarca:

En el año 2012, se realizó un estudio en la Comunidad de Occobamba en Cusco con la finalidad de demostrar la eficacia del oxfendazol frente a *F. hepatica* en ovinos infectados naturalmente. Para ello se empleó una dosis única de 30 mg/kg en 20 animales, los cuales fueron diagnosticados mediante análisis coproparasitológico. Después de 10 días de aplicada la dosis de oxfendazol, ninguno de los animales mostró huevos de *F. hepática* en las heces, además no se reportaron efectos secundarios a causa del fármaco (21).

Un estudio realizado en Polonia en 1982, tuvo como objetivo evaluar la eficacia del oxfendazol frente a *F. hepatica* en ovejas. Para lo cual se probaron dosis de 5 y 15 mg/kg, reportándose una eficacia de 15 y 20% respectivamente (22).

La prevalencia de *F. hepatica* en cerdos en Cajamarca ha sido estudiada sobre la base de los decomisos de hígados producidos por esta parasitosis. Uno de los primeros estudios realizados fue en el Camal Municipal de Cajamarca durante los meses de mayo a septiembre de 1979, en donde se determinó una prevalencia a *F. hepatica* de 27,15% en porcinos (23). Ballena (24) reporta una positividad en porcinos de 48,24% a *F. hepatica* en el Camal Municipal de Cajamarca

durante los meses de diciembre, enero y febrero de 1984. En el año 1984, Herrera (25), y en 1990 Angulo (26), reportan prevalencias de 32,07% y 24% respectivamente. Como causa de decomiso durante los años 2001 al 2004, esta enfermedad representó prevalencias entre el 7,8% (27), 10,4% (18), 15,9% (8). Durante los meses de abril, mayo y junio de 2004, en el camal Municipal del Distrito de Baños del Inca, Departamento de Cajamarca, se reportó una prevalencia de 16,24% (19).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Fasciola hepatica

F. hepatica es un parásito con mucha importancia y de distribución cosmopolita (28, 29). Se ha encontrado en muchas regiones alrededor del mundo, siendo los países andinos los de mayor prevalencia, constituyendo un factor importante de contaminación en la región. Perú es el país con mayor cantidad de áreas endémicas (16, 30).

F. hepatica es conocida también como duela del hígado, es una especie de platelminto trematodo que pertenece a la subclase Digenea, y está caracterizada por su forma de lanza, con dos ventosas (una bucal y otra ventral), su ciclo biológico está dividido en dos generaciones y se produce en dos hospedadores diferentes, el primero es un molusco gasterópodo anfibio y el segundo es un mamífero. *F. hepatica* se localiza al final de su ciclo biológico en los canalículos biliares y vesícula biliar de animales herbívoros y omnívoros, incluido en hombre (29). La enfermedad que produce *F. hepatica* es caracterizada por una

inflamación crónica del hígado y conductos biliares, que desencadenan trastornos nutritivos (28).

2.2.1.1. Clasificación Taxonómica

- Reino: Animal
- Phylum: Platyhelminthes
- Clase: Trematoda.
- Subclase: Digenea
- Orden: Fascioliformes
- Familia: Fasciolidae
- Género: *Fasciola*
- Especie: *hepatica* (29).

2.2.1.2. Localización

Las formas adultas del parásito se ubican en los conductos biliares de ovinos, bovinos, caprinos, camélidos, cerdo y el hombre (31). Sin embargo, pueden localizarse de manera errática en brazos, pulmones y otros órganos (32,33).

2.2.1.3. Características Morfológicas

F. hepatica posee un cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente, mide aproximadamente entre 18 a 51 x 4 a 13 mm. En su extremo anterior son observables dos ventosas próximas entre sí y un proceso cónico en donde se ubica la boca. Posee un tegumento recubierto por gran cantidad de espinas que se dirigen hacia atrás (28).

2.2.1.4.Ciclo Biológico

En el desarrollo de *F. hepatica* es requerido un hospedero intermediario; un caracol (Limnaeido de la familia *Lymnaeidae*), el mismo que necesita ciertas condiciones para sobrevivir. En Cajamarca se han identificado diferentes especies de Lymneidos: *Galba truncatula*, *Lymnae schirazensis* y *Lymnae neotropica* (34). En el caracol se reproducen los estadios juveniles del parásito. El parásito adulto llega a eliminar de veinte mil a cincuenta mil huevos por día. Los huevos llegan desde la bilis hacia el intestino delgado y pasan al medio ambiente por la materia fecal del animal u hombre. Una vez en el medio ambiente, los huevos tardan en madurar entre 2 a 6 semanas, dependiendo de factores como la temperatura del medio ambiente y la humedad. Del huevo se libera el miracidio, que tiene un lapso de 24 horas para migrar hasta encontrar al caracol (29). Ya en el caracol, el miracidio se convierte en esporocisto, el mismo que evolucionará al estadio de redia de primera y segunda generación, luego a cercarias; éstas últimas salen del caracol y nadan hacia las pasturas ubicadas sobre los cursos de agua, en donde se enquistarán produciéndose así las metacercarias enquistadas, la forma final e infectiva del parásito. Se sabe que por cada miracidio que logra alcanzar al caracol, se llegan a producir de 400 a 1000 cercarias (35).

La gravedad de la fasciolosis en zonas endémicas depende de la existencia de animales infectados que liberen huevos al medio ambiente y del grado de infestación de caracoles presentes en las pasturas. Los caracoles son anfibios y se localizan sobre la corriente de aguas blandas

y permanecen viables siempre y cuando la temperatura se encuentre sobre los 10°C, la misma en la que el miracidio puede infectarlo. Esta fase del ciclo del parásito se realiza entre 30 y 60 días (36).

La infección se produce cuando un animal ingiere pasto infestado con metacercarias enquistadas, de esta manera continúa el ciclo interno del parásito; la metacercaria se libera y evoluciona hasta una forma juvenil que traspasa la pared intestinal hasta llegar al hígado. Una vez en el hígado, perfora y atraviesa la cápsula del órgano, atravesando el parénquima hepático hasta alcanzar los canalículos biliares, en donde alcanzará el estadio adulto y empezará la producción de huevos. Esta fase del ciclo puede durar de 6 a 10 semanas, momento en el cual se pueden notar los efectos negativos clínicos y productivos de la enfermedad (28).

2.2.1.5.Hospederos

F. hepatica tiene como hospedadores definitivos a ovinos, bovinos, caprinos, porcinos y humanos. De todos los mencionados, son los ovinos los más susceptibles a la infección, debido al pastoreo al ras del suelo, lo que facilita la ingestión de metacercarias enquistadas (37).

2.2.1.6.Epidemiología

F. hepatica es el parásito tremátodo con mayor importancia en los rumiantes domésticos, representando la causa más común de enfermedad hepática en regiones templadas alrededor del mundo. La enfermedad es endémica en el golfo de México, costa occidental, las montañas rocosas, y otras regiones. Se ha encontrado en Canadá, Columbia Británica, Sudamérica, las Islas Británicas, Este y Oeste de Europa, Australia y

Nueva Zelanda (38). En Perú, abarca casi todos los pisos altitudinales, con menor frecuencia en la Selva baja, y con mayor presencia en la región quechua, en donde su tasa de infección es variada, encontrándose prevalencias de hasta 100% (36).

La presencia del parásito depende de factores como la temperatura del ambiente, siendo óptimas temperaturas entre los 10 y 30°C, en temperaturas menores, el caracol y las formas larvarias del parásito adoptan un estado de diapausa o hibernación. Otro factor importante es la humedad del ambiente, que influye en la dinámica poblacional del caracol (36). Se ha descrito también como un factor que influye negativamente en la presencia del caracol a la pendiente y elevación del terreno; además el tipo de suelo y un pH entre 5,6 y 8 hacen viable la presencia de caracoles *Galba (Lymnaea) truncatula* (39).

La infección por *F. hepatica* tiene un ciclo anual, siendo entre los meses de enero a marzo el periodo de mayor infección de caracoles; el ganado se infecta entre los meses de diciembre a mayo, y la mayor cantidad de huevos se eliminan entre agosto y setiembre (40).

2.2.1.7. Patogenia

La fasciolosis presenta cuadros agudos y crónicos, cada uno de los cuales se produce por la presencia de diferentes estadios del parásito en el hígado. La forma aguda se produce después de 5 a 6 semanas de haberse ingerido las metacercarias, causando un daño en el parénquima hepático, lo que conlleva a una insuficiencia hepática, hemorragia en la cavidad abdominal y disminución en la síntesis de proteínas. Los estadios

inmaduros del parásito se alimentan del parénquima hepático y accidentalmente de sangre, lo que puede ocasionar una leve anemia durante algún tiempo (35). Se ha calculado que cada *F. hepatica* ocasiona una pérdida diaria de hasta 1 mL de sangre (28). La forma crónica de la enfermedad se produce de manera lenta, y se debe a la presencia de las formas adultas del parásito en los conductos biliares, produciendo cuadros de colangitis, obstrucción biliar, fibrosis y anemia (35).

2.2.1.8.Síntomas clínicos

Los signos clínicos dependen de la cantidad y frecuencia de ingesta de metacercarias. Los más comunes son inapetencia, anemia, pérdida de peso y disminución en la producción (36). Los animales se pueden notar poco vivaces o letárgicos, con edema submandibular y ascitis en algunos casos (28).

2.2.1.9.Diagnóstico

Para el diagnóstico de la fasciolosis se deben tomar en cuenta la sintomatología, técnicas inmunológicas, parasitológicas y hallazgos post mortem. (28), siendo el método más usado el conteo de huevos en las heces mediante la técnica de sedimentación (41, 42), lo que permite expresar de forma cuantitativa la infección (41). Se considera una infección patógena cuando el conteo de huevos está entre 100 a 200 huevos/g de heces (28).

- Diagnóstico ante mortem

Para este tipo de diagnóstico se recurre a pruebas de laboratorio que ayudan a identificar los huevos del parásito en las heces, los cuales se

observan de color marrón amarillento. Se puede utilizar azul de metileno o verde de malaquita para facilitar su visualización (43).

- **Diagnóstico por coproscopía**

Permite la cuantificación de la infección por el conteo de huevos a partir del tercer mes de post infección. Comprende varios métodos:

- a) Métodos por sedimentación
- b) Métodos de flotación con soluciones de alta densidad
- c) Métodos de filtración con malla metálica.

- **Diagnóstico por necropsia**

El diagnóstico por necropsia permite un resultado definitivo. En un cuadro agudo se pueden observar hemorragias en el hígado, debido a la migración de las formas juveniles del parásito durante los primeros 2 meses post infección. El hígado se encuentra inflamado, se aprecian hematomas subcapsulares, congestión en las venas y peritonitis (44). En los cuadros crónicos se puede observar colangitis y fibrosis hepática, agrandamiento de los ganglios linfáticos, engrosamiento de los canalículos biliares, además se pueden observar parásitos adultos dentro de los mismos (45).

- **Inmunodiagnóstico**

Son técnicas de gran valor para la detección de la fasciolosis durante el periodo prepatente. Dentro de ellas tenemos técnicas serológicas de precipitación, aglutinación, inmunofluorescencia, ensayo inmunoenzimático (ELISA) y fijación del complemento (46). La más

usada es la técnica de ELISA, que puede utilizar antígenos somáticos o de excreción/secreción de *F. hepatica* (47).

2.2.1.10.Tratamiento

El tratamiento de la fasciolosis debe enfocarse tanto en los estadios adultos como en las formas juveniles, con la finalidad de recuperar el normal funcionamiento del hígado. Para el control de las formas juveniles puede utilizarse el triclabendazol, por tener alta eficacia sobre las mismas, aunque también pueden usarse albendazol, closantel, clorsulón, etc. (28). En humanos se utiliza el triclabendazol para el tratamiento de la enfermedad en dosis de 10 mg/kg (48).

2.2.1.11.Control

El objetivo del control de la fasciolosis es disminuir la infección en animales susceptibles, por lo que se deben desarrollar programas de control eficientes en base a la información epidemiológica de cada localidad (42). Resulta de ayuda el historial de uso de antiparasitarios, además de la fecha de medicación, topografía, tipo de pasturas, carga animal, rotación de potreros, etc. (49).

- Control sobre parásitos en el animal

Existen varios fármacos que sirven para matar a estadios jóvenes y adultos de *F. hepatica*, pudiendo elegirlos de acuerdo a cada caso (49).

El tratamiento comúnmente se realiza en el mes de setiembre, con el fin de que los huevos del parásito no puedan infectar caracoles en el mes siguiente. Los fármacos usados comúnmente son Albendazol (10 mg/kg de peso vivo), closantel (7,5-10 mg/kg pv) o clorsulón (2 mg/kg pv). Se

recomienda repetir el tratamiento durante los meses de diciembre a enero con triclabendazol (12 mg/kg pv). En bovinos adultos se podrá repetir el tratamiento con cualquier droga, ya que poseen buena respuesta inmune (40, 42).

- **Control de los estadios libres**

Para el control de los estadios libres del parásito se deben restringir las áreas de pastoreo a los animales susceptibles durante un periodo de 8 semanas; de esta manera se evita que los huevos del parásito evolucionen hasta alcanzar al caracol. Se recomienda también mantener un buen drenaje y nivelación de los potreros (50).

- **Control del caracol**

El control del hospedador intermediario no es una tarea fácil, se ha considerado el uso de sulfato de cobre sobre las áreas en donde se ubica; sin embargo, se pone en riesgo la fauna de las mismas (50).

2.2.2. Oxfendazol

2.2.2.1. Grupo químico

El oxfendazol (OFZ) pertenece a la familia de los benzimidazoles, que son antiparasitarios usados para el control de parásitos internos en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, aves, perros y gatos; aunque también son usados agrícolamente en el control de nemátodos en cultivos. Todos los fármacos pertenecientes a este grupo son nematodocidas a excepción del triclabendazol, y otros poseen además efecto cestodocida o tenicida (51).

2.2.2.2. Características del Oxfendazol

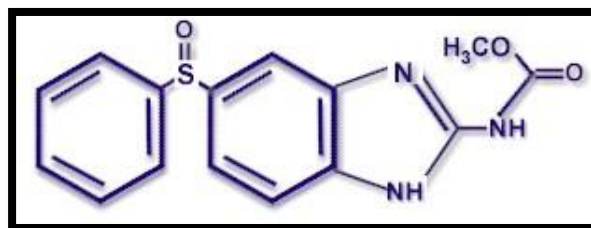


Figura 1. Estructura química del oxfendazol según Junquera, 2003.

El nombre químico del Oxfendazol es [5-(fenilsulfinil)-1H-benzimidazol-2-il] ácido carbámico metil-éster. Tiene un peso molecular de 315,3 Da y su fórmula es C₁₅H₁₃N₃O₃S (52). Se encuentra en forma de polvo, no es hidrosoluble, lo que hace su absorción limitada; sin embargo, si es soluble en alcohol (53). En rumiantes el OFZ se metaboliza en dos moléculas: el OFZ sulfona y fenbendazol (54).

2.2.2.3. Dosis

La dosis en mg/kg para bovinos es de 4,5, para ovinos es de 5,0, en caninos 10,0 durante 3 días, en equinos 10,0, para porcinos 5,0 (51).

2.2.2.4. Indicaciones

Su amplio espectro contra formas adultas, larvas y huevos lo convierte en un fármaco bastante usado para el control de parasitosis gastrointestinales y pulmonares en ovinos, porcinos, equinos y bovinos. Tiene efectividad contra los siguientes parásitos: Nematodos Gastrointestinales: Formas maduras e inmaduras de *Ostertagia spp.*, *Cooperia spp.* Formas hipobióticas de *Ostertagia ostertagii*, *Oesophagostomun spp.*, *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Bunostomum spp.*, Nematodos pulmonares, formas maduras e inmaduras

de *Dictyocaulus viviparus*, Cestodos, *Moniezia spp. (adultos)*, Equinos: *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus*, *Strongylus edentatus*, *Triodontophorus spp.*, *Trichonema spp.*, *Parasacaris equorum*, *Oxiurus equi* (55).

2.2.2.5.Farmacocinética

La absorción del fármaco por vía oral es limitada. Una vez ingerida, induce la formación de la enzima citocromo P-450, siempre y cuando las dosis sean altas y de forma repetitiva (52). En rumiantes, la mitad de la dosis es metabolizada en el intestino y la otra en el rumen. La concentración a nivel plasmático no sobrepasa en 1% de la dosis administrada. Los niveles plasmáticos máximos se encuentran después de 2 a 7 horas post dosificación (56). En ovinos y caprinos la dosificación por 3 días consecutivos (1/3 de dosis por día) aumenta la biodisponibilidad y eficacia del fármaco. En carnívoros y aves el efecto residual es menor, exigiendo dosis mayores para lograr el efecto deseado (55). Cerca del 90% del fármaco es excretado por medio de heces, orina y leche. La vida media de eliminación es de 7 y media horas en ovinos (52). La excreción del fármaco se produce por vía biliar, y gran parte en forma de molécula madre o metabolitos activos, los cuales llegan al intestino, alargando su biodisponibilidad y eficacia (57).

2.2.2.6.Farmacodinámica

Al igual que otros benzimidazoles, inhibe la polimerización de la tubulina, proteína que se encuentra en concentraciones altas en el citoplasma celular, ocasionando de esta manera que no exista

multiplicación y movimiento celular (52). Su papel en la polimerización de las tubulinas interfiere también en el transporte de lisosomas, ocasionando degeneración celular y bloqueo del fumarato reductasa (51).

2.2.2.7. Toxicidad y tolerancia del oxfendazol

- DL50 aguda en rata/ratón es >6400 mg/kg.
- DL50 aguda en perros >1600 mg/kg.
- Margen de seguridad en bovinos y ovinos: >20 mg/kg.
- Margen terapéutico en equinos: 10 mg/kg.
- En ovinos, a dosis orales 50 mg/kg. Dosis mayores a la terapéutica puede producir cuadros de inapetencia, fiebre, diarrea e incluso muerte.
- Los perros toleran dosis de 6 mg/kg/día durante 3 meses sin efectos tóxicos.
- En perras gestantes, dosis altas de oxfendazol posee efectos embriológicos. La medicación prolongada en perras gestantes puede producir malformaciones en los cachorros.
- En ovejas gestantes, dosis repetidas de 7,5, 10 y 15 mg/kg durante la gestación inicial no tuvieron efectos tóxicos sobre el embrión. Pero dosis de 22,5 o 25 mg/kg (4,5 x la dosis terapéutica) el día 17 de la gestación causaron malformaciones o muerte del embrión.
- En cerdas gestantes, el uso de 4 dosis de 4,5 o 13,5 mg/kg durante la organogénesis y la implantación del embrión no causaron malformaciones o cambios del comportamiento en los lechones nacidos (55).

2.2.2.8.Efectos adversos

Aunque generalmente el Oxfendazol es bien tolerado, sin presentación de efectos secundarios, inclusive en animales jóvenes, enfermos o débiles (56), pueden presentarse reacciones de hipersensibilidad (52), también pueden presentarse inapetencia, fiebre y diarrea. No existe un antídoto específico para el OFZ (55).

2.2.3. Parásitos helmintos en porcinos

En la producción porcina, las especies de helmintos descritos son: *Ascaris suum*, *Trichuris suis* y *Oesofagostomum spp.*, *Stephanurus dentatus*, *Metastrongylus sp.*, *F. hepatica*, *Hyostrongylus rubidus*, *Strongyloides* (58).

Los parásitos gastrointestinales más comunes en los cerdos son:

- Estómago: *Hyostrongylus rubidus*, *Ostertagia ostertagi*, *Physocephalus sexalatus* (58, 59).
- Intestino delgado: *Ascaris suum*, *Hyostrongylus rubidus*, *Physocephalus sexalatus* (58, 59).
- Intestino grueso: *Oesophagostomum dentatum*, *Oesophagostomum quadrispinulatum*, *Trichuris suis*, *Ascaris suum* (58, 59).
- Ciego: *Trichuris suis* (58, 59).
- Los parásitos encontrados con mayor frecuencia en cerdos mayores de 5 meses son: *Oesophagostomum dentatum* e *Hyostrongylus rubidus*; en cerdos menores de 5 meses son: *Ascaris suum* y *Trichuris suis* (59).

CAPÍTULO III

VARIABLES DEL ESTUDIO

3.1. Variables

- a) Eficacia del oxfendazol sobre *F. hepatica* en cerdos infectados naturalmente.

3.2. Operacionalización de Variables

Tabla 1. Operacionalización de variables en la Eficacia del oxfendazol contra *Fasciola hepatica* en cerdos (*Sus scrofa*) de Cajamarca.

Eficacia del oxfendazol contra <i>Fasciola hepatica</i> en cerdos (<i>Sus scrofa</i>) de Cajamarca			
Definición operacional de la variable			
Variable	Definición teórica de la variable	Indicador	Instrumento de recolección de datos
Eficacia del oxfendazol	Capacidad de un fármaco para producir cierto efecto, y que se puede medir	Porcentaje	Recolección de muestras biológicas, estereoscopía, fichas para el trabajo de campo y laboratorio.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación Geográfica

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Cajamarca, en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicada en la Av. Atahualpa #1050, carretera a Baños del Inca.

4.1.1. Características geográficas y meteorológicas

- Altitud : 2,750 msnm.
- Latitud : 7°10'03" S.
- Clima : Templado a seco.
- Longitud : 78°29'35" W.
- Precipitación Pluvial : 795 mm³
- Temperatura Promedio Anual : 13,0°C.
- Humedad Relativa Promedio Anual : 68,92%

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) – 2012.

4.2. Diseño de la Investigación

4.2.1. Selección de animales para el estudio

Para el presente estudio se eligieron 12 cerdos al azar, infectados naturalmente con el trematodo *F. hepatica*. Para ello se realizaron análisis coproparasitológicos de cerdos procedentes de distintas áreas de la campiña de Cajamarca. Una vez identificados los positivos a *F. hepatica*, fueron comprados y trasladados a los corrales de La Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, donde fueron alimentados con concentrado y desperdicios de cocina hasta su sacrificio.

La infección de *F. hepatica* se determinó mediante análisis coproparasitológico en el Laboratorio de Inmunología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

4.2.2. Tratamiento de los animales por cada grupo

Este estudio fue desarrollado bajo las normas de la *World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology* (60) y buenas prácticas clínicas. Para el experimento los 12 cerdos fueron divididos en dos grupos, de 6 animales cada uno.

- a) Grupo I: 6 Cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica* tratados con Oxfendazol a una dosis de 30 mg/kg PV. (dosis terapéutica). Antes de realizar la dosificación del fármaco, los animales fueron debidamente pesados e identificados.

b) Grupo II: Grupo control, conformado por 6 cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica* que no fueron sometidos a ningún tratamiento.

Los cerdos de ambos grupos fueron sometidos a análisis coproparasitológicos el día 0, en el que se aplicó el tratamiento con oxfendazol al Grupo I y el día 14, con la finalidad de determinar el número de huevos de *F. hepatica* en las heces.

4.2.3. Análisis parasitológico de heces

4.2.3.1. Colección de las muestras de heces

Las muestras de heces fueron tomadas de cada animal directamente del recto y posteriormente colocadas en bolsas de polietileno, las cuales fueron identificadas adecuadamente para ser transportadas al Laboratorio de Inmunología e Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

4.2.3.2. Método de Sedimentación Modificado por Lumbreras

Las muestras de heces fueron analizadas mediante el método de sedimentación modificado por Lumbreras (61), para lo cual se homogenizaron 3g de heces en 20 mL de agua, luego se pasó la mezcla por un tamiz metálico de 86 hilos/ pulgada, hacia un recipiente al que se le añadió 300 mL de agua. Se dejó reposar durante 5 minutos hasta que se formara un sedimento en el recipiente; a continuación, se eliminó el agua y se restituyó la misma cantidad, sin eliminar el sedimento; dicha operación se repitió por 3 veces hasta obtener el agua de color claro después del tiempo de reposo. El sedimento obtenido al final del

procedimiento fue vaciado en una placa Petri y se añadieron dos gotas de azul de metileno, posteriormente se homogenizó y se llevó a observar en el estereoscopio para observar la presencia de huevos de *F. hepatica*.

4.2.4. Examen de los hígados (Post-Mortem)

El día 14 post tratamiento con oxfendazol, los cerdos de ambos grupos de estudio fueron sacrificados, con la finalidad de observar y realizar un recuento del parásito *F. hepatica* en el hígado de los animales.

El protocolo para el examen de los hígados se realizó según Hennessy *et al.* (60). A la necropsia, fueron examinados el hígado y vesícula biliar de los 12 cerdos en búsqueda de *F. hepatica* en diferentes estadios, para lo cual se realizaron cortes a lo largo de conductos biliares y venas hepáticas. El hígado fue cortado en trozos de 0,5 a 1 cm de ancho, los cuales fueron almacenados en recipientes estériles con solución salina al 0,9% a 37°C. Se dejó reposar hasta que se formó un sedimento conformado por partículas del tejido hepático y parásitos en algunos casos, los cuales fueron removidos del fondo del recipiente por medio de pinzas anatómicas. Los parásitos encontrados fueron transferidos a placas Petri con solución salina al 0,9% para ser examinados en un estereoscopio.

4.2.5. Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante una estadística descriptiva, empleando tablas y figuras.

El porcentaje de eficacia en términos de reducción en el conteo de huevos se realizó usando la fórmula propuesta por Hennessy *et al.* (60):

$$\% \text{ de Reducción} = \frac{\text{Prom.h/g día 0} - \text{Prom.h/g día 14}}{\text{Promedio h/g del día 0}} \times 100$$

La eficacia absoluta del tratamiento antihelmíntico se determinó comparando la carga parasitaria entre los animales de ambos grupos de estudio de acuerdo a la fórmula propuesta por Hennessy *et al.* (60):

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Prom.F.h de Grupo II} - \text{Prom.F.h de Grupo I}}{\text{Prom.F.h de Grupo II}} \times 100$$

4.3. Métodos de Investigación

- La observación: mediante estereoscopía y observación directa.
- El análisis estadístico

4.4. Población, muestra y unidad de análisis

4.4.1. Población

La población fueron los cerdos de la ciudad de Cajamarca, infectados naturalmente con *F. hepatica*.

4.4.2. Muestra

Se seleccionó por conveniencia una muestra de 12 cerdos criados en la campiña de Cajamarca infectados de forma natural con *F. hepatica*.

4.4.3. Unidad de Análisis

La unidad de análisis fue cada uno de los 12 cerdos elegidos para el estudio.

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Recolección de muestras biológicas, estereoscopía y observación directa.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se realizó un análisis mediante estadística descriptiva, mediante el cálculo de medias para determinar la eficacia del fármaco en estudio.

4.7. Equipos y materiales

4.7.1. Material biológico

12 cerdos sin distinción de edad, raza o sexo. Todos infectados naturalmente con *F. hepatica*.

4.7.2. Material de campo

- Mameluco
- Botas
- Sogas
- Guantes
- Libreta de apuntes
- Lapiceros marcadores
- Lápices
- Cámara fotográfica
- Balanza

4.7.3. Materiales y equipos de laboratorio

- Microscopio
- Estereoscopio
- Guantes
- Estilete

- Placas Petri
- Vasos de plástico y de vidrio
- Coladores de plástico
- Papel toalla
- Cucharita de metal
- Azul de metileno al 0,1%
- Embudos con tamices de 86 hilos/pulgada.
- Láminas y laminillas
- Cámara fotográfica
- Mandil

4.8. Matriz de consistencia metodológica

Tabla 2. Matriz de Consistencia Metodológica en la Eficacia del oxfendazol contra *Fasciola hepatica* en cerdos (*Sus scrofa*) de Cajamarca.

Eficacia del oxfendazol contra <i>Fasciola hepatica</i> en cerdos (<i>Sus scrofa</i>) de Cajamarca					
Formulación del problema	Objetivos	VARIABLES	Fuente o instrumento de recolección de datos	Metodología	Población y muestra
<p>Pregunta General ¿Cuál es la eficacia del Oxfendazol en cerdos infectados naturalmente con <i>F. hepatica</i>?</p>	<p>Objetivo General Determinar la eficacia del Oxfendazol (OFZ) en cerdos infectados naturalmente con <i>F. hepatica</i>.</p>	<p>Eficacia del oxfendazol</p>	<p>Recolección de muestras biológicas, estereoscopia, fichas para el trabajo de campo y laboratorio</p>	<p>Para el desarrollo del estudio se eligieron 12 cerdos infectados con <i>F. hepatica</i>, y fueron divididos en 2 grupos de 6 animales cada uno. Al primer grupo se le aplicó una dosis de 30 mg/kg de oxfendazol, el segundo grupo no recibió ningún tratamiento. Previo al tratamiento y 14 días después, se tomaron muestras de heces para analizarlas mediante el método de Sedimentación modificado por Lumbreras, y cuantificar la infección y posteriormente la eficacia del fármaco. El día 14 post tratamiento se sacrificaron los 12 animales para examinar los hígados en búsqueda de fasciolas.</p>	<p>La población en estudio fueron los cerdos e la campaña de Cajamarca infectados naturalmente con <i>F. hepatica</i>, la muestra fue de 12 cerdos.</p>

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Presentación de Resultados

Tabla 3. Número de huevos por gramo de *F. hepatica* en heces de cerdos del Grupo I, tratados con oxfendazol en el día 0 (pre tratamiento) y día 14 (post tratamiento), y eficacia clínica expresada en porcentaje.

Grupo I (Tratado con Oxfendazol)		
Animal N°	Hpg día 0 (Pre tratamiento)	Hpg día 14 (Post tratamiento)
1	7	0
2	7	0
3	13	0
4	48	0
5	33	0
6	85	0
Promedio	32	0
Eficacia (%)		100

Hpg: huevos por gramo

Tabla 4. Número de huevos por gramo de *F. hepatica* en heces de cerdos del Grupo II (Control), en el día 0 y 14.

Grupo II (Control)		
Animal N°	Hpg día 0	Hpg día 14
1	32	35
2	2	0
3	4	3
4	34	30
5	14	38
6	27	20
Promedio	19	21

Hpg: huevos por gramo

Tabla 5. Número de Fasciolas encontradas en el examen de hígados (Post mortem) el día 14, en cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica* del Grupo I (Tratados con oxfendazol) y Grupo II (Control).

Animal N°	Número de Fasciolas	
	Grupo I (Tratado con Oxfendazol)	Grupo II (Control)
1	0	4
2	0	23
3	0	28
4	0	9
5	0	5
6	0	8
Promedio Geométrico	0*	10
Mediana	0	8.5
Eficacia (%)	100	-

*Diferencia estadística entre grupos de fasciolas del Grupo I y II.

5.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

La fasciolosis, producida por el trematodo *F. hepatica* es una de las enfermedades parasitarias más importantes que afecta a las especies domésticas en Cajamarca, en especial a bovinos, ovinos, cerdos y otros. En la actualidad se trabajan proyectos de investigación que tienen como objetivo disminuir considerablemente este problema, por medio de diferentes estrategias, como el empleo de antiparasitarios, este es el caso del presente trabajo de investigación.

F. hepatica es responsable de importantes pérdidas económicas en la producción ovina y bovina en diferentes regiones del mundo. Es una importante enfermedad zoonótica en África, Europa del Este y Latinoamérica (1).

Valero y Mas-Coma (20) observaron que el desarrollo de *F. hepatica* adulta en cerdos es similar a la de ovinos y vacunos. Esto implica que los cerdos juegan un rol importante en la transmisión de fasciolosis en las áreas hiperendémicas y por lo tanto deben ser consideradas en el control de esta enfermedad.

El empleo de drogas antihelmínticas son el método más usado para el control de *F. hepatica*. Existen varios compuestos pertenecientes a diferentes grupos farmacológicos aprobados como fasciolicidas en ovinos y vacunos. Sin embargo, la información disponible sobre antihelmínticos eficaces contra *F. hepatica* en cerdos es escasa.

En presente trabajo de investigación se demuestra la eficacia de una dosis terapéutica de oxfendazol a 30 mg/kg de peso vivo para el tratamiento de cerdos infectados naturalmente con *F. hepatica*, alcanzando un efecto fasciolicida de 100%. No existen trabajos realizados en cerdos sobre la eficacia absoluta ni clínica de esta droga. Un solo trabajo reporta una alta eficacia clínica de OFZ en cerdos mediante la reducción del número de huevos en heces (21). Para la realización de este trabajo de investigación se ha usado OFZ, el cual pertenece al grupo de los benzimidazoles (52), grupo químico en el que se han descrito casos de resistencia a su acción parasitaria en animales; por lo cual era muy probable que se muestre resistencia al OFZ en cerdos (53).

En la tabla 3, los resultados de la investigación muestran que la reducción del número de huevos de *F. hepatica* en los cerdos del grupo tratado con OFZ (Grupo I), mediante la prueba de FECRT fue de 100% al día 14 post – tratamiento. Quedando demostrado así que OFZ en una dosis de 30 mg/kg es eficaz para el tratamiento de la *F. hepatica* en cerdos naturalmente infectados en Cajamarca.

En la tabla 5; observamos que el porcentaje de eficacia absoluta del OFZ en cerdos naturalmente infectados con *F. hepatica* en Cajamarca, al día 14 post - tratamiento, mediante la prueba de eficacia controlada, fue de 100%. Estos datos no pueden ser discutidos ya que no existen trabajos de investigación similares a éste. Sin embargo, Wood *et al.* (62) señalan que la prueba de eficacia controlada es el método más fiable para evaluar la eficacia antihelmíntica de los antiparasitarios en rumiantes; además, en el trabajo realizado por Márquez (53), se sugiere que esta prueba es ideal para detectar de manera inequívoca los estados de resistencia antihelmíntica.

El uso de compuestos bencimidazólicos como antihelmínticos de amplio espectro en cerdos de todas las edades es una práctica común en diferentes regiones del mundo (63, 64). Una dosis terapéutica simple de OFZ es muy práctica y fácil de administrar en cerdos, tanto en crianzas intensivas como extensivas, tal como se observado en el presente trabajo. Este tratamiento de OFZ es eficaz también para el control de cisticercosis (65) y nematodos adultos (14) en cerdos.

Trabajos previos en ovinos utilizaron el OFZ a una dosis de 5 y 15 mg/kg, alcanzando una eficacia falciolicidas de 14% y 20% respectivamente (22). Esta

baja eficacia podría estar relacionada a una “limitación farmacodinámica” debido a la falta de un receptor de afinidad a la droga. Sin embargo, un estudio reciente demostró que ninguno de los ovinos tratados con OFZ (dosis simples de 30 mg/ kg) presentó huevos de *F. hepática* en las heces después de 10 días post tratamiento (21). La misma dosis oral fue altamente efectiva contra *F. hepatica* adulta en cerdos como se ha demostrado en el presente trabajo.

La dosis alta de OFZ de 30 mg/ kg en cerdos asegura que el parásito esté expuesto a concentraciones tóxicas de la droga por periodos de tiempo mucho más prolongados, lo cual podría explicar la alta eficacia contra *F. hepatica* en cerdos naturalmente infectados demostrada en el presente trabajo.

Los datos presentados en el presente trabajo de investigación muestran que una única dosis de OFZ de 30 mg/kg de peso vivo es altamente eficaz en cerdos naturalmente infectados con *F. hepatica*, por lo que debe ser considerado para el control y tratamiento de esta parasitosis en cerdos naturalmente infectados en Cajamarca.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

1. La eficacia del OFZ a una dosis alta y única de 30 mg/kg de p.v. por vía oral en cerdos naturalmente infectados con *F. hepatica* fue del 100%, mediante la prueba de reducción del número de huevos en heces.
2. La eficacia absoluta del OFZ a dosis altas de 30 mg/ kg de p.v. a la vía oral contra *F. hepatica* en cerdos; fue del 100% a la necropsia.
3. El OFZ a dosis altas de 30 mg/kg de p.v. a dosis única por vía oral es una alternativa adecuada para el tratamiento de esta parasitosis en cerdos naturalmente infectados contra *F. hepatica* en cerdos.

CAPÍTULO VII

SUGERENCIAS

Ante la falta de estudios sobre la eficacia del oxfendazol como alternativa para el control de *F. hepatica* en cerdos en la ciudad de Cajamarca, se sugiere realizar más investigaciones al respecto. Además de programas de concientización hacia la población que traten la importancia de la fasciolosis para los animales domésticos y el hombre.

REFERENCIAS

1. Mas-Coma M.S., Esteban J.G., Bargues M.D. Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. Bull World Health Organ. 1999;77(4):340.
2. Hillyer G.V., Soler de Galanes M., Delgado Azañero E. Immune diagnosis of human fasciolosis in children from Cajamarca, Perú. Parasitología al día [Internet]. 2001 [citado 2023 Jan 19];25(3-4):82-4. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-07202001000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=en
3. González L.C., Esteban J.G., Bargues M.D., Valero M.A., Ortiz P., Náquira C. Hyperendemic human fascioliasis in Andean valleys: an altitudinal transect analysis in children of Cajamarca province, Peru. Acta Trop. 2011;120(1-2):119-29.
4. Mas-Coma S. Epidemiology of fascioliasis in human endemic areas. J Helminthol. 2005;79(3):207-16.
5. Mas-Coma S., Rodriguez A., Bargues M.D., Valero M.A., Coello J.R., Angles R. Secondary reservoir role of domestic animals other than sheep and cattle in fascioliasis transmission in the Northern Bolivian Altiplano. Research and reviews in parasitology. 1997; 57:39-46.
6. El-Refaie S.A., Bassiouny G.A., Marie N.A., Moris E. Concomitant hepatic *Fasciola* and hydatid infections in animals. J Egypt Soc Parasitol. 1984;14(2):421-7.

7. Boes J., Willingham A.L., Fuhui S., Xuguang H., Eriksen L., Nansen P. Prevalence and distribution of pig helminths in the Dongting Lake Region (Hunan Province) of the People's Republic of China. *J Helminthol.* 2000;74(1):45–52.
8. Ramírez A. Helmintos causales de decomiso de vísceras y carcasa en animales beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2004.
9. Rojas J. Efectividad y Resistencia Antihelmíntica de *Fasciola hepatica* a Triclabendazol en el fundo “El Cortijo”, distrito Baños del Inca-Cajamarca, Perú 2006. Recuperado de: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/efectividad-resistencia-antihelmintica-fasciola-t27019.htm>. 2007;
10. Kelly R. Detection of Triclabendazole Resistance (Fasinex®) in *Fasciola hepatica* (Alicuya) Infected Cattle in the Northern Andean Region of Cajamarca, Peru [Tesis de Maestría]. [Liverpool]: University of Liverpool; 2007.
11. Ortiz P., Scarcella S., Cerna C., Rosales C., Cabrera M., Guzmán M. Resistance of *Fasciola hepatica* against Triclabendazole in cattle in Cajamarca (Peru): a clinical trial and an in vivo efficacy test in sheep. *Vet Parasitol.* 2013;195(1–2):118–21.
12. Gonzales A.E., Garcia H.H., Gilman R.H., Gavidia C.M., Tsang V.C., Bernal T. Effective, single-dose treatment of porcine cysticercosis with oxfendazole. *Am J Trop Med Hyg.* 1996;54(4):391–4.

13. González A.E., Gavidia C., Falcon N., Bernal T., Verastegui M., García H.H. Protection of pigs with cysticercosis from further infections after treatment with oxfendazole. *Am J Trop Med Hyg.* 2001;65(1):15–8.
14. Álvarez L., Saumell C., Fusé L., Moreno L., Ceballos L., Domingue G. Efficacy of a single high oxfendazole dose against gastrointestinal nematodes in naturally infected pigs. *Vet Parasitol.* 2013;194(1):70–4.
15. Olaechea F., Nansen P., Christensen N. Anthelmintic activity of triclabendazole against *Fasciola hepatica* and *Echinostoma caproni* in mice and against *F.hepatica* in pigs. In: 14th Symposium. Helsingor, Denmark: Scandinavian Society of Parasitology; 1989.
16. Espinoza J.R., Terashima A., Herrera-Velit P., Marcos L.A. Fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2010 [citado 2022 Jun 28];27(4):604–12. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342010000400018&script=sci_arttext&tlng=en
17. SENASA. Informe Anual. Cajamarca; 2007 Dec.
18. Díaz E. Prevalencia de helmintos causales de pérdidas económicas por decomisos de vísceras, carcasa en los animales beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2003.
19. Herrera V. Prevalencia de helmintosis causales de decomiso de vísceras, carcasas y pérdidas económicas en animales beneficiados en Camal Municipal de Baños del Inca – Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Univesidad Nacional de Cajamarca; 2004.

20. Valero M.A., Mas-Coma S. Comparative infectivity of *Fasciola hepatica* metacercariae from isolates of the main and secondary reservoir animal host species in the Bolivian Altiplano high human endemic region. *Folia Parasitol (Praha)*. 2000;47(1):17–22.
21. Gómez-Puerta L.A., Gavidia C., López-Urbina M.T., García H.H., González A.E., Perú CWG in. Efficacy of a single oral dose of oxfendazole against *Fasciola hepatica* in naturally infected sheep. *Am J Trop Med Hyg*. 2012;86(3):486.
22. Furmaga S., Gundalach J., Sadzikowski A., Paciejewski S. Systemex (oxfendazole) in the treatment of parasitoses of sheep. *Med Weter*. 1982;38:269–71.
23. Torres L. Pérdidas económicas por decomiso de hígado con distomatosis en el Camal Municipal de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 1979.
24. Ballena R. Incidencia de parasitosis en hígado, pulmón y corazón decomisados y su implicancia económica en el Camal Municipal Provincial de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 1984.
25. Herrera O. Pérdidas económicas y causas de decomisos en porcinos beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 1984.
26. Angulo W. Estudio preliminar del helmintos gastrointestinales y hepáticos en porcinos (*Sus scrofa*), beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 1990.

27. Flores M. Prevalencia y pérdidas económicas por decomisos de vísceras y carcasa a consecuencia de Helmintos en animales beneficiados en el Camal Municipal de Cajamarca [Tesis de grado]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2001.
28. Cordero M., Rojo F., Martínez A., Sánchez M., Hernández S., Navarrete I. Parasitología Veterinaria. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1999. 968 p.
29. Soulsby E.J., Martínez A.R., Rojo Vázquez F. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. In: Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Nueva Editorial Interamericana; 1988.
30. Claxton J.R., Zambrano H., Ortiz P., Amorós C., Delgado E., Ecurra E. The epidemiology of fasciolosis in the inter-Andean valley of Cajamarca, Perú. Parasitol Int. 1997;46(4):281–8.
31. Zajac A.M., Conboy G.A. A Text Book of Veterinary Clinical Parasitology. Wiley-Blackwell, UK., 368pp; 2012.
32. Beltrán M., Tantaleán M., Meza H., Lozano M. Fasciolosis errática. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2004;21(4):276–9.
33. Dalimi A., Jabarvand M. Fasciola hepatica in the human eye. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2005;99(10):798–800.
34. Barges M.D., Artigas P., Khoubbane M., Ortiz P., Naquira C., Mas-Coma S. Molecular characterisation of *Galba truncatula*, *Lymnaea neotropica* and *L. schirazensis* from Cajamarca, Perú and their potential role in transmission of human and animal fascioliasis. Parasit Vectors. 2012;5(1):1–16.
35. Blood D.C., Radostits O.M. Medicina Veterinaria. 7 a Edición. Nueva Editorial Interamericana Atlapampa México, DF. 1992;

36. Rojas M. Parasitismo de los rumiantes domésticos. Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje Lima: Editorial Maijosa. 1990;
37. Leguía P. Distomatosis hepática en el Perú: Epidemiología y control. En: Distomatosis hepatica en el Perú: Epidemiologia y control. 1988. p. 42.
38. Kahn C.M., Line S., Allen D.G. El manual Merck de veterinaria. 2007.
39. Bennema S.C., Ducheyne E, Vercruyssen J, Claerebout E, Hendrickx G, Charlier J. Relative importance of management, meteorological and environmental factors in the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in dairy cattle in a temperate climate zone. Int J Parasitol. 2011;41(2):225–33.
40. Claxton J.R., Zambrano H., Ortíz P., Delgado E., Escurra E., Clarkson M.J. Strategic control of fasciolosis in the inter-Andean valley of Cajamarca, Perú. Veterinary record. 1998;143(2):42–5.
41. Nari A., Fiel C. Enfermedades Parasitarias de importancia económica en Bovinos: Bases epidemiológicas para su prevención y control. Editorial Hemisferio Sur México DF. 1988;
42. Kassai T. Helminología veterinaria. Acribia; 2002.
43. Happich F.A., Boray J.C. Quantitative Diagnosis of Chronic Fasciolosis: 1. Comparative Studies on Quantitative Faecal Examinations for Chronic *Fasciola hepatica* Infection in Sheep. Aust Vet J. 1969;45(7):326–8.
44. Anderson P.H., Berrett S., Brush P.J., Hebert C.N., Parfitt J.W., Patterson D.S. Biochemical indicators of liver injury in calves with experimental fascioliasis. Vet Rec. 1977;100(3):43–5.
45. Boray J.C. Disease of domestic animals caused by flukes. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. 1994;49.

46. Carnevale S., Rodríguez M.I., Santillán G., Labbé J.H., Cabrera M.G., Bellegarde E.J. Immunodiagnosis of human fascioliasis by an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and a micro-ELISA. *Clinical Diagnostic Laboratory Immunology*. 2001;8(1):174–7.
47. Dalton J.P. Fasciolosis. 2nd ed. Boston: CABI; 2022. 520 p.
48. Ortiz P., Cabrera M., Jave J., Claxton J., Williams D. Human fascioliasis: prevalence and treatment in a rural area of Perú. *Infectious Disease Review*. 2000;2(1):42–6.
49. Chirinos A.R., de Chirinos N.I. Evaluación de los efectos de la distomatosis hepática sobre la eficiencia reproductiva y producción lechera. In: X Congreso Latinoamericano de Parasitología, Montevideo, Uruguay. 1991. p. 22.
50. Cardozo H., Nari A. Un aporte al estudio de la epizootiología de la fascioliasis por *F. hepatica* en dos áreas enzoóticas del Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)*. 1980;16(73):61–7.
51. Plumb D.C. Manual de farmacología veterinaria/Plumb's veterinary drug handbook. 2006.
52. Sumano H.S., Ocampo L. Farmacología veterinaria. 2007;
53. Márquez D. Resistencia a los antihelmínticos: origen, desarrollo y control. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*. 2003;4(1):55–71.
54. Bowman D. Parasitología para Veterinarios, 8va edición, Editorial Elsevier. Madrid-España SA. 2002;

55. Junquera P. Oxfendazol [Internet]. Oxfendazol para uso veterinario en el ganado bovino, ovino, caprino, porcino, en equinos, aves, perros y gatos contra gusanos nemátodos y céstodos. 2022 [citado 2023 Jan 19]. Disponible en: https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=333&Itemid=426
56. Reinemeyer C., Courtney C. Quimioterapia de las enfermedades parasitarias. Farmacología y terapéutica veterinaria Adams, HR (ed) p. 2003;1011–47.
57. Botana López L.M., Landoni F., Jiménez T.M. Farmacología y terapéutica veterinaria. McGraw-Hill Interamericana; 2002.
58. Urquhart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M., Jennings F.W. Parasitología Veterinaria. 2da ed. Zaragoza: Acribia; 2001. 355 p.
59. Avilés P., Adeodato P. Estudio de la helmintiasis gastrointestinal en cerdos de crianza artesanal beneficiados en plantas faenadoras de carnes de Chillán. Memoria de título, Méd Vet Universidad de Concepción, Fac Med Vet Chillán Chile. 1997;
60. Hennessy D.R., Bauer C., Boray J.C., Conder G.A., Dauschies A., Johansen M.V. World association for the advancement of veterinary parasitology (WAAVP): of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in swine. Vet Parasitol. 2006;141(1–2):138–49.
61. Lumbreras H. Acerca de un procedimiento de sedimentación rápida para investigar huevos de *Fasciola hepatica* en las heces, su evaluación y uso en el campo. Rev Méd Perú. 1962;31:167–74.

62. Wood I.B., Amaral N.K., Bairden K., Duncan J.L., Kassai T., Malone Jr.J.B. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Vet Parasitol.* 1995;58(3):181–213.
63. Theodoropoulos G., Theodoropoulou E., Melissaropoulou G. Worm control practices of pig farmers in Greece. *Vet Parasitol.* 2001;97(4):285–93.
64. Beloeil P.A., Chauvin C., Fablet C., Jolly J.P., Eveno E., Madec F. Helminth control practices and infections in growing pigs in France. *Livest Prod Sci.* 2003;81(1):99–104.
65. González A.E., Falcon N., Gavidia C., Garcia H.H., Tsang V.C.W., Bernal T. Treatment of porcine cysticercosis with oxfendazole: a dose-response trial. *Veterinary Record.* 1997;141(16):420–2.

ANEXOS

ANEXO 1. Método de Sedimentación Modificado por Lumbreras

- Pesar aproximadamente 3gr de heces en una balanza.
- Homogenizar aproximadamente 3 g de heces en 20 mL de agua.
- Pasar el homogenizado por un tamiz metálico, de 86 hilos/pulgada, a un recipiente al que se añadirá además 300 mL de agua aproximadamente.
- Se deja reposar durante 5 minutos, luego que ha sedimentado la muestra se elimina el agua dejando tan solo el sedimento.
- Se repite esta operación por 3 veces hasta que el agua esté clara.
- Luego el sedimento se vacía en una placa de Petri y se añaden dos gotas de Azul de Metileno.
- Se homogeniza y se lleva a observar al estereoscopio, para verificar la presencia de huevos de *F. hepatica*, en el sedimento.

ANEXO 2. Colección de las muestras fecales

Las muestras de heces fueron tomadas de cada animal directamente del recto consistiendo en la estimulación de los esfínteres anales, las heces fueron recolectadas en bolsas de polietileno e identificadas adecuadamente, transportadas al Laboratorio de Inmunología e Investigación, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Para su posterior análisis coproparasitológico. y procesadas mediante el método de sedimentación para detectar los animales positivos.

ANEXO 3. Clasificación de los cerdos en dos grupos homogéneos

Primero se seleccionó del total de cerdos positivos que mayor carga parasitaria tuvieron, tomando como muestra para el trabajo solo 12 animales, los cuales fueron divididos en dos grupos de 6 cada uno. Siendo el grupo II, el grupo control (grupo sin tratamiento) y el grupo I, grupo en experimentación, grupo tratado con Oxfendazol.

Los animales de ambos grupos se les realizaron la debida identificación; teniendo en cuenta para esta, la identificación, la filiación según sus características externas (manchas colores y tamaño).

Una vez identificados los animales se procedió a elegir cual sería el grupo control y el grupo tratado; ambos grupos homogéneos, luego se pasó a realizar el debido pesaje para poder dosificar según su peso vivo.

Para la elección de los animales positivos, que ayudarían al estudio se tuvo en cuenta que tuvieran una carga parasitaria de 5 huevos de *Fasciola hepatica* en tres gramos de heces.

ANEXO 4. Prueba de eficacia controlada según Wood *et al* (62):

En esta prueba, la eficacia de un antihelmíntico se determina mediante la comparación de poblaciones de parásitos en los grupos de animales tratados y no tratados.

- Sacrificar los animales en estudio de ambos grupos (cerdos) y obtener el hígado de cada uno de ellos.
- Trasladar los hígados al laboratorio (Laboratorio de Inmunología e Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca).
- Examinar cada hígado en forma individual, en busca de parásitos vivos y muertos.
- Realizar una incisión de la vesícula biliar y los conductos biliares del hígado buscando fasciolas adultas.
- Cortar a lo largo de los grandes y pequeños conductos biliares y venas hepáticas en busca del trematodo.
- Cortar el hígado en trozos finos de 0,5 – 1 cm de ancho y sumergir en agua o solución salina tibia.
- Lavar las fasciolas en la solución y luego de 5 minutos se recuperan mediante el uso de un tamiz.
- Luego se transfieren todas las fasciolas a placas Petri llenas de solución salina tibia.
- Finalmente se examina la vitalidad de las fasciolas y se realiza un conteo de estas.

ANEXO 5. Datos del grupo II (Grupo control)

Grupo II: Grupo control sin tratamiento				
N°	SEXO	CARACTERÍSTICAS DE CADA ANIMAL	N° DE HUEVOS DE <i>Fasciola hepatica</i>	N° DE FASCIOLAS EN HÍGADO POST MORTEM
1	H	NEGRA FLACA GRANDE	32 HUEVOS / 3gr DE HECES	4
2	H	NEGRO CON BLANCO	5 HUEVOS / 3gr DE HECES	4
3	H	BLANCA	7 HUEVOS / 3gr DE HECES	23
4	H	BLANCA	34 HUEVOS/3gr DE HECES	9
5	H	NEGRA	14 HUEVOS/ 3gr DE HEHCES	5
6	M	BLANCA CON MANCHAS NEGRAS	27 HUEVOS/ 3gr DE HECES	8

ANEXO 6. Datos del grupo I

Grupo I: Tratado con Oxfendazol a la dosis única de 30 mg/Kg de p.v. por vía oral							
N°	SEXO	CARACTERISTICAS DE CADA ANIMAL	EXAMEN PARASITOLÓGICO PRE-DOSIFICACIÓN	PESO(K g)	DOSIS 30MG/KG (ML)	EXAMEN PARASITLÓGICO POS-DOSIFICACION	N° DE <i>Fasciola hepatica</i> VIVAS EN HIGADO POST-MORTEM
1	H	AMARILLO CON NEGRO	7 HUEVOS/3gr DE HECES	27	8.94	0	0
2	H	BLANCA LARGA	7 HUEVOS/3gr DE HECES	34	11.26	0	0
3	H	NEGRA PELADA CHICA	13HUEVOS/3gr DE HECES	29	10	0	0
4	M	BLANCO ENTERO	33 HUEVOS/3 gr DE HECES	27	8.4	0	0
5	H	COLORADA	48 HUEVOS/3gr DE HECES	35	1.58	0	0
6	H	BLANCA	85 HUEVOS/3gr DE HECES	28	9.23	0	0

ANEXO 7. PANEL FOTOGRÁFICO**Figura 2.**

Cerdos en crianza extensiva al pastoreo.

Figura 3.

Toma de muestra de heces directamente del ano.

**Figura 4.**

Pesado de las heces.



Figuras 5, 6 y 7.

Lavado de las heces.

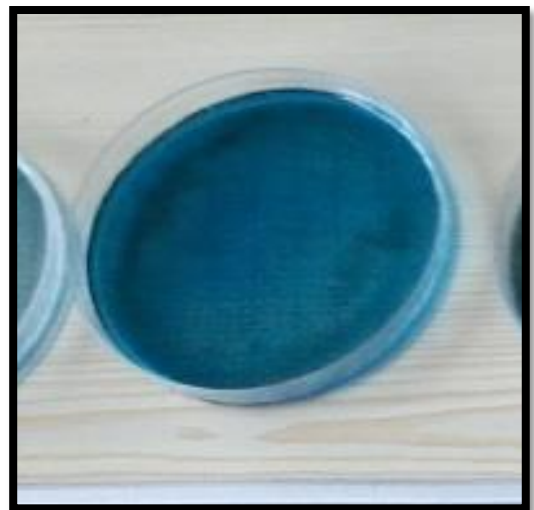
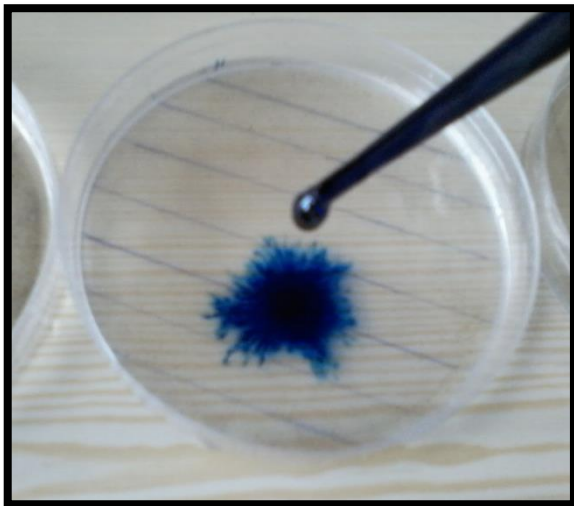


Figura 8.

Tinción del sedimento de las heces después del lavado.



Figura 9.

Pesado de los animales, Para su respectiva dosificación.

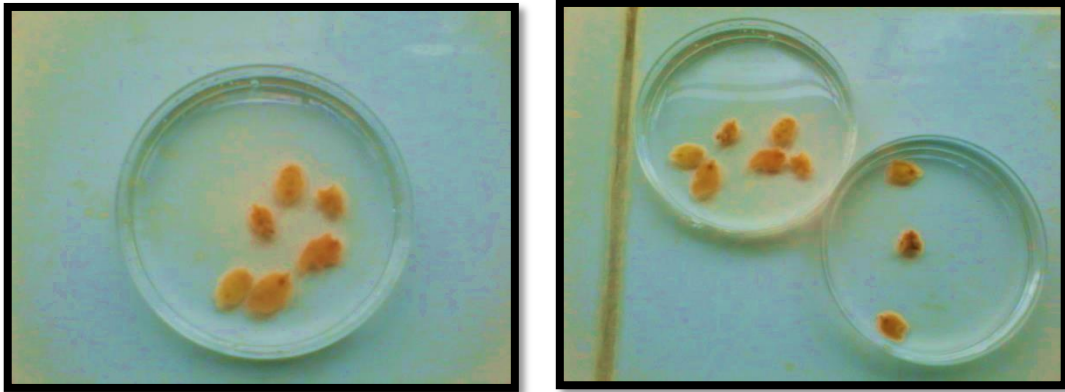


Figura 10.

SACRIFICIO: Hecho con el objetivo de obtener los hígados y observar los daños o presencia de fasciolas y obtener la eficacia del fármaco.



Exploración de los hígados.



Conteo de *Fasciola hepatica* encontradas en el grupo control.