



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingenieria, a los 07 dias del mes de mayo del año 2013, a horas 3:00 p.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: Dr. Nicasio VALENCIA MAMANI (PRESIDENTE), Ing. Marino ARTICA FELIX (SECRETARIO), Ing. Paul Herber MAYHUA MENDOZA (VOCAL), designados con la Resolucion de Consejo de Facultad N° 003-2012-FCI-COyG-UNH, de fecha 22 de octubre del 2012, y ratificados con la Resolucion de Decano N° 117-2013-FCI-UNH de fecha 26 de abril del 2013, a fin de proceder con la evaluacion y calificacion de la sustentacion del informe final de tesis titulado: "EFICACIA DEL NITRO 34 (Nitroxinil al 30%) Y DEL TRISAN (Triclabendazol al 12%) EN EL CONTROL DE LA Fasciola hepatica EN VACUNOS, COMUNIDAD ANTACCOCHA-HUANCAVELICA", presentado por los Bachilleres Wilson Aguilar Retamozo y Abner Lima Muñoz, para optar el Titulo Profesional de Ingeniero Zootecnista; del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluacion a horas 3:50 pm, se invito al publico presente y a los sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberacion por parte de los Jurados, se llego al siguiente resultado:

Wilson AGUILAR RETAMOZO

APROBADO [X] POR UNANIMIDAD

DESAPROBADO [ ]

Abner LIMA MUÑOZ

APROBADO [X] POR UNANIMIDAD

DESAPROBADO [ ]

En conformidad a lo actuado firmamos a continuación:

[Signature]
Presidente

[Signature]
Secretario

[Signature]
Vocal

[Signature]
Vº Bº Decano

"AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA"

# Universidad Nacional de Huancavelica

(Creada por Ley N° 25265)

**FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**  
**ESPECIALIDAD DE ZOOTECNIA**



## TESIS

**EFICACIA DEL NITRO 34 (Nitroxinil al 30%) Y DEL TRISAN  
(Triclabendazol al 12%) EN EL CONTROL DE LA *Fasciola hepática*  
EN VACUNOS, COMUNIDAD ANTACCOCHA - HUANCVELICA.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
**SANIDAD ANIMAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:**  
**Bach. AGUILAR RETAMOZO, Wilson**  
**Bach. LIMA MUÑOZ, Abner**

**HUANCVELICA - PERÚ**  
**2013**

A mis adorados Padres: Félix y Raquel, por sus sacrificios, desvelos y constante preocupación, y por el apoyo que me brindaron día a día, en mis estudios, para llegar a alcanzar mis metas.

Abner Lima

- A mis padres, hermanos y familiares por apoyarme siempre en las dificultades que se me presentaron a lo largo de mi carrera universitaria.
- A Dios por ser mi fuerza principal.

Wilson Aguilar

## AGRADECIMIENTO

- Nuestro agradecimiento al Decano de la Facultad de Ingeniería: MVZ. Nicasio Valencia Mamani, docentes, trabajadores de la Universidad Nacional de Huancavelica y la Escuela Académico Profesional de Zootecnia, por sus acertados consejos y transmisión de conocimientos durante los años de nuestra permanencia en esta Institución.
- Al Mblgo. Víctor Guillermo Sánchez Araujo, que con su invaluable ayuda, orientación y dedicación ha hecho posible la realización de esta tesis.
- A la Empresa Montana por su apoyo brindado, para la ejecución del proyecto de tesis.
- A la comunidad de Antacocha por recibirnos en su jurisdicción muy gustosamente para ejecutar el proyecto de tesis, el cual refuerza nuestra formación profesional.
- A nuestros padres por brindarnos su invaluable apoyo moral y económico.
- A todas las personas que en forma directa e indirecta han contribuido en el presente trabajo de investigación.

56

## ÍNDICE

	Pág.
<b>Carátula</b>	i
<b>Dedicatorias</b>	ii
<b>Agradecimientos</b>	iii
<b>Índice</b>	iv
<b>Índice de Cuadros y gráficos</b>	v
<b>Resumen</b>	vi
<b>Introducción</b>	vii

## CAPÍTULO I

<b>PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3 OBJETIVOS: General y Específicos	3
1.4 JUSTIFICACIÓN	3

**CAPÍTULO II**

<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
2.1 ANTECEDENTES	5
2.2 BÁSES TEÓRICAS	9
2.3 HIPÓTESIS	18
2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	18
2.5 VARIABLES EN ESTUDIO	20

**CAPÍTULO III**

<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION</b>	<b>21</b>
3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO	21
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	21
3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	21
3.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	21
3.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	21
3.6 POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO	22
3.6.1 Población	22
3.6.2 Muestra	22
3.6.3 Muestreo	22
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	23
3.8 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	23
3.9 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	26

SA

## **CAPÍTULO IV**

<b>RESULTADOS</b>	<b>28</b>
4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	28
4.2 DISCUSIÓN	32
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>35</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>36</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro N° 01	Distribución del material experimental	24
Cuadro N° 02	Eficacia del Nitro 34 y del Trisan en el control de la <i>Fasciola hepática</i> en bovinos a los 7, 14, 21 y 28 días post tratamiento.	28
Cuadro N° 03	Cantidad de animales infectados en relación al número de semanas, Mayo – Junio 2012.	29
Cuadro N° 04	Promedio, desviación estándar e intervalos de confianza	30
Grafico N° 01	Gráfico de líneas de las medias para la eficacia	31
Grafico N° 02	Gráfico de barras de las medias para la eficacia	32
Cuadro N° 05	Análisis coproparasitológico de las heces de vacunos para <i>Fasciola hepática</i> de los tres grupos en estudio.	41
Cuadro N° 06	Eficacia del NITRO 34 (Nitroxinil al 30%) y del TRISAN (Triclabendazol al 12%) en el control de la <i>Fasciola hepática</i> bovina a los 7, 14, 21 y 28 días post tratamiento, transformado al arcesen.	42
Cuadro N° 07	Anova de un factor	43
Cuadro N° 08	Prueba de homogeneidad de varianzas	43
Cuadro N° 09	Diferencias significativas entre grupos de acuerdo a la prueba de Tukey para la eficacia de los fármacos	43

## RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Sanidad Animal de la Universidad Nacional de Huancavelica, Región Huancavelica en Perú, ubicado a 3680 m.s.n.m. El objetivo fue determinar la eficacia del Nitro 34 (nitroxinil al 30%) y del Trisan (triclabendazol al 12%) en el control de la *Fasciola hepática* en 45 bovinos criollos, naturalmente infectados en la comunidad de Antacocha, que se encuentra a una altitud de 3,770 m.s.n.m., en el Distrito de Huancavelica, mediante el análisis coproparasitológico, obteniéndose muestras de las heces directamente del recto de los animales, dichas muestras fueron analizadas posteriormente en el laboratorio mediante el método de sedimentación de Dennis modificado, para el cual los animales fueron distribuidos en 3 grupos de 15 bovinos: T<sub>1</sub>: Nitro 34 (Nitroxinil al 30%); T<sub>2</sub> : Trisan (Triclabendazol al 12%), T<sub>3</sub>: grupo testigo (sin tratamiento). Los resultados obtenidos mostraron que la eficacia obtenida para los días 7, 14, 21 y 28 post tratamiento fue del 40%, 46.7%, 60% y 73.3% para el grupo tratado con nitro 34 (Nitroxinil al 30%), y respectivamente de 53.3%, 66.7%, 66.7% y 80% para el grupo tratado con Trisan (Triclabendazol al 12%). Los grupos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> fueron superiores estadísticamente ( $P < 0.05$ ) al grupo T<sub>3</sub>. Por lo que se concluye que la eficacia de los fármacos, medida por el número de animales positivos en relación a la carga parasitaria expresada por *Fasciola hepática* en heces de los vacunos, para el caso del Trisan fue moderadamente eficaz y para el Nitro 34 insuficientemente eficaz. Rojas J., (2006), desde el punto de vista estadístico para los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> no existe diferencia significativa ( $p > 0.05$ ).

**PALABRAS CLAVE:** Eficacia, *Fasciola hepática*, Bovinos.

## INTRODUCCIÓN

La *Fasciola hepática* es una de las enfermedades más relevantes y frecuentes, que es causada por un parásito trematodo que se localiza en el parénquima hepático del ganado ovino y vacuno, y accidentalmente en el hombre. Esta parasitosis provoca grandes pérdidas económicas, ya sea por la muerte de los animales, por el decomiso total o parcial de las vísceras (principalmente hígado), o por la disminución en la producción de leche y carne, tanto en calidad como en cantidad Cordero del Campillo, M. *et al.* (1999).

En el Perú, las pérdidas económicas ocasionadas se calculan en 18.5 millones de dólares americanos (Manrique y Cuadros. 2002), que la ubican como la segunda enfermedad parasitaria económicamente más importante en los rumiantes. La información existente es preocupante debido a las altas cifras de infección por este parásito en el ganado vacuno. Así, en la localidad de Uchumayo, Arequipa, se encontró la prevalencia en el ganado bovino de 68.2% (Ayaqui y Miranda, 2002), en Cajamarca se encontró una prevalencia de 80% para el ganado bovino (Lozan y Pando. 1993), mientras que en Huancavelica se desconoce el porcentaje de prevalencia de la *Fasciola hepática*, ya que no existe trabajos de investigación que nos ayuden a tener información para mejorar el control de este parásito.

El Nitro 34 es un fasciolicida, indicado para el control de la *Fasciola hepática* en su estado juvenil y adulto, su eficacia dentro del trabajo experimental realizado en 15 animales resulto 73.3% al día 28, el mecanismo de acción de este fármaco actúa como bloqueador

neuromuscular, por lo que el parásito muere paralizado y con deficiencia de energía (Sumano, H. y Ocampo, L. 1997).

Se ha señalado que el Trisan, en el trabajo experimental resultó con una eficacia del 80% al día 28, el mecanismo de acción de este compuesto se basa en su conjugación con las tubulinas parasitarias, y de esta forma el parásito no puede obtener energía de la glucosa y pierde sus funciones vitales de motilidad como de reproducción.

Para el control de la *Fasciola hepática* es necesario emplear compuestos químicos que sean altamente eficaces contra estadios adultos e inmaduros. Sin embargo, la eficacia de estos productos se desconoce a nivel de la región de Huancavelica, sobre los 3,680 m.s.n.m., donde existe una gran cantidad de vacunos que sufren de esta parasitosis. Por lo que los objetivos planteados para el trabajo experimental fueron los siguientes:

- Determinar la eficacia del control con Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) en relación a la carga parasitaria expresada por la presencia de huevos de *Fasciola hepática* en heces de vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.
- Determinar la eficacia del control con Trisan (Triclabendazol al 12%) en relación a la carga parasitaria expresada por la presencia de huevos de *Fasciola hepática* en heces de vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.

**LOS AUTORES.**

## CAPÍTULO I: PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la región Huancavelica existen más de 192,976 cabezas de vacunos, de las cuales en la provincia de Huancavelica reporta con un 10.8% MINAG (2011), una limitante de importancia económica para el desarrollo de la ganadería bovina son las infecciones por parásitos gastrointestinales (Mottier y Lanusse, 2008), que se reflejan en baja conversión alimenticia, pérdida del apetito y retraso en el crecimiento de los bovinos, lo que deriva en pérdidas económicas para los ganaderos Sangster (2001).

El control de los parásitos ha sido ineficientemente porque no se han establecido criterios técnicos integrales y se han usado exclusivamente compuestos químicos por largo tiempo McKenna (1996). Esta situación se agudiza si se tiene en cuenta que la disponibilidad comercial de nuevos antiparasitarios está comprometida por la aparición de resistencia y por los cada vez mayores costos que implica la investigación y desarrollo de nuevas moléculas antihelmínticas (Coles, 2002b; Besier, 2006).

La resistencia de la *Fasciola hepática* tiene una cepa de individuos para tolerar dosis tóxicas de medicamentos que serían letales para la mayoría de individuos de una población normal de la misma especie. La resistencia es de naturaleza genética (Jackson, 1993; Kaplan, 2004), y es un problema que se ha convertido en un asunto de vital importancia en la industria ganadera debido a que se ha venido extendiendo

de manera alarmante en la última década. El problema de resistencia antihelmíntica se está expandiendo a la mayoría de los principios químicos, lo que representa una amenaza a la viabilidad de la industria pecuaria Coles *et al.* (2006).

En la mayor parte de nuestra serranía peruana donde la ganadería bovina es un recurso importante y la sanidad constituye uno de los pilares de la producción, el uso de los antiparasitarios ha generado la selección de resistencia por parte de la *Fasciola hepática*.

En las producciones bovinas este fenómeno se ha constituido en una limitante sanitaria productiva de gran trascendencia debido a que la resistencia de la *Fasciola hepática* ha alcanzado a todos los antiparasitarios disponibles en el mercado. Por el contrario, el hallazgo de resistencia antihelmíntica en *Fasciola hepática* bovina es un fenómeno poco frecuente, poco citado en el mundo, aunque en la actualidad pareciera estar observándose cada vez con más frecuencia en países donde predominan los sistemas pastoriles como Nueva Zelanda, Brasil y Argentina. En Nueva Zelanda McKenna, (1996) se ha detectado resistencia a los benzimidazoles y a las avermectinas.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### **Problema principal:**

¿Cuál es la eficacia del Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) y del Trisan (Triclabendazol al 12%) en el control de la *Fasciola hepática* en vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica?

### **Problemas secundarios:**

- ¿Cuál es la eficacia del Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) en el control de la *Fasciola hepática* en vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica?
- ¿Cuál es la eficacia del Trisan (Triclabendazol al 12%) en el control de la *Fasciola hepática* en vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica?

### 1.3 OBJETIVOS

#### OBJETIVO PRINCIPAL

- Determinar la eficacia del Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) y del Trisan (Triclabendazol al 12%) en el control de la *Fasciola hepática* en vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.

#### OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Determinar la eficacia del control con Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) en relación a la carga parasitaria expresada por la presencia de huevos de *Fasciola hepática* en heces de vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.
- Determinar la eficacia del control con Trisan (Triclabendazol al 12%) en relación a la carga parasitaria expresada por la presencia de huevos de *Fasciola hepática* en heces de vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.

### 1.4 JUSTIFICACIÓN

La producción bovina de carne y leche en nuestro país se encuentra afectada en su rendimiento, por una serie de factores, uno de ellos la Fasciolosis o Distomatosis, que es una zoonosis parasitaria, producida por la *Fasciola hepática*, conocida también en nuestro medio por los pobladores quechua hablantes, como "jallo jallo", "alicuya" que traducido quiere decir "gusano plano".

La *Fasciola hepática* es uno de los parásitos que más gastos ocasionan en el negocio de la ganadería. Esta enfermedad es calificada como asesina del ganado, porque muchos animales mueren por esta causa. La importancia de esta enfermedad radica principalmente, en las pérdidas económicas causadas por los trastornos ocasionados al desempeño de las funciones zootécnicas en los animales domésticos y el constante decomiso de hígados en los camales a causa de este parásito.

El desarrollo de las empresas farmacéuticas, ha conducido a un uso descontrolado de los recursos quimioprolácticos como vía para la reducción de los niveles de estas infecciones Leathwick, et al. (2001); en parte lo que a su vez ha provocado la pérdida paulatina de la eficacia de los antiparasitarios, a través de la transformación genética de las poblaciones de parásitos o aumento de la frecuencia genética de las ya existentes, con el objetivo evolutivo de desarrollar resistencia a estos productos FAO (2003).

El uso extensivo, con mal manejo en la dosificación de productos antihelmínticos en unión con otros factores, conducen a la aparición de resistencia, definida como la pérdida de sensibilidad en poblaciones que fueron previamente sensibilizadas a una droga en particular (Sangster y Gill, 1999).

Para el control de la *Fasciola hepática* es necesario emplear compuestos químicos que sean altamente eficaces contra estadios adultos e inmaduros. Se ha señalado que el Triclabendazol, es un antiparasitario que pertenece a la familia de los benzimidazoles, que tiene una eficacia del 100% para *fasciola hepática* adulta y de 99% contra formas inmaduras de hasta una semana de edad. El mecanismo de acción de este compuesto se basa en su conjugación con las tubulinas parasitarias, y de esta forma el parásito no puede obtener energía de la glucosa y pierde sus funciones vitales de motilidad como de reproducción, es por ello que se dice que el Triclabendazol ejerce un efecto fasciolicida (Sumano y Ocampo, 1997).

El Nitroxinil es otro fármaco fasciolicida, indicado para el control de la *Fasciola hepática* en su estado juvenil y adulto, porque su eficacia es del 90% contra formas maduras y de 85% contra formas inmaduras de 6 a 8 semanas de edad. El mecanismo de acción de este fármaco actúa como bloqueador neuromuscular, por lo que el parásito muere paralizado y con deficiencia de energía (Sumano y Ocampo, 1997).

## CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes

Las investigaciones acerca de eficacia del tratamiento con fármacos en vacunos infestados por *Fasciola hepática* en condiciones naturales, son escasos. Sin embargo existen estudios aislados, como muestra de estos estudios tenemos a la Universidad Nacional del Altiplano donde: Vilca y Tito (2006); evaluaron la eficacia del Triclabendazol al 15% (Trivantel® 15), Closantel al 10% (Cloxantel Inyectable 10%) del Nitroxinil al 34% (Nitronix® 34), en el tratamiento de la Fasciolosis en 40 Bovinos criollos, naturalmente infectado con *Fasciola hepática* procedentes del C.I.P. Chuquibambilla, para el cual los animales fueron distribuidos en grupos: A: Triclabendazol al 15%, B: Closantel al 10%, C: Nitroxinil al 34% y D: Grupo Testigo (sin tratamiento). Los resultados obtenidos mostraron que la eficacia obtenida para los días 7, 14, 21 y 28 post tratamiento fue del 50%, 70%, 70% y 80% para el grupo tratado con Triclabendazol al 15%; del 50%, 50 %, 60% y 70 % para el grupo tratado con Closantel al 10 % y del 40%, 50%, 60 y 70% para el grupo tratado con Nitroxinil al 34% respectivamente.

Núñez y Quiroz (1994); al evaluar la eficacia del Nitroxinil en dosis de 10 mg/kg de p.v., aplicadas cada 75 días, durante 7 meses (tres tratamientos), encontraron una eficacia del 43.74% a los 31 días del primer tratamiento, luego del segundo tratamiento la eficacia fue del 48.1% y después del tercer tratamiento, la eficacia fue del 94.3%.

96% para Triclabendazol y 82% y 92% para Closantel, respectivamente. El análisis estadístico no indicó diferencias significativas entre la eficacia conferida por los tratamientos. Sin embargo, las comparaciones entre tratamientos contra el número de huevos observados el día 15, fueron estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ) el día 14 y ( $P < 0.01$ ) el día 21.

Eckert *et al.* (1984); En relación con la eficacia del Triclabendazol, señalan el 93% contra *Fasciola hepática*. Otros estudios realizados sobre control de *Fasciola hepática* en clima cálido son los de Echevarría *et al.* (1992); en Brasil, quien señala que hay reducción en la excreción de huevos aun sin tratamiento,

Rojas, J., (2006): Determinó el grado de eficacia y resistencia antihelmíntica de *Fasciola hepática* al Triclabendazol 12 % en bovinos, se investigó en cinco predios de la campiña de Cajamarca: "Tartar", "El Cortijo", "San Vicente", "Santa Catalina" y "Granja Porcón"; entre los años 2006 y 2008, se utilizó 10 bovinos en cada predio con infección natural a *Fasciola hepática*, edades entre 6 a 60 meses, con el mismo régimen de alimentación y tenencia, 12 semanas sin medicar. Se aplicó diseño experimental, la dosis terapéutica fue de 12 mg/kg p.v., con suministro vía oral y se calculó de acuerdo al peso corporal individual. Se extrajo aproximadamente 200 g de heces directamente del recto de cada animal en el día 3 antes y el día 28 post dosificación. Se usó el método Dennis, Stone y Swanson modificada para cuantificar el número de huevos por gramo de heces (hpg), la eficacia se calculó mediante la fórmula  $\% E = C/A \times 100$  y  $C = A - B$ ; donde: A (Número de huevos encontrados antes de la aplicación del fasciolicida), B (Número de huevos encontrados el día 28 post aplicación del fasciolicida) y C (Cantidad de huevos que restan) y se utilizó la clasificación "muy eficaz (98 a 100%)", "eficaz (90 a 98%)", "moderadamente eficaz (80 a 90%)" e "insuficientemente eficaz (< a 80%)"; respectivamente para determinar el grado de eficacia; declarándose resistencia antihelmíntica (RA) cuando la eficacia es menor al 95 %. En los resultados se determinó 2,8%; 3,1%; 68%; 96% y 100% de eficacia en los predios " Tartar", "El Cortijo", "San Vicente", "Santa Catalina" y "Granja Porcón"; respectivamente. Demostrándose en los tres primeros predios un grado de

eficacia "insuficientemente activo" y por tanto *Fasciola hepática* es resistente al Triclabendazol, en tanto que en los predios "Santa Catalina" y "Granja Porcón", los grados de eficacia van de "eficaz" a "muy eficaz"; respectivamente, lo cual indica que *Fasciola hepática* aún es sensible al fármaco.

Quispe C. (2007); Al evaluar la efectividad del Triverfen 22.2 (Triclabendazole al 12%, Fenbendazole al 10% e Ivermectina al 0.2%) en ovinos infectados naturalmente con *Fasciola hepática* y *Melophagus ovinus*, en la Comunidad de Condormilla Bajo, ubicada en la Provincia de Melgar, Departamento de Puno, a 3,910 m.s.n.m. mediante el conteo de huevos por gramo de heces, método de Mc Master modificado para la evaluación de endoparásitos, evaluación cualitativa de heces mediante el método de sedimentación lenta de Dennis modificado para la evaluación de presencia de huevos de *Fasciola hepática*, y uso del método de colección directa de ectoparásitos (*Melophagus ovinus*). Dichas muestras fueron evaluadas en el Laboratorio de Parasitología del CIP Chuquibambilla. La evaluación se realizó en 2 grupos experimentales, grupo tratado y grupo control sin tratamiento. Estos grupos fueron separados en diferentes canchas por el lapso de 3 semanas para observar el efecto contra *Melophagus ovinus* para evitar la reinfección del grupo tratado. El grupo control fue de 10 ovinos sin tratamiento y el grupo tratado fue de 40 ovinos tratados con Triverfen 22.2. En ambos grupos se realizó el muestreo de heces y ectoparásitos a los 0, 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días post tratamiento de Enero a Marzo del 2007. Los resultados demostraron una efectividad del 100%, 100%, 100%, 100%, 100% y 97.6% respectivamente para el caso de huevos tipo *Strongylus* correspondiente a nematodos gastrointestinales), de 100%, 100%, 100%, 100%, 100% y 98.2% respectivamente para huevos de *Moniezia* spp. y de 100%, 100%, 100%, 100%, 100% y 100% para huevos de *Fasciola hepática*, no siendo así de efectiva para el ectoparásito *Melophagus ovinus* donde se encontró 0%, 25.3%, 1.4%, 0%, 0%, 0% y 0% Respectivamente.

Cruz *et al.* (1999); en Pichucalco estado de Chiapas situado a 150 msnm determinó prevalencia, la intensidad en la excreción de huevos y los títulos de anticuerpos anti-

*Fasciola hepática* expresados en densidades ópticas, en ganado vacuno tratado con Triclabendazol cada 56 y 112 días durante 7 meses. Se utilizaron 42 bovinos divididos en tres grupos de 14 animales cada uno. El grupo A fue tratado con Triclabendazol cada 56 días, el B cada 112, el C fue el testigo. Se emplearon las técnicas de sedimentación y Elisa. En el grupo A el número de animales positivos se redujo del 100% (día 0) a 0% (día 168). La media de huevos se redujo de  $86.57 \pm 10.5$  (día 0), a 0 (día 168). En el grupo B el número de animales positivos se redujo de 100% (día 0) a 14.28% (día 168), y la media de huevos de  $82.85 \pm 14$  (día 0) a  $0.85 \pm 0.5$  (día 168). En el grupo C la prevalencia siempre fue de 100% y la media de huevos excretados fluctuó de 68.14 a 78.85 durante el estudio. Entre el grupo A y el B se observaron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) en los días 84 y 112, 140 y 168 y siempre hubo diferencias con el grupo C ( $P < 0.01$ ) después del tratamiento, concluye que el tratamiento con Triclabendazol en ganado vacuno, aplicado cada 56 días, reduce significativamente ( $P = 0.05$ ) la excreción de huevos de *F. hepática* en comparación con el aplicado cada 112 días,

## 2.2 BASES TEORICAS

**A. *Fasciola hepática* o duela del hígado.-** Es una especie de platelminto trematodo (duela) de la subclase *Digenea*, caracterizado por su forma lanceolada, con dos ventosas, una bucal y otra ventral, y un ciclo biológico con dos generaciones (digeneo) en dos hospedadores, un molusco gasterópodo anfibio y un mamífero. Es parásito de los canales biliares y la vesícula biliar de herbívoros y omnívoros, incluido el hombre; es el agente causal de una de las parasitosis más difundidas del ganado, la fascioliasis (o fasciolosis), que es considerada como una de las enfermedades parasitarias más importantes del mundo de los rumiantes domésticos.

La duela del hígado es un gusano plano, sin segmentos, carnoso, que mide de 2 a 3,5 cm de largo por 1 a 1,5 cm de ancho. Es de color blanquecino y posee

tonalidades que van desde el cenizo hasta coloraciones parduscas. La porción anterior o cefálica presenta una ventosa bucal que mide 1 mm aproximadamente y otra de mayor tamaño en la zona ventral, de aproximadamente 1,6 mm. Agatsuma, T. (2000).

**B. La Distomatosis (o Fasciolasis).**- Es una enfermedad interna causada por parásitos del género *Fasciola*, que puede afectar a cualquier mamífero y ocasionalmente al Hombre (zoonosis), pero es en los rumiantes donde cobra mayor importancia. El agente causal de esta enfermedad es un trematodo (verme chato) que se ubica en los canalículos biliares del hígado del hospedador. Esta afección es causa de decomisos de hígados en frigoríficos y de bajas en el potencial productivo de los animales afectados. Blood, D. (2002).

El género *Fasciola* acarrea graves pérdidas económicas al incidir sobre animales productivos como bovinos, ovinos y caprinos. Se ha estimado que en el mundo hay más de 550 millones de estos animales expuestos a sufrir de Distomatosis.

### C. Etiología

Taxonómicamente se clasifica al agente causal de la Distomatosis de la siguiente manera:

Phylum : Platyhelminthes  
Clase : Trematoda  
Orden : Digenea  
Familia : Fasciolidae  
Género : *Fasciola*  
Especie : *Fasciola hepática* y *Fasciola gigantica* Coburn *et al.* (1991).

## D. Morfología

- **Estado Adulto**

La duela del hígado es un gusano plano, sin segmentos, carnosos, que mide de 2 a 3,5 cm de largo por 1 a 1,5 cm de ancho. Es de color blanquecino y posee tonalidades que van desde el cenizo hasta coloraciones parduscas. La porción anterior o cefálica presenta una ventosa bucal que mide 1 mm aproximadamente y otra de mayor tamaño en la zona ventral, de aproximadamente 1,6 mm

Es hermafrodita. El útero es corto. Los diversos componentes del huevo se juntan en el segmento proximal del útero; las células vitelinas son abundantes, en forma de racimos de uvas y distribuidas por todas las porciones laterales; de ellas se desprenden gránulos vitelógenos que contienen proliferol y proteínas. El ovario se encuentra situado a la derecha de la línea media, en una posición anterior con respecto a los dos testículos, uno detrás del otro, muy ramificados y situados en los dos tercios anteriores del cuerpo. Blood, D. (2002).

- **Huevos**

Los huevos son depositados en los conductos biliares. Miden de 130 a 150 micras de longitud por 60 a 90 micras de ancho; tienen opérculo, son de color amarillento, la cubierta formada por esclerotina (proliferol y proteínas). Al ser eliminados con las heces todavía no son maduros (sin embrionar). La maduración se efectúa en el agua a los 9 a 15 días a temperatura de 22 a 25°C.

- **Miracidio**

Es una larva ciliada que eclosiona tras la maduración de los huevos. Por acción enzimática desprenden el opérculo del huevo y salen a nadar libremente con movimientos activos que se favorecen por la luz del sol; así encuentran al hospedador intermediario, un caracol pulmonado de agua dulce

del género *Fossaria* o *Pseudosuccinea*, o de la familia *Lymnaeidae*, a los que deben encontrar en unas 8 horas e invadirlos por el pie, perforando las células epiteliales y subepiteliales del caracol. Acuna, R. (1998).

- **Esporoquistes y redias**

Las larvas miracidio se transforman en esporoquistes o esporocistos dentro del caracol. Los esporocistos originan la primera generación de redias (sucede en unas 3 semanas). Pasando una semana más se forma la segunda generación de redias y posteriormente aparecen las cercarias. Acuña, R. (1998).

- **Cercaria**

Las cercarias son larvas libre que nadan activamente en el agua, donde maduran después de abandonar el caracol en grandes cantidades (1 miracidio produce unas 500 a 650 cercarias). Nadan con su cola, durante 8 a 12 horas; se adhieren a plantas acuáticas, luego pierden la cola, se hacen redondas y se enquistan formando la metacercaria. Blood, D. (2002).

- **Metacercaria**

La metacercaria es la forma infectante para el hombre y para los demás animales que sirven de hospedador definitivo. Generalmente se encuentran enquistadas en la vegetación acuática semi sumergida que normalmente comen los animales, pero el hombre también acostumbra a ingerirlas. También se adquiere la infección tomando aguas contaminadas. Al llegar al duodeno se desenquistan liberando un parásito juvenil que perfora la pared intestinal y en unas 3 horas, se aloja en la cavidad peritoneal en donde pasa de 3 a 16 días; posteriormente avanza por el peritoneo, llega a la cápsula de Glisson, la perfora, penetra al parénquima hepático del cual se alimentan los parásitos juveniles durante su migración hacia los conductos biliares en donde se desarrolla hasta el estado adulto, lo que sucede en unos 2 meses; después empezará a reproducir huevos que salen al exterior con la bilis y materias fecales, complementando así el ciclo biológico. Dreyfuss, G. (1999).

### E. Hospedadores definitivos

*Fasciola hepática* afecta principalmente a bovinos, ovinos y caprinos, pero también puede afectar a otros mamíferos herbívoros y omnívoros, entre los que se encuentran los equinos, los porcinos, los lagomorfos, los roedores y el hombre, siendo unas de las 20 principales enfermedades parasitarias en el hombre, dándose en ciertos lugares parasitemias del 50% de la población, por lo que ya no se puede considerar como un problema propio del ganado, sino más bien un problema de salud pública.

Este parásito se encuentra en su forma larvaria en el peritoneo parietal derecho y en el parénquima hepático. Una vez que alcanza su madurez se localiza en los conductos biliares. Tiene la posibilidad de encontrarse en otros tejidos, como el músculo, pero allí no complementa su ciclo biológico. Dreyfuss, G. (1999).

### F. Hospedadores intermediarios

La distribución de la enfermedad depende de la presencia de caracoles pulmonados acuáticos pertenecientes al género *Lymnaea*. La concha de estos caracoles es cónica, delgada y puntiaguda. Si se observa desde la cúspide muestra cuatro o cinco espirales, muy marcadas, de derecha a izquierda, profundamente gravadas y con aspecto de escalera. El color de las conchas de estos caracoles varía ostensiblemente en dependencia del medio en que se encuentran. La concha se abre hacia un lateral y aparece situada hacia el lado derecho siendo elíptica u oval. El caracol es hermafrodita y pone los huevos en forma de masa envuelta en una cápsula gelatinosa que contiene generalmente de 8 a 16 huevos y se le denomina cocón. La puesta de cocones tiene lugar generalmente en el agua, lugares húmedos o pequeñas ramas. La capacidad de reproducción depende de las condiciones ecológicas y de nutrición, se estima que en condiciones óptimas la producción diaria es de 40 a 60 huevos. El caracol alcanza su madurez y empieza a poner los huevos entre 3 y 4 semanas después de su salida del cocón. En general los caracoles prefieren como zonas de cría los terrenos bajos, zonas inundadas; el agua debe ser estancada o con poca corriente, clara y rica en oxígeno. El pH del agua debe ser entre 5 y 9. Prefieren

sustratos fangosos o de arcilla fina, pero también puede ser arenoso si los caracoles disponen de los alimentos precisos, el cual consiste principalmente en polen, plantas en putrefacción y cianobacterias de los géneros *Lyngbya*, *Leptolyngbya*, *Phormidium* y *Schmidleia*. Dreyfuss, G. (1999).

#### **G. Biotopos del hospedador intermediario**

Los biotopos pueden dividirse en temporales o permanentes, influidos por las condiciones climáticas de la región como son épocas de lluvia y seca, altas temperaturas, que inciden directamente sobre la evaporación, etc. Desde el punto de vista epidemiológico los biotopos temporales son más peligrosos que los permanentes debido a que en estos últimos existe cierto equilibrio entre la fauna autóctona del lugar y la intensidad de reproducción de los caracoles, la cual se ve limitada por la depredación y competencia de los otros organismos residentes del lugar, en los biotopos temporales los caracoles encuentran abundante alimento, la reproducción es muy intensa y masiva, además el desarrollo de las formas larvianas de *F. hepática* en el caracol es más rápida. En los meses del verano boreal (julio, agosto, septiembre) se observan limitaciones de la reproducción de los caracoles producto de la intensa radiación solar, debido a esto la temperatura del agua en los biotopos durante el día puede llegar hasta los 45-50 grados centígrados; en los meses de octubre, noviembre y diciembre las lluvias son más continuadas y las temperaturas más favorables para su desarrollo. Agatsuma, T. (2000).

#### **H. Síntomas**

Existen tres formas de presentación de la Distomatosis: la aguda, la sub aguda y la crónica. Dependiendo de la época del año y el clima puede haber infestaciones masivas en bovinos y ovinos que luego de dos o tres semanas se puede manifestar como una fasciolosis aguda especialmente en animales jóvenes. Los animales muestran síntomas clínicos de fasciolosis como son la fiebre ligera, abatimiento, debilidad, aumento del volumen del hígado, con dolor y ascitis. Estos síntomas de aparición rápida, son acompañados de muerte de animales.

La forma subaguda es aquella donde la patogenia del proceso presenta unos síntomas clínicos compatibles con la permanencia de la infestación durante un largo periodo de tiempo, relacionados con las lesiones sufridas por el parénquima y con la presencia de parásitos adultos en los conductos biliares. Las muertes se producen meses más tarde que en el caso de la fasciolosis aguda. El examen clínico de los hospedadores permite observar la presencia de mucosas pálidas. En general los síntomas aparecen en los casos crónicos. Estos son: falta de peso, debilidad general, edema sub mandibular y palidez de mucosas. En casos de muerte las lesiones y las fasciolas son muy evidentes. Agatsuma, T. (2000). Como los signos clínicos de la Distomatosis son inespecíficos se necesita la confirmación del laboratorio o a través de una necropsia para arribar a un diagnóstico definitivo.

#### **I. Diagnóstico**

El conocimiento de la existencia del caracol en la zona y la correlación con la sintomatología antes descrita ayuda a un diagnóstico clínico más rápido.

El diagnóstico de certeza es la confirmación de la presencia de huevos en materia fecal por laboratorio. Los dos métodos que se detallan a continuación buscan concentrar los huevos para poder visualizarlos.

La técnica de sedimentación es sencilla y aprovecha el alto peso específico del huevo que sedimenta rápido (le falta cámara de aire como los tienen los huevos de nematodos gastrointestinales). Agatsuma, T. (2000).

#### **J. Tratamiento**

Puede tratar de eliminarse el caracol, pero sólo es posible en campos donde existan pocas fuentes de agua. Se emplea sulfato de cobre, que puede colocarse en pequeñas bolsas de arpillera, para que su liberación sea lenta dentro del flujo de agua. Dreyfuss, G. (1999).

## K. Prevención

Todos los factores que inciden en el ciclo de vida del parásito y en su transmisión deben de ser estudiados en cada caso para poder establecer medidas racionales de prevención y control de la enfermedad.

La clave es proteger al máximo a los animales jóvenes, que son lo más susceptibles, a través de técnicas de manejo (que no pastoreen campos cercanos a cuerpos de agua), desparasitaciones estratégicas y control de la población de caracoles a través del uso de químicos. Dreyfuss, G. (1999).

## L. Espectro de actividad del Triclabendazol

El triclabendazol es un antiparasitario interno benzimidazólico para uso sobre todo en bovinos y ovinos con efecto exclusivamente fasciolicida.

Algunos benzimidazoles (sobre todo el albendazol, pero también el probenzimidazol netobimin) caracterizados por su alta eficacia contra nematodos también son eficaces contra los estadios adultos de *Fasciola* o *Dicrocoelium*, pero no contra los estadios inmaduros.

En cambio, el Triclabendazol es ineficaz contra gusanos nematodos y cestodos, pero muestra una excelente eficacia contra todos los estadios, adultos e inmaduros, de *Fasciola hepática*, incluidos los estadios inmaduros de 1 a 6 semanas, contra los que apenas hay otros compuestos eficaces. Es igualmente eficaz contra otros helmintos trematodos como *Fasciola gigantica* y *Fascioloides magna*.

## M. Formulaciones del Triclabendazol

El Triclabendazol está disponible sobre todo como suspensión para la administración oral, pero también hay tabletas. Son frecuentes las mezclas con nematicidas (por ejemplo, con levamisol, Ivermectina, etc.) para ampliar el espectro de acción.

#### **N. Mecanismo de acción del Triclabendazol**

☐ Triclabendazol mata lentamente a las duelas y, a diferencia de otros benzimidazoles, no parece afectar la funcionalidad de los microtúbulos de las células de las duelas.

#### **O. Farmacocinética del Triclabendazol**

El Triclabendazol se absorbe rápidamente a sangre y da lugar bioquímicamente a varios metabolitos. El metabolito sulfoxídico parece ser el mayor responsable del efecto fasciolicida. Los niveles máximos en plasma sanguíneo se alcanzan 24 horas tras la administración. Los metabolitos están ligados a proteínas plasmáticas, lo que parece favorecer la eficacia contra los estadios inmaduros. La excreción se lleva a cabo a través de la bilis y las heces.

#### **P. Espectro de actividad del Nitroxinil**

El Nitroxinil, es un análogo del hexaclorofeno, para uso en el ganado bovino, ovino, caprino y porcino, es un fasciolicida altamente eficaz contra los adultos de *Fasciola hepática*, con cierta eficacia contra los estadios inmaduros (mayores de 6 semanas). Pero es ineficaz contra los estadios juveniles de *Fasciola hepática* (menos de 6 semanas), las duelas del estómago (*Paramphistomum* spp.) y otros trematodos. También controla varios helmintos nematodos como *Bunostomum*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum* y *Parafilaria*. No es eficaz contra gusanos cestodos.

#### **Q. Formulaciones del Nitroxinil**

El Nitroxinil suele estar disponible sobre todo como inyectable subcutáneo o intramuscular, ocasionalmente como suspensión para la administración oral. También hay mezclas con otros nematocidas, sobre todo ivermectina.

#### R. Mecanismo de acción del Nitroxinil

El Nitroxinil es un desacoplante de la fosforilación oxidativa en las mitocondrias, un proceso bioquímico que tiene lugar en las mitocondrias de todo tipo de células, en todo tipo de animales y plantas.

#### S. Farmacocinética del Nitroxinil

El Nitroxinil tiene un largo efecto residual. Su eliminación del cuerpo del hospedador a través de las heces y la orina dura cerca de un mes.

#### T. Seguridad del Nitroxinil

El periodo de espera para el sacrificio suele ser de 30 días (60 días si se usó contra *Parafilaria* a una dosis mayor). No está aprobado para uso en ganado en lactación cuya leche está destinada al consumo humano.

### 2.3 HIPOTESIS

#### HIPÓTESIS NULA

**Ho** = El Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) y Trisan (Triclabendazol al 12%) son eficaces en el control de la *Fasciola hepática* en vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.

#### HIPOTESIS ALTERNA

**Ha** = El Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) y Trizan (Triclabendazol al 12%) no son eficaces en el control de *Fasciola hepática* en vacunos, Comunidad de Antacocha – Huancavelica.

### 2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Fasciolosis.**- Es una zoonosis parasitaria causada por el trematodo hermafrodita *Fasciola hepática*; afecta principalmente al ganado ovino, bovino, caprino, porcino, equino, otros animales herbívoros y accidentalmente al hombre.

- **Fasciola hepática.-** Es una especie de platelminto trematodo (duela) de la subclase *Digenea*, caracterizado por su forma lanceolada, con dos ventosas, una bucal y otra ventral.
- **Vacuno.-** Se aplica al animal mamífero rumiante, de una subfamilia de los bóvidos, de cuerpo grande y robusto, generalmente con cuernos, el hocico ancho y desnudo.
- **Nitroxinil.-** Es un análogo del hexaclorofeno, para uso en el ganado bovino, ovino, caprino y porcino, es un fasciolicida, altamente eficaz contra los adultos de *Fasciola hepática*, con cierta eficacia contra los estadios inmaduros (mayores de 6 semanas).
- **Triclabendazol.-** Es un antiparasitario interno benzimidazólico para uso sobre todo en bovinos y ovinos con efecto exclusivamente fasciolicida.
- **Dosis.-** Cantidad específica y graduada de una sustancia que se ingiere en cada toma.
- **Eficacia.-** Es hacer lo necesario para alcanzar o lograr los objetivos deseados o propuestos.
- **Prevalencia.-** Es el número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado.
- **Variable dependiente.-** Es el objeto de estudio, sobre la cual se centra la investigación en general.
- **Variable independiente.-** Es aquella propiedad, cualidad o característica de una realidad, evento o fenómeno, que tiene la capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables. Se llama independiente, porque esta variable no depende de otros factores para estar presente en esa realidad en estudio.

**2.5 VARIABLES EN ESTUDIO**

**VARIABLE DEPENDIENTE:** Eficacia de los fármacos en el del control de la *Fasciola hepática*

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** *Fasciola hepática*, Las dosificaciones.

- Nitroxinil al 30%.
- Triclabendazol al 12%.
- Grupo control!

**INDICADORES**

- Evaluar la eficacia de los fármacos.

**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA O MEDIDA
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Eficacia de los fármacos en el control de la <i>Fasciola hepática</i>  <b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> Los tratamientos	Se trabajo con 45 vacunos de la comunidad de Antacocha ; distribuidos en 3 grupos de 15 animales de las cuales: 25 en producción 20 secas.	Eficacia de los fármacos evaluados en función a la cantidad de carga parasitaria expresada por la presencia de huevos de <i>Fasciola hepática</i> en heces de vacuno.  Carga parasitaria: • Leve: + • Moderado: ++ • Grave: +++	La técnica utilizada fue sedimentación por Dennis modificado.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente estudio de investigación se realizó en los ambientes del laboratorio de sanidad animal de la Universidad Nacional de Huancavelica, ubicado en la ciudad universitaria Paturpampa, del distrito, provincia y departamento de Huancavelica, a una altura aproximada de 3670 m.s.n.m. Se ubica a 74° 98' longitud oeste y 12° 78' latitud sur.

El clima es frío, siendo la temperatura media anual que varía entre 5 y 8 °C y una precipitación pluvial de 829,6 mm. INEI (2008).

Las muestras recolectadas para el trabajo de investigación, fue de la comunidad de Antacocha aproximadamente a 3720 m.s.n.m. del distrito de Huancavelica donde se trabajo con productores dedicados a la producción de vacunos.

- 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN** : Aplicada
- 3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN** : Tecnológico
- 3.4 METODO DE INVESTIGACIÓN** : Experimental
- 3.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN** : Experimental

**G O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub>; Donde:**

- G : Grupo control de vacunos
- O<sub>1</sub> : Observación de huevos de fasciola hepática en heces de vacuno antes del control.
- X : Control en función a los fármacos.
- O<sub>2</sub> : Observación de huevos de fasciola hepática en heces de vacuno post-control.

### 3.6 LA POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

#### 3.6.1 Población

La comunidad de Antacocha cuenta con aproximadamente 350 vacunos.

#### 3.6.2 Muestra

45 vacunos hembras de entre 3 y 4 años de edad.

#### 2.6.3 Muestreo

El tamaño de muestra se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q};$$

Donde:

- n : Tamaño muestral.
- Z : Grado de confianza 95 % (1.96).
- p : Proporción de ganado que tiene fasciola hepática (97%).
- q : Proporción de ganado que no tiene fasciola hepática (3%).
- N : Población (350).
- E : Máximo error permisible 5%.

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.97 \times 0.03 \times 350}{(0.05)^2 \times (350-1) + (1.96)^2 \times 0.97 \times 0.03}$$

n = 40 animales

Por lo tanto se seleccionaron al azar 45 animales hembras que resultaron positivo a *Fasciola hepática* mediante un análisis coproparasitológico.

### 3.7 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1° Se realizó la selección y marcación con aretes de plástico de 45 vacunos infectados con *Fasciola hepática* en condición natural.

2° Los vacunos que resultaron positivos a *fasciola hepática* al análisis coproparasitológico, fueron distribuidos en 3 grupos de 15 animales cada uno. En el grupo T1 los vacunos fueron administrados Nitroxinil al 30%; a nivel intramuscular (de acuerdo a la posología del medicamento); en el grupo T2 fueron dosificados con Triclabendazol al 12% por vía oral y en el grupo T3 no fueron dosificados (grupo testigo) se mantuvieron positivos con infección de *Fasciola hepática* hasta el final del control.

### 3.8 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### A. Etapa pre experimental (Inicial)

En la etapa inicial se colectó muestras de los 350 animales con que cuenta la Comunidad de Antacocha, muestras de heces colectados directamente del recto del animal y colocados en bolsas de polietileno con su respectiva identificación y posterior análisis en el laboratorio.

De estas muestras colectadas comprobamos que el 97% tenían presentes los huevos de este parásito llamado *Fasciola hepática* que se mostraba en el rango de moderado (++) a grave (+++).

Tito Y Vilca (2006); De acuerdo a la clasificación de rangos de infección en relación a la carga parasitaria expresada por la presencia de huevos de *Fasciola hepática* en 1 a 2 gr. de heces de vacunos se detalla:

- Leve (+) = 1-2 huevos de *Fasciola hepática*
- Moderado (++) = 3-4 huevos de *Fasciola hepática*
- Grave (+++) = 5 a más huevos de *Fasciola hepática*

#### B. Identificación y administración del fármaco

Los animales fueron identificados con aretes de plástico para su mejor registro. Además se evaluó el peso vivo de cada vacuno (mediante una cinta bovinométrica), para determinar la dosis que le correspondía a cada animal. Luego, previa sujeción del animal se administró los fármacos a nivel intramuscular (Nitroxinil) y por vía oral el Triclabendazol.

**Cuadro N° 01:** Distribución de material experimental

GRUPO	N° de animales	Fármaco		vía de administración
		Principio Activo	Dosis (ml/kg p.v.)	
T <sub>1</sub> (Nitro 34)	15	Nitroxinil	1.5ml/50kg. P.v.	Intramuscular
T <sub>2</sub> (Trisan al 12%)	15	Triclabendazol	1 ml/10kg. P.v.	oral
T <sub>3</sub> (Grupo control)	15	Grupo control sin dosificación		
<b>total</b>	<b>45</b>			

Fuente: Vilca y Tito, (2006).

De acuerdo al cuadro N° 1 se observa que el Nitro 34 (Nitroxinil al 30%), se administró por vía intramuscular (de acuerdo a la posología del fármaco) en dosis de 1.5 ml/50kg. de peso vivo en los bovinos; para el Trisan (Triclabendazol al 12%) la dosificación del fármaco fue de 1 ml/10kg. de peso vivo por vía oral, y para el grupo control los vacunos no fueron dosificados, se mantuvieron positivos a *Fasciola hepática* hasta el final del control.

### C. Recolección de muestras

Las muestras fueron tomadas cada 7 días, desde el día 0 hasta el día 28, estas muestras de heces se colectaron directamente del recto del animal y colocadas en bolsas de polietileno con su respectiva identificación y posterior análisis en el laboratorio.

### D. Análisis de las muestras

Las muestras recolectadas fueron analizadas mediante el método de sedimentación de Dennis modificado, debido a que está recomendado para el diagnóstico de *Fasciola hepática*, la que tiene una sensibilidad del 80.85% y una especificidad de 98.69% Quispe, A. (1998), cuyo procedimiento se detalla a continuación:

- Se peso 2 a 3 gr. de heces de una muestra aproximada de 100 gr.
- Posteriormente de desmenuzo con la ayuda del mortero y homogenizó con una vagueta, luego se agregó progresivamente 50 ml. de solución detergente.
- Con la ayuda de un filtro se logró precipitar en un tubo de prueba.
- Se dejó sedimentar durante 10 – 12 minutos y luego decantar el sobrenadante.
- Se continuo suspendiendo el sedimento con otros 50 ml. de solución detergente y repetir el paso anterior.
- Al sedimento se agregó 4 – 6 gotas de lugol fuerte.
- Luego se agitó y evacuo en la placa Petri para observar con el microscopio Rojas, M. (1990).

### E. Evaluación de la eficacia

El criterio para evaluar la eficacia en los grupos tratados con respecto al testigo sin dosificación, se realizo en base al número de muestras positivas que se obtuvo en los días evaluados, utilizando la formula siguiente de acuerdo a Tito y Vilca (2006), el cual se detalla a continuación:

25

$$\text{Eficacia (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales Positivos del GC} - \text{N}^\circ \text{ de animales positivos del GT}}{\text{N}^\circ \text{ de animales positivos del GC}} \times 100$$

Donde:

GC = Grupo control

GT = Grupo Tratado

Rojas, J. (2006), describe el rango de clasificación de eficacia siendo: "muy eficaz (98 a 100%)", "eficaz (90 a 98%)", "moderadamente eficaz (80 a 90%)" e "insuficientemente eficaz (< a 80%)"; respectivamente para determinar el grado de eficacia; declarándose resistencia antihelmíntica (RA) cuando la eficacia es menor al 95 %.

### 3. 9 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

En cada colección de muestras de heces se realizó evaluaciones de 15 repeticiones por tratamiento; para evaluar la eficacia de los fármacos (Nitroxinil al 30% y Triclabendazol al 12%) en el control de la *Fasciola hepática* en vacunos, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) después de la transformación de la función arcsen; siendo la variable a evaluar la eficacia en relación a la carga parasitaria,

El modelo aditivo lineal utilizado fue lo siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = % Eficacia de la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento,

$\mu$  = Media poblacional,

$\tau_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

- $T_1$  : Nitroxinil al 30%.
- $T_2$  : Triclabendazol al 12%.
- $T_3$  : Grupo control sin dosificación

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental.

Para comprobar la diferencia estadística entre tratamiento y tratamiento se realizó la prueba de Tukey

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### a. Evaluación de eficacia de los fármacos en porcentaje

**Cuadro N° 02.** Eficacia del NITRO 34 (Nitroxinil al 30%) y del TRISAN (Triclabendazol al 12%) en el control de la *Fasciola hepática* bovina a los 7, 14, 21 y 28 días post tratamiento, Mayo – Junio 2012.

Grupo	Días post Administración del fármaco				
	0	7	14	21	28
Nitro 34 (Nitroxinil al 30%)	0%	40%	46.7%	60%	73.3%
Trisan (Triclabendazol al 12%)	0%	53.3%	66.7%	66.7%	80%
Grupo control	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del cuadro N° 02, se observa que la eficacia obtenida para los días 7, 14, 21 y 28 post tratamiento fue de: 40%, 46.7%, 60% y 73.3% para el grupo tratado con Nitro 34 (Nitroxinil al 30%), y de 53.3%, 66.7%, 66.7% y 80% para el grupo tratado con Trisan (Triclabendazol al 12%); respectivamente, para el grupo testigo, la eliminación de huevos durante el periodo de estudio siempre fue del 0% de eficacia, siendo todos los animales positivos.

De acuerdo a los resultados de este cuadro se determinó que el Trisan a la cuarta semana del control es moderadamente eficaz; y en el caso del Nitro 34 es insuficientemente eficaz. Rojas j. (2006).

**b. Eficacia de los fármacos en relación a los días de control**

**Cuadro N° 03.** Cantidad de animales infectados en relación al número de semanas, Mayo – Junio 2012.

Grupos	Días post Administración del antiparasitario									
	0		7		14		21		28	
	An. +	An. -	An. +	An. -	An. +	An. -	An. +	An. -	An. +	An. -
<b>NITRO 34</b>	15	0	9	6	8	7	6	9	4	11
<b>TRISAN</b>	15	0	7	9	5	10	5	10	3	12
<b>CONTROL</b>	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0

Fuente: Elaboración propia.

An. +: Animales positivos a la *Fasciola hepática*.

An. -: Animales negativos a la *Fasciola hepática*.

Los resultados que se presentan en el cuadro N° 3, muestran el número de animales positivos (+) y negativos (-) post Administración del antiparasitario contra la *Fasciola hepática*, a los 7, 14, 21 y 28 días, podemos comprobar que el trisan resulta ser moderadamente eficaz que el Nitro 34 en el control de la *Fasciola hepática* en el día 28; para el caso del Nitro 34 se muestra 4 animales positivos y 11 animales libres de *Fasciola hepática*; para el Trisan se tiene 3 animales positivos y 12 animales libres de *Fasciola hepática*, y para el grupo control todos los animales se muestran positivos.

c. Eficacia de los fármacos en relación a la carga parasitaria expresada por huevos de *Fasciola hepática* en heces de vacunos

Cuadro N° 04. Promedio, desviación estándar e intervalos de confianza.

EFICACIA						
GRUPOS	n	Media transformada	desviación		intervalo de confianza para la media al 95%	
			±	estándar	Límite inferior	Límite superior
T <sub>1</sub> (Nitro 34)	5	0.67	±	0.40 <sup>a</sup>	0.18	1.17
T <sub>2</sub> (Trisan)	5	0.77	±	0.44 <sup>a</sup>	0.22	1.32
T <sub>3</sub> (G. control)	5	0.00	±	0.00 <sup>b</sup>	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia. Media transformada  $Y = \text{ARCSENO}\sqrt{(X/100)}$

\* = Letras iguales no hay diferencia significativa. ANOVA: 0.008 (P<0.05).

Los resultados del cuadro N° 04 de eficacia de los fármacos en relación a la carga parasitaria expresada por *Fasciola hepática* en heces de vacunos mediante la transformación de la función arcoseno obtenidos para el Nitro 34 fue de 0.67, para el Trisan de 0.77 y no se observaron eficacia para el caso del grupo control.

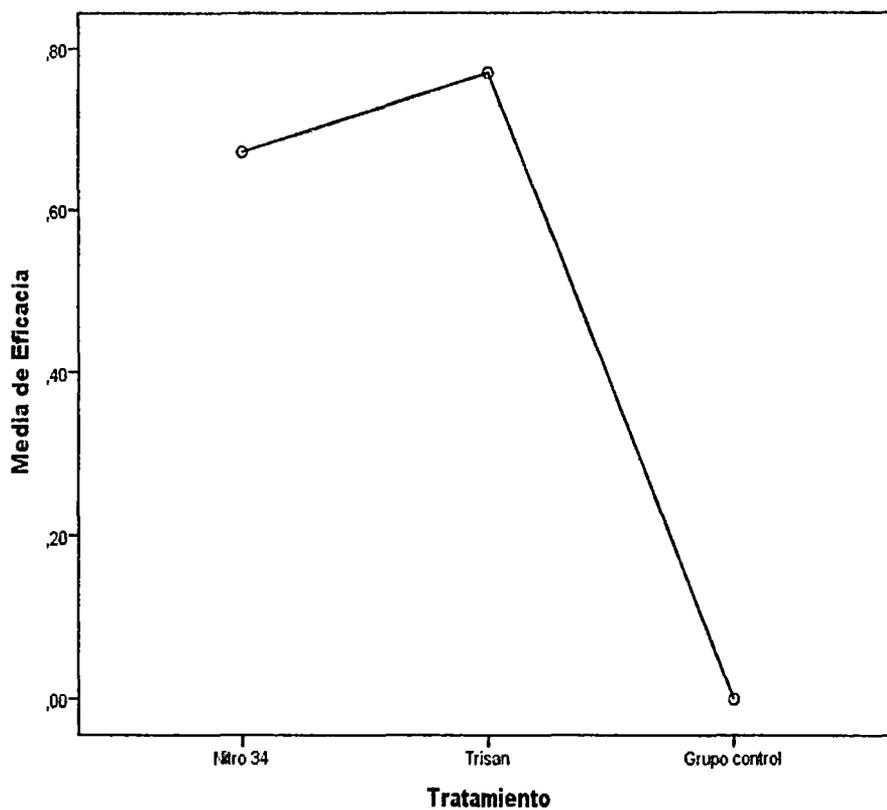
Al ejecutar la prueba de homogeneidad de varianzas para la variable eficacia, se pudo determinar que no existe diferencia significativa ( $p > 0.05$ ;  $\alpha = 0.05$ ) entre las medias de la eficacia trasformada al arcoseno. (Ver cuadro N° 08 del anexo).

En el ANOVA (cuadro N° 07 del anexo) se puede apreciar que la interacción inter-grupos si hay diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), influyendo el grupo control para la significancia.

Al realizar la prueba de Tukey para la comparación de medias de eficacia de los fármacos en relación a la carga parasitaria expresada por *Fasciola hepática* entre los 3 controles se determinó que entre los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> no hay diferencia significativa ( $p > 0.05$ ); sin embargo los tratamientos T<sub>1</sub> Y T<sub>2</sub> frente al T<sub>3</sub> grupo control si hay diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), (ver cuadro N° 09 del anexo),

aseverando que el T<sub>2</sub> es superior para el caso de eficacia frente a las 2 tratamientos restantes, siguiendo el T<sub>1</sub> que es superior al T<sub>3</sub>.

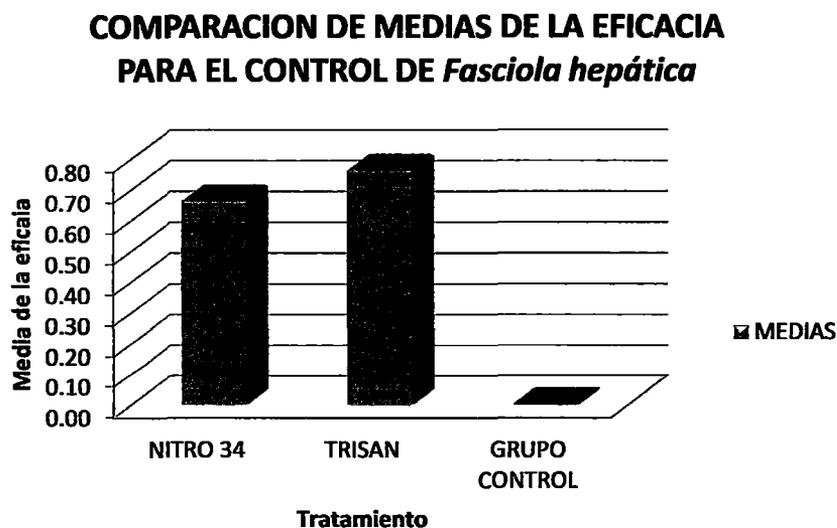
**Gráfico N° 01.** Gráfico de líneas de las medias para la eficacia.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 1 se puede apreciar que el comportamiento del Nitro 34 y Trisan son similares y no muestran interacción ya que el grupo control ha influido en la significancia de la interacción de ambos fármacos.

**Grafico N° 02.** Gráfico de barras de las medias para la eficacia.



Fuente: Elaboración propia.

En el grafico 2 se aprecia que el Trisan resulta ser de mayor eficacia frente al Nitro 34 y grupo control; y a su vez en Nitro 34 resulta ser mejor que el grupo control.

## 4.2 DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados del cuadro N° 02 y 03, se encontró que el Nitro 34 resultó con una eficacia del 73.3%, muy parecido al Trisan con 80% de eficacia. Ninguno de los productos farmacológicos utilizados alcanzaron al 100% de eficacia, esta persistencia de infección podría deberse a la resistencia que tienen los trematodos de Huancavelica a los antiparasitarios. Según Núñez y Quiroz (1994), en México, estado Guadalajara, al evaluar la eficacia del Nitroxinil en dosis de 10 mg/kg de p.v., aplicadas cada 75 días, durante 7 meses (tres tratamientos), encontraron una eficacia del 43.74% a los 31 días del primer tratamiento, luego del segundo tratamiento la eficacia fue del 48.1% y después del tercer tratamiento, la eficacia fue del 94.3%, al comparar estos resultados con el trabajo de Huancavelica, en México

se observó que recién al tercer tratamiento obtuvo una eficacia mayor en 7 meses, pero en Huancavelica la mayor eficacia fue a los 28 días, contrastando con el autor se puede estimar que los trematodos en México son más resistentes que los trematodos de Huancavelica – Perú, esto podría deberse a que el Nitroxinil no es muy comercial en nuestra zona.

El Trisan tampoco eliminó totalmente a los trematodos, situación comprobada por la presencia de huevos del parásito en las heces. Estos resultados concuerdan con lo señalado por Cruz *et al.* (1999); en México, estado de Chiapas, quien indica que después de aplicar 4 tratamientos con Triclabendazol a dosis de 12 mg/kg cada 56 días por 7 meses la eficacia fue de 78.58% al día 28; mientras que en el día 112 la eficacia fue de 85.72%, estos resultados coinciden con el trabajo realizado en Huancavelica – Perú, donde se obtuvo 80% al día 28. De igual manera, Ibarra *et al.* (2002) en México, señala que la eficacia del Triclabendazol en ganado bovino a los 14 y 21 días fue de 91% y 96% respectivamente, siendo estos resultados ligeramente superiores a nuestro trabajo.

En Puno, Vilca y Tito (2006); al evaluar la eficacia del Triclabendazol al 15% y del Nitroxinil al 34%, en el tratamiento de Fasciolosis en 40 Bovinos criollos naturalmente infectado con *Fasciola hepática* procedentes del C.I.P. Chuquibambilla, los resultados obtenidos mostraron que la eficacia obtenida para los días 7, 14, 21 y 28 post tratamiento fue del 50%, 70%, 70% y 80% para el grupo tratado con Triclabendazol, y del 40%, 50%, 60 y 70% para el grupo tratado con Nitroxinil al 34%, coincidiendo con nuestro trabajo realizado en Huancavelica, ya que se puede observar que los resultados obtenidos son similares a los días 7, 14, 21 y 28 que fue de: 40%, 46.7%, 60% y 73.3% para el grupo tratado con Nitro 34 y de 53.3%, 66.7%, 66.7% y 80% para el grupo tratado con Trisan, esto se debería que en ambos lugares se trabajó con animales criollos naturalmente infectados.

En Cajamarca, Rojas J. (2006); al evaluar el grado de eficacia y resistencia antihelmintica de *Fasciola hepática* con Triclabendazol al 12 % en bovinos, realizo un

estudio en cinco predios de la campiña de Cajamarca, para lo cual utilizó 10 bovinos en cada predio infectados en forma natural con *Fasciola hepática*, la dosis terapéutica utilizada fue de 12 mg/kg pv; en el día 28 post aplicación del fasciolicida encontró 2,8%; 3,1%; 68%; 96% y 100% de eficacia en los predios " Tartar", "El Cortijo", "San Vicente", "Santa Catalina" y "Granja Porcón" respectivamente; el cual difiere con nuestro trabajo realizado en Huancavelica ya que al día 28 se logro un 80% de eficacia. El grado de eficacia del triclabendazol en el control de *Fasciola hepática* en los bovinos pueden ser distintos en los diferente predios, debido a muchos factores como: pisos ecológicos, tipos de pastizales, topografía del terreno y fisiología del animal, tal como muestra los resultados de Cajamarca y Huancavelica. Así mismo la resistencia de *Fasciola hepática* está relacionado al uso excesivo del Triclabendazol por muchos años.

Cruz et al. (1999); en México, Pichucalco estado de Chiapas situado a 150 m.s.n.m. en verano y otoño determinó, la intensidad en la excreción de huevos, en ganado vacuno tratado con Triclabendazol durante 7 meses. Se utilizaron 42 bovinos divididos en tres grupos de 14 animales cada uno. El grupo A cada 56 días, el B cada 112, el C fue el testigo. En el grupo A La media de huevos se redujo de  $86.57 \pm 10.5$  (día 0), a 0 (día 168). En el grupo B la media de huevos se redujo de  $82.85 \pm 14$  (día 0) a  $0.85 \pm 0.5$  (día 168). En el grupo C la prevalencia fue del 100% durante el periodo de estudio. Al comparar nuestro trabajo con el estado de Chiapas, de acuerdo a los resultados obtenidos en el cuadro N° 4 , se observa para el grupo T<sub>1</sub> que la media en relación a la carga parasitaria expresada por *Fasciola hepática* en heces de los vacunos redujo  $0.67 \pm 0.40$  desde el día 0 hasta el día 28, para el grupo T<sub>2</sub> redujo  $0.77 \pm 0.44$  desde el día 0 al día 28, y para el grupo T<sub>3</sub> la prevalencia fue siempre del 100%, esto nos muestra que inicialmente nuestro trabajo en Huancavelica fue mejor, obteniendo mayor reducción de carga parasitaria, pero al final el trabajo realizado en México fue superior reduciendo al 100% los huevos en las heces de los vacunos, estas fluctuaciones podría deberse a que se utilizó un fármaco con mayor concentración del principio activo ,época de evaluación, mayor tiempo de control de los fármacos y temperatura media anual.

## CONCLUSIONES

- La eficacia del Nitro 34 (Nitroxinil al 30%), en relación a la carga parasitaria expresada por huevos de *Fasciola hepática* en heces de los vacunos está en el rango de insuficientemente eficaz debido ya que pudo eliminar solo el 73.3%, indicador que nos muestra que es aceptable ya que elimina gradualmente los huevos de la *Fasciola hepática* en los vacunos de la comunidad de Antacocha.
- El Trisan (Triclabendazol al 12%), está en el rango de moderadamente eficaz, ya que elimino 80% de huevos del parasito hasta el día 28, pudiendo ser utilizado en el control de la *Fasciola hepática* en los vacunos, pero que estadísticamente no hay diferencia significativa con el Nitro 34.
- El Nitro 34 (Nitroxinil al 30%) y El Trisan (Triclabendazol al 12%), presentan ligera resistencia a los trematodos (*Fasciola hepática*) en la comunidad de Antacocha del distrito de Huancavelica, ya que estos fármacos no pudieron eliminar al 100% los huevos del parasito.

## RECOMENDACIONES

- Para un buen manejo se tiene que tener en consideración que sea un producto que elimina gradualmente los huevos del parásito y mejore su eficacia con dosificaciones alternas.
- No utilizar consecutivamente los mismos fármacos en cada campaña de desparasitación; debido a que vuelve resistente a los parásitos.
- Continuar con la ejecución de trabajos de investigación relacionado a esta materia, con mayor número de animales y de diversas zonas a fin de tener un mayor conocimiento de los fármacos eficaces para el control de *Fasciola hepática* el cual resulta de gran interés para el manejo y mejoramiento del ganado bovino.
- Realizar investigaciones similares con más especies, tomando en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acuña, R., (1998), Human fascioliasis: seasonal variations and female preponderance of complicated forms. *J. Infect.*; 37(1). p88-9.
2. Agatsuma, T., (2000), Molecular evidence of natural hybridization between *Fasciola hepática* and *F. gigantica*. *Parasitol. Int.*, p231-38.
3. Angulo, F. (2005), Nematodosis gastrointestinales. En: Manual de ganadería doble propósito.
4. Besier, B., (2006), Newanthelmintics for livestock, the time is right. *Trends in Parasitology* 23(1): 20-24.
5. Blood, D., (2002), Manual de Medicina Veterinaria. 9ª ed. Editorial McGraw Hill. Interamericana. España.
6. Coburn, A.; *et al.*, (1991), Vulnerabilidad y Evaluación de Riesgos. Programa de Entrenamiento para el Manejo de Desastres. PNUD/ UNDRO. 1ra Edición. p 57-59.
7. Coles, *et al.*, (2006), Anthelmintic resistance – looking to the future: a UK perspective. *Research in Veterinary Science* 78(2): 99-108.
8. Coles, G.C., (2002), the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology* 136: 167-185.
9. Coles, G., (2002b), Sustainable use of anthelmintics in grazing animals. *Veterinary Record* 151: 165-169.
10. Cordero del Campillo M.*et al.*, (1999), Parasitología Veterinaria. España: McGraw – Hill.

11. Cruz, H. *et al.*, (1999), Cinética de excreción de huevos y títulos de anticuerpos a *Fasciola hepática*, en ganado bovino tratado con Triclabendazol en clima cálido húmedo. México. Pigucalco, estado de Chiapas.
12. Dreyfuss, G., (1999), *Paramphistomum daubneyi* and *Fasciola hepatica*: influence of temperature changes on the shedding of cercariae from dually infected *Lymnaea truncatula*. *Parasitol. Res.*, 85(8-9). p765-9
13. Eckert J. *et al.*, (1984) Fasinex (Triclabendazole) – einneues Fasciolizide. *Berl Münch Tierärztl Wschr*;91:349-356
14. FAO., (2003), Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants. Animal Production and Health Division Agriculture Department. Roma. 216 Pags.
15. Fiel, C. *et al.*, (2004), Eficacia de una formulación de triclabendazol 10% contra estadios adultos y juveniles de *Fasciola hepática* en bovinos infectados experimentalmente.
16. Hansen, J.; Perry, B. (1994), The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. *Int. Lab. Res. Anim. Diseases*. Nairobi, Kenya, 171 pp.
17. Jackson, F. (1993), Anthelmintic resistance-The state of play. *British Veterinary Journal*. 149:123-135.
18. Ibarra, F. (2002), Eficacia comparativa de un fasciolicida experimental, Triclabendazol y Closantel en bovinos infectados en forma natural con *Fasciola hepática*. México.
19. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, (2008). – Huancavelica
20. Vilca, J. y Tito, J. (2006), Eficacia del Triclabendazol (Trivantel 15 %), Closantel (Closantel inyectable 10%) y Nitroxinil (Nitronix 34) en el tratamiento de la Fasciolosis hepática en bovinos infectados naturalmente. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Puno. p2.
21. Kaplan, R., (2004), Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitology* 20(10): 477-481.
22. Leathwick D.*et al.*, (2001). Anthelmintic resistance in New Zeland. 49(6): 227-235.
23. Manrique, J y Cuadros, S., (2002), Fasciolosis: Buscando estrategias de control. Arequipa; LAVETSUR UCSAM.

24. McKenna, P., (1996), Anthelmintic resistance in cattle nematodes in New Zealand, is it increasing. *New Zeal. Vet. J.*44, p. 76.
25. Ministerio de Agricultura, MINAG, (2011). Compendio estadístico agropecuario Huancavelica
26. Mottier L.; Lanusse C., (2002), Bases moleculares de la resistencia a fármacos antihelmínticos.
27. Núñez M., Quiroz H., (2001), Efecto de tratamiento sistémico con Nitroxinil en la reducción de huevos de *fasciola hepática* en ganado de lidia. México.
28. Quispe A., (1998), Eficacia de tres técnicas de laboratorio para el diagnóstico de distomatosis Bovina en la irrigación Majes - Arequipa (Tesis para optar el grado de MVZ). Puno: facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano.
29. Rojas J. (2006). Resistencia de *fasciola hepática* al Triclabendazol al 12% en bovinos de la campiña de Cajamarca.
30. Sangster N., (2001), Mangangá parasiticide resistance. *Veterinary Parasitology* 98: 89-109.
31. Sangster y Gill, (1999) Anthelmintic resistance: past, present and future. *Int. J. Parasitol.* 29: 115-124.
32. Smeal MG. y Hall CA. (1984), the activity of triclabendazole against immature and adult *Fasciola hepática* infection in sheep. *Autr.*
33. Sumano M., Ocampo L., (1997), Farmacología veterinaria. 2ª. Edición México Interamericana.
34. Vera, Y. *et al.*, (2002), Eficacia comparativa de un fasciolicida experimental, Triclabendazol y Closantel en bovinos infectados en forma natural con *fasciola hepática* *Veterinaria Médico*, vol. 33, Universidad Nacional Autónoma de México.
35. Quispe C., (2007), Efectividad del Triverfen22.2 (Triclabendazole, Ivermectina y Fenbendazole) para el tratamiento de endoparásitos y ectoparásitos en ovinos de altura.
36. [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fasciola\\_hepatica&oldid](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fasciola_hepatica&oldid)
37. <http://www1.inta.gov.ar/producto/helminto/Pdf%20resistencia/Motier2.pdf>

# **ANEXOS**

**Cuadro N° 05.** Análisis Coproparasitológico de las heces de vacunos para *Fasciola hepática* de los tres grupos en estudio.

Grupos en tratamiento	N° de animales	Nombre	Peso vivo (Kg.)	Dosis (ml.)	Análisis coproparasitológico				
					Día 0	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28
NITRO 34	1	Hilton	330	9.9	++	-	-	-	-
	2	Carlita	260	7.8	++	-	-	-	-
	3	Cholita	275	8.25	++	++	+	+	+
	4	Teresita	290	8.7	+++	++	+	+	+
	5	Lucha	310	9.3	++	++	+	+	-
	6	Vaquilla	265	7.95	++	-	-	-	-
	7	Matirirri	360	10.8	++	++	+	-	-
	8	Jusca	285	8.55	++	++	-	-	-
	9	Vaquillona	250	7.5	++	-	-	-	-
	10	Temera	290	8.7	++	++	+	+	+
	11	Rosita	300	9	++	-	-	-	-
	12	Carmela	350	10.5	++	-	-	-	-
	13	Bondi	340	10.2	++	++	+	+	+
	14	Yonkuntur	295	8.85	+++	++	+	+	-
	15	Mónica	300	9	+++	++	+	-	-
TRISAN	1	Tancar	280	28	++	+	+	+	-
	2	Lince	290	29	+++	+	+	+	+
	3	Pilpinto	300	30	++	-	-	-	-
	4	Sandra	340	34	++	++	-	-	-
	5	Pilca rojo	250	25	++	-	-	-	-
	6	Pilca negro	265	26.5	++	+	-	-	-
	7	Gitana	280	28	++	-	-	-	-
	8	Solitaria	290	29	++	-	-	-	-
	9	Pucacisa	275	27.5	+++	+	+	+	-
	10	Vicky	310	31	+++	-	-	-	-
	11	Gregoria	330	33	++	+	+	+	+

	12	Travesa	285	28.5	+++	+	-	-	-
	13	Lucha	260	26	++	-	+	+	+
	14	Ingeniera	290	29	++	++	-	-	-
	15	Princesa	300	30	++	-	-	-	-
<b>Grupo control</b>	1	Toledina	280	*	++	++	++	++	++
	2	Fredema	270	*	+++	++	+++	++	++
	3	Gusana	260	*	++	++	++	+++	+++
	4	Emilia	300	*	++	++	++	++	++
	5	Lenina	310	*	++	++	++	++	++
	6	María	330	*	++	++	+++	+++	++
	7	Luz	290	*	++	++	+++	++	++
	8	Aurora	275	*	+++	++	++	+++	++
	9	Anchor	280	*	++	++	++	++	+++
	10	Yola	250	*	++	++	++	++	++
	11	Gaby	310	*	++	++	++	++	++
	12	Fiorela	320	*	+++	++	+++	++	++
	13	Ester	295	*	++	++	++	+++	+++
	14	Meche	285	*	++	++	++	++	++
	15	Liz	270	*	++	++	++	++	++

Fuente: elaboración propia.

- \* No se aplicó ningún medicamento
- +, ++, +++ Grado de infección de la *Fasciola hepática*
- Muestras negativas a la *Fasciola hepática*

**Cuadro N° 06.** Eficacia del NITRO 34 (Nitroxinil al 30%) y del TRISAN (Triclabendazol al 12%) en el control de la fasciola hepática bovina a los 7, 14, 21 y 28 días post tratamiento, transformado al arsén.

Grupo	Días post tratamiento				
	0	7	14	21	28
Nitro34	0	0.69	0.75	0.89	1.03
Trisan	0	0.82	0.96	0.96	1.11
Grupo control	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 07.** Anova de un factor

Eficacia

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1.736	2	.868	7.463	.008
Intra-grupos	1.396	12	.116		
Total	3.131	14			

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 08.** Prueba de homogeneidad de varianzas

Eficacia

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,901	2	12	,094

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 09.** Diferencias significativas entre grupos de acuerdo a la prueba de Tukey para la eficacia de los fármacos.

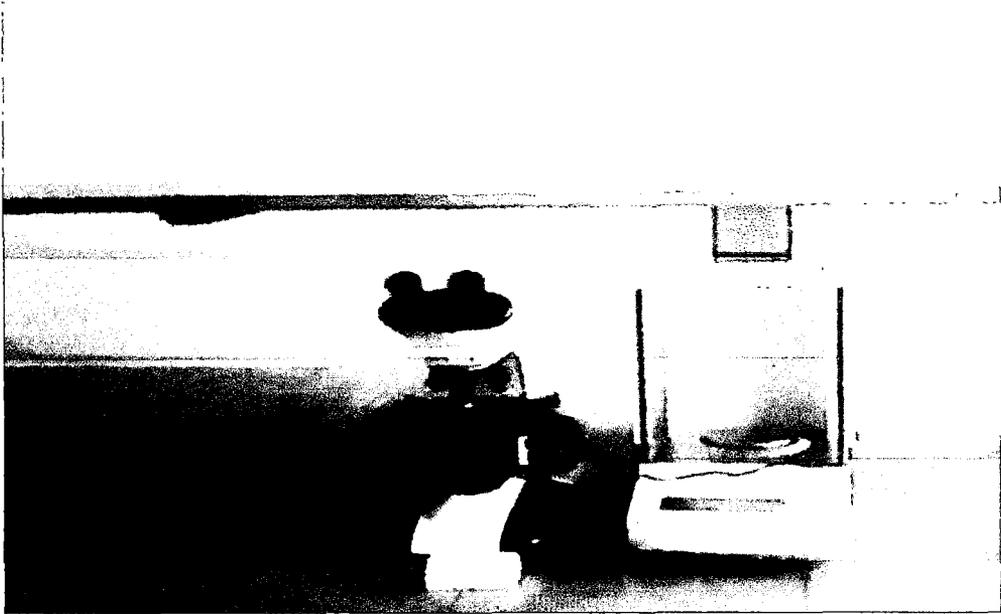
Variable dependiente: Eficacia

	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	Nitro 34	Trisan	-,09800	,21732	,895	-,6778	,4818
		Grupo control	,67200*	,21732	,024	,0922	1,2518
	Trisan	Nitro 34	,09800	,21732	,895	-,4818	,6778
		Grupo control	,77000*	,21732	,010	,1902	1,3498
Grupo control	Nitro 34	-,67200*	,21732	,024	-1,2518	-,0922	
	Trisan	-,77000*	,21732	,010	-1,3498	-,1902	

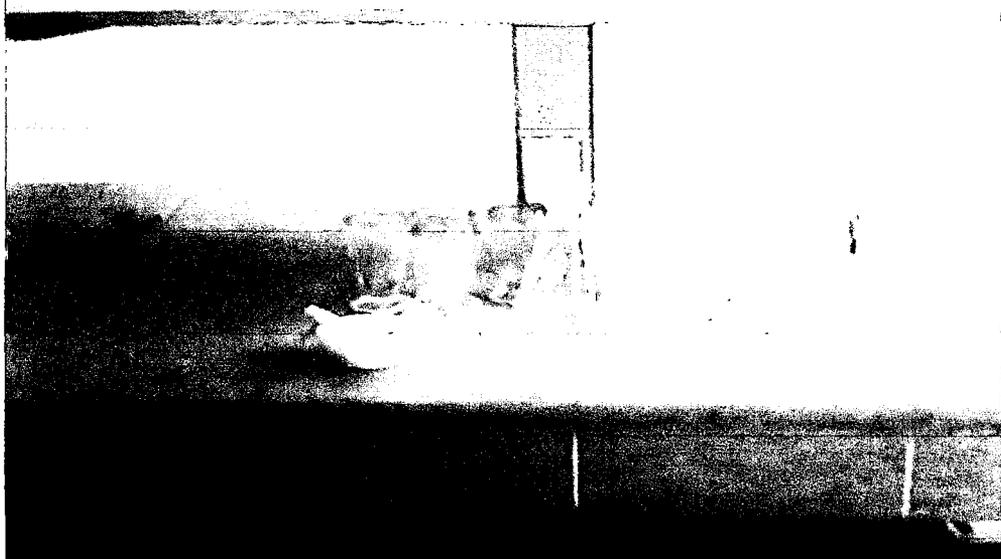
Fuente: Elaboración propia.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

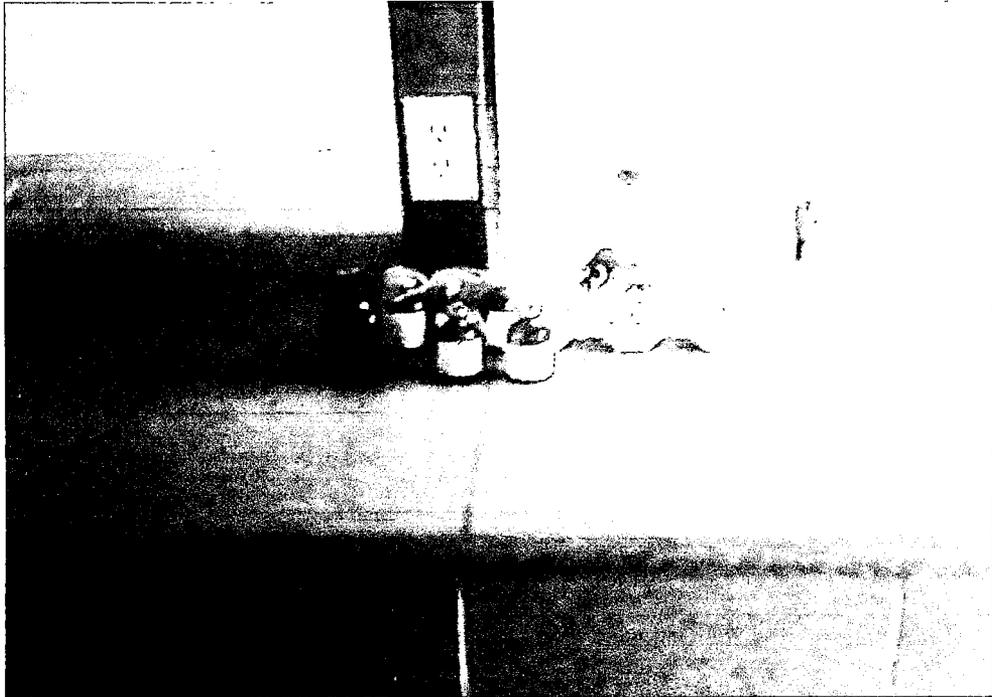
**ANEXO DE FOTOGRAFÍAS**



**FOTO N° 1: Fotos de los equipos utilizados en la presente investigación.**



**FOTO N° 2: Fotos de los materiales utilizados en la presente investigación.**



**FOTO N° 3: Fármacos utilizados para la dosificación de los animales.**



**FOTO N° 4: Muestras de las heces de los vacunos colectadas de la comunidad de Antacocha.**



**FOTO N° 5: Aplicación del fármaco trisan (triclabendazol al 12%) vía oral.**



**FOTO N° 6: Aplicación del fármaco nitro 34 (nitroxinil al 30%) vía intramuscular.**



**FOTO Nº 7: Colección de las heces del recto del animal.**



**FOTO Nº 8: Sujeción del animal para la colección de las heces del recto del vacuno.**



**FOTO N° 9: Procedimiento del método de Dennis modificado en el laboratorio de sanidad animal de la Universidad Nacional de Huancavelica.**

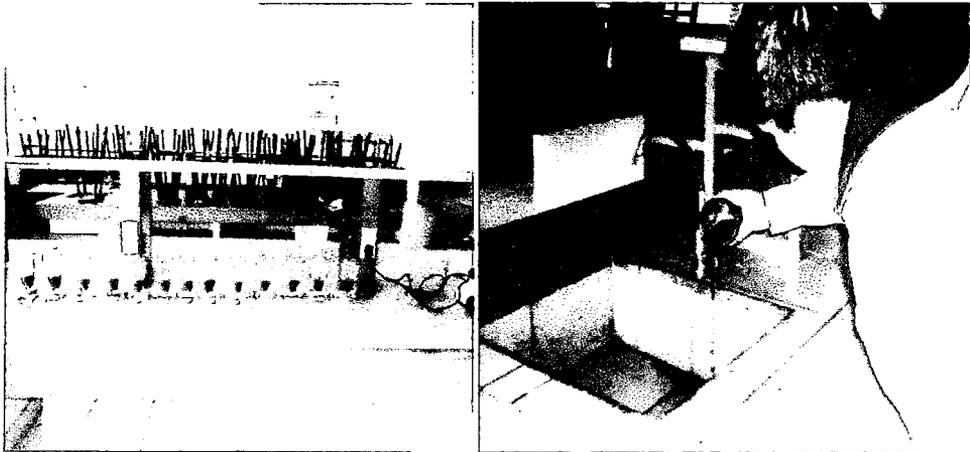
**Pesar 3 gr. de heces.**



**FOTO N° 10: Desmenuzar y homogenizar con una vagueta agregando progresivamente 50 ml. de solución detergente.**



**FOTO N° 11: Filtrar en la copa de sedimentación.**



**FOTO N° 12: Dejar sedimentar durante 10 – 12 minutos y luego decantar el sobrenadante.**



FOTO N° 13: Resultados del proyecto de tesis.

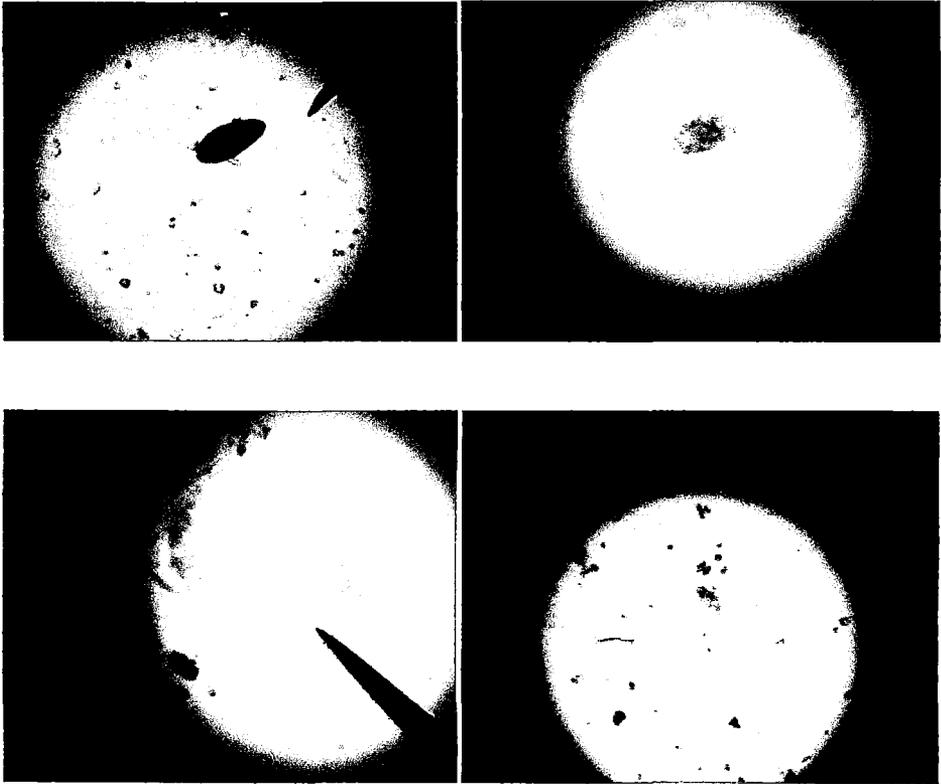


FOTO N° 14: Observación de los huevos de *Fasciola hepática* teñidos con lugol.