



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“ESTUDIO PARASITOLÓGICO DE VERMES INTERNOS CON
ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO EN GANADERÍAS BOVINAS DEL
CANTÓN MORONA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”**

TESIS DE GRADO

**Previa la obtención del título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:
WILMER DANIEL SANTILLÁN CALLE**

RIOBAMBA-ECUADOR

2008

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal:

Ing. M. Sc. José María Pazmiño Guadalupe

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M. Sc. Byron Díaz Monrroy

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M. Sc. José Vicente Trujillo Villacís

BIOMETRISTA DE TESIS

Ing. M. Sc. Guido Fabián Arévalo Azanza

ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a la ESPOCH y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, por haberme acogido y formado profesionalmente.

Al personal del SESA-Morona Santiago por todas las facilidades prestadas durante toda la investigación y a los miembros del tribunal quienes con sus conocimientos y sugerencias aportaron para el buen desarrollo de la presente investigación.

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicado a toda mi familia, especialmente a mis hermanas Sandra y Leonor; y de manera muy especial a mi señora madre María Carmela Calle quiénes fueron el pilar fundamental en la culminación de mis estudios.

RESUMEN

El cantón Morona basa su economía principalmente en la actividad ganadera y teniendo en cuenta las grandes pérdidas económicas que provoca la parasitosis interna en la ganadería bovina y al no contar en el cantón con una investigación en esta área fue necesario realizar el estudio parasitológico de vermes internos con alternativas de tratamiento en ganaderías bovinas pertenecientes al cantón Morona, provincia de Morona Santiago.

El estudio se lo realizó en 22 fincas del cantón Morona, que se encuentran supervisadas por el SESA, la investigación contó con dos fases, la primera fase fue el diagnóstico la cual reveló una presencia del 70,96% de *Fasciola hepática*, un 75,29% de Protozoos y el 1,17% de parásitos pulmonares de la especie *Protostrongylus rufescens*. La segunda fase comprendió la aplicación de los tratamientos antihelmínticos cuyos resultados fueron los siguientes:

De los dos fármacos utilizados para tratar la fasciolosis, el más eficaz resultó ser el Triclabendazole al 10%, pues tiene una eficacia promedio del 73,33%, mientras que el Nitroxinil al 34% llegó a una eficacia promedio del 40%.

Los productos utilizados contra los Protozoarios (*Criptosporidium sp* y *Eimeria sp.*), el Amprolio al 20% resultó ser el mejor con una eficacia contra *Eimeria sp* del 100% y contra *Criptosporidium sp* del 71,79%, en cambio la Sulfadiazina + Trimetopim tuvo una eficacia contra *Eimeria sp* del 89,64% y contra *Criptosporidium sp* el 42,36%. Se recomienda utilizar al Triclabendazol al 10% contra la fasciolosis y Amprolio al 20% contra Protozoos.

ABSTRACT

The Morona Canton bases its economy mainly on the cattle and livestock activity and taking into account the large economic losses caused by the internal parasitosis in cattle and not having such an investigation in the area, it was necessary to carry out the parasite study of internal worms with treatment alternatives in cattle belonging to the Morona Canton, Morona Santiago province. The study was carried out in 22 farms of the Morona Canton monitored by SESA. The investigation had two phases: the first one consisted of the diagnosis which revealed the presence of 70.96% *Fasciola hepática* 75.29 Protozoa and 1.17 lung parasites of the species *Protostrongylus rufescens*. The second phase involved the application of the antihelminth treatments whose results were the following: of the two medicines used to treat fasciolosis the most effective was triclabendazole at 10% since it has 73.33% average effectiveness while Nitroxinil at 34% reached 40% average effectiveness at 34%. Of the products used against Protozoa (*Cryptosporidium sp* and *Eimeria sp*), the Amprolio at 20% was the best with 10% effectiveness against *Eimeria sp* at 20% and 71.79% against *Cryptosporidium sp*, whereas the Sulphadiazine + Trimetropin had an 89.64% effectiveness against *Eimeria sp* and 42.36% against *Cryptosporidium sp*. It is recommended to use Triclabendazole at 10% against fasciolosis and Amprolio at 20% against Protozoa.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. PARASITOSIS	3
1. <u>Parasitosis interna bovina</u>	4
a. Localización de los principales parásitos mas frecuentes en bovinos	4
B. PARASITOSIS GASTROINTESTINALES	4
1. <u>Nemátodos</u>	5
a. Trichostrongylidae (Trichostrongílicos)	5
b. Strongyloides	8
c. Trichuris	10
d. Toxocara	12
e. Capillaria	15
2. <u>Céstodos</u>	16
a. Moniezia	16
3. <u>Protozoos</u>	18
a. Eimeria sp	18
b. Cryptosporidium sp	20
C. PARÁSITOS PULMONARES	22
1. <u>Género Dictyocaulus</u>	22
a. Dictyocaulus viviparus	23
b. Dictyocaulus filaria	23
2. <u>Ciclo de vida</u>	24
3. <u>Características de las larvas</u>	24
4. <u>Diagnostico</u>	24
D. PARASITOS HEPÁTICOS	25
1. <u>Tremátodos</u>	25
2. <u>Fasciolosis</u>	25
a. Morfología	26
b. Ciclo biológico y mecanismos de transmisión	27
c. Diagnóstico	27
E. ANTIHELMÍNTICOS UTILIZADOS PARA EL	28

TRATAMIENTO DE ENDOPARASITOSIS	
1. <u>Amprolio</u>	28
a. Farmacocinética	28
b. Absorción	28
c. Usos y dosis	29
d. Resistencia	29
e. Toxicidad	29
2. <u>Sulfadiazina</u>	29
a. Mecanismo de acción	29
b. Absorción	30
c. Resistencia	30
d. Usos y dosis	31
3. <u>Nitroxinil</u>	31
a. Farmacocinética	31
b. Absorción	31
c. Usos y dosis	32
d. Toxicidad	32
4. <u>Triclabendazol</u>	32
a. Farmacocinética y absorción	32
b. Dosis	33
c. Toxicidad	33
III. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	34
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	34
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	34
C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	35
1. <u>De campo</u>	35
2. <u>De laboratorio</u>	36
3. <u>Antihelmínticos</u>	36
4. <u>Instalaciones</u>	36
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	37
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	37
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	37
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	38
1. <u>En el campo</u>	38
2. <u>En el laboratorio</u>	38
a. Técnica de Mc Master	39
b. Técnica de Baermann	39
c. Técnica de Sedimentación y Lavado	39
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	40
A. ESTUDIO PARASITOLÓGICO INICIAL	41

B. DEL CANTÓN MORONA INCIDENCIA DE FASCIOLA HEPÁTICA EN LAS PARROQUIAS	44
1. <u>Evaluación de antihelmínticos utilizados en el tratamiento de fasciolosis</u>	47
a. Eficacia del Triclabendazole	48
b. Eficacia del Nitroxynil	48
c. Eficacia de los tratamientos	49
C. PRESENCIA DE PROTOZOARIOS (<i>Cryptosporidium sp.</i> y <i>Eimeria sp.</i>), EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA	54
1. <u>Incidencia según las cargas parasitarias de Protozoarios (<i>Cryptosporidium sp.</i> y <i>Eimeria sp.</i>), en las parroquias del cantón Morona</u>	54
2. <u>Evaluación de los productos antiprotozoáricos utilizados</u>	62
a. Evaluación cronológica de la eficacia de los tratamientos desde el día 8 al día 90 para <i>Cryptosporidium sp</i>	63
a. Evaluación cronológica de la eficacia de los tratamientos desde el día 8 al día 90 para <i>Eimeria sp</i>	65
D. ESTUDIO ECONÓMICO DE ESTA TECNOLOGÍA EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA	65
V. <u>CONCLUSIONES</u>	75
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	76
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	77
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

No.		Pág.
1.	CONDICIONES METEROLÓGICAS DEL CANTÓN MORONA	34
2.	NÚMERO DE MUESTRAS POR PARROQUIA	38
3.	PRESENCIA DE ENDOPARASITOS EN BOVINOS PERTENECIENTES AL CANTÓN MORONA	42
4.	POBLACIÓN PARA EL DIAGNOSTICO DE LA INCIDENCIA DE <i>Fasciola hepática</i> EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA	45
5.	PORCENTAJE DE LA EFICACIA DE LOS ANTIHELMINTICOS UTILIZADOS EN VACAS INFESTADAS CON <i>Fasciola hepática</i> PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA	50
6.	PORCENTAJE DE REINFESTACION DE <i>Fasciola hepática</i> EN VACAS TRATADAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA	50
7.	POBLACION PARA EL DIAGNOSTICO DE LA PRESENCIA DE <i>Cryptosporidium sp</i> EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA	56
8.	POBLACION PARA EL DIAGNOSTICO DE LA PRESENCIA DE <i>Eimeria sp</i> EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA	56
9.	PORCENTAJE DE LA INCIDENCIA SEGÚN LAS CARGAS PARASITARIAS DE <i>Cryptosporidium sp</i> EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA	59
10.	PORCENTAJE DE LA INCIDENCIA S EGÚN LAS CARGAS PARASITARIAS DE <i>Eimeria sp</i> EN VACAS PERTENECIENTES A	59

PARROQUIAS DEL CANTON MORONA

11.	NÚMERO DE OOQUISTES POR GRAMO DE HECES BAJO EL EFECTO DE 2 TRATAMIENTOS PARA <i>Cryptosporidium sp.</i> EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DE CANTÓN MORONA	64
12.	NÚMERO DE OOQUISTES POR GRAMO DE HECES BAJO EL EFECTO DE 2 TRATAMIENTOS PARA <i>Eimeria sp.</i> EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DE CANTÓN MORONA	64
13.	PORCENTAJE DE LA EFICACIA DE LOS ANTIPROTOZOARIOS EN FUNCION DE LA DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE OPG DE HECES DE <i>Cryptosporidium sp</i> EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA	66
14.	PORCENTAJE DE LA EFICACIA DE LOS ANTIPROTOZOARIOS EN FUNCION DE LA DISMINUCIÓN NÚMERO DE OPG DE HECES DE <i>Eimeria sp</i> EN VACAS PERTENECINETES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA	66
15.	COSTOS DE PRODUCCION DE UNA VACA DURANTE UN AÑO	69
16.	INCREMENTO PROMEDIO DE LA PRODUCCION DE LECHE DURANTE LOS TRATAMIENTOS DE ENDOPARASITOS EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DEL CANTON MORONA	71
17.	BENEFICIO COSTO DE LA APLICACIÓN DE LOS 4 TRATAMIENTOS PARA ENDOPARASITOS EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS GANADERAS DEL CANTON MORONA	73

LISTA DE GRAFICOS

1.	Presencia de endoparásitos en Bovinos pertenecientes al cantón Morona.	43
2.	Porcentajes de la incidencia de <i>Fasciola hepática</i> en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.	46
3.	Porcentaje de eficacia de los antihelmínticos utilizados en vacas infestadas con <i>Fasciola hepática</i> pertenecientes a las parroquias del cantón Morona	50
4.	Porcentaje de reinfestación de <i>Fasciola hepática</i> en vacas tratadas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona	51
5.	Porcentaje de eficacia promedio de los antihelmínticos utilizados en vacas infestadas con <i>Fasciola hepática</i> pertenecientes a las parroquias del cantón Morona	52
6.	Porcentajes de la presencia de <i>Cryptosporidium sp</i> en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona	57
7.	Porcentajes de la presencia de <i>Eimeria sp</i> en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona	58
8.	Porcentaje de la incidencia según las cargas parasitarias de <i>Cryptosporidium sp</i> en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona	60
9.	Porcentaje de la incidencia según las cargas parasitarias de <i>Eimeria sp</i> en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona	61
10.	Porcentaje de la eficacia de los antiprotozoáricos en función de la disminución del número de OPG de heces de <i>Cryptosporidium sp</i> en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona	67
11.	Porcentaje de la eficacia de los antiprotozoáricos en función de la disminución del número de OPG de heces de <i>Eimeria sp</i> en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona	68
12.	Porcentajes del incremento promedio de la producción de leche en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona sometida a 4 tratamientos contra endoparásitos	72
13.	Incrementos en dólares americanos del beneficio / costo como producto de la producción de leche de las vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona que fueron sometidas 4 tratamientos contra endoparásitos	74

LISTA DE ANEXOS

No.

1. Ubicación de las 22 fincas en las cuatro parroquias del cantón Morona
2. Análisis coproparasitario de heces bovinas pertenecientes al cantón Morona
3. Análisis coproparasitario de heces de vacas tratadas contra *Fasciola hepática* pertenecientes al cantón Morona
4. Análisis coproparasitario de heces de vacas tratadas contra protozoos pertenecientes al cantón Morona
5. Producción promedio de leche vaca día en los diferentes tratamientos
6. Análisis de varianza de las cargas parasitarias de *Cryptosporidium sp*
7. Análisis de varianza de las cargas parasitarias de *Eimeria sp*
8. Fotos

I. INTRODUCCIÓN

Los animales domésticos se encuentran expuestos a numerosos microorganismos tales como bacterias, virus, rickettsias, micoplasmas, clamidias, hongos y parásitos. Las parasitosis gastrointestinales, hepáticas y pulmonares son generalmente producidas por helmintos (nematelmintos y platelmintos) y protozoarios. Estos representan una amenaza para los animales domésticos, ya que causan anorexia, reducción en la ingestión en la cantidad de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal, alteraciones en el metabolismo proteico, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea. Estas afecciones pueden verse reflejados en la disminución de los indicadores productivos como son: ganancia diaria de peso, producción láctea, conversión alimenticia, entre otros.

La industria ganadera nacional se ve seriamente afectada por la presencia de enfermedades parasitarias, particularmente las parasitosis gastrointestinales que representan un gran impacto económico en la producción. La presencia de estas enfermedades se manifiesta en forma alarmante, sobre todo en las zonas con climas tropicales y subtropicales, donde las condiciones de humedad, temperatura y desarrollo de los pastos, propicia las condiciones adecuadas para llevar a cabo los ciclos de vida de estos parásitos.

La parasitosis internas del ganado, han sido controladas en forma tradicional mediante el empleo de medicamentos elaborados a base de sustancias químicas. El uso de estos productos, por lo regular implica, para el ganadero, un gasto adicional que de alguna manera repercute en los costos de producción. Por otro lado se ha visto que todos estos productos, tarde o temprano, llegan a provocar resistencia en los parásitos, con lo que la efectividad de los mismos, se ve alarmantemente disminuida. Además de estos inconvenientes, algunos productos pueden ser considerados como un riesgo para otros microorganismos benéficos cuando son eliminados al medio en su forma activa después de ser administrados en los animales.

El cantón Morona basa su economía principalmente en la actividad ganadera y teniendo en cuenta las grandes pérdidas económicas que provoca la parasitosis interna en la ganadería bovina en perjuicio especialmente del pequeño productor, para poder resolver este problema es necesario en primera instancia saber que tipo de parásitos son los que los afectan con mayor frecuencia y esto se logra mediante un diagnóstico efectivo.

Conocidos los tipos de parásitos internos que con mayor frecuencia afectan al ganado bovino de la zona, se puede aplicar un tratamiento efectivo ya sea rompiendo el ciclo biológico del parásito o mediante productos desparasitantes específicos.

Por todo lo expuesto anteriormente los objetivos planteados en la presenta investigación son los siguientes:

- **Diagnosticar la incidencia de endoparásitos (Gastrointestinales, Hepáticos y Pulmonares) en las ganaderías bovinas supervisadas por el SESA – MS, pertenecientes al cantón Morona, Provincia de Morona Santiago.**
- **Evaluar la eficacia de cuatro desparasitantes comerciales (Amprolio, Sulfadiazina, Triclabendazole y Nitroxinil) para el tratamiento de endoparásitos.**
- **Realizar un estudio económico para establecer costos y beneficios de esta tecnología.**

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. PARASITOSIS

Borchert, K. (1981), define como parásito a aquel organismo que con el fin de alimentarse, reproducirse o completar su ciclo vital, se aloja en otro ser vivo, animal o vegetal, de modo permanente o temporal, produciendo en el ciertas reacciones. El parásito no proporciona al organismo por el buscado, el hospedador, ninguna compensación, sino que vive a costa de su sustancia corporal, con lo cual puede ocasionarle algún perjuicio.

No es preciso que éste sea tan intenso que influya significativamente sobre el desarrollo del hospedador, puesto que los daños poco importantes puede compensarlos, en la mayoría de los casos, gracias a su metabolismo total. Consecuentemente, hablamos de la acción patógena de un parásito, si es capaz de producir alteraciones.

Estas pueden pasar desapercibidas, por ejemplo cuando el curso es insidioso, pero pueden tener significación económica a causa del descenso en las producciones, pudiendo también ocasionar síntomas evidentes o la muerte.

De las 40.000 especies animales conocidas en Alemania, en los tres biótopos mar, aguas continentales y tierra firme por lo menos 10.000 viven como parásitos en alguna de sus fases vitales.

El 90 % de ellas corresponde a los parásitos internos, que pueden atacar a toda clase de animales. Es escasa la proporción de especies de vida parasitaria entre los espongiarios, hidrozooos, moluscos y faltan entre los vertebrados superiores y los tunicados.

Una proporción especialmente elevada ocupan los gusanos. Los parásitos de interés en Medicina veterinaria y humana constituyen un grupo heterogéneo de organismos animales, que pertenecen a estas cinco grandes clases: Tremátodos, Céstodos, Nemátodos, Artrópodos y Protozoos.

1. Parasitosis interna bovina

Borchert, K. (1981), manifiesta que los helmintos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares, constituyen amplios e importantes grupos de parásitos de bovinos, en los cuales deben ser controlados para evitar cuantiosas pérdidas en las explotaciones, debido a la disminución de los parámetros productivos y a la mortalidad que los mismos ocasionan.

Las parasitosis internas son infecciones producidas por parásitos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo de los animales domésticos. Algunos de ellos pueden observarse en heces aún estando alojados fuera de la luz intestinal, por ejemplo en el hígado (*Fasciola hepática*) o en pulmón (*Dictyocaulus sp.*)

a. Localización de los principales parásitos más frecuentes en bovinos

<http://www.viarural.com.ar>. (2002), afirma que los endoparásitos mas frecuentes en los bovinos se encuentran en los siguientes órganos:

- En esófago; *Gongylonema* (lombriz de esófago).
- En tráquea y pulmones; *Dictyocaulus* (lombriz de pulmón).
- En abomaso; [Haemonchus](#) (lombriz estomacal), *Ostertagia* (lombriz marrón), *Trichostrongylus*.
- En intestino; *Moniezia* (tenia), *Bunostomum* (lombriz ganchuda), *Cooperia*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum* (lombriz nodular), *Strongyloides* (lombriz del intestino), *Toxocara* (lombriz gruesa).
- En ciego; *Trichuris*.
- En colon; *Oesophagostomum* (lombriz nodular), [Trichuris](#).
- En hígado; *Echinococcus* (hidatidosis), *Fasciola hepática* (Duela).

B. PARASITOSIS GASTROINTESTINALES

Quiroz, H. (1986), menciona que las parasitosis gastrointestinales en rumiantes son una de las enfermedades más importantes en las ganaderías tropicales ya que reducen la ganancia de peso y producen alta morbilidad y mortalidad en animales jóvenes.

1. Nemátodos

<http://www.ceba.com.co>. (2005), manifiesta que los nemátodos son gusanos redondos, no segmentados, especies libres y parásitos cuya morfología es básicamente semejante. El cuerpo es filiforme con simetría bilateral, pero las hembras de algunas especies desarrollan dilataciones corporales más o menos globulosas. El tamaño de los nemátodos varía desde pocos milímetros hasta más de un metro de longitud, poseen aparato digestivo, sexos separados y ciclos vitales directos o indirectos.

a. Trichostrongylidae (Trichostrongílicos)

Mehlhorn, D. (1994), menciona que las diversas especies de trichostrongílicos viven en el cuajar o en el intestino delgado de sus hospedadores. Son nemátodos filiformes de pequeño tamaño que no sobrepasando los 3-4 cm. de longitud, carecen de cápsula bucal, el aparato reproductor está bien desarrollado, en las hembras es doble y la vulva se localiza en el tercio posterior del cuerpo; los machos tienen bolsa copuladora bien desarrollada.

Los signos clínicos muestran pocos aspectos específicos de cada especie y la diferenciación morfológica es también difícil para el especialista (tampoco es importante para la quimioterapia); algunos géneros de importancia en bovinos son los siguientes:

- Género *Haemonchus*; la especie más importante es *Haemonchus contortus* que se localiza en el abomaso.
- Género *Trichostrongylus*; incluye especies parasitarias del cuajar e intestino delgado.
- Género *Cooperia*; las *Cooperias sp* se encuentran en el intestino delgado y con menor frecuencia en el cuajar.

(1) Ciclo biológico

<http://www.cipav.org.co>. (2004), menciona que el ciclo biológico es directo; los parásitos excretan con sus heces huevos de forma ovoide, incoloros y de cáscara fina. Su tamaño oscila entre 70-100 μm de longitud por 40- 60 μm de anchura. Los huevos salen al exterior en fase de blástula con un

número variable de blastómeros (16-32) la excreción de huevos es variable y depende del hospedador (edad, estado inmunitario, consistencia fecal) y de la prolificidad del parásito.

Una vez eliminados con las heces, si las condiciones son adecuadas, en el interior del huevo se desarrollan las larvas 1 (L1) que eclosionan en la masa fecal, mudan dos veces pasando a larva 2 (L2) y a larva 3 (L3), que ya son infectantes. Estas retienen la cutícula de la fase anterior y emigran a la hierba donde permanecen hasta ser ingeridas por un hospedador. En condiciones favorables se forman L3 en 5-14 días aunque en condiciones naturales puede alargarse hasta 3-4 meses.

La infección de los bovinos se realiza por la ingestión de L3 con la hierba. Tras la ingestión (a los 30 minutos aproximadamente), las larvas pierden la vaina en el aparato digestivo del animal, por efecto de diversos estímulos del hospedador (amortiguador bicarbonato CO₂, CO₂ gaseoso, etc.). Este estímulo hace que la larva segregue un fluido de muda que actúa sobre la cutícula provocando su ruptura, con lo que la larva ayudada por sus movimientos puede salir.

Las larvas desenvainadas penetran en distintas zonas dentro de la mucosa digestiva *Haemonchus contortus* se localiza preferentemente en la mucosa fúndica. *Trichostrongylus spp* se sitúan en el primer tercio del intestino delgado, entre el epitelio y la membrana basal de la mucosa. La *Cooperia sp.* penetra en la mucosa intestinal entre las vellosidades intestinales.

Una vez en la mucosa, las larvas mudan otra vez y pasan a larva 4 (L4) en el interior de las glándulas o profundamente en los espacios entre las vellosidades intestinales, según las especies. Después de la última muda se transforman en larva 5 (L5) o preadultos que maduran sexualmente y pasan a adultos. Tras la cópula, las hembras comienzan a poner huevos, cerrándose el ciclo.

En determinadas circunstancias, el desarrollo larvario en el hospedador puede detenerse durante cuatro o cinco meses; en el caso de *Haemonchus* inmediatamente después de formadas las L4.

Aunque la naturaleza exacta del estímulo no está totalmente aclarado, el fenómeno denominado hipobiosis o inhibición larvaria tiene lugar cuando las condiciones ambientales son adversas.

(2) Epidemiología

Borchert, K. (1981), afirma que los factores que influyen para la manifestación patológica de estos parásitos son:

huésped; animales jóvenes y / o con bajo nivel nutricional. Medio ambiente: altas temperaturas y humedad sumada a pobres condiciones higiénicas.

(3) Signos clínicos

Mehlhorn, D. (1994), menciona que los animales presentan menor ganancia de peso, mal estado general, inapetencia y frecuentemente diarrea, hipoalbuminemia con disminución de la concentración de proteínas totales y anemia, engrosamiento de los nódulos linfáticos, edemas en la zona del cuello, parte baja del tórax y abdomen como señal de una hidremia.

(4) Lesiones

Mehlhorn, D. (1994), manifiesta que la presencia de vermes en el aparato digestivo. Específicamente cuando se presenta *Haemonchus sp*; son notables las consecuencias de la anemia: mucosas y piel pálida, sangre acuosa, hidrotórax, ascitis, hidropericardio.

El contenido gástrico es de color pardo rojizo.

b. Strongyloides

Shoulsby, E. (1987), dice que son los únicos nemátodos que presentan en su ciclo una generación libre y otra parasitaria en la cual las formas adultas solo están representadas por hembras partenogénicas.

(1) Etiología

Norman, D. (1983), manifiesta que una sola especie parasita a los rumiantes *Strongyloides papillosus* que se localizan en la mucosa del intestino delgado, las hembras partenogénicas miden de 3.5-6 mm x 50-65 μ m, su cuerpo es largo y filiforme, mas delgado en la región cefálica. La boca esta rodeado de 4 labios y 4 papilas, poseen esófago largo y casi cilíndrico, vulva en el tercio posterior del cuerpo y cola corta, cónica y truncada. Los huevos son elipsoidales (40- 60 x 20- 32 μ m) de pared delgada y embrionados.

Las formas libres son mas pequeñas y gruesas y presentan esófago rhabditiforme los machos miden de 700 -825 μ m, poseen cola corta y cónica con uno o dos pares de papilas preanales y postanales, espículas cortas robustas iguales, curvada ventralmente en su extremo posterior y de 33 μ m de longitud, los hembras miden de 640 - 1200 μ m de longitud, su cola termina en punta, están embrionados al momento de la puesta.

(2) Ciclo biológico

Shoulsby, E. (1987), menciona que el verme intestinal filiforme *Strongyloides papillosus* tiene un ciclo biológico inusual. Solamente las hembras pasan por la fase parasitaria del ciclo, tienen 3.5- 6

mm. de longitud y se introducen en la mucosa del intestino delgado proximal. Los huevos, pequeños y embrionados, son excretados en las heces, eclosionan con rapidez y pueden convertirse en larvas infestantes o en adultos de vida libre.

Las crías de estos adultos de vida libre pueden dar lugar a una generación de larvas infestantes o a otras de vida libre. El huésped se infecta por penetración cutánea o por ingestión; al igual que en otras especies de este género, puede haber transmisión de larvas infestantes por el calostro. El periodo prepatente es de menos de 10 días.

(3) Epidemiología

Borchert, K. (1981), Las infestaciones son más comunes en países tropicales y subtropicales, los animales jóvenes (menos de 4 meses de edad) son más receptivos a la enfermedad que los adultos.

El calor y la humedad favorece el desarrollo de las larvas infectantes, la corta duración de el desarrollo de los vermes favorece la enfermedad al igual que el hacinamiento.

(4) Patogenia

Borchert, K. (1981), dice que las infecciones generalmente son agudas y poco patógenas solo infecciones masivas puede causar enfermedad clínica. La patogenia depende de los trastornos digestivos provocados en el duodeno y el yeyuno produciendo alteración de la digestión y absorción, lo que se traduce en el retraso en el crecimiento; los vermes adultos también ejercen una acción tóxica debida a productos y excreción que lesionan la mucosa.

Al perforar la piel las larvas ejercen acción tóxica por las enzimas que secretan, las lesiones pulmonares ocasionadas por las larvas migratorias, exacerbando infecciones latentes que pueden dar lugar a neumonías.

(5) Signos

Mehlhorn, D. (1994), afirma que la diarrea a menudo con sangre y mucus, anorexia, debilidad, postración, deshidratación, anemia, pelo áspero, pérdida de peso, menor ganancia de peso. Cuando

la infección es masiva existen signos cutáneos, como una reacción eritematosa, dermatitis difusa en costados y abdomen, edemas y urticaria.

Los signos pulmonares, tos, estertores y en algunos casos neumonía, es provocada por infecciones bacterianas secundarias.

(6) Lesiones

Borchert, K. (1981), manifiesta que el enflaquecimiento general, inflamaciones catarrales en duodeno y yeyuno con hemorragias petequiales y equimóticas, desprendimiento de la mucosas del duodeno, hidrotórax, ascitis, hígado edematoso y riñones hiperemicos. En los pulmones se observa múltiples hemorragias sobre la superficie, atelectasia y enfisema.

(7) Diagnóstico

Borchert, K. (1981), manifiesta que los signos clínicos en animales muy jóvenes, identificación de huevos, cultivos de larvas y mediante raspados de la mucosa intestinal para identificar vermes.

II.

III. c. *Trichuris*

<http://www.produccionbovina.com>. (2000), manifiesta que las especies que parasitan a los rumiantes son:

- *Trichuris ovis*, se localizan en el colon y ciego de las vacas, los machos miden 50-80 mm y las hembras 35-70 mm.
- *Trichuris discolor*, se localiza en el ciego y colon de la vaca. Los machos miden 45-59 mm, tienen una espícula de 2 mm y vaina espinosa. Las hembras tienen 43-55 mm de longitud y son de color amarillo-naranja.
- *Trichuris globulosa*, se localiza en el ciego de vacas, ovejas, cabras y otros rumiantes. El macho mide 40 - 70 mm. La espícula mide 4.2 - 4.8 mm y la vaina termina en una expresión esférica que lleva espinas más. La hembra mide 42-60 mm y los huevos, 68-72 x 32-36 µm. debido a que ambas especies presentan idéntico modelo isoenzimático.

(1) Ciclo Biológico

Shoulsby, E. (1987), manifiesta que las hembras ponen diariamente varios centenares de huevos sin segmentar, que son eliminados con las heces. Alcanzan el estadio infectante de L1 dentro del huevo, en condiciones favorables de humedad, temperatura, oxigenación, composición del suelo y otros factores ambientales. Son muy perjudiciales la sequedad y el sol directo.

En condiciones no adecuadas pueden requerir hasta 7 meses. Así, temperaturas superiores a 37 °C matan las larvas en 15 minutos, pero sobreviven unos 7 meses a -8 °C. Los rumiantes se infectan al ingerir los huevos; estos eclosionan en las porciones posteriores del intestino delgado, mudan a L2, que se introducen en la *muscularis mucosae* del ciego y parte inicial del colon. Tras varias mudas alcanzan el estadio adulto a los 53-55 días.

(2) Patogenia

Borchert, K. (1981), afirma que el estadio más patógeno es el preadulto, pero la mayoría de las infecciones son ligeras y asintomáticas. Cuando hay gran número de parásitos, la acción patógena consiste principalmente en irritación mecánica del ciego y colon.

La implantación profunda del extremo anterior de los gusanos en la mucosa intestinal y su continuo movimiento, origina la perforación de capilares y desgarramientos de tejidos, provocando pequeñas hemorragias cuya sangre es ingerida por los nemátodos. Es posible que los tricuros elaboren sustancias hemolisantes, cuya absorción por hospedador de lugar a anemia hemolítica considera que facilita la invasión bacteriana.

(3) Signos clínicos

Mehlhorn, D. (1994), dice que los terneros y bovinos jóvenes presentan diarrea aguda, colitis hemorrágica y enflaquecimiento progresivo. En general puede observarse deshidratación.

(4) Lesiones

Borchert, K. (1981), manifiesta que las alteraciones más importantes son engrosamientos edematosos, formación de mucus, petequias y lesiones circunscritas en la mucosa, sobre todo en el ciego y raramente en el colon. Microscópicamente hay lesiones catarrales y necróticas en ciego y colon, congestión, hiperemia, ganglios linfáticos mesentéricos engrosados, inflamación de los capilares de lámina propia e infiltraciones celulares de eosinófilos y neutrófilos. Cuando hay infecciones bacterianas secundarias, son frecuentes los nódulos y abscesos.

(5) Diagnóstico

Norman, D. (1983), manifiesta que se realiza mediante la detección de los huevos en heces por métodos coprológicos de flotación o hallazgos de adultos en la necropsia. El diagnóstico diferencial se hace con los huevos de *Capillaria spp.*

d. Toxocara

hppt://www.fisterra.com. (2003), menciona que los agentes son vermes de color blanco rosáceo, de cutícula fina, casi traslúcida provistos de tres labios y demás caracteres generales de los ascáridos. Los machos miden de 15 a 25 cm están provistos de espículas cortas e iguales, mas varias papilas irregulares dispuestas por delante del ano y un par postanal. Las hembras miden de 20 a 32 cm.

Mehlhorn, D. (1994), manifiesta que las toxocarosis en los rumiantes es enzoótica, y de gran prevalencia en los países tropicales y sub tropicales. Es propia en las explotaciones con la producción intensiva en espacios reducidos como ocurre en la cría o ceba industrial de terneros. Si la infestación es poco importante casi nunca aparecen síntomas; generalmente hay un olor especial del aliento (de la orina y de la carne) a ácido butírico. Si la infestación es grave se producen trastornos intestinales que repercuten en el desarrollo y estado físico de los animales, también puede llegar a presentarse neumonía (migración de larvas).

(1) Epidemiología

Borchert, K. (1981), afirma que las hembras eliminan enormes cantidades de huevos (3 a 8 millones por día), subglobulosos unicelulares de superficie punteada, relativamente lisa provista de gruesa pared que les confiere gran resistencia a los factores ambientales adversos y a los desinfectantes. En el interior de ellos a temperaturas favorables 24-28 °C y con humedad relativa de 80% en adelante, se desarrolla la larva-I que alcanza el estadio larvario-2 infectante sin abandonar el huevo. Existe correlación directa entre la pluviosidad y la prevalencia de la parasitosis, la desecación y la luz solar los afecta.

La infección se produce por vía oral con pienso o bebida contaminados. La L-2 se libera en el intestino, pasa por vía porta al hígado donde muda convirtiéndose en L-3 se dirige hacia el corazón y llega a los pulmones. Su destino posterior depende de la edad de sus hospedadores:

En animales lactantes tienen lugar la emigración ascaroide es decir, la larva asciende por los bronquios y traquea, son deglutidas y llegan al intestino delgado donde alcanza la madurez sexual.

En los animales destetados y sobre todo en los adultos, desde los pulmones, sin haber abandonado el sistema vascular, regresa al corazón y pasan a la gran circulación, para emprender una emigración somática toxocaróide, que se sitúa en diversos órganos (hígado-pulmón, pulmones, riñón, músculos, etc.), donde permanecen a la espera de cambios fisiológicos del hospedador.

En las hembras preñadas, al final de la gestación las L-3, se movilizan, llegando algunas al feto (a partir del 8º. mes, con localización en el aparato digestivo), pero la mayoría se desplaza hacia la ubre, apareciendo desde el primer día en el calostro y luego en la leche, en número que se incrementa hasta cerca del mes en que ya desaparece; en el animal lactante llega directamente al intestino delgado, donde alcanza la madurez sexual a los 20-30 días y comienza el periodo patente, que en los casos de infección prenatal, se inicia desde el segundo día de vida. La infección patente se observa en animales de menos de 3 meses de edad, pero es rara en animales de más de 6 meses.

(2) Patogenia

Mehlhorn, D. (1994), manifiesta que los adultos de *T. vitulorum* se alimentan del quimo, utilizando especialmente glúcidos, aminoácidos, minerales y vitaminas. La producción de ácidos valérico y capríónico indica que utilizan los ácidos grasos. Mecánicamente pueden dar lugar a obstrucciones intestinales, cuando son abundantes los áscaris, causando dolores cólicos; por emigración errática, ocluye el conducto colédoco, incluso llega a la vesícula biliar.

(3) Signos

Borchert, K. (1981), afirma que en los animales jóvenes pueden llegar a observarse trastornos en los primeros 15 días de edad, sobre todo cuando la infección es grave (70 a 500 ascaris/gr de heces), pero lo más frecuentemente observado es que la toxocarosis tenga un desarrollo insidioso. Los signos son alteración del apetito, debilidad y desnutrición, dolores cólicos inmediatamente después de mamar o como consecuencia de obstrucciones intestinales; enteritis con diarrea asociada a fuerte eliminación de huevos.

Los efectos de la parasitosis se cursan a partir del mes de edad y guardan estrecha relación con la carga parasitaria y puede haber muertes. En terneros en praderas fertilizadas con estiércol procedentes de explotaciones porcinas a veces se observan trastornos pulmonares.

(4) Diagnóstico

Borchert, K. (1981), Se apoya en el característico olor butírico de los animales, la coprología (método de flotación), la investigación de anticuerpos (hemoaglutinación indirecta) y especialmente para detectar la presencia tisular de larvas, ELISA indirecta (con antígenos de L2). Debe descartarse la coccidiosis.

e. Capillaria

Lapage, G. (1984), manifiesta que estos son gusanos nemátodos de la familia *capillaridea*, del género *capillaria*, vermes capilares, de color blanco amarillento, a veces pardo y son finos como los pelos. La cutícula muestra una estriación transversal fina, interrumpida por bandas.

La *Capillaria bovis* y la *Capillaria longipes* son los más comunes en el ganado bovino afectando el intestino delgado del mismo. Los machos miden 8 a 12 mm x 75 micras y las hembras de 12 a 20 mm x 95 micras y los huevos de 50 x 25 micras.

(1) Ciclo evolutivo

Quiroz, H. (1986), manifiesta que el ciclo es directo o necesita la interpolación de un hospedador intermedio. La embrionación de los huevos no segmentados eliminados al exterior con las heces del hospedador se realiza, casi sin excepción, en libertad. Ello requiere alta temperatura y humedad. La duración del ciclo embrionario se calcula en 30 hasta 54 días, durante el verano y el otoño se efectúa con mayor rapidez que en primavera, por lo que la enfermedad aparece con más frecuencia en los meses húmedos y de abundancia de lombrices de tierra. Los huevos pueden permanecer viables por lo menos durante un año. Los huevos embrionados y no embrionados soportan las temperaturas de congelación hasta -15°C .

La mayoría de las especies capilarias se desarrollan directamente. Los huevos embrionados pueden ingerirse en los piensos o en el agua de bebida, dejando en libertad a las larvas I en el intestino delgado. Estas se sitúan en la mucosa y submucosa donde mudan hasta pasar a la cuarta etapa larvaria en la que ya se advierte la diferenciación sexual lesionando la mucosa de esta región del intestino. En la forma indirecta precisan de un hospedador intermedio que en este caso suele ser la lombriz de tierra las cuales ingieren con las partículas de tierra los huevos, en las que casi siempre se produce la eclosión de las L- I.

El diagnóstico se realiza por el hallazgo en las heces mediante métodos coprológicos de flotación. La necropsia permite hallar los adultos en la mucosa intestinal.

(2) Lesiones a la necropsia

Borchert, K. (1981), manifiesta que en esta capilariosis intestinal se encuentra frecuentemente una enteritis catarral y descamación de la mucosa del intestino delgado, la mucosa intestinal esta engrosada y cubierta de moco, en el que se hallan las capilarias en su mayor parte fijos a la mucosa. La superficie interna del intestino delgado aparece cubierta de hemorragias puntiformes o en estrías.

(3) Diagnóstico.

En todas las especies, se realiza la determinación de los huevos en las heces por los métodos de flotación.

2. Céstodos

a. **Moniezia**

Mehlhorn, D. (1994), dice que el género *Moniezia* son tenias que parasitan ovejas, cabras, bovinos y otros rumiantes; proviene de la familia *anoplocephalidae*, del orden *cyclophyllidae*, de la clase *cestoda*. Son dos las especies que parasitan a los rumiantes, la *M. expansa* y la *M. benedeni*.

(1) Morfología

Mehlhorn, D. (1994), manifiesta que ambas especies llegan a tener una longitud de 6 m y hasta 1.5 cm de ancho, existen glándulas interproglotidales, el excólex posee ventosas prominentes, pero es pequeño, carecen de ganchos y contienen dos juegos de órganos reproductores.

Los huevecillos son de forma triangular. Tienen un diámetro de 56 a 57 micras y un delgado cascarón.

(2) Ciclo biológico

Shoulsby, E. (1987), manifiesta que estas esocies viven en el intestino delgado del bovino, los segmentos terminales cuando están llenos de huevecillos fecundados, se desprenden de la cadena de proglótidos y aparecen en las heces de los huéspedes definitivos. Los huevecillos son entonces ingeridos por los huéspedes intermediarios, que son pequeños ácaros no parásitos, perteneciente a la familia *oribatidae* los cuales viven en pastizales o en el suelo. La maleza que crece en las orillas de las praderas es potencialmente infectante.

Dentro del huésped intermediario los huevecillos eclosionan y el embrión de cada uno de ellos se convierte en un cisticercoide que esta completamente desarrollado en 2 a 6 meses. El calor de los meses de verano apresura su desarrollo. El huésped definitivo se infesta al ingerir al huésped intermediario cuando pastorea.

Los segmentos maduros que contienen huevecillos fecundados aparecen en las heces del huésped definitivo 6 semanas de haberse ingerido el huésped intermediario.

(3) Mecanismo de acción

<http://www.ceniap.gov.ve>. (2000), menciona que la naturaleza del daño causado por *Moniezia* no es bien conocida. Probablemente afecta al huésped al eliminar ciertos elementos de su alimento y cuando son numerosas, sus ventosas causan irritación en la pared intestinal. Algunos signos clínicos son debilidad pelaje áspero y crecimiento retardado. También se puede encontrar edema en la región abdominal que da un aspecto de una gran dilatación y se presenta anemia, en algunos casos hay diarrea o cuando hay varias tenias presentes, se produce obstrucción intestinal.

3. Protozoos

Shoulsby, E. (1987), manifiesta que los protozoos son microorganismos unicelulares, eucariotas, caracterizados por carecer de pared celular, ser móviles en alguna de sus fases evolutivas y presentar nutrición heterótrofa.

Adaptados originariamente a un hábitat acuático, muchos protozoos son de vida libre; pero otros son simbioses obligados de los animales, incluyendo al hombre. La adaptación a su hospedador

condiciona importantes modificaciones morfológicas y del tipo de nutrición de los diversos protozoos en relación a sus homólogos de vida libre.

Algunos requieren necesariamente varios hospedadores para completar su ciclo vital pudiendo presentar en cada uno de ellos una morfología, metabolismo y tipo de reproducción diferentes.

Su tamaño es variable oscilando entre los 3 y 100 μm . Poseen la estructura propias de las células eucariotas. Carecen de pared celular, aunque algunos protozoos de vida libre forman un exoesqueleto¹ y, los de vida parasitaria, cuando se transmiten a través del medio libre, se rodean transitoriamente de una cubierta quística de resistencia. Los flagelos y cilios poseen la estructura característica de los de las células eucariotas.

a. *Eimeria* sp

Shoulsby, E. (1987), menciona que las coccidias son protozoos, de los géneros *Eimeria*, *Isospora* y *Criptosporidium*, que parasitan una gran diversidad de animales domésticos. *Eimeria* parasita (Aves domesticas y silvestres, cerdos, bovinos, ovinos, caprinos y conejos), *Isospora* parasita perros y gatos, la enfermedad es muy rara en equinos. Las Eimerias se localizan principalmente en el intestino donde cada una tiene su localización específica, duodeno, yeyuno, ciego, donde producen daños a la mucosa y si la enfermedad se presenta con síntomas clínicos, se presenta diarrea principalmente. Existe además la enfermedad subclínica, en la cual en los animales, así se detecte la presencia del parásito mediante exámenes de materia fecal en el laboratorio, no se presentan síntomas clínicos. Es muy importante en el caso de las coccidiosis, conocer cuales son las especies de Eimerias mas patógenas, pues no todas cursan con presentación clínica de la enfermedad.

(1) Ciclo de vida

Los animales contaminan el agua, el pasto, las camas, con la excreción de ooquistes, en el medio ambiente y bajo la influencia de la temperatura y la humedad, el ooquiste se esporula, aproximadamente en 7 días y se convierte en un ooquiste infectivo y si el ooquiste esporulado es ingerido por el animal se reinicia de nuevo el ciclo biológico del parásito. El ooquiste esporulado contiene cuatro esporozoitos y dos merozoitos, que infectan las células epiteliales del intestino.

Los esporozoitos entran a las células epiteliales, produciendo daños en ellas y dan lugar a la primera generación de Schyzontes, se dividen y producen la primera generación de Merozoitos, estos invaden las células dan lugar a la segunda generación de Schysontes, se pueden producir tres generaciones de Schyzontes y los merozoitos de segunda y tercera generacion dan lugar a la formación de macro y microgametos, que se diferencian sexualmente para formar los Zygotes que luego se convierten en ooquistes, que son eliminados por las heces para reiniciar el ciclo.

(2) Signos clínicos

Los bovinos son afectados por 19 especies de *Eimeria* distribuidas a nivel mundial y por *Cryptosporidium*, pero es este artículo nos referiremos solamente a *Eimeria*, pero las Eimerias, de mayor patogenicidad y que causan enfermedad clínica en bovinos, principalmente en los países tropicales, son: *Eimeria bovis* y *Eimeria zuernii*.

Incluyen debilidad, diarrea con sangre, principalmente en la Coccidiosis producida por *Eimeria zuernii*, en el curso de una enfermedad aguda, los terneros pueden excretar solo sangre sin digerir, es común el tenesmo y la presencia de moco, los animales pierden el apetito, tienen dificultades para defecar y la diarrea conduce a un nivel elevado de deshidratación. El periodo de incubación de la enfermedad es de 15-20 días y el curso clínico de 5-6 días.

b. *Cryptosporidium* sp

Shoulsby, E. (1987), menciona que la *Cryptosporidiosis* es una enfermedad emergente ocasionada por protozoarios del género *Cryptosporidium* que afectan a un amplio espectro de vertebrados y presentan una gran capacidad para reproducirse y diseminarse.

En el ganado bovino, fueron reconocidas dos especies de este género: *Cryptosporidium. parvum* Tyzzer, 1912 y *Cryptosporidium andersoni* n. sp. La primera, coloniza el intestino delgado y constituye un importante agente etiológico del síndrome diarreico de los becerros. En los bovinos adultos también ha sido reportada esta especie, en los que generalmente cursa de forma subclínica y presenta bajos niveles de infección. No obstante, en ocasiones se han señalado altas prevalencias y excreción de hasta $1,8 \times 10^4$ ooquistes por gramo de heces.

La otra especie, se desarrolla en el abomaso, es más común en bovinos adultos y aunque presenta amplia distribución, su prevalencia es baja. Aparentemente no causa enfermedad manifiesta, pero la producción de leche se ha visto significativamente reducida en las vacas afectadas.

(1) Ciclo biológico

La infección se produce mediante la ingestión de ooquistes esporulados, que liberan los esporozoitos infectantes en el tracto gastrointestinal del hospedador.

Una vez ingeridos los ooquistes se produce el desenquistamiento y activación en el tracto intestinal liberando, a través de una sutura presente en el ooquiste, los 4 esporozoitos infectantes, que alcanzan las células hospedadoras mediante movimientos de deslizamiento y flexión y penetran en su interior para formar la vacuola parasitófora, compartimento intracelular donde tienen lugar las fases de multiplicación, que, a diferencia del resto de coccidios, se sitúa en una posición extracitoplasmática.

Las etapas de reproducción incluyen dos fases de esquizogonia (multiplicación asexual), gametogonia (multiplicación sexual), así como la fase de esporogonia (esporulación) la cual puede tener lugar dentro del hospedador.

Los ooquistes son eliminados en las heces completamente esporulados (esporulación endógena), por lo que son directamente infectantes para otros hospedadores.

El desarrollo de *Cryptosporidium* ocurre con gran rapidez, y cada generación puede desarrollarse en 12-14 horas. El ciclo biológico se desarrolla habitualmente en las células epiteliales del intestino delgado, especialmente en los tramos medio y posterior de yeyuno y en íleon, si bien el intestino grueso puede también resultar parasitado. Ocasionalmente se puede encontrar en células epiteliales de otras localizaciones, como aparato respiratorio y reproductivo.

El periodo de prepatencia (tiempo entre la infección y la eliminación de ooquistes) varía entre 2 a 14 días en la mayoría de las especies de animales domésticos, mientras que el periodo de patencia (duración de la excreción de ooquistes) varía dentro y entre diferentes especies de hospedadores, desde varios días a varios meses.

(2) Epidemiología

En las explotaciones, la principal fuente de infección la constituyen los animales jóvenes con diarrea. La alta morbilidad y rápida difusión de la enfermedad se explica por el elevado número de ooquistes que eliminan en sus heces y el hecho de que sean directamente infectantes. Los portadores asintomáticos, representados fundamentalmente por animales adultos, constituyen una fuente de infección adicional para los neonatos.

Se ha comprobado que las ovejas eliminan un mayor número de ooquistes, coincidiendo con los días del parto, lo que facilita la infección de los corderos tras el nacimiento y explicaría el inicio en las explotaciones de los brotes de diarrea.

La forma de infección más habitual es la transmisión directa por vía fecal-oral, los ooquistes contaminan con facilidad el pelo o lana de los animales, las ubres de las madres, la cama, alimentos y bebederos.

Es también destacable la transmisión indirecta por ingestión de agua o alimentos contaminados, debido a la resistencia de los ooquistes a los tratamientos de cloración del agua potable.

C. PARASITOS PULMONARES

Los nematodos pulmonares producen la enfermedad denominada bronquitis verminosa, obstruyendo las vías aéreas y llegando a producir asfixia en los animales. Sobre las lesiones producidas por estas lombrices, pueden instalarse bacterias que complican el cuadro neumónico.

1. Género Dictyocaulus

Norman, D. (1983), manifiesta que este género contiene a los gusanos pulmonares comunes de los animales domésticos. Tienen cuatro labios, de los que el dorsal y el ventral son un poco mayores que los laterales. La cápsula bucal es muy pequeña y tiene un grueso anillo esclerotizado alrededor de su parte posterior. Las espículas del macho son iguales, cortas y robustas y poseen un gubernáculo. La vulva de la hembra se halla cerca de la parte media del cuerpo y los úteros son opuestos.

Es el único género de esta familia en el que el ciclo vital es directo; no precisa hospedador intermediario. Los vermes adultos se encuentran en los bronquios y bronquiolos en donde depositan sus huevos. Algunos de ellos eclosionan, pero otros no. Las larvas o los huevos son esputados hasta la faringe y bien deglutidos y eliminados con las heces o expulsados en las mucosidades por la nariz o la boca. Las larvas no son tan activas como las de los triestrongídeos, pero mudan hasta el tercer estadio infestivo envueltas en la vaina. Un hecho interesante sobre la especie que afecta a los bovinos es que las larvas migran sobre los esporangios de los hongos *Pilobolus* que se desarrollan sobre las heces del ganado vacuno; los esporangios se abren de una forma explosiva y lanzan las esporas y las larvas hasta una distancia de 3 metros. Los hospedadores cuando pastan ingieren las larvas que se hallan sobre las hierbas. Las larvas se dirigen a los ganglios linfáticos

a. *Dictyocaulus viviparus*

Norman, D. (1983), menciona que es el gusano pulmonar del ganado vacuno. Se encuentra en la tráquea, bronquios y bronquiolos de la vaca, cebú, camello y diversos rumiantes silvestres de todo el mundo. Es más importante en los climas húmedos que en los relativamente secos.

Los machos miden 17-50 mm de longitud y unos 500 μm de diámetro, con espículas de 195-215 μm de largas y un gubernáculo de 64-80 μm de longitud. Las hembras tienen 23-80 mm de longitud, con huevos elipsoidales de 82-8 por 33-38 μm . Las larvas de primer estadio miden 310-360 μm de longitud y 16-19 μm de diámetro.

b. *Dictyocaulus filaria*

Norman, D. (1983), afirma que es el gran gusano pulmonar de los ovinos. Se presenta en la tráquea, bronquios y bronquiolos de la oveja, cabra y varios rumiantes silvestres en todo el mundo. Tiene mayor importancia en climas húmedos, relativamente cálidos que en los secos.

Los machos tienen una longitud de 25-80 mm, con espículas de 400-550 μm de largas y un gubernáculo corto. Las hembras miden 43-112 mm de longitud, con huevos elipsoidales que están

embrionados al ser puestos de 112-135 por 52-67 μm . El primer estadio larvario mide 500-540 por 25 μm y presentan una protuberancia cuticular característica (botón cefálico) en el extremo anterior y la punta de la cola está suavemente redondeada.

2. Ciclo de vida

Shoulsby, E. (1987), manifiesta que las hembras parásitas eliminan huevos larvados que son arrastrados hacia las vías aéreas superiores y redegutidos. Las larvas 1 eclosionan en el intestino y son expulsadas con la materia fecal. La maduración a larva 3 infectante (L3) ocurre, al igual que los nematodos gastrointestinales, dentro de las heces, solo que ésta L3 es de movimientos más lentos que aquellas lo que condicionaría la traslación desde la materia fecal hacia el forraje.

Situación que es facilitada por su tropismo hacia hongos del género *Pilobolus*, los que al estallar arrojan las larvas a varios metros de las heces.

Ingresa al huésped a través del pastoreo, penetran a través de la pared intestinal y viajan, previo paso por ganglios mesentéricos, hasta bronquiolos donde desarrollan a adultos, que luego de la copula inician la postura de huevos. El período prepatente (desde su ingestión hasta la postura de la hembras adultas) es de 3-4 semanas.

3. Características de las larvas

<http://www.ceniap.gov.ve>. (2000), menciona que las larvas 1 de *Dictyocaulus vivíparus* son más cortas que las L3 de parásitos gastrointestinales, no tienen doble vaina y presentan la cola muy corta y roma, con un granulado en sus células intestinales muy característico.

Su movimiento en el líquido es muy lento y ondulante (no con azul de metileno pues las mata). En el caso de los ovinos las larvas de *Dictyocaulus filaria* presentan un botón cefálico característico.

4. Diagnostico

Shoulsby, E. (1987), afirma que la necropsia es generalmente definitiva en el diagnóstico de *Dictyocaulus vivíparus* y se basa en las características evidentes de la patología macroscópica: zonas de tamaño variable en proceso de "hepatización", en el borde de los lóbulos diafragmáticos. Sumado al hallazgo de exudado y parásitos (Hembra: 60-80 μm , Macho: 45-50 μm) en las vías aéreas confirma el diagnóstico clínico.

Los parásitos adultos y las larvas 5 son frecuentemente encontrados al tiempo que cuidadosamente se accede a bronquios y bronquiolos con tijera de punta roma.

El diagnóstico coprológico requiere de una metodología diferente a la de los nematodos gastrointestinales, destinada a individualizar las larvas (L1) que son eliminadas con la materia fecal, conocida como técnica de migración larvaria o de Baermann:

D. PARASITOS HEPÁTICOS

Dentro de los parásitos mas importantes que afectan al hígado son los de la clase tremátodo.

1. Tremátodos

Norman, D. (1983), menciona que los tremátodos o duelas Carecen de cavidad corporal y todos sus órganos se hallan encajados en un tejido perenquimático. Sus cuerpos son por lo general aplanados dorsoventralmente y con frecuencia sin segmentar y en forma de hoja. Poseen dos ventosas, una de ellas alrededor de la boca y la otra cerca de la mitad del cuerpo o bien en el extremo posterior de él. La segunda ventosa recibe el nombre de acetábulo porque se admite se parece a una vinajera. Los tremátodos reciben este nombre porque las ventosas tienen una depresión central que se parece a un agujero.

2. Fasciolosis

Mehlhorn, D. (1994), manifiesta que la fasciolosis es una enfermedad parasitaria producida en los animales por el tremátodo *Fasciola hepática*. La importancia de este parásito radica en las grandes pérdidas económicas que produce en los ganados bovino, ovino, etc., a los cuales infecta con relativa frecuencia, con lo que produce en ellos enfermedad, menor producción y, con frecuencia la muerte. Al ganado lo infecta de manera frecuente, produciendo daño principalmente al hígado y vías biliares, lo que se traduce en enfermedad que va desde leve hasta la muerte del animal; esto último depende del número de parásitos que infectan a un individuo.

a. **Morfología**

Norman, D. (1983), manifiesta que el adulto de *F. hepática* es un gusano plano, sin segmentos ni cavidad celómica, que mide de 2 a 3.5 cm de longitud por 1 a 1.5 cm de ancho y tiene apariencia de hoja.

Presenta una porción anterior cefálica, en la que se encuentra una ventosa oral, la cual se comunica con el esófago muscular, parte anterior de los ciegos intestinales que tiene en su tubo digestivo.

Después de la porción cefálica, el parásito se ensancha como si tuviera hombros y más o menos a ese nivel, en la parte media, se encuentra la ventosa ventral, que le sirve para fijarse a las paredes de los conductos biliares. Como es hermafrodita, se autofecunda y después de un tiempo pone unos 600 huevos diariamente.

Los huevos son operculados y miden 130 a 150 micras de longitud por 60 a 90 micras de ancho. Los huevos al embrionar en el agua, desarrollan una forma larvaria ciliada o miracidio, la cual madura en 15 días, levanta el opérculo y sale a nadar libremente en el agua.

Tiene que buscar forzosamente a los caracoles pulmonados de agua dulce, principalmente del género *Lymnaea*, a los cuales infecta para continuar su evolución. Dentro de los caracoles se transforma en esporoquiste, luego en redia madre, redia hija y, dentro de éstas, se forman las cercarias, las cuales abandonan al caracol y con la cola que poseen nadan libremente para ir a enquistarse en las plantas acuáticas semisumergidas o en el fondo de acequias y corrientes lentas de agua, formando las metacercarias, que son infectantes para el hombre y los animales herbívoros.

b. Ciclo biológico y mecanismos de transmisión

Shoulsby, E. (1987), manifiesta que el mecanismo de transmisión fundamental por medio del cual los bovinos adquiere la infección por *F. hepática*, es mediante el pastoreo en praderas con un alto grado de humedad y que contengan metacercarias del parásito. Al llegar al intestino delgado éstas hacen eclosión y dejan en libertad al parásito juvenil, el cual atraviesa la pared intestinal y se dirige al hígado, atraviesa la cápsula de Glisson, penetra en el parénquima hepático hasta llegar a los conductos biliares y en la luz de éstos se establecen para desarrollarse hasta adultos.

Cuando maduran sexualmente, se autofecundan y empiezan a poner huevos, los cuales salen con la bilis y se mezclan con las materias fecales para ser expulsados al exterior. Si caen en el agua dulce de corriente lenta (canales de riego, acequias, etc.), en unos 15 días se desarrolla el miracidio que sale libre, infecta caracoles pulmonados y se transforma consecutivamente en esporoquiste, redia madre, redia hija y cercarias (unas 600 por cada miracidio que penetra al caracol), las cuales abandonan al caracol y se enquistan formando las metacercarias sobre los pastizales o en el fondo del agua de las acequias. Al ser ingeridas las metacercarias por el ganado vacuno, ovino, porcino, etc., o por el hombre, se completa el ciclo biológico.

c. Diagnóstico

Borchert, K. (1981), menciona los métodos directos son los que con mayor frecuencia establecen el diagnóstico de la fasciolosis, bien mediante el hallazgo de huevos en exámenes coproparasitoscópicos seriados por sedimentación o flotación, o bien durante el sondeo duodenal

simple o utilizando el método de la cápsula de Beal. También se identifican parásitos adultos en los hígados después del sacrificio.

Durante el período inicial, cuando todavía no hay producción de huevos lo cual facilita el diagnóstico, se emplean reacciones serológicas para determinar la infección por *F. hepática*. La eosinofilia elevada es un dato muy importante que debe considerarse en el diagnóstico de la fasciolosis. A veces, se pueden ver los parásitos adultos en cortes histológicos.

Entre los fármacos que han resultado eficaces en el tratamiento de esta parasitosis, se encuentra el nitroxinil y triclabendazole ha habido resultados satisfactorios. En ocasiones, se aconseja repetir los tratamientos si vuelven a aparecer huevos en la materia fecal.

E. ANTIHELMÍNTICOS UTILIZADOS PARA EL TRATAMIENTO DE ENDOPARASITOSIS

1. Amprolio

Sumano, H. (1988), dice que su fórmula es (1(4 amonio-2 propilpirimidin-5-metil) 2 metilpirimidium HCl). Es un polvo blanquecino, soluble en agua en su forma de sal y sin olor; es poco soluble en etanol, con un pH en solución acuosa al 10% de 2.5 a 3.0. Este fármaco fue introducido en 1961, y se ha usado de manera extensa en todo el mundo como uno de los coccidiostatos más seguros, ya que al usarlo no manifiesta efectos adversos. Su limitación principal es el espectro de actividad, que es reducido contra las diferentes especies de coccidias.

a. Farmacocinética

Es un antagonista de la tiamina tan eficaz que se emplea en forma experimental para provocar deficiencias de tiamina en ovejas adultas y otras especies, por lo que se ha postulado que afecta a la coccidia al interferir con la función de la tiamina, inhibiendo la diferenciación de los mezozoitos y la esporulación de los oocistos.

b. Absorción

El fármaco se absorbe de modo eficaz por vía oral, alcanzando su concentración máxima en el plasma en un promedio de cuatro horas; se distribuye en todo el organismo.

c. Usos y dosis

El amprolio es un fármaco que se emplea en bovinos, equinos, cerdos y aves de corral como profiláctico y terapéutico contra coccidiosis.

Bovinos: 50 mg/Kg.

Equinos: 10 a 20 mg/Kg.

d. Resistencia

Esta ha sido perfectamente caracterizada e incluso ha sido posible producir una línea de coccidia establemente resistente por recombinación genética, sobre todo de *Eimeria tenella* y *E. necatrix*. Cuando han aparecido cepas resistentes al amprolio, se ha demostrado que no es cruzada con los ionoforos. Sin embargo, a pesar de que esta perfectamente comprobada la resistencia, al combinarse con otros fármacos, como el las quinolonas o el etopabato, se obtienen resultados excelentes.

e. Toxicidad

El amprolio tiene un amplio margen de seguridad de hasta cinco veces la dosis terapéutica.

2. Sulfadiazina

Sumano, H. (1988), manifiesta que las sulfonamidas fueron las primeras drogas eficaces empleadas para el tratamiento sistémico de infecciones bacterianas.

Les caracteriza compartir una estructura química similar al ácido para-amino-benzoico (PABA).

a. Mecanismo de acción

Las sulfonamidas son análogos estructurales y antagonistas del PABA (ácido para amino benzoico) e impiden la utilización de este compuesto para la síntesis de ácido fólico. Este a su vez actúa en la síntesis de timina y purina. Esta acción se ejerce compitiendo por la acción de una enzima bacteriana responsable de la incorporación de PABA al ácido dihidropteroico, precursor del ácido fólico.

Las células de los mamíferos requieren ácido fólico preformado ya que no pueden sintetizarlo y por lo tanto no son atacadas.

El efecto sinérgico de las sulfonamidas asociadas a trimetoprim se debe a la inhibición secuencial de esta vía metabólica.

b. Absorción

Existen sulfonamidas que se absorben por vía digestiva y otras que no. Las que se absorban por vía oral, lo hacen con rapidez, a nivel del estómago e intestino delgado y en alta proporción (70 a 90%).

La distribución es amplia en los diferentes territorios orgánicos, alcanzando concentraciones terapéuticas en plasma, líquido cefalorraquídeo, sinovial y peritoneal. Ello está en relación con la fijación a las proteínas plasmáticas y su liposolubilidad. Atraviesan la barrera placentaria y se observan en la sangre fetal y líquido amniótico, pudiendo producir efectos tóxicos. Atraviesan bien

la barrera hematoencefálica. Las sulfonamidas tópicas pueden ser absorbidas y alcanzar niveles sanguíneos detectables.

Se metabolizan parcialmente a nivel hepático por acetilación y glucuronidación. Los metabolitos no tienen actividad antibacteriana.

c. Resistencia

La resistencia a las sulfonamidas está muy extendida, tanto para gérmenes comunitarios como nosocomiales.

Los microorganismos desarrollan resistencia por mecanismos que pueden ser de naturaleza cromosómica o extracromosómica.

Cromosómica: A través de mutaciones que producen un cambio en las enzimas de lo que resulta una disminución de afinidad por las sulfas, o aumentando la producción de PABA lo que neutraliza la competencia de las sulfas.

Extracromosómica: La producción de una enzima dihidripteroato sintetasa alterada, que es 1.000 veces menos sensible a la droga, es el principal mecanismo de resistencia a sulfonamidas.

d. Usos y dosis

Para aumentar su efecto especialmente contra *Eimeria* se recomienda hacer una combinación con trimetoprim.

Bovinos: 70 a 100 mg/Kg.

3. Nitroxinil

Sumano, H. (1988), afirma que el nitroxinil se constituye químicamente de cristales amarillos de benceno, poco solubles en agua y solubles en disolventes orgánicos. Es casi inodoro y se caracteriza por ser una solución estable, pero se precipita en presencia de calcio y otras sales, se comercializa en solución inyectable debido a que por esta vía es seis veces mas eficaz que por vía oral.

a. Farmacocinética

Se sugiere que actúa inhibiendo la fosforilación oxidativa. Es posible comprobar sus efectos sobre *Fasciola gigantica* en condiciones de laboratorio, al agregar 20 mg/ml in vitro, con lo cual se induce el cese inmediato de las contracciones musculares, haciendo suponer que actúan como bloqueador neoromuscular, por lo que el parásito muere paralizado y con deficiencia de energía.

b. Absorción

La absorción de este fármaco por vía oral es errática, por lo que se prefiere la administración parenteral por vía subcutánea. Se fijan a la albúmina sobre todo y poco a otros tejidos; se elimina lentamente del cuerpo por orina y heces, permaneciendo en el organismo hasta por 30 días. En la leche de bovinos, se detecta por 10 días por lo que se debe retirar esa leche del consumo humano cuando menos 30 días, sin olvidar que los tiempos de eliminación total puede variar entre 30 y 57 días.

c. Usos y dosis

Actúan contra formas maduras de *Fasciola hepática*, con eficacia de alrededor de 90% contra formas maduras y 85% contra formas inmaduras de seis a ocho semanas de edad.

Bovinos y ovinos: 10 a 20 mg/Kg por vía subcutánea.

d. Toxicidad

Su toxicidad es baja a nivel sistémico, pero en ocasiones en el sitio de aplicación se puede manifestar una inflamación con dolor que puede ser leve o moderado.

La cantidad máxima tolerada en ovejas y vacas es de 40 mg/kg; con esta dosis se presenta taquicardia y taquipnea. Dosis de 50 mg/Kg inducen la muerte en 75% de los animales, al parecer por una acción hepatotóxica directa. No se informa incompatibilidad con otros fármacos.

4. Triclabendazol

Boray, J. (1984), manifiesta que este fármaco fue seleccionado dentro de un gran número de análogos que se demostraron seguridad y eficacia contra *Fasciola hepática*. Se fabrica en forma de suspensión.

a. Farmacocinética y absorción

Son variantes pequeñas las que existen entre estos benzimidazoles, salvo su espectro, que en este caso es más eficaz contra fasciolas adultas de más de seis semanas (100%) y con formas inmaduras de hasta una semana de edad (99%).

Quizás el efecto más importante en este producto sea el residual ya que después de una sola aplicación, no existen huevos de *Fasciola* hasta por 11 semanas, lo que permite desarrollar un plan para erradicar el parásito de la granja. Se informa que con tan solo cuatro aplicaciones al año es factible eliminar la metacercaria de la pastura.

b. Dosis

Bovinos y ovinos: 10 a 15 mg/Kg y es posible administrar por vía oral, intrarruminal, intraabomasal o subcutánea.

c. Toxicidad

La dosis máxima tolerada es de 200 mg/Kg con la cual los animales pueden presentar incoordinación hasta por tres días. Se informa que consecuentemente a la aplicación del triclabendazol, se puede presentar reacciones en la piel por fotosensibilidad, la cual se manifiesta por inflamación de la piel y de la ubre; este se considera un efecto de toxicidad, del cual aun no este bien definido la causa. Se indica que puede existir lesión en el área de la piel donde se aplique el producto por vía subcutánea, sin que esto sea una limitante para su uso.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación, se efectuó en las fincas supervisadas por el SESA – MS del cantón Morona que comprende las parroquias de Río Blanco, Sevilla Don Bosco, Gral. Proaño y Macas, donde se concentra el 90% de la ganadería bovina del cantón y en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal

de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, ubicada en la ciudad de Riobamba, Panamericana Sur Km. 1 ½.

La duración del trabajo experimental fue de 120 días, Realizando la recolección de muestras y análisis de laboratorio durante 30 días, para luego aplicar los cuatro antihelmínticos comerciales, luego se realizo análisis de muestras a los 8 días, 45 días y 90 días para estudiar la prevalencia de los parásitos.

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN MORONA

PARAMETROS	UNIDAD	VALOR
Temperatura	°C	24.2 – 27.6
Humedad relativa	%	65 - 75
Precipitación	mm	3400 - 3600

Fuente: MAG (2005).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para la primera fase de esta investigación se tomó de una población de 520 bovinos distribuidos en las cuatro principales parroquias ganaderas del cantón y supervisadas por el SESA – MS, para el diagnóstico se tomó muestras significativas aplicando el enunciado por Sheaffer y Ott (1989), que se basa en la siguiente formula:

$$n = \frac{N(p)(q)}{(N - 1)D + pq}; \text{ y } D = \beta^2 / 4$$

De donde:

N = Tamaño de la población.

N = Número de muestras.

p = Probabilidad de ocurrencia (50%).

q = Probabilidad de no ocurrencia (50%).

β = Limite en el error de la estimación (10%).

Aplicando la formula con la población mencionada nos dio un número de muestra de n = 84 de las cuatro parroquias, aplicando un muestreo completamente al azar, en cuyas muestras se emplearan las técnicas de Sedimentación, Baerman y McMaster.

Además se contó con 10 animales infestados para cada tratamiento antihelmíntico y 10 animales infestados para el testigo, dando un total de 50 bovinos, en la segunda fase del trabajo

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES.

1. Materiales de campo

- **Fundas plásticas**
- **Recipiente de refrigeración**
- **Recipiente para el transporte**
- **Marcadores**
- **Tinta indeleble**
- **Dosificadores**
- **Jeringas**
- **Aretes para bovinos**
- **Cinta de identificación**
- **Overol**
- **Cámara fotográfica**
- **Registros**
- **Nariguera**
- **Cabos**

2. Materiales y Equipos de Laboratorio

- **Portaobjetos**
- **Balanza eléctrica**
- **Pinzas**
- **Coladores**
- **Espátulas**
- **Vasos plásticos desechables**
- **Solución salina saturada**
- **Azul de metileno**
- **Microscopio**
- **Pipeta Pasteur**
- **Libreta de Apuntes**
- **Papel filtro**
- **Embudos**
- **Aparato de Baermantn**
- **Cámara de Mc Master**

3. Antihelmínticos

Los antihelmínticos comerciales ha utilizarse en el tratamiento de las parasitosis internas son los siguientes:

- Nitroxylinil
- Triclabendazole
- Amprolio
- Sulfadiazina

4. Instalaciones

Para el diagnóstico y análisis de resultados se utilizó las instalaciones del Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

1^{era} Fase: diagnóstico con un muestreo $n = 84$ completamente al azar en una población de $N = 520$ bovinos.

2^{da} Fase: Para la aplicación de los tratamientos antihelmínticos se usó un Diseño en Bloques Completamente al Azar, en bovinos que fueron sometidos previamente al diagnóstico.

Modelo matemático: $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$

- **Número de Tratamientos: 4 tratamientos y 1 testigo.**
- **Número de Repeticiones: 10 por tratamiento.**

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

- **Determinación de parásitos gastrointestinales (PGI) por tipo.**
- **Determinación de parásitos hepáticos.**
- **Determinación de parásitos pulmonares por género.**
- **Determinación de las cargas parasitarias para PGI.**
- **Evaluación cronológica de la eficacia de 4 productos comerciales antihelmínticos.**
- **Determinación de la producción láctea.**
- **Determinación del beneficio costo de cada tratamiento.**

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

- **Estadísticas descriptivas: medias y porcentajes.**

- Para el análisis de Datos se aplicó el ADEVA.
- Para la separación de medias se aplicó el método de Duncan $P = < 0.05$.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

1. De campo

La recolección de muestras se realizó en las parroquias de Macas, Río Blanco, Sevilla Don Bosco, Gral. Proaño en donde se encuentra la mayor población de la ganadería bovina del cantón.

Cuadro 2. NÚMERO DE MUESTRAS POR PARROQUIAS.

PARROQUIAS	Total Animales	Relación	# Muestras
Gral. Proaño	110	(110)(84)/520	18
Macas	90	(90)(84)/520	15
Sevilla Don Bosco	240	(240)(84)/520	39
Río Blanco	80	(80)(84)/520	13
TOTAL	520		85

Las muestras se tomaron del recto de los animales en fundas plásticas, con la mano enfundada, se estimula la parte terminal superior del recto del animal, recolectándose directamente las heces.

Dichas muestras fueron identificadas y conservadas en un recipiente de refrigeración, para ser transportadas al Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal de la FCP-ESPOCH, para realizar el correspondiente análisis luego del cual se aplicarán los cuatro tratamientos considerados para luego proceder a tomar las muestras a los 8, 45 y 90 días respectivamente para estudiar la prevalencia de los parásitos.

2. Laboratorio

En el laboratorio se utilizó tres técnicas de diagnóstico como:

- Técnica de Mc Master para (Parásitos Gastrointestinales).
- Técnica de Baermann para (Parásitos Pulmonares).
- Técnica de Sedimentación para (Parásitos Hepáticos).

a. Técnica de Mc Master

Pesar 4 gr de materias fecales y añadir 60 ml de solución salina saturada. Desmenuzar las heces con la solución y filtrar con un tamiz, mezclar la suspensión homogéneamente para que haya una buena distribución de los huevos en el líquido, retirar 2 ml de solución con la pipeta, llenar las dos cámaras de recuento de McMaster, llevar al microscopio.

Para hacer el recuento se enfoca primero el área de una esquina de la cámara y luego se van explorando los campos metódicamente, multiplicar por 50 para calcular el número de huevos por gr de heces (HPG).

La solución salina esta compuesta por 1 lt de agua, 300g de sal y 200g de azúcar mezclados a una temperatura de 20 °C y luego enfriadas a temperatura ambiente.

b. Técnica de Baermann

En un tubo embudo de vidrio que esta cerrado por abajo por medio de un tubo de goma y una pinza, se coloca un colador, y se llena la parte inferior con agua templada. Se deposita unos 20 gr de heces recientes que se han obtenido a base de varias tomas en distintos puntos de la masa fecal, en una doble capa de gasa de modo que la parte inferior de las heces este en contacto con el agua.

Las larvas que se encuentran en las heces migran hacia el líquido y se sedimentan en él, finalmente hasta llegar a la zona de la pinza. Al abrir la pinza al cabo de 1 hora como mínimo. Casi siempre solo después de 6 horas a 15 horas llegan estas larvas con algunas gotas de agua a una placa de petri y pueden identificarse microscópicamente.

c. Técnica de Sedimentación y Lavado

Mezclar 4 gramos de la muestra de heces en aproximadamente 100 ml de agua corriente. Luego tamizar de un vaso a otro, repetimos de 6 a 10 veces esta operación. Dejamos reposar 10 min. Para luego verter todo el líquido sobrenadante y quedarnos únicamente con el sedimento. Reponer el agua con un chorro moderadamente fuerte dejamos reposar 10 min. Repetimos esta operación 3 veces.

Con una pipeta Pasteur, colocamos una gota del sedimento, en un porta objetos, mezclamos con azul de metileno estos es para que se tiña todo el material vegetal y no así los huevos de *Fasciola hepática* si estuviera presente. Observar al microscopio con 100X totales, e identificar morfológicamente la existencia de huevos de *Fasciola hepática*.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Teniendo en cuenta que en la actualidad, la ganadería del cantón Morona se ha convertido en una ganadería de doble propósito, debido principalmente a la incorporación de nuevas razas en sus hatos tales como, Browns Swiss, Jersey y especialmente al mejoramiento genético a través de la inseminación artificial, lo cual a con llevado a incrementar los niveles producción láctea y a su vez mejorar la economía del pequeño ganadero.

El estudio parasitológico y posterior tratamiento se la realizó en 22 fincas de cuatro parroquias de mayor interés ganadero del cantón y únicamente en vacas, debido que estos animales existe la certeza que van a permanecer durante toda la investigación y no así las demás categorías que por lo general se venden o intercambia. Anexo 1.

A. ESTUDIO PARASITOLÓGICO INICIAL

En el cantón Morona, perteneciente a la provincia de Morona Santiago hasta la actualidad no se conoce de ninguna investigación realizada en el área de parasitología.

El estudio realizado revelo la existencia de parásitos hepáticos del genero *Fasciola* en un 70.96%, en cuanto a los parásitos gastrointestinales, la familia de los protozoos mantienen una presencia del 75,29% dentro ellos *Cryptosporidium sp* y *Eimeria sp*, la familia de los nemátodos dieron positivos los géneros *Bunostomun*, *Oesophagostomun*, *Moniezia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus* en un 8,24% y en parásitos pulmonares se encontró únicamente al *Protostrongylus rufescens* que representa el 1,17%. Cuadro 3.

El estudio parasitológico, nos permitió despejar muchas hipótesis erróneas que tenia el SESA provincial y la gran mayoría de ganaderos de la zona , quienes sostenían que en las ganaderías del cantón Morona no existía *Fasciola hepática* y que las causas de la parasitosis interna, de manera especial las diarreas en los

bovinos eran causadas como consecuencia del uso indiscriminado de productos antihelmínticos como la ivermectina que llegaron a causar resistencia en los parásitos gastrointestinales.

Ahora con propiedad podemos asegurar de la existencia de *Fasciola hepática* en las ganaderías del cantón Morona y que la ivermectina no a causado resistencia ya que la presencia de los nemátodos es mínima con cargas menores a 200HPG y la causa de las diarreas en los bovinos es provocada principalmente por la presencia de los protozoos del genero *Emeria sp* y *Criptosporidium sp*. Anexo 2.

B. INCIDENCIA DE FASCIOLA HEPÁTICA EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA

Las condiciones medio ambientales como humedad y temperatura que posee el cantón, más la presencia de caracoles en la zona permiten que este parasito se desarrolle en buenas condiciones.

La mayor incidencia de *Fasciola hepática* se produjo en la parroquia de Gral. Proaño con un 83,33%, seguido por las parroquia de Macas con un 80%, Sevilla Don Bosco con un 66,67% y la de menor incidencia le corresponde a la parroquia de Río Blanco con un 53,85%. En promedio una incidencia del 70,96%. Cuadro 4.

Por lo expuesto anteriormente se revela un grado alto de infestación por este tremátodo en estado adulto, identificado por la presencia de huevos en las heces de las vacas, pero este grado de infestación contrasta con los número de hígados afectados con esta patología de los bovinos faenados en el camal de Macas, lastimosamente el municipio que es el administrador del camal no lleva un registro sanitario, pero según las personas que realizan el faenamamiento en el mencionado camal manifiestan que mensualmente entre tres a cinco animales que generalmente son vacas de descarte las cuales presentan hígados con esta patología de un promedio mensual de 360 bovinos faenados.

La baja incidencia en el camal de este parasito que no llega ni al 2%, se presume que es debido a que la gran mayoría de bovinos faenados son animales jóvenes

de entre dos y tres años de edad, en cambio las vacas de descarte según los registros del municipio se faenan un promedio del 4% mensual.

Flores, A. (2003), manifiesta en su investigación realizada en la provincia del Carchi una incidencia de *Fasciola hepática* en vacas del 100%, que la presencia de unos pocos ejemplares de *Fasciola* exclusivamente en los conductos biliares, no provoca ninguna manifestación importante en animales jóvenes, pero las infestaciones masivas causan enfermedades que son particularmente graves en los terneros y animales viejos, pudiendo morir repentinamente por daño hepático o por invasión secundaria clostridial.

La incidencia de *Fasciola hepática* en el cantón Morona fue menor esto se le atribuye a varios factores tales como:

Las condiciones climáticas son diferentes entre los dos cantones, los pastizales que se utiliza en la sierra son de ciclo corto lo cual esto favorece al ciclo biológico de la *Fasciola*, además el pastoreo de los bovinos por lo general se lo realiza con los animales sueltos y conjuntamente con los ovinos cuya esta especie posee una baja resistencia a este trematodo.

En cambio el sistema de pastoreo que se realiza en las fincas del cantón Morona es al sogueo lo cual dificulta que los animales se entre mezclen entre si y generalmente con pasto de ciclo largo como el *Axonopus Scoparius* (gramalote morado), lo cual ha ayudado a que no exista una invasión masiva de este parasito,

1. Evaluación de antihelmínticos utilizados en el tratamiento de fasciolosis

Para la evaluación de la eficacia de los antihelmínticos se recolecto muestras de heces para el análisis de laboratorio para *Fasciola hepatica*, a los 8, 45 y 90 días post tratamiento.

a. Eficacia del Triclabendazole

Se utilizó Triclabendazole al 10%, con una dosis de 12 mg/Kg, por vía oral en una sola aplicación. De acuerdo a los resultados obtenidos se observo que el triclabendazole a los ocho días post tratamiento tiene una eficacia del 40%, a los 45 días la eficacia se incremento a un 90%, cuyo comportamiento se mantuvo con el 90% hasta el día 90 que fue la ultima evaluación del producto. Cuadro 5.

Flores, A. (2003), menciona que el efecto mas importante en este producto sea el residual ya que después de una sola aplicación, no existen huevos de *Fasciola hepática* hasta por 11 semanas, lo que permite desarrollar un plan para erradicar el parasito de la granja que tan sola con cuatro aplicaciones al año es factible eliminar la metacercaria de la pastura.

De esta manera el triclabendazole se le comprueba su efecto residual que posee este producto, que mantuvo su eficacia en el 90%, pese a que las condiciones climáticas tan favorables para el desarrollo de este trematodo que se presentaron en el lapso de los 45 a 90 días post tratamiento.

b. Eficacia del Nitroxynil

Se utilizo Nitroxynil al 34%, con una dosis 2 mg/Kg, por vía sub cutánea en una sola aplicación.

Una vez obtenido los resultado de los análisis se determino que el nitroxynil a los 8 días post tratamiento llego a tener una eficacia del 20%, a los 45 días la eficacia se incrementó a un 70% y finalmente a los 90 días del tratamiento decreció a un 30%, por lo cual se observó que su efecto residual no es efectivo y se contrapone por lo mencionado por SUMANO (1998), que su eficacia es de alrededor del 90% contra formas maduras y 85% contra formas inmaduras de 6 a 8 semanas de edad.

c. Eficacia de los tratamientos

Una vez analizados los dos productos sin lugar a duda el mejor producto contra la *Fasciola hepática* en vacas pertenecientes al cantón Morona resultó el Triclabendazole cuya eficacia se mantuvo en

un 90% al finalizar el tratamiento en comparación del Nitroxynil que fue inferior y al finalizar el ensayo su eficacia fue del 30%. Grafico 3.

La reinfestación en el caso del Triclabendazole no existió es decir fue de 0%, mientras que para el nitroxynil existió una reinfestación 57,14 % de los animales tratados con este producto. Cuadro 6.

Flores, A. (2003), en la investigación realizada en la provincia de Carchi, cantones (Montúfar, Espejo y Bolívar), evaluando el Triclabendazole y Nitroxynil en el tratamiento de *Fasciola hepática* en vacas y evaluó los mencionados productos a los 3, 30, 45, 60 y 105 días respectivamente cuyos resultados dieron como mejor tratamiento al triclabendazole con el 90.20% al finalizar la investigación, en cambio el nitroxynil obtuvo el 69.75%.

La mencionada investigación difiere de la actual investigación únicamente en la eficacia del nitroxynil que fue mayor a la actual, se presume que es debido a las condiciones climáticas del cantón Morona, que al finalizar la investigación cambiaron drásticamente a un invierno intenso por tal motivo los animales para el día 90 se reinfestaron nuevamente con *Fasciola hepática* lo cual provoco la disminución de la eficacia de este fármaco, en cambio los animales que fueron tratados con Triclabendazole que pese a las condiciones medio ambientales tan diferentes entre los dos cantones los resultados finales con el Triclabendazole se mantuvieron en el rango del 90% en ambos casos.

Lo cual confirma que el triclabendazole sin lugar a duda resulta ser el mejor tratamiento contra *Fasciola hepática* en vacas.

C. PRESENCIA DE PROTOZOARIOS (*Cryptosporidium sp.* y *Eimeria sp.*),
EN LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA

Para el diagnóstico de *Cryptosporidium sp.* y *Eimeria sp.* en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona se obtuvieron de una muestra total de 85 vacas que pertenecen a las cuatro parroquias de mayor importancia ganadera del cantón.

Al término del diagnóstico este reveló una presencia de *Cryptosporidium sp.* de 49,51% en el cantón, siendo la parroquia de Macas la de mayor afección con un 60%, la de menor afección la parroquia de Gral. Proaño con un 27,78%, seguido por la parroquia de Río Blanco con el 53,85% y finalmente la parroquia de Sevilla Don Bosco con el 56,41%. Con un promedio general del 49,51%.

Cuadro 7.

En lo concerniente a *Eimeria sp.* a nivel de cantón se registró un 41,30% de afección, siendo la parroquia de Sevilla Don Bosco la de mayor presencia con el 51,28%, la de menor la registró la parroquia de Gral. Proaño con el 27,78%, seguido por la parroquia de Macas con el 40% y finalmente la parroquia de Río Blanco con el 46,15%. Con un promedio general del 41,30%.

Cuadro 8.

1. Incidencia según las cargas parasitarias de Protozoarios
(*Cryptosporidium sp.* y *Eimeria sp.*), en las parroquias del cantón Morona

La incidencia alta (> 500 OPG) de *Cryptosporidium sp.* se registraron en la parroquia de Gral. Proaño con un 20%, seguido por la parroquia Macas con un 11% y las dos parroquias restantes no registraron cargas altas es decir 0%.

La incidencia media (250 – 500 OPG), la parroquia de Río Blanco registró un 57%, la parroquia de Gral. Proaño no registró animales con esta carga, la parroquia de Macas registro un 33% y la parroquia de Sevilla Don Bosco se registró un 32%.

La incidencia baja (0 – 250 OPG), todas las parroquias las registraron, siendo la parroquia de Gral. Proaño la de mayor incidencia con esta carga con un 80%, la de menor presencia fue la parroquia de Río Blanco con un 43%, la parroquia de Sevilla Don Bosco con un 68% y la parroquia de Macas con el 56%. Cuadro 9. Grafico 8.

En el caso de *Eimeria sp.* se registro una incidencia alta (> 500PG) únicamente en la parroquia de Sevilla Don Bosco con un 10%.

La incidencia media (250 - 500 OPG), en la parroquia de Gral. Proaño fue la de mayor incidencia con un 20% y la de menor incidencia le corresponde a la parroquia de Sevilla Don Bosco con el 15%, seguido por la parroquia de Macas con el 17%.

La incidencia baja (0 – 250 OPG), la parroquia de Río Blanco registro la mayor incidencia con el 100%, la de menor incidencia fue la parroquia de Sevilla Don Bosco, seguido por la parroquia Gral. Proaño con el 80% y la parroquia de Macas con el 83%. Cuadro 10.

Chicaiza, S. (2005), informa en su investigación realizada en la provincia del Carchi sobre la incidencia de Protozoos en vacas revela una incidencia alta de *Cryptosporidium sp* del 78,95%, la incidencia media del 10,53% y la incidencia baja del 10,53%, en lo referente a las incidencias de *Eimeria sp* la alta con el 12, 28%, la incidencia media 7,02% y la incidencia baja con el 80,70%.

Los resultados obtenidos en el cantón Morona difieren con la realizada en el cantón del Carchi especialmente en la incidencia de *Cryptosporidium sp* donde la incidencia alta es inferior con el 7,75% en cambio la incidencia baja es superior con el 61,75%, estos resultados se le atribuye a que las condiciones climáticas de los dos cantones son muy diferentes e incluso el sistema de manejo de los bovinos es totalmente distinto.

En lo concerniente a los resultados de *Eimeria sp* en el cantón Morona en comparación al cantón del Carchi la únicamente fue en la incidencia alta donde el cantón Morona tuvo una presencia menor con el 2, 50%, la incidencia media y baja son muy similares. Esto se le atribuye a que los bovinos adultos en nuestro caso las vacas tienen algún grado de resistencia a las *Eimeria sp*.

2. Evaluación de los productos antiprotozoáricos utilizados

Para la evaluación de las cargas de *Cryptosporidium sp* y *Eimeria sp* se recolectaron muestras de heces a los 8, 45 y 90 días post tratamientos, a los resultados se les aplicó un Análisis de Varianza (ADEVA) y para la separación de medias se utilizó la prueba de Duncan a un nivel de significancia de $P < 0.05$, obteniéndose los siguientes resultados:

A los 8 días post tratamiento no existen diferencias estadísticas entre los dos tratamientos farmacológicos la sulfadiazina + trimetopim con una disminución de su carga a 150 OPG de *Cryptosporidium sp* y el amprolio con una disminución de su carga a 145 de OPG de *Cryptosporidium sp*, pero estos sí difieren estadísticamente del tratamiento control que mantuvo una carga de 310 OPG de *Cryptosporidium sp*, para el día 45 se acentúan las diferencias estadísticas entre los dos tratamientos volviéndose altamente significativas la sulfadiazina + trimetopim con

una disminución de las cargas de *Cryptosporidium sp* a 100 OPG, el tratamiento con amprolio obtuvo una disminución de cargas de *Cryptosporidium sp* en 20 OPG, en cambio el tratamiento control incremento sus cargas de *Cryptosporidium sp* en 320 OPG, para el día 90 se mantuvo la tendencia anterior resultando la sulfadiazina + trimetopin con una carga media de *Cryptosporidium sp* de 165 OPG, el tratamiento con amprolio con una carga media de *Cryptosporidium sp* de 40 OPG y para el tratamiento control incremento su carga media de *Cryptosporidium sp* a 430 OPG. Resultando en promedio la mayor disminución de las cargas de *Cryptosporidium sp* con el tratamiento que lleva como principio activo al Amprolio. Cuadro 11.

En los referente a las cargas de *Eimeria sp*, para el día 8, se marca una diferencia altamente significativa entre los tratamientos siendo el amprolio con una disminución total de las cargas de *Eimeria sp* a 0 OPG, la sulfadiazina + trimetopin una disminución de las cargas de *Eimeria sp* a 10 OPG, en cambio el tratamiento control con mantuvo cargas de *Eimeria sp* en 90 OPG, para el día 45 se continuo con diferencias estadísticas altamente significativas donde los dos tratamiento farmacológicos mantuvieron las mismas cargas de *Eimeria sp* del día 8, en cambio el tratamiento control sufrió un incremento en las cargas de *Eimeria sp* a 175 OPG, y para el día 90 las diferencias estadísticas fueron altamente significativas donde el amprolio mantuvo la carga de *Eimeria sp* en 0 OPG, la sulfadiazina + trimetopin una leve incremento de las cargas de *Eimeria sp* a 20 OPG, en cambio el tratamiento control incremento sus cargas de *Eimeria sp* en 240 OPG. Al finalizar la investigación resulto el tratamiento que lleva como principio activo al Amprolio el que logro eliminar totalmente las cargas de *Eimeria sp*. Cuadro 12.

a. Evaluación cronológica de la eficacia de los tratamientos desde el día 8 al día 90 para *Cryptosporidium sp*

A los 8 días post tratamiento a las vacas se pudo observar que la mayor eficiencia se obtuvo con el Amprolio que registro un 38,46%, pero no se diferencia numéricamente mucho con la Sulfadiazina + Trimetropin que alcanzo una eficiencia del 37,50%, para el día 45 las diferencias entre los dos tratamientos farmacológicos se incrementan alcanzando el Amprolio una eficiencia del 92,31% versus la Sulfadiazina + Trimetropin un 58,33% y al finalizar la investigación el día 90 se registra un descenso en la eficacia de los tratamientos finalizando el Amprolio con el 84,62%, mientras la Sulfadiazina + Trimetoprin con el 31,25%.

En promedio el Amprolio obtuvo una eficacia del 71, 79% y la Sulfadiazina + Trimetoprin alcanzo el 42,36%. Cuadro 13. Grafico 10.

Chicaiza, S. (2005), manifiesta que el fármaco Amprolio tiene una eficacia promedio en vacas del 62,66% y La Sulfadiazina + Trimetoprin del 66,66%. Esta diferencia con la actual investigación se le atribuye a las condiciones metereológicas que comenzaron a cambiar drásticamente a partir del día 45 al día 90 existió un invierno intenso lo cual se crearon las condiciones favorables para que la familia de los protozoos se puedan desarrollar, lo cual provoco un incremento elevado y continuo en

las cargas parasitarias principalmente de los animales que estaban siendo utilizados como testigos, lo cual no sucedió con los animales que están siendo tratados cuyo incrementote cargas fue leve dependiendo del fármacos lo cual ayudo a establecer diferencias entre los tratamientos en condiciones extremas .

b. Evaluación cronológica de la eficacia de los tratamientos desde el día 8

al día 90 para *Eimeria sp*

A los 8 días post tratamiento a las vacas se pudo observar que la mayor eficiencia se obtuvo con el Amprolio que registro un 100%, en cambio la Sulfadiazina + Trimetoprin que alcanzo una eficiencia del 92%, para el día 45 se mantuvieron las mis mas eficacias del día 8 para el día 90 el Amprolio sigue registrando una eficacia del 100%, mientras la Sulfadiazina + Trimetoprin sufre un descenso para ubicarse en el 85%.

En promedio el Amprolio obtuvo una eficacia del 100% y la Sulfadiazina + Trimetoprin alcanzo el 89,64%. Cuadro 14.

Chicaiza, S. (2005), manifiesta que el fármaco Amprolio tiene una eficacia promedio en vacas del 48,57% y La Sulfadiazina + Trimetoprin del 55,71%, lo cual difiere con la investigación actual, la eficiencia tan alta obtenida en esta investigación con estos fármacos se presume que sea debido a que es la primera vez que se ha realizado un tratamiento contra las *Eimeria sp* en el cantón Morona, además que las cargas de *Eimeria sp* encontradas durante el diagnostico previo al tratamiento el 84,50% de estas son consideradas dentro de la categoría baja, es decir que se encuentran en el rango de 0 – 250 ovocitos por gramo de heces, lo cual justifica el grado de eficiencia de los mencionados fármacos.

D. ESTUDIO ECONÓMICO DE ESTA TECNOLOGÍA EN LA PRODUCCIÓN LÁCTEA

En el cantón Morona la gran mayorías de ganaderías poseen 20 bovinos y una extensión por finca de 20 Ha en promedio. Para determinar los costos de producción de leche se tomo en consideración lo mencionado anteriormente y se estimo en función de cuatro factores más importantes tales como alimentación, sanidad, mano de obra y otros insumos.

La producción promedio en el cantón Morona esta varia en el rango de 4 a 5 litros vaca día con un solo ordeño.

Cuadro 15 .COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA VACA DURANTE UN AÑO.

COSTOS DE PRODUCCIÓN/ VACA/ AÑO	
PARÁMETROS	VALOR
Alimentación	360
Sanidad	35
Mano de Obra	90
Otros Insumos	55
TOTAL	540

Fuente: H. Consejo Provincial de Morona Santiago (2005).

Para la elaboración del estudio económico se tomo en cuenta la producción láctea inicial para relacionarlos con las producciones lácteas de los días 8, 45 y 90 respectivamente y poder establecer los incrementos que existieran durante el ensayo.

El día 8 post tratamiento no se registraron ningún incremento en la producción de leche para los cuatro tratamientos implementados debido a que los productos recién empezaban a actuar contra los endoparásitos, para el día 45 existió ya incrementos en la producción de leche, esto se debió a que las cargas parasitarias según el diagnostico realizado comenzaron a disminuir considerablemente especialmente en los tratamientos que utilizaban como principio activo al Amprolio y Sulfadiazina, y a los 90 días post tratamientos la producción sufrió un leve descenso en comparación al del día 45 debido al fuerte invierno que se produjo en ese lapso de tiempo y al cambio de las etapas de lactancias.

Al finalizar la investigación en promedio los tratamientos contra Protozoarios registraron incrementos en la producción de leche significativos siendo el Amprolio el de mayor incremento con el 24,82% y el tratamiento con Sulfadiazina con el 14,74%, en cambio los tratamientos contra la

Fasciola hepática no influyeron significativamente en la producción de leche, el Nitroxynil tuvo un incremento mínimo en promedio del 0,69% y el Triclabendazole un incremento del 1,45%. Cuadro 16.

Al realizar el análisis de los costos de producción por día este nos represento un valor de 1,34 dólares americanos, el precio de la leche a nivel de finca durante la investigación mantuvo su valor de 0.35 dólares americanos.

El mayor incremento en el beneficio costo lo registró el tratamiento que tenia como principio activo al Amprolio con 0.26 dólares americanos, la Sulfadiazina tuvo un incremento de 0.15 dólares americanos, el Nitroxynil y el Triclabendazole no registraron ningún incremento en el beneficio costo y el Testigo tuvo un decremento de -0.03 dólares americanos. Cuadro 17.

Lo cual confirma que los protozoarios si influyen negativamente en la producción láctea de las ganaderías del cantón Morona.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. La mayor incidencia dentro de los endoparásitos resultaron ser los gastrointestinales, dentro de ellos el grupo de los Protozoarios del género *Cryptosporidium sp* y *Eimeria sp.* con el 75,29%, Nemátodos con el 5.88% y los Céstodos con el 2.35%, en cambio dentro de los parásitos hepáticos dio positivo la *Fasciola hepática* con el 70.96% y de los parásitos pulmonares dio positivo únicamente el *Protostrongylus rufescens* con el 1. 17%.
2. De los dos fármacos utilizados para tratar la fasciolosis, el más eficaz resultó ser el Triclabendazole al 10%, pues tiene una eficacia promedio del 73,33%, mientras que el Nitroxinil al 34% llegó a una eficacia promedio del 40%.
3. Los productos utilizados contra los Protozoarios (*Cryptosporidium sp* y *Eimeria sp.*), el Amprolio al 20% resultó ser el mejor con una eficacia contra *Eimeria sp* del 100% y contra *Cryptosporidium sp* del 71,79%, en cambio la Sulfadiazina + Trimetropim tuvo una eficacia contra *Eimeria sp* del 89,64% y contra *Cryptosporidium sp* el 42, 36%.
4. La aplicación de fármacos contra la fasciolosis no influyó en la producción láctea, por tal motivo no existió un incremento en el beneficio costo, pero esto no quiere decir que no se deba desparasitar contra la *Fasciola hepática* pues al haber una infestación fuerte de este parásito en el animal puede causar un daño hepático y como consecuencia la muerte del mismo.
5. El beneficio costo registro un incremento en el tratamiento contra protozoarios, especialmente en los animales que fueron tratados con Amprolio al 20% donde se obtuvo un incremento en el beneficio costo de 0.26 dólares americanos, mientras que con el tratamiento con Sulfadiazina + Trimetropim se llegó a un incremento de 0.15 dólares americanos.

VI. RECOMENDACIONES

Basado en los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

1. Para el tratamiento de *Fasciola hepática* se recomienda utilizar el fármaco Triclabendazole al 10% por cuanto al final de la investigación tuvo la mejor eficiencia que es del 90%.
2. En el caso de la presencia de parásitos gastrointestinales de la familia de los Protozoarios utilizar el Amprolio al 20%, ya que se obtuvo una eficacia contra *Eimeria sp* del 100% y contra *Cryptosporidium sp* del 71,79%.
3. Continuar con el tratamiento contra Protozoarios utilizando Amprolio al 20% en las otras categorías de los bovinos para poder establecer un calendario sanitario.

VII. LITERATURA CITADA

1. BORCHERT, K. 1981. Parasitología Veterinaria. 3a.ed. Zaragoza, España.
Edit. ACRIBIA. pp 69, 70, 71, 85, 86, 97, 105,106, 118, 119, 120.
2. BORAY, J. 1984. Triclabendazole Publicaciones. 2ª. ed. EE-UU. Edit. CIBA-GENGY. pp. 25, 26, 28.
3. CHICAIZA, S. 2005. Estudio de las Enfermedades Protozoáricas

- Gastrointestinales en Bovinos Pertenecientes a las Comunidades del Proyecto MUCINI. Riobamba, Ecuador. pp. 85, 89, 92, 93, 98.**
4. **FLORES, A. 2003. Evaluación Antihelmíntica de 9 Principios Activos Comerciales y Naturales Sobre la Parasitosis Hepática y Externa del Bovino de Leche. Riobamba, Ecuador. pp. 45, 48, 55.**
 5. **<http://www.ceba.com.co>. 2005. Parásitos internos.**
 6. **<http://www.fisterra.com>. 2003. Parasitosis.**
 7. **<http://www.produccionbovina.com.ar>. 2000. Parasitosis**
 8. **<http://www.cipav.org.co>. 2004. Parasitosis intestinal.**
 9. **<http://www.ceniap.gov.ve>. 2000. Parásitos del ganado**
 10. **<http://www.viarural.com.ar>. 2002. Parásitos bovinos.**
 11. **LAPAGE, G. 1984. Parasitología Veterinaria. sn. México. Edit. CONTINENTAL. pp. 17, 21, 22, 23, 56, 60, 66.**
 12. **MACAS, CONSEJO PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO, DRIMA**
 13. **MACAS, DIRECCIÓN AGROPECUARIA DE MORONA SANTIAGO.**
 14. **MEHLHORN, D. 1994. Manual de Parasitología Veterinaria. sn. Bogotá Colombia. Edit. GRASS-IATROS. pp. 37, 38, 46, 49, 61, 62**
 15. **NORMAN, D. 1983. Tratado de Parasitología Veterinaria. sn. Traducido del inglés por José Tarazona. Zaragoza, España. Edit. ACRIBIA. pp 85, 86, 102, 103, 107, 115, 116, 119.**
 16. **QUIROZ, H. 1986. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. sn. México. Edit. LIMUSA. pp. 31, 33, 52, 53.**
 17. **SUMANO, H. 1988. Farmacología Veterinaria. 2da.ed. México. Edit. McGraw-Hill. pp. 85, 98, 99, 105, 125, 126, 138**
 18. **SHOULSBY, E. 1987. Parasitología y Enfermedades Parasitarias. sn. México. Edit. INTERAMERICANA. pp. 4, 37, 84, 85, 136, 137, 138.**

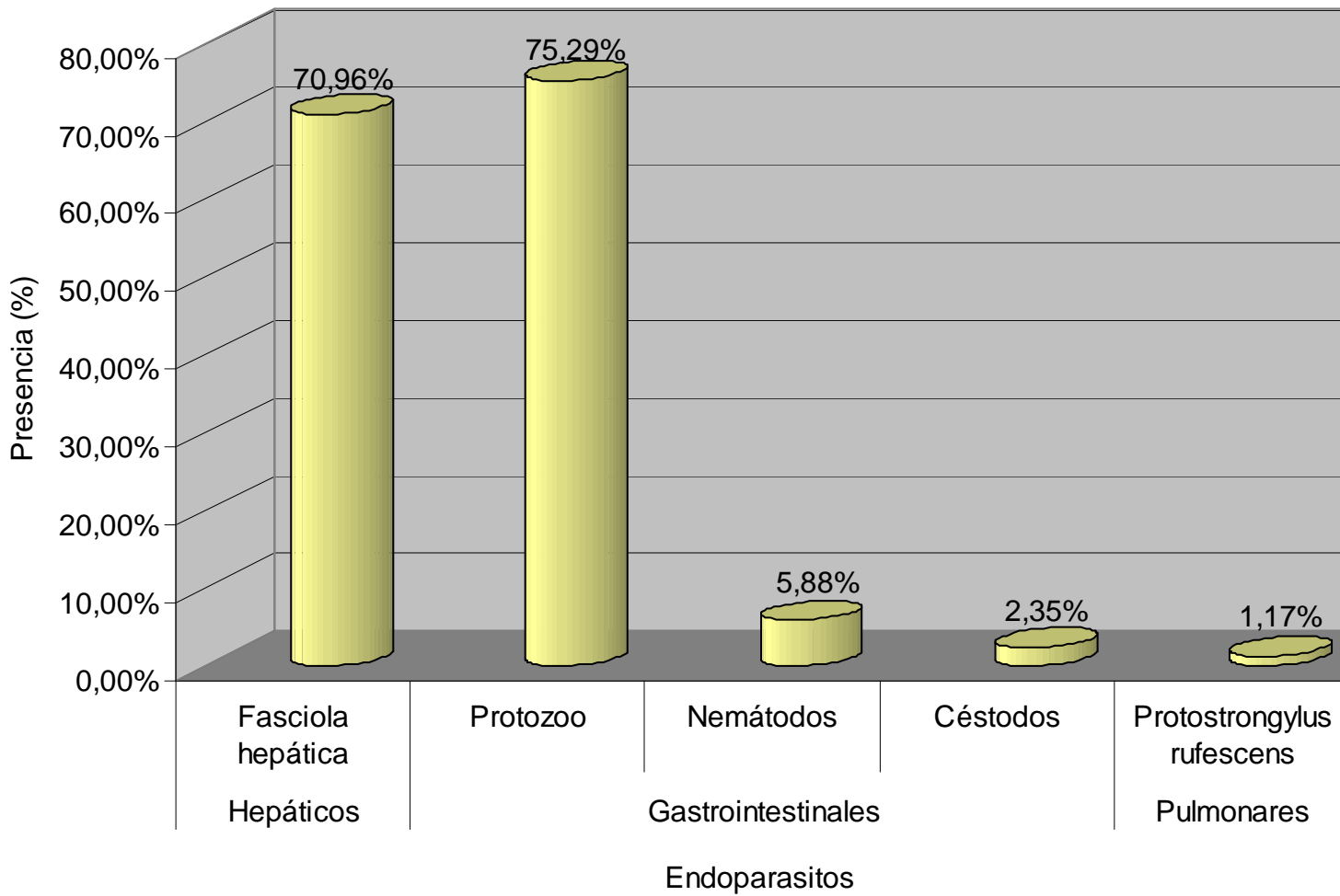


Gráfico 1. Presencia de endoparásitos en Bovinos pertenecientes al cantón Morona.

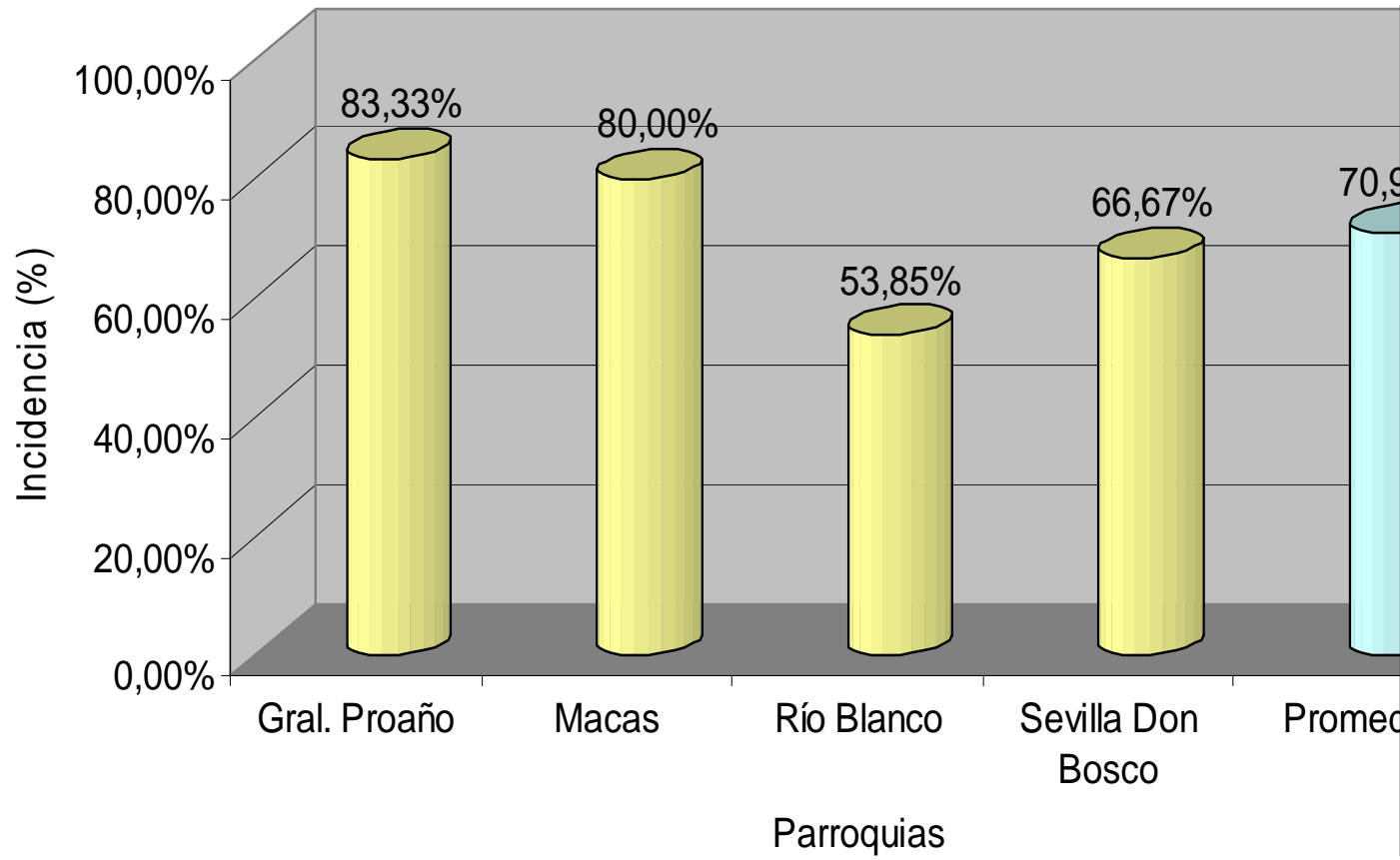


Gráfico 2. Porcentajes de la incidencia de *Fasciola hepática* en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.

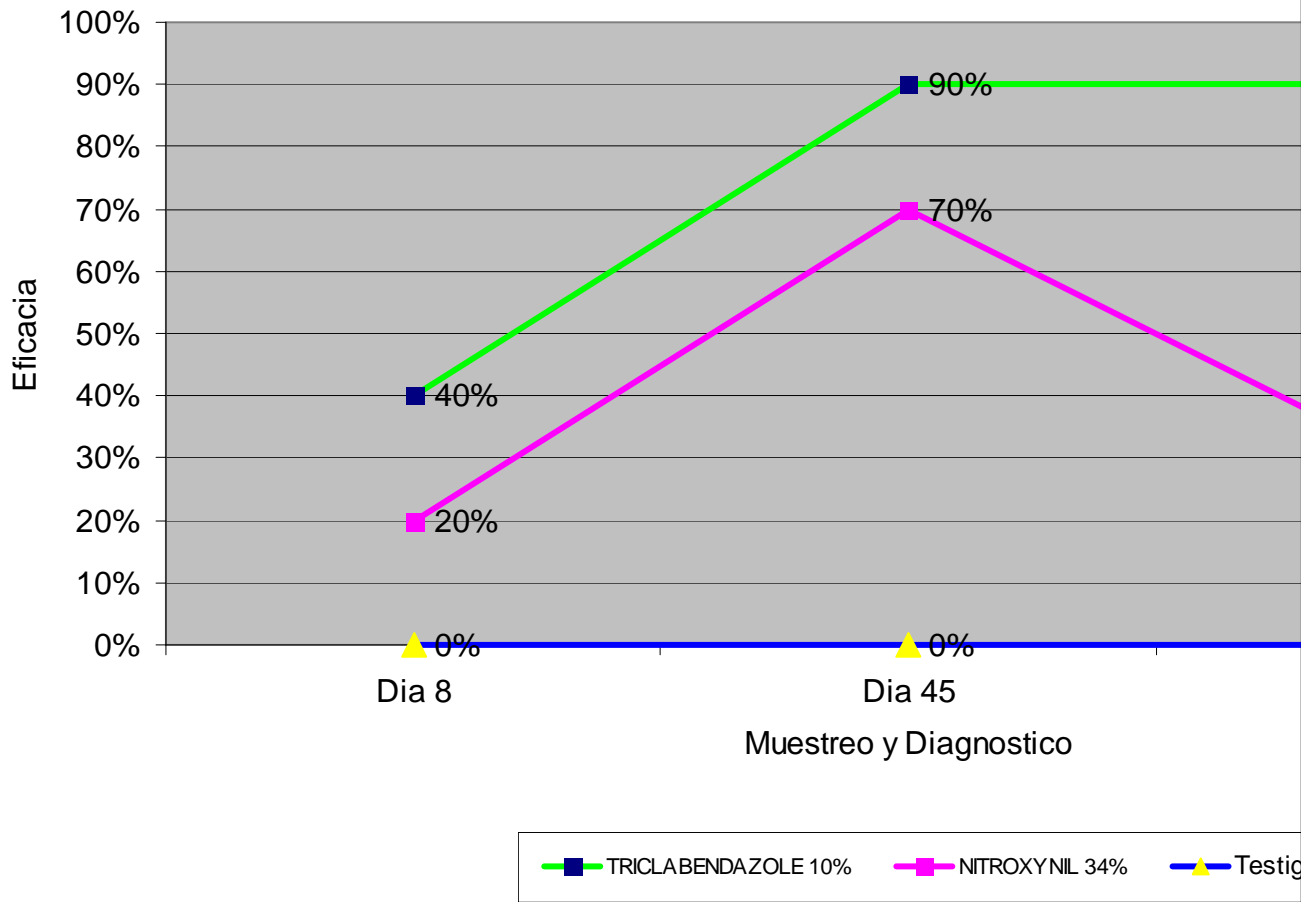


Gráfico 3. Porcentaje de eficacia de los antihelmínticos utilizados en vacas infestadas con *Fasciola hepática* pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.

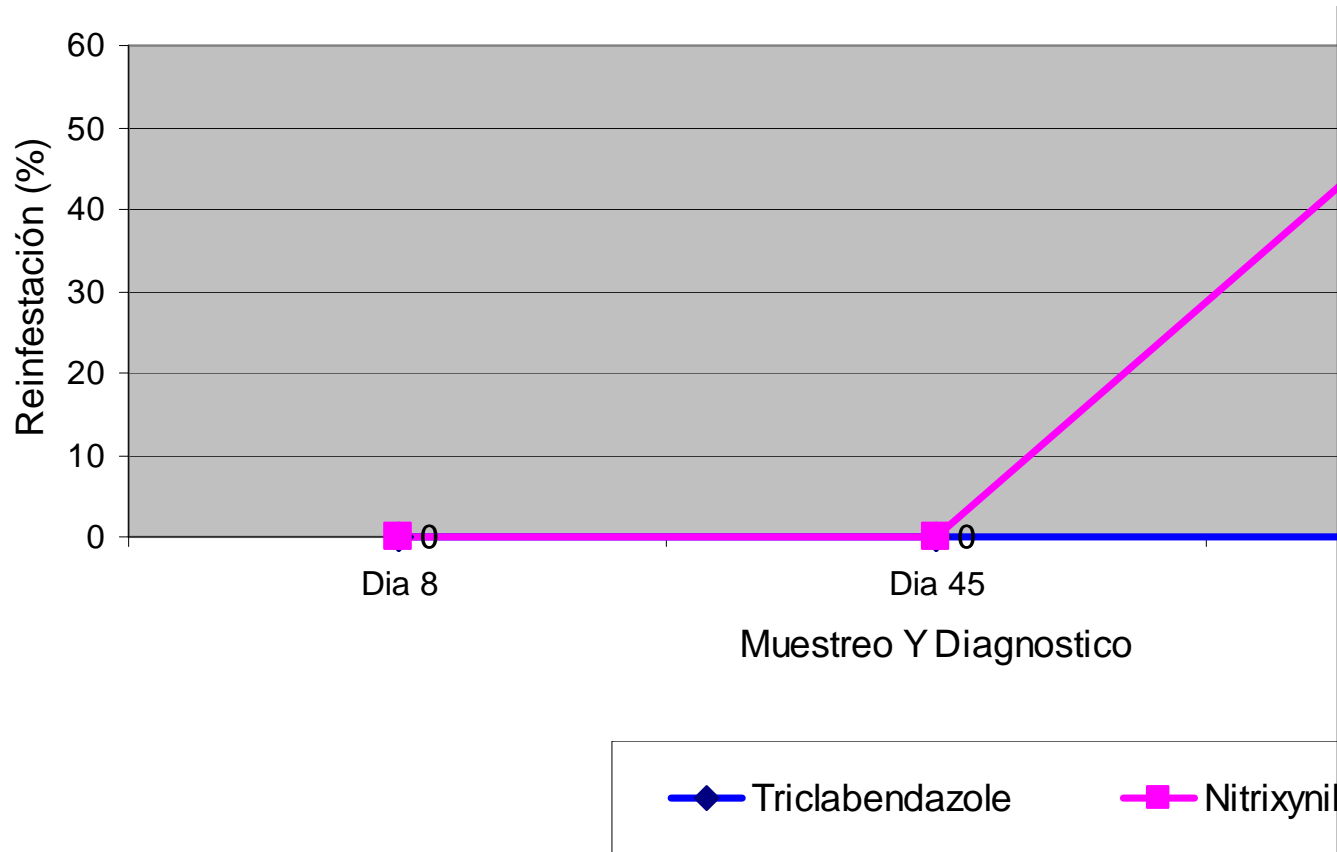


Gráfico 4. Porcentaje de reinfestación de *Fasciola hepática* en vacas tratadas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.

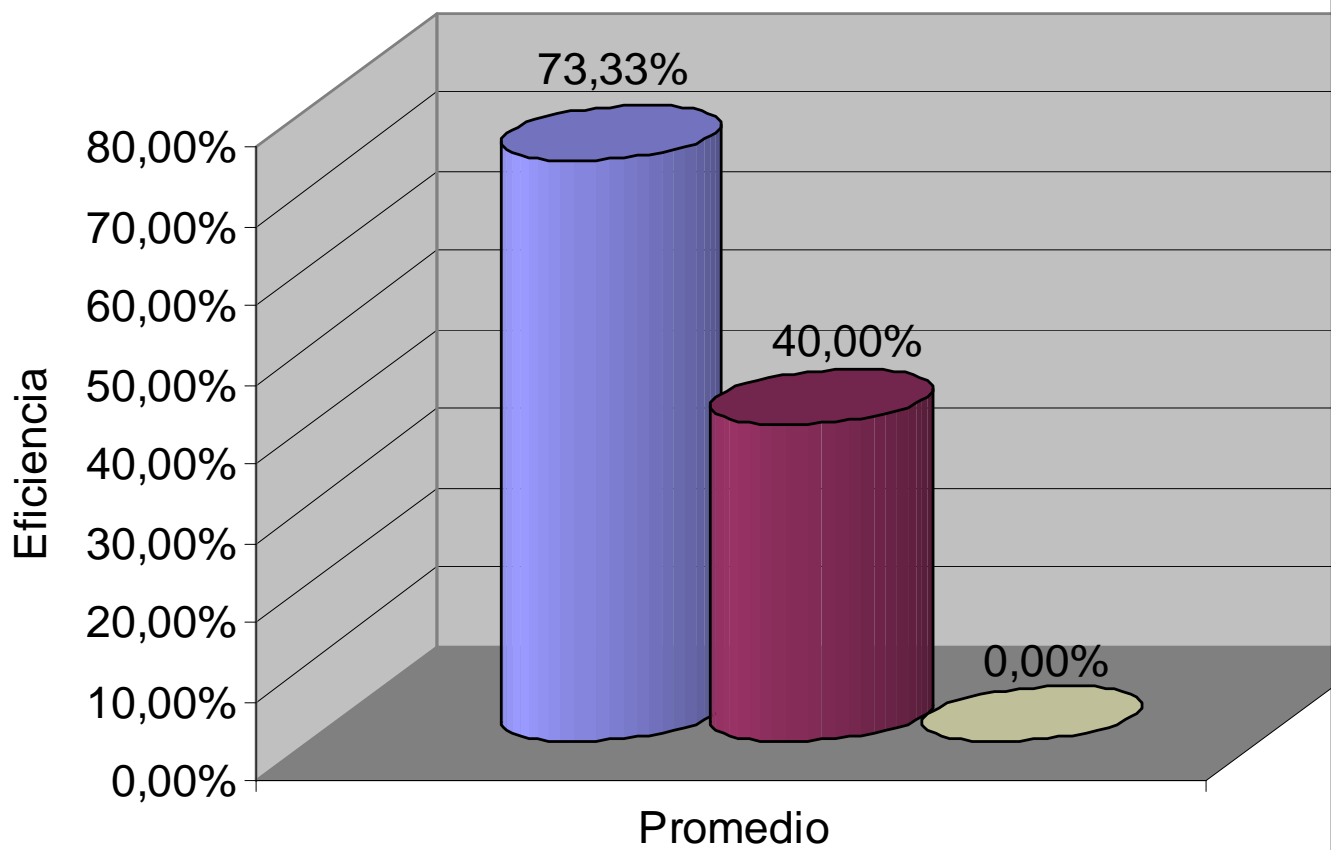


Gráfico 5. Porcentaje de eficacia promedio de los antihelmínticos utilizados en vacas infestadas con *Fasciola hepática* pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.

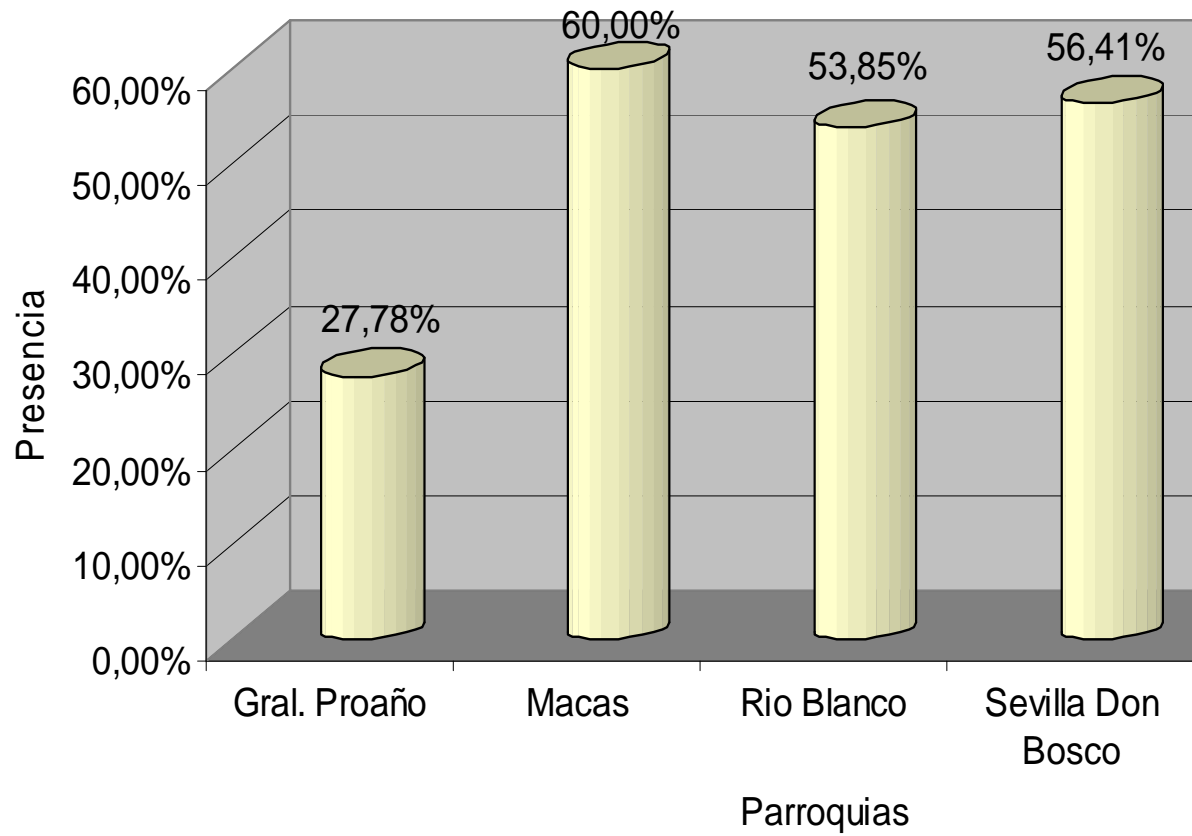


Gráfico 6. Porcentajes de la presencia de *Cryptosporidium sp* en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.

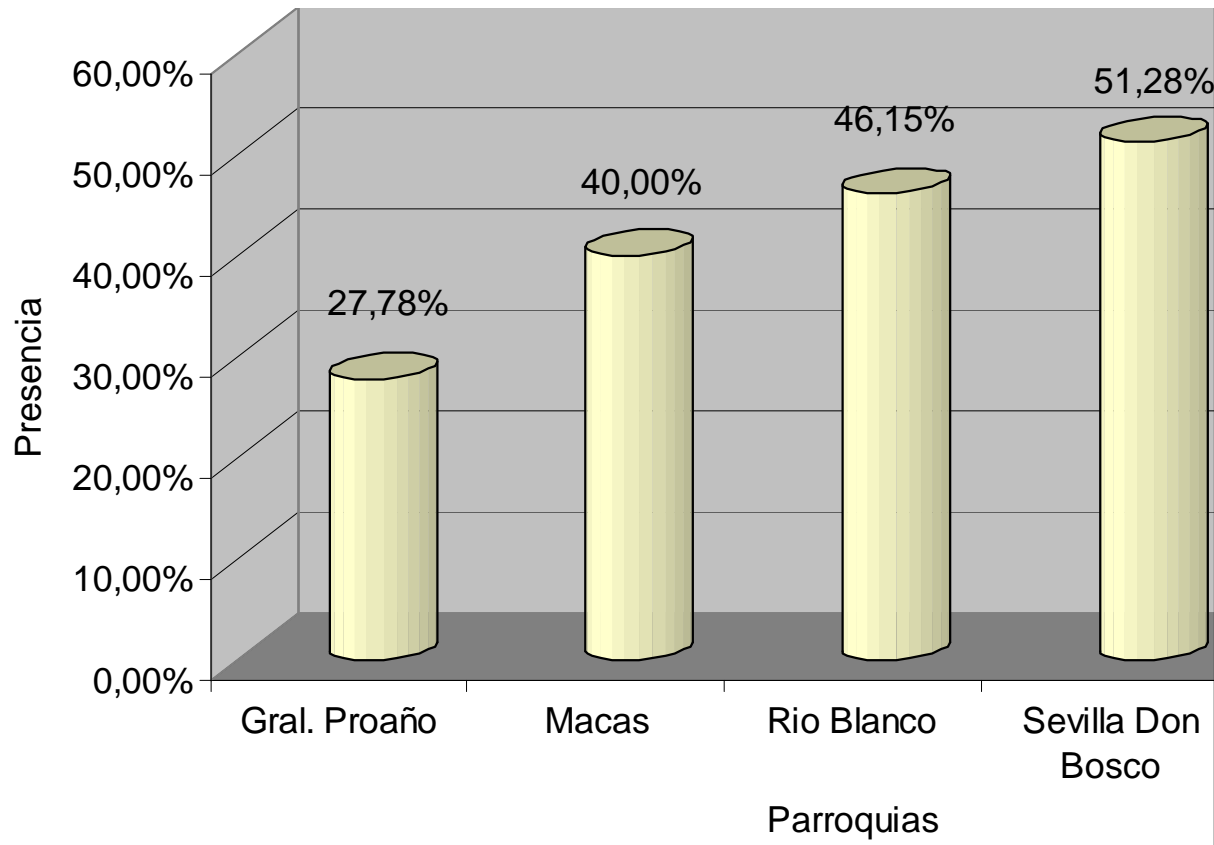


Gráfico 7. Porcentajes de la presencia de *Eimeria sp* en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona.

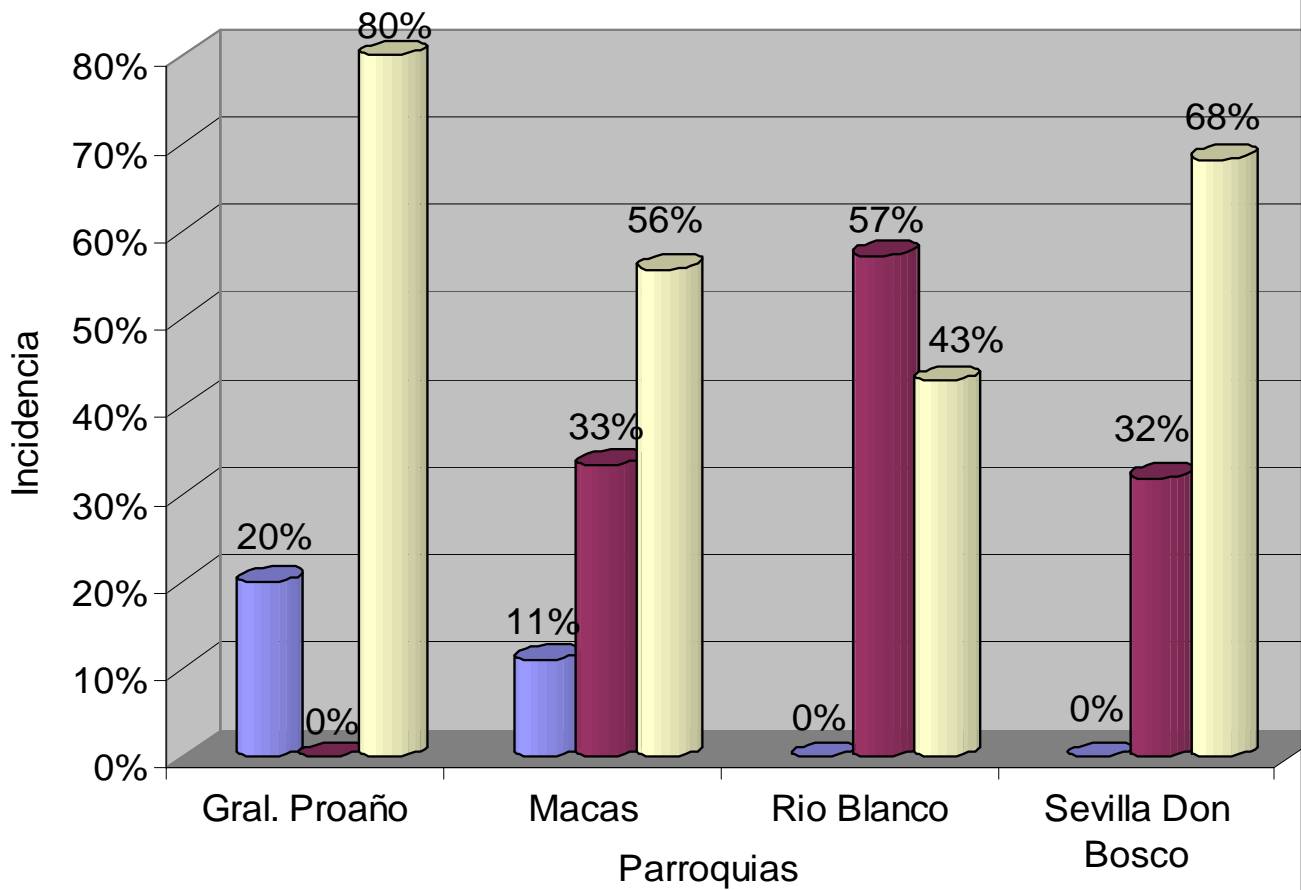


Gráfico 8. Porcentaje de la incidencia según las cargas parasitarias de *Cryptosporidium sp.* en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona.

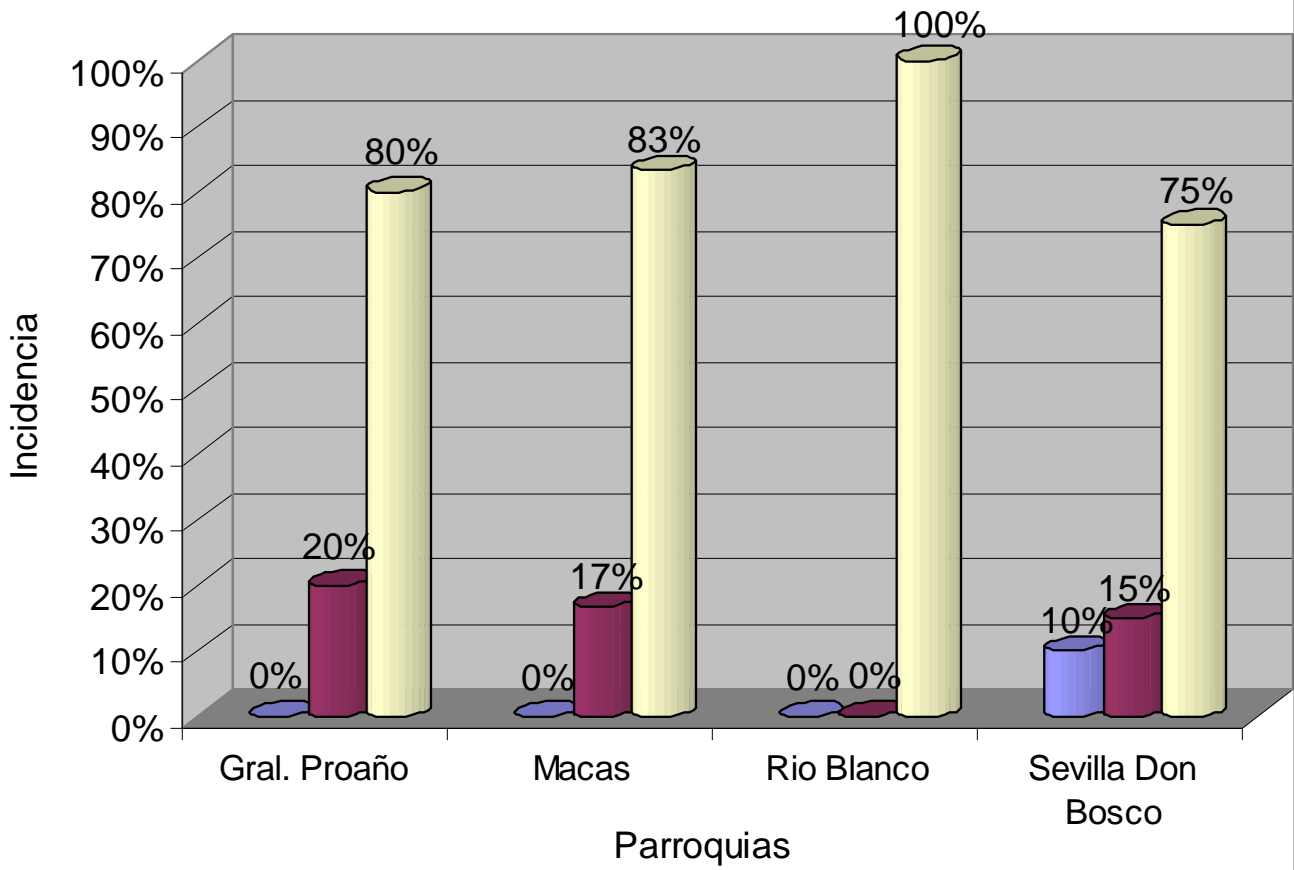


Gráfico 9. Porcentaje de la incidencia según las cargas parasitarias de *Eimeria sp* en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona.

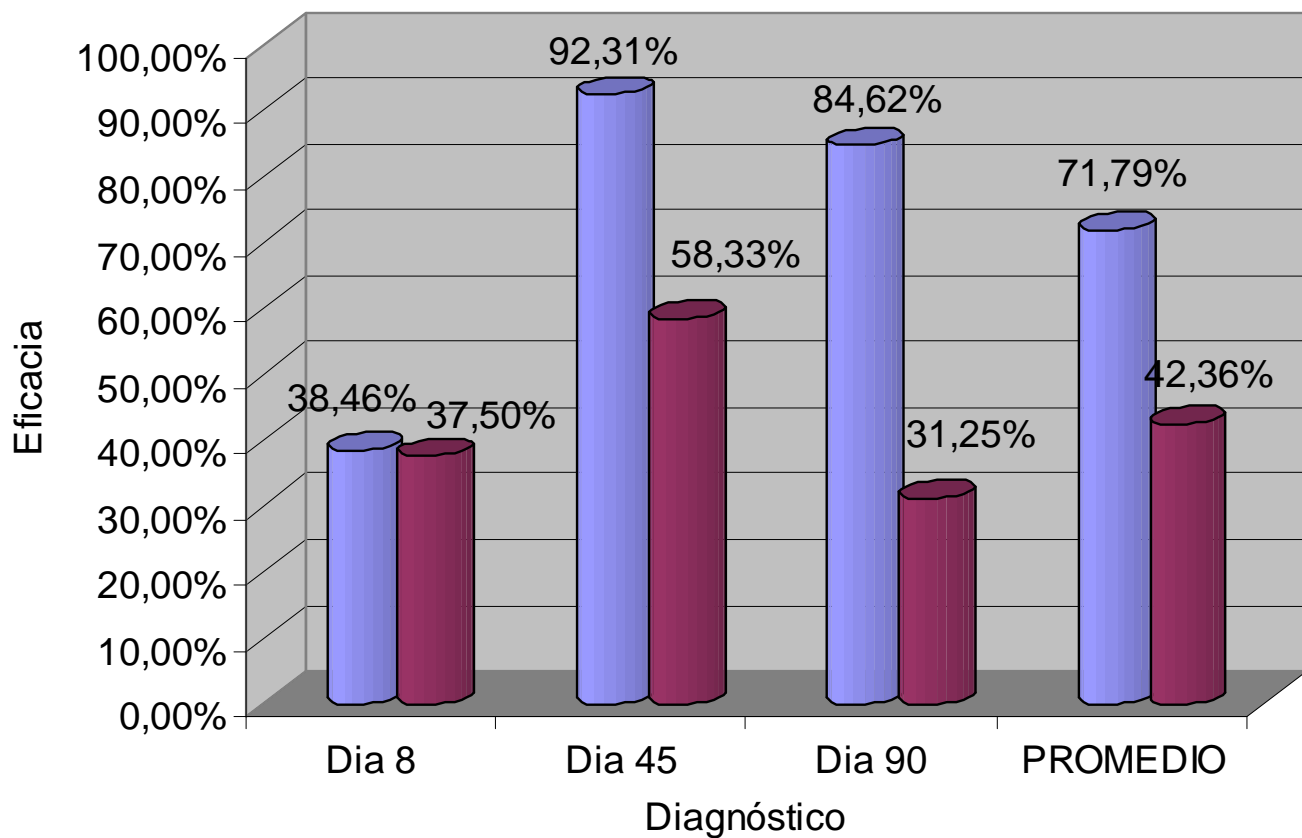


Gráfico 10. Porcentaje de la eficacia de los antiprotozoáricos en función de la disminución del número de OPG de heces de *Cryptosporidium sp.* en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona.

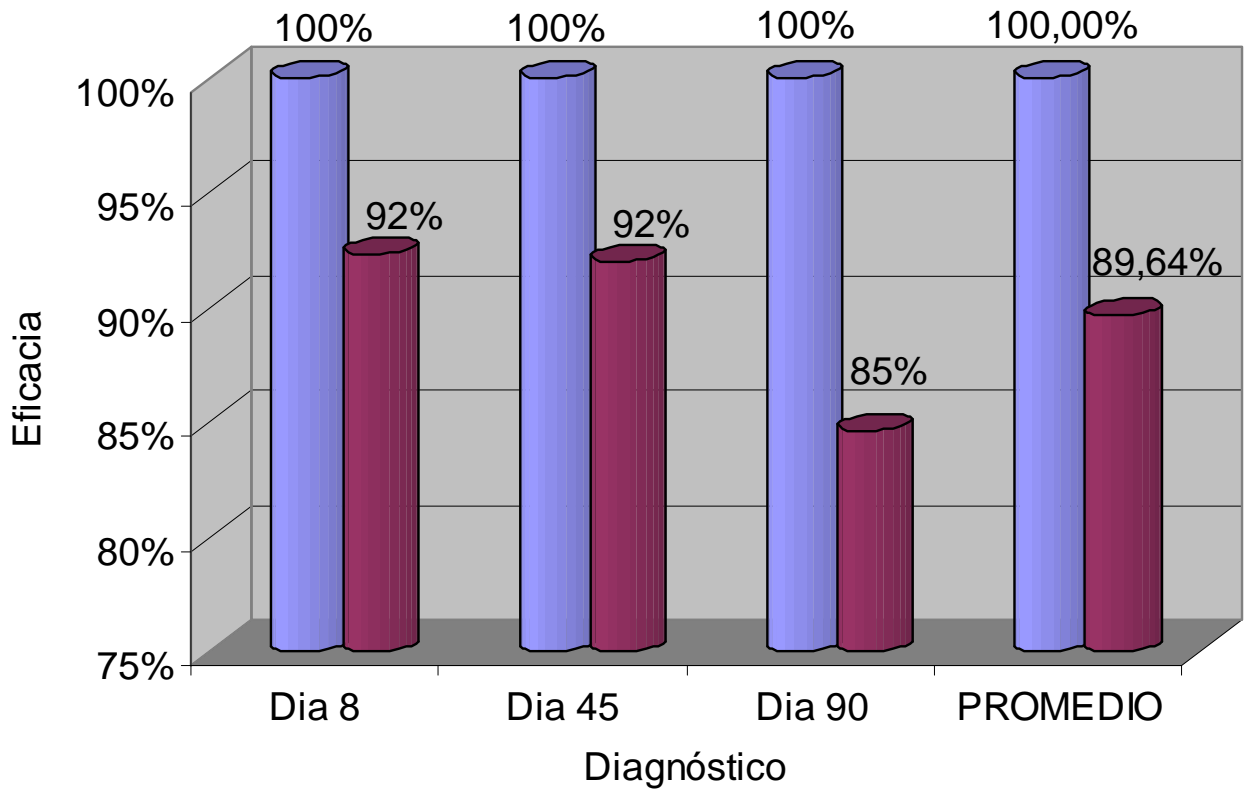


Grafico 11. Porcentaje de la eficacia de los antiprotozoáricos en función de la disminución del número de OPG de heces de *Eimeria* sp en vacas pertenecientes a parroquias del cantón Morona.

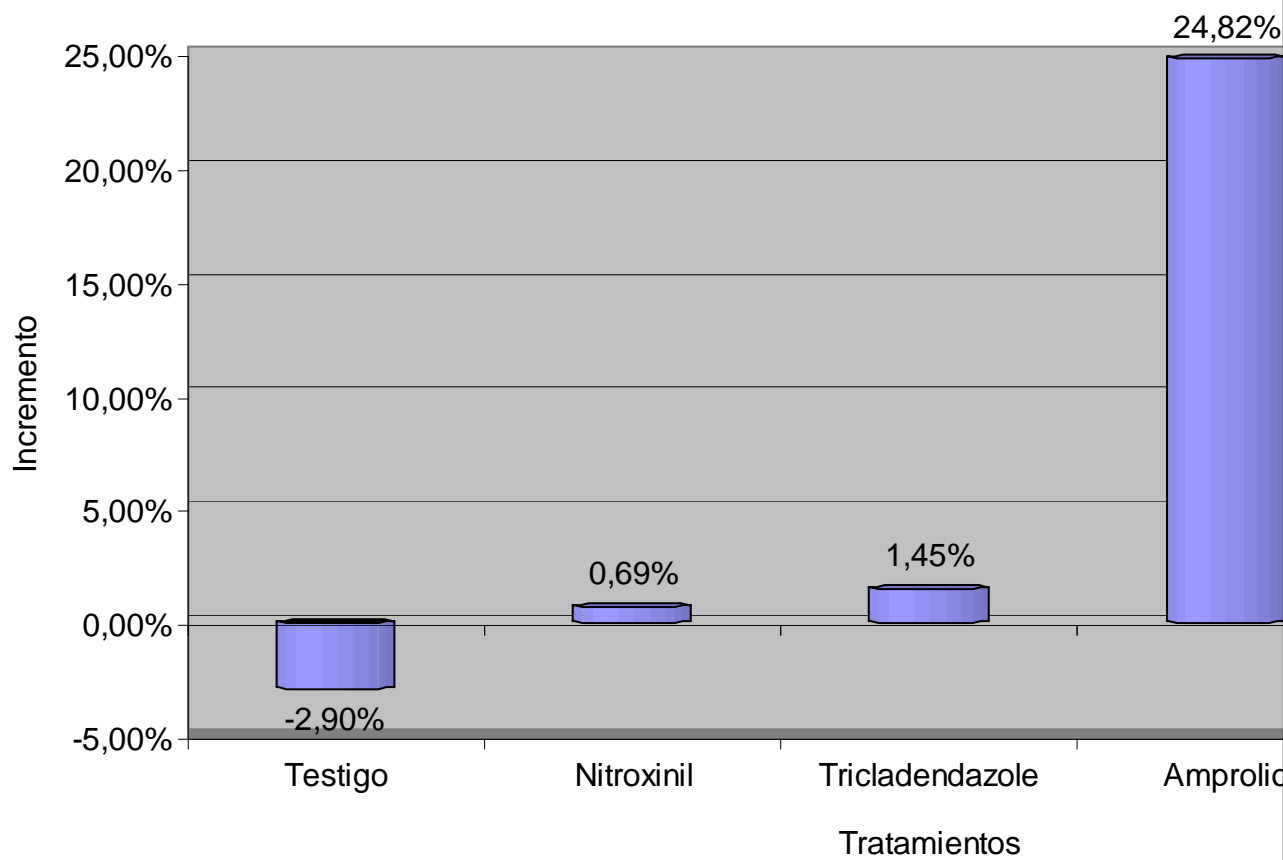


Gráfico 12. Porcentajes del incremento promedio de la producción de leche en vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona sometida a 4 tratamientos contra endoparásitos.

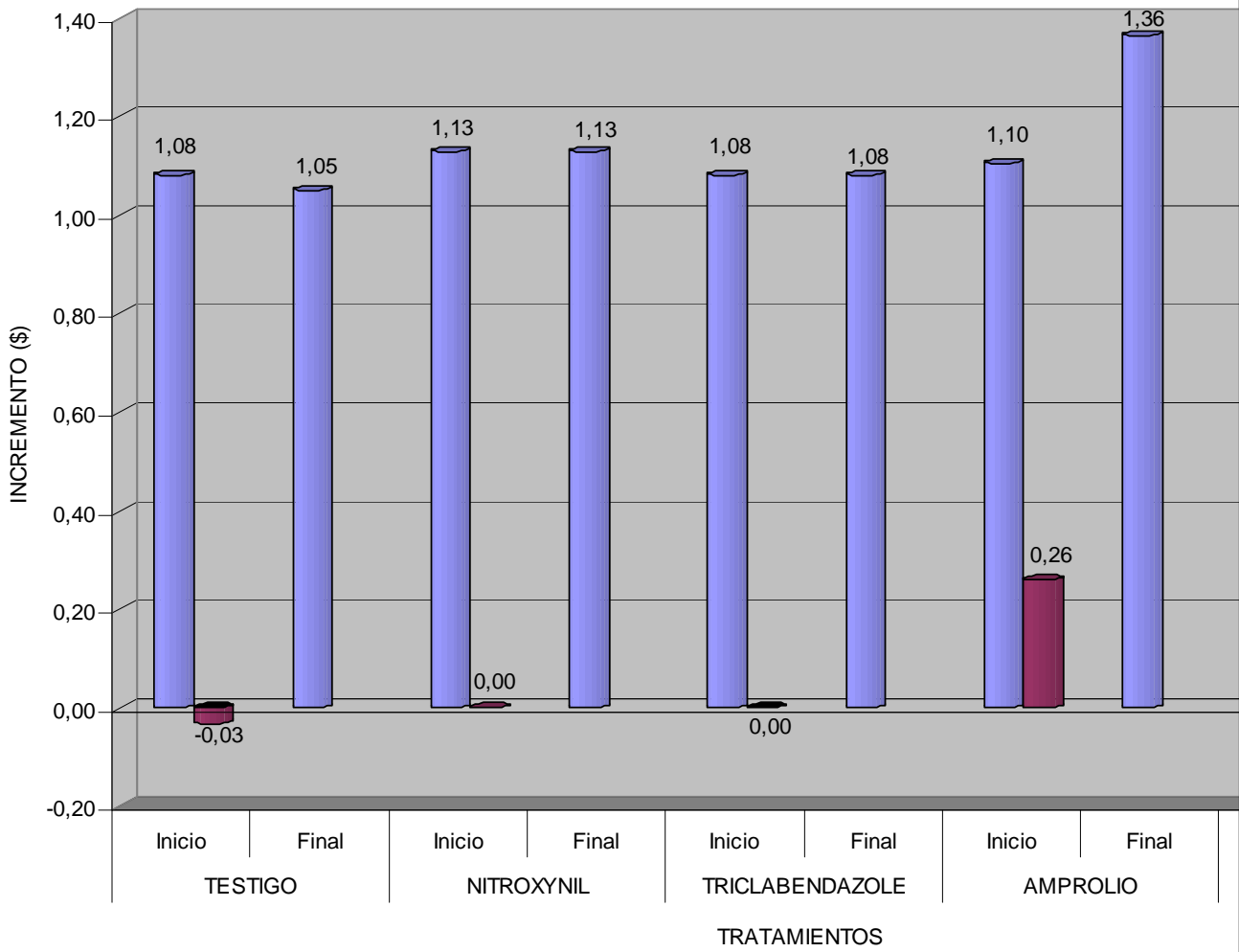


Gráfico 13. Incrementos en dólares americanos del beneficio / costo como producto de la producción de leche de las vacas pertenecientes a las parroquias del cantón Morona que fueron sometidas 4 tratamientos contra endoparásitos.

Cuadro 3. PRESENCIA DE ENDOPARASITOS EN BOVINOS PERTENECIENTES AL CANTON MORONA.

PARROQUIAS	# de animales	Positivo	Negativos
ENDOPARASITOS			
Hepáticos		<i>Fasciola hepática</i>	
		Protozoos	
Gastrointestinales		Nemátodos	
		Céstodos	
Pulmonares		<i>Protostrongylus rufescens</i>	

Fuente: Laboratorio de biotecnología y microbiología animal (LABIMA) – ESPOCH (2007).

Cuadro 4. POBLACION PARA EL DIAGNOSTICO DE LA INCIDENCIA DE *Fasciola hepática* EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

Gral. Proaño	18	15	3
Macas	15	12	3
Río Blanco	13	7	6
Sevilla Don Bosco	39	26	13
TOTAL	85	60	25

Fuente: Laboratorio de biotecnología y microbiología animal (LABIMA) – ESPOCH (2007).

Cuadro 5. PORCENTAJE DE EFICACIA DE LOS ANTIHELMINTICOS UTILIZADOS EN VACAS INFESTADAS CON *Fasciola hepática* PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA.

MUESTREO Y DIAGNOSTICO	EFICACIA TRATAMIENTOS	
	Triclabendazole	
Día 8	40%	
Día 45	90%	
Día 90	90%	
PROMEDIO	73,33%	

Cuadro 6. PORCENTAJE DE REINFESTACION DE *Fasciola hepática* EN VACAS TRATADAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN MORONA.

MUESTREO Y DIAGNOSTICO	REINFESTACION (%)	
	Triclabendazole	Nitrixynil
Día 8	0	0

Día 45	0	0
Día 90	0	57,14

Cuadro 7. POBLACION PARA EL DIAGNOSTICO DE LA PRESENCIA DE *Cryptosporidium sp* EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

PARROQUIAS	# de animales	Positivo	Negativos
Gral. Proaño	18	5	13
Macas	15	9	6
Río Blanco	13	7	6
Sevilla Don Bosco	39	22	17
TOTAL	85	43	42

Fuente: Laboratorio de biotecnología y microbiología animal (LABIMA) – ESPOCH (2007).

Cuadro 8. POBLACION PARA EL DIAGNOSTICO DE LA PRESENCIA DE *Eimeria sp* EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

PARROQUIAS	# de animales	Positivo	Negativos
Gral. Proaño	18	5	13
Macas	15	6	9
Río Blanco	13	6	7
Sevilla Don Bosco	39	20	19
TOTAL	85	37	48

Fuente: Laboratorio de biotecnología y microbiología animal (LABIMA) – ESPOCH (2007).

Cuadro 9. PORCENTAJE DE LA INCIDENCIA SEGÚN LAS CARGAS PARASITARIAS DE *Cryptosporidium sp* EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

PARROQUIAS	Alta (>500 OPG)	Media (250 - 500 OPG)
Gral. Proaño	20%	0%
Macas	11%	33%
Río Blanco	0%	57%
Sevilla Don Bosco	0%	32%

PROMEDIO	7,75%	30,50%
----------	-------	--------

Cuadro 10. PORCENTAJE DE LA INCIDENCIA SEGÚN LAS CARGAS PARASITARIAS DE *Eimeria sp* EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

PARROQUIAS	Alta (>500 OPG)	Media (250 - 500 OPG)
Gral. Proaño	0%	20%
Macas	0%	17%
Río Blanco	0%	0%
Sevilla Don Bosco	10%	15%
PROMEDIO	2,50%	13 %

Cuadro 11. NÚMERO DE OOQUISTES POR GRAMO DE HECES BAJO EL EFECTO DE 2 TRATAMIENTOS PARA *Cryptosporidium sp.* EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DE CANTÓN MORONA.

MUESTREO Y DIAGNOSTICO	OPG de <i>Cryptosporidium sp</i>					
	Sulfadiazina + Trimetoprin		Amprolio		Testigo	
Día 8	150	a	145	a	310	b
Día 45	100	b	20	a	320	c
Día 90	165	b	40	a	430	c

* Significativo

** Altamente significativo

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente según Duncan ($P < 0.05$).

Cuadro 12. NÚMERO DE OOQUISTES POR GRAMO DE HECES BAJO EL EFECTO DE 2 TRATAMIENTOS PARA *Eimeria sp.* EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DE CANTÓN MORONA.

MUESTREO Y DIAGNOSTICO	OPG de <i>Eimeria sp</i>					
	Sulfadiazina + Trimetoprin		Amprolio		Testigo	
Día 8	10	b	0	a	90	c
Día 45	10	b	0	a	175	c
Día 90	20	b	0	a	240	c

** Altamente significativo

Cuadro 13. PORCENTAJE DE LA EFICACIA DE LOS ANTIPROTOZOARIOS EN FUNCION DE LA DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE OPG DE HECES DE *Cryptosporidium sp* EN VACAS PERTENECIENTES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

MUESTREO Y DIAGNOSTICO	EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS	
	Amprolio	
Día 8	38,46%	
Día 45	92,31%	
Día 90	84,62%	
PROMEDIO	71,79%	

Cuadro 14. PORCENTAJE DE LA EFICACIA DE LOS ANTIPROTOZOARIOS EN FUNCION DE LA DISMINUCIÓN NÚMERO DE OPG DE HECES DE *Eimeria sp* EN VACAS PERTENECINETES A PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

MUESTREO Y DIAGNOSTICO	EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS	
	Amprolio	
Día 8	100%	
Día 45	100%	
Día 90	100%	
PROMEDIO	100,00%	

Cuadro 16. INCREMENTO PROMEDIO DE LA PRODUCCION DE LECHE DURANTE LOS TRATAMIENTOS DE ENDOPARASITOS EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS DEL CANTON MORONA.

TRATAMIENTOS	PRODUCCION LACTEA LITROS / VACA / DIA			
	Día 0	Día 8	Día 45	Día 90
Testigo	4,6	4,6	4,5	4,3
Nitroxinil	4,8	4,9	4,9	4,7
Tricladendazole	4,6	4,6	4,8	4,6

Amprolio	4,7	4,7	6,6	6,3
Sulfadiazina	5,2	5,2	6,6	6,1

Cuadro 17. BENEFICIO COSTO DE LA APLICACIÓN DE LOS 4 TRATAMIENTOS PARA ENDOPARASITOS EN VACAS PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS GANADERAS DEL CANTON MORONA.

Egresos	TESTIGO		NITROXYNIL		TRICLABENDAZOLE		In
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	
Alimentación	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,
Sanidad	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,122	0,
Mano de Obra	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,
Otros Insumos	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,
Total	1,490	1,490	1,490	1,500	1,490	1,512	1,4
Ingresos							
Precio Leche	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,
Costo real	0,32	0,33	0,31	0,31	0,32	0,32	0,
B/C	1,08	1,05	1,13	1,13	1,08	1,08	1,
Δ	-0,03		0,00		0,00		

* incluye el costo por día del producto utilizado por tratamiento.